



T
658.787
BOL

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

“Determinación de las Políticas de Inventario para el Almacén
General de la Empresa Eléctrica del Ecuador”



TESIS DE GRADO

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:

Alexis Fernando Bolaños Jijón

GUAYAQUIL – ECUADOR



Año: 2002

AGRADECIMIENTO

Al Ing. José Villalta y Daniel González por su guía en los asuntos estadísticos.

A mi amigo José Tuarez por su desinteresada ayuda.

A la Ing. Mercedes Alvarez-Buylla por su asesoramiento y demás personas que colaboraron en la elaboración de este trabajo, pero especialmente al Ing. Jorge Abad, Director de Tesis, por su gran apoyo.



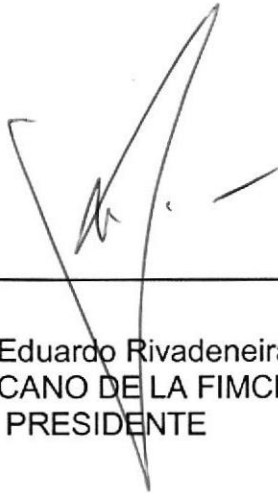
DEDICATORIA

Para mis padres, que no cesaron de alentarme y supieron esperar con paciencia.

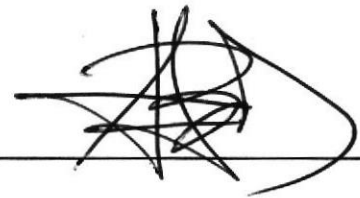
Para mi Madre Santa María, que me acompañó e iluminó en todos aquellos momentos donde sólo había oscuridad.

Para Dios, que ha sido y es el impulso fundamental y motivo de mi existir.

TRIBUNAL DE GRADUACION



Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Ing. Jorge Abad M.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Marcos Tapia Q.
VOCAL



Ing. Juan Cajas M.
VOCAL

DECLARACION EXPRESA


“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Alexis Bolaños Jijón

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
INDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGIA.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VI
INDICES DE TABLAS.....	VII
INTRODUCCION.....	1
	
CAPITULO 1	
1. GENERALIDADES.....	2
Introducción.....	2
1.1. Area de Estudio.....	3
1.2. Objetivos.....	4
1.3. Metodología utilizada en la Tesis.....	4
1.4. Estructura de la Tesis.....	6
CAPITULO 2	
2. EL SECTOR ELECTRICO ECUATORIANO.....	9
Introducción.....	9
2.1. El Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC).....	9
2.2. La Realidad Eléctrica Ecuatoriana.....	23

2.3. Empresas Eléctricas de Generación, Transmisión y Distribución en el Ecuador.....	26
2.4. La Empresa Eléctrica del Ecuador (EMELEC).....	30
Conclusiones.....	33

CAPITULO 3

3. LA GESTION DE INVENTARIOS.....	35
Introducción.....	35
3.1. Conceptos e Importancia del Inventario.....	36
3.2. Características del Inventario.....	40
3.3. Elementos que identifican al inventario.....	42
3.3.1. Demanda.....	42
3.3.2. Tiempo de Reaprovisionamiento.....	45
3.3.3. Costos de inventario.....	46
3.4. Modelos de Inventario.....	49
3.5. Cantidad Económica de Pedido.....	51
3.6. Políticas de Inventario.....	55
3.6.1. Políticas de Revisión Continua.....	56
3.6.2. Políticas de Revisión Periódica.....	56
3.6.3. Aplicaciones de las Políticas de Revisión Continua y Periódica.....	57
3.7. Administración de Inventarios ABC.....	58
3.8. El Aprovisionamiento.....	59

3.8.1. El Aprovisionamiento Equilibrado.....	60
3.8.2. Estrategias de Aprovisionamiento.....	62
3.8.3. Selección del Proveedor.....	63
Conclusiones.....	65

CAPITULO 4

4. GESTION DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA ELECTRICA

DEL ECUADOR.....	66
Introducción.....	66
4.1. Funciones Administrativas de la VicePresidencia de Adquisiciones e Inventarios.....	67
4.2. Proceso de Compra.....	69
4.3. Proceso de Recepción y Requisición de Materiales.....	74
4.4. Análisis de los Artículos que componen el Inventario del Almacén General de la Empresa Eléctrica.....	80
4.5. Análisis de Proveedores.....	92
Conclusiones.....	95

CAPITULO 5

5. DETERMINACION DE LAS POLITICAS DE INVENTARIO.....	98
Introducción.....	98
5.1. Clasificación de los Materiales del Inventario.....	100
5.2. Determinación de las Políticas de Inventario.....	105

5.3. Identificación del Modelo que Caracteriza al Inventario de la Empresa Eléctrica.....	107
5.4. Resolución del Modelo.....	108
5.4.1. Pronósticos de la Demanda.....	108
5.4.2. Costos de Inventario.....	123
5.4.3. Cálculo de la Cantidad Optima de Pedido y el Punto de Reorden.....	128
Conclusiones.....	135
CAPITULO 6	
6. ANALISIS DE RESULTADOS.....	138
CAPITULO 7	
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	150
Conclusiones.....	150
Recomendaciones.....	159
APENDICES	
BIBLIOGRAFIA	

RESUMEN

Se ha denunciado en los últimos años el mal servicio que prestan las empresas de distribución eléctrica en nuestro país, y la Empresa Eléctrica del Ecuador (EMELEC) no es ajena a esta realidad.

El Estado Ecuatoriano, con el afán de resolver esta problemática, se ha empeñado de abrir el sector eléctrico a la modernización que permita un mejor servicio. Con este fin, se creó el marco jurídico adecuado que permita la libre competencia y la inversión en esta área.

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE), que aunque no es perfecta, tiene las disposiciones idóneas que permiten ejercer un adecuado control y garantizar la prestación de este servicio público vital.

La Ley del Régimen del Sector Eléctrico establece que todas las transacciones de energía (compra-venta) que realicen las empresas generadoras, distribución y transmisión deben ejecutarse en el mercado eléctrico mayorista (MEM). Estas transacciones son reguladas por el Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC).

EMELEC adquiere en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) aproximadamente el 30% de la energía entregada a todas las distribuidoras del país y debido a esto se constituye en el mayor distribuidor de energía del Ecuador, sirviendo al cantón Guayaquil que representa aproximadamente al 17% de la población del país. Esta situación hace imprescindible un control óptimo del inventario para poder servir a los clientes con los materiales adecuados en el tiempo adecuado.

Para alcanzar esto, es necesario implementar políticas de inventario eficaces que permitan una optimización en el servicio al menor costo posible.

De esta manera, el presente trabajo busca determinar las políticas de inventario del Almacén General de la Empresa Eléctrica del Ecuador. El Almacén General es la bodega principal de EMELEC.

Estas políticas deben evitar una compra excesiva de materiales, lo que constituye un costo de oportunidad muy alto. De igual manera se quiere evitar la escasez, debido que ocasionará un mal servicio, lo que atenta directamente al desarrollo de la ciudad.

Se intenta entonces responder a las preguntas:

- **Cuándo** pedir materiales; y
- **Cuánto** pedir.



Las políticas que se presentan no pretenden ser la solución definitiva al problema de inventarios del Almacén General de EMELEC, pretenden ser el primer paso, el inicio de un proceso que deberá ser complementado con otras acciones para ir alcanzando las metas establecidas en un mediano o largo plazo. Para esto hay un sinnúmero de estrategias, técnicas y medios, algunos de los cuales serán sugeridos al final de la Tesis.

Inicialmente se debió identificar el modelo de inventario que caracteriza a los materiales del Almacén General lo que requiere determinar las características de la demanda y la política de revisión.

Se realizó primeramente un diagnóstico de la situación actual de la administración de inventarios.

Esto implicó realizar una descripción de los procesos de compra, de recepción y requisición de materiales que permitieron dar una idea clara de cómo se efectúan estas actividades que influyen en la administración de materiales.

Se realizó un análisis de los materiales que conforman el inventario de EMELEC, las características de la demanda de los productos y el sistema de Inventarios que se emplea para controlar las transacciones realizadas.

El sistema de inventarios tiene registrado aproximadamente 4000 items de materiales de los cuales sólo 2800 tienen movimiento.

Este sistema permite digitar los códigos de los materiales tanto cantidades unitarias como monetarias que ingresaron o egresaron de la Bodega.

Estos códigos de materiales constan de 9 caracteres, 7 alfabéticos y 2 numéricos. Por ejemplo, para nombrar una cinta eléctrica aislante de color azul se usa el código:

MEL- CI – EL- 14

Los tres primeros caracteres especifican el grupo general del tipo de material, en el caso del ejemplo tenemos **Materiales Eléctricos (MEL)**, los otros caracteres son los sub-grupos, que lo identifican dentro del grupo general al que pertenece, en este caso **Cinta ELéctrica**. Los últimos dos caracteres numéricos nos sirven para diferenciar los materiales de un mismo tipo, en este caso, el **14** identifica a la cinta como de color azul.

Este sistema de inventarios sólo nos muestra las transacciones realizadas durante un periodo de tiempo y el capital invertido en los materiales. No calcula ni el EOQ, ni el punto de reorden, ni su ubicación en la bodega, por lo que su aplicación para el manejo de inventarios es limitada.

Par una mejor identificación de los materiales, junto con la administración de inventarios de EMELEC, se logró clasificarlos en tres grandes grupos:

Primero se tienen los materiales necesarios para la operación diaria y **servicio directo al cliente**. Estos materiales son cables, focos, lámparas, etc.

En el segundo grupo se tienen los materiales de soporte a las actividades de servicio directo al cliente, a los cuales hemos llamado **materiales indirectos**, tales como vehículos, repuestos, herramientas, lubricantes, químicos, etc.

En el tercer grupo de materiales se tienen los suministros de oficina, uniformes, equipos para computación, materiales que **no tienen movimiento, artículos o máquinas que son de uso exclusivo de ElectroEcuador y demás activos**.

Los artículos de este último grupo se descartaron del análisis debido que no fueron considerados importantes para los objetivos que se quiere conseguir en este trabajo. De la misma manera se descartó el análisis de los artículos de servicio indirecto debido a la imposibilidad del sistema actual de inventarios de EMELEC de entregarnos una lista de materiales con sus respectivos consumos. Además la gran cantidad de ítems y su escasa

importancia tanto económica como en movimientos, no justificaba el análisis de este grupo.

Sólo nos hemos enfocado en el análisis de los materiales de servicio directo que son los de mayor importancia tanto económica como en movimientos.

Se empleó el método ABC para los materiales de servicio directo, que lo constituyen 230 materiales, y permitió clasificar a los materiales por su importancia económica. Como resultado se determinó que El Grupo A de materiales lo conforman 30 materiales (13% del total de items) y representan aproximadamente el 80% de la inversión económica, el grupo B lo conforman 52 materiales (22.6%) y representan el 15% de la inversión, y el grupo C lo conforman 148 materiales (64.4%) y representan el 5% de la inversión.

Tratándose este trabajo el primer paso para determinar políticas de inventario que otorguen cada vez resultados más eficientes, sólo vamos a analizar los materiales del grupo A, debido que son los de mayor inversión económica y de movimientos de materiales. Los grupos B y C serán analizados posteriormente, como siguiente paso del proceso de mejoramiento y después de alcanzar los resultados esperados en el análisis del grupo A de materiales.

Identificados estos puntos, se procedió a levantar la información requerida para determinar el modelo y las políticas de inventario a implementar.

Para los materiales de mayor importancia económica (grupo A), la política de Revisión de Inventarios empleada es la Continua, ya que permite un control continuo de los niveles de inventario, a la vez que permite mantener un menor inventario de seguridad, lo que implica menor costo.

Siendo EMELEC una empresa de servicio donde las demandas son inciertas, estas tienen una distribución de probabilidad específica. Lo que implica que las demandas de EMELEC sean probabilísticas y no determinísticas.

De esta manera el modelo de inventarios para los materiales que se analizaron fue de demanda probabilística con revisión continua.

Determinar las políticas a implementar implica obtener la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden del inventario

Primeramente se realizó el pronóstico de la demanda para el 2003 con datos históricos proporcionados por la administración de inventarios de EMELEC. Posteriormente se calcularon los costos de pedidos de materiales y los costos por mantener inventario almacenado.

Habiéndose determinado que las demandas de EMELEC son probabilísticas, se determinó la distribución de probabilidad de los datos recogidos. Quedó demostrado por medio de cálculos estadísticos que la distribución de probabilidad para los datos de la demanda es Normal.

Demostrada la normalidad de los datos de la demanda y con toda la información recogida, se logró calcular la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden que determinaron las políticas de inventario para alcanzar los objetivos de maximizar el servicio minimizando los costos.

La cantidad óptima de pedido se basa en la fórmula del EOQ o lote económico de Pedido (Economic Order Quantity).

El cálculo del punto de Reorden se basa en la probabilidad de inexistencia de materiales. Un término ampliamente utilizado en la administración de inventarios es el nivel de servicio, el cual es el porcentaje de demandas que son satisfechas con material proveniente del inventario. El porcentaje de inexistencias es igual a 100 menos el nivel de servicio.

El nivel de servicio se expresa como la probabilidad de que todos los pedidos sean surtidos con el material almacenado durante el tiempo de entrega de reabastecimiento de un ciclo de reorden.

De los 30 materiales de grupo A, sólo a dos no se les calculó la cantidad óptima de pedido y el punto de Reorden, porque tienen demanda dependiente, esto quiere decir, que la demanda no es influenciada por el mercado sino por decisiones internas de la administración.

Para los siguientes 28 materiales se les determinó la cantidad óptima de pedido (cuánto material será necesario), el tiempo de reorden de materiales (en que momento se debe realizar un nuevo pedido) , la cantidad de órdenes que se deberán realizar en el año y el tiempo entre órdenes.

En conclusión, se logró clasificar los materiales del inventario por su utilización e importancia económica, lo que permitió establecer las políticas de inventario para determinar cuando pedir material y cuánto pedir. La eficiencia de los resultados sólo podrá ser cuantificada al compararlos con los valores reales que se vayan sucediendo.

Hay tres factores que pueden influir en la exactitud de las políticas determinadas. En primer lugar, la variabilidad de los consumos.

Esta variabilidad ocasiona que el tipo de pronóstico empleado no se adapte con precisión a estos cambios, aumentando la incertidumbre y la posibilidad de no satisfacer las demandas en todo el periodo.

La variabilidad de datos ocurre generalmente por mal ingreso de los datos, manipulación de los mismos o fallas en los procesos de compra, recepción de materiales, etc. La Administración de EMELEC deberá analizar estos puntos para lograr disminuir esta variabilidad.

En segundo lugar, los consumos especiales. Los consumos especiales son trabajos realizados sin la debida planificación por parte del Municipio y Gobierno, lo que provocó que EMELEC hiciera compras de emergencia para satisfacer estos pedidos. Estos consumos especiales no fueron precisados por la Administración de EMELEC por lo que se tuvo que recurrir a promedios para obtener valores aproximados.

Será necesario determinar estos valores para emplear datos exactos y evitar el uso de promedios.

Y en tercer lugar, la estacionalidad de los consumos (ciclos). La característica de estacionalidad que poseen ciertos materiales implica cálculos especiales para determinar los pronósticos de los consumos para estos ciclos. Para esto es necesario tener una base de datos amplia de datos para identificar estos ciclos. Al haber obtenido únicamente 12 meses (lo óptimo son 36, es decir tres periodos). El tomar como referencia solamente un único periodo de 12 meses redujo la exactitud del cálculo.

Esto permitirá que las políticas implementadas cada vez sean más eficientes y den mejores resultados.

ABREVIATURAS

CENACE	Centro Nacional del Control de Energía
EMELEC	Empresa Eléctrica del Ecuador
EOQ	Cantidad Económica de Pedido (<i>Economic Order Quantity</i>)
GW	Giga Vatios
KV	Kilovoltios
LRSE	Ley del Régimen del Sector Eléctrico
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista
MRP	Planeación de Recursos de Materiales (<i>Materials Resources Planning</i>)
MW	Mega Vatios
MWh	Mega Vatios-hora
SIN	Sistema Nacional Interconectado



SIMBOLOGIA

Q	Cantidad de Pedido
D	Demanda
S	Costo de Pedido
C	Costo Unitario
<i>i</i>	Tasa de Costo de Mantener Inventario
R	Punto de Reorden
m	Demanda Media durante el Tiempo de Entrega
z	Factor de seguridad
σ	Desviación Estándar de la Demanda durante el Tiempo de Entrega
s	Inventario de Seguridad
L	Tiempo de Entrega
T	Tiempo de Revisión Fijo
α	Coefficiente de Suavizamiento
A_t	Pronóstico de Periodo Actual
A_{t-1}	Pronóstico de Periodo Anterior
E	Error
Σ	Sumatoria

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 2.1 Estructura del Mercado Eléctrico Mayorista.....	15
Figura 2.2 Líneas de Transmisión del Sistema Nacional Interconectado.....	28
Figura 2.3 Areas de Concesión para Empresas de Distribución.....	29
Figura 3.1 Nivel de Inventario EOQ.....	52
Figura 3.2 Costos Totales de Inventario.....	53

.....

ÍNDICE DE TABLAS

		Pag.
Tabla 1	Porcentaje de la Energía Adquirida por EMELEC.....	32
Tabla 2	Resumen del Proceso de Compra.....	73
Tabla 3	Resumen del Proceso de Recepción de Materiales...	75
Tabla 4	Resumen del Proceso de Requisición de Materiales.....	79
Tabla 5	Grupos Generales de Materiales.....	82
Tabla 6	Grupos Generales de Materiales de Servicio Directo al Cliente.....	86
Tabla 7	Grupos Generales de Materiales de Servicio Indirecto al Cliente.....	87
Tabla 8	Grupos Generales de Suministros, materiales sin Movimiento y Materiales de ElectroEcuador.....	87
Tabla 9	Número de Items de los Grupos de Servicio Directo, Indirecto y Activos-Materiales sin Movimiento.....	89
Tabla 10	Estrategia de Abastecimiento y Tiempo de Entrega de Materiales de los Proveedores.....	93
Tabla 11	Relación entre Materiales de Servicio Directo e Indirecto.....	101
Tabla 12	Estadísticas del Método ABC para Materiales de Servicio Directo.....	105
Tabla 13	Relación entre Movimientos de Artículos del Grupo A y el Total de Materiales de Servicio Directo.....	106
Tabla 14	Demostración de la Elección de $\alpha = 0.9$	122
Tabla 15	Cálculo del Costo de Pedido.....	127
Tabla 16	Valor de z de Distribución Normal.....	133
Tabla 17	Valores de Alfa (α).....	144
Tabla 18	Costo Mínimo Total Mensual para el Material APULUNA71-83	147
Tabla 19	Desarrollo de la Política de Inventarios para el material APULUNA71-83.....	148

INTRODUCCION

A lo largo de los años, las empresas destinadas a entregar servicios básicos a la comunidad, tales como luz, agua, teléfonos, etc, han sido duramente criticados por los usuarios de estos servicios.

Existe la percepción que estas empresas son un sinónimo de mala administración, despilfarro y malos servicios. Ante estas inquietudes se vio la necesidad de estudiar más de cerca un área tan importante como la distribución de energía eléctrica, en el caso concreto de la Empresa Eléctrica del Ecuador, y el sector general donde se desenvuelve esta empresa.

Hay que reconocer que las excelentes relaciones con los usuarios son la llave para alcanzar una mayor rentabilidad de la empresa a largo plazo aumentando su valor monetario.

El servicio al usuario efectivo no se consigue solamente con empleados motivados y orientados al cliente, sino también mediante una consistente entrega de los servicios que brinda "en el lugar adecuado y en el tiempo adecuado".

En este trabajo se determinarán las políticas de inventario para el Almacén General de la Empresa Eléctrica del Ecuador, calculando la cantidad óptima de pedido y el punto de Reorden. Los objetivos y la metodología de la tesis se detallan en el Capítulo 1

CAPITULO 1

1. GENERALIDADES

Introducción

El presente capítulo tiene por objetivo presentar la información general sobre el trabajo de tesis.

Se presentará el área de estudio, que implica los recursos teóricos y analíticos que se emplearán; los objetivos generales de la tesis; la metodología utilizada o el desarrollo que se seguirá; y la estructura de la tesis, donde se explicará brevemente el contenido de cada uno de los capítulos.

1.1. Area de Estudio

La Determinación de las Políticas de Inventarios, que es el tema a desarrollar en esta Tesis, está íntimamente relacionada con la Administración de Operaciones.

La Administración de Operaciones es la responsable de la producción de bienes y servicios de las organizaciones; es el estudio de la toma de decisiones en la función de operaciones (Schroeder –1992).

La administración de las empresas que entregan servicios básicos a la comunidad ha sido siempre muy cuestionada por su calidad, debido a que existe la percepción por parte del usuario que no está siendo atendido adecuadamente.

Este trabajo se desarrollará en la Empresa Eléctrica del Ecuador – EMELEC -, única empresa de distribución de energía eléctrica para el cantón Guayaquil.

De esta manera, atender las necesidades eléctricas del cantón requiere un abastecimiento de materiales en la cantidad y tiempo adecuados.

Para esto se analizará el sector eléctrico, para verificar las condiciones externas donde se desenvuelve la empresa y las leyes a las cuales está sometida. Se hará un estudio de los procesos internos de EMELEC que requiere para la compra, recepción y entrega de materiales. Se analizará también el sistema que emplea para mantener el control de las transacciones realizadas. Además se analizarán los materiales que conforman el inventario de EMELEC que permitirá identificar sus características para aplicar las herramientas necesarias para determinar la cantidad óptima de pedido (cuánto pedir) y el punto de reorden de inventarios (cuándo pedir).

1.2. Objetivos

El objetivo de la Tesis es determinar las políticas de inventario a implementarse en el Almacén General de la Empresa Eléctrica del Ecuador con el propósito de maximizar el servicio que presta la empresa y minimizar los costos que se incurre al mantener inventarios.

1.3. Metodología utilizada en la Tesis

La metodología a seguir para el desarrollo de la Tesis es la siguiente:

- *Diagnóstico de la situación actual.*

El primer paso es determinar la situación actual de la administración del inventario de EMELEC, sus procesos y procedimientos empleados para el abastecimiento y almacenamiento de materiales; los tipos de artículos que almacenan, su demanda, la relación con los proveedores.

El resultado de este diagnóstico permite la identificación de los puntos críticos y debilidades del sistema actual.

- *Determinación de las herramientas y la información requeridas.*

Luego de determinar las fallas del sistema actual e identificar sus puntos críticos, se procede a establecer las herramientas y la información que se necesita para maximizar el servicio al usuario y la minimización de costos.

Se necesitan los datos de la demanda de los materiales a analizar de un periodo determinado. Obtenidos estos datos se procede al cálculo de los pronósticos de la demanda. Se deberá determinar las características del inventario de EMELEC, tales como si la demanda es determinística o probabilística y si la demanda es dependiente o independiente.

Otros datos que se requieren para el cálculo del punto óptimo de pedido y punto de reorden son el tiempo de reaprovisionamiento y costos de inventarios.

Con esta información se empleará una hoja electrónica en Excel para determinar el "cuánto" y "cuándo" pedir materiales.

- *Implementación de las Políticas de Inventario.*

Las políticas de inventarios que se implementarán se han basado en las características y herramientas actuales de EMELEC. Estas políticas no pretenden ser la solución definitiva al problema de inventarios, ya que la gestión de inventarios involucra el estudio de muchas más áreas. Se pretende ofrecer una solución inmediata, un primer paso que conduzca a la implementación de otras medidas y políticas complementarias que permita cada vez un mejor servicio al cliente y una reducción progresiva de costos.

1.4. Estructura de la Tesis

Capítulo 2.- Este capítulo trata acerca de la realidad eléctrica ecuatoriana, su situación actual y el mercado eléctrico. Se analiza la función Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC), como entidad que regula y controla todo el sistema eléctrico del país, incluyendo las empresas de generación, transmisión y distribución

que lo conforman. Adicionalmente, se realiza un breve estudio de EMELEC, su actividad e influencia como empresa distribuidora en el mercado nacional.

Capítulo 3.- En este capítulo se presenta la información teórica necesaria en la cual se basará este trabajo para determinar las políticas de inventario. Se exponen varios conceptos de inventarios. Adicionalmente se definen las características de los inventarios tales como demanda, tiempo de reaprovisionamiento y costos de inventarios.

Capítulo 4.- El objetivo principal de este capítulo es identificar los medios y herramientas que emplea EMELEC para controlar sus inventarios. Esto incluye determinar los procesos de compra, de recepción y requisición de materiales; las características de los materiales, el sistema de inventarios y los proveedores. Este estudio permite identificar las áreas críticas y fallas en el actual manejo del inventario y que influirán en la determinación de las políticas de inventario.

Capítulo 5.- En este capítulo se procede a determinar las políticas de inventarios empleando la información y herramientas que se

requieren. Para determinar la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden de materiales se utilizará una hoja de Excel.

Capítulo 6.- En este capítulo se realiza el análisis de resultados de los pronósticos de la demanda y de la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden de materiales.

Capítulo 7.- En este último capítulo se presentará las conclusiones generales y las recomendaciones que tendrá que seguir la administración de inventarios de EMELEC para la efectiva implementación de las políticas de inventarios que conduzcan al cumplimiento de los objetivos : maximizar el servicio al cliente y minimizar los costos.

CAPITULO 2

2. EL SECTOR ELECTRICO ECUATORIANO

Introducción

En este capítulo se realiza una descripción del Sector Eléctrico Ecuatoriano. Se analiza la función del Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC) y se provee una breve descripción de la realidad eléctrica de país. El capítulo concluye con algunas observaciones acerca de la Empresa Eléctrica del Ecuador, su historia, su misión, su estructura como empresa, entre otros puntos.

2.1. El Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC)

El 10 de Octubre de 1996, en el Suplemento al Registro Oficial No. 43, se publica la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE) como

respuesta a la necesidad de reformular el grado de participación estatal en este sector, y plantea como objetivo, proporcionar al país un servicio eléctrico de alta calidad y confiabilidad, para garantizar su desarrollo económico y social, dentro de un marco de competitividad en el mercado de producción de electricidad, para lo cual, se promoverán las inversiones de riesgo por parte del sector privado. Todo lo anterior, estará orientado fundamentalmente a brindar un óptimo servicio a los consumidores y a precautelar sus derechos, partiendo de un serio compromiso de preservación del medio ambiente. (www.conelec.gov.ec)

La Ley del Régimen del Sector Eléctrico (LRSE) creó el Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC) el 20 de noviembre de 1997, como persona jurídica de derecho público con patrimonio propio, con autonomía administrativa, económica, financiera y operativa.

El CONELEC es un ente regulador y controlador, a través del cual el Estado ecuatoriano puede delegar las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica a empresas concesionarias.

Una de las funciones del CONELEC es elaborar el Plan de Electrificación el cual será obligatorio para el sector público y referencial para el sector privado. (www.conelec.gov.ec)

Las funciones y facultades del CONELEC, que se encuentran descritas en el artículo 13 de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE) son:

- Regular el sector eléctrico y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales, reglamentarias y demás normas técnicas de electrificación del país de acuerdo con la política energética nacional.
- Publicar las normas generales que deberán aplicar el transmisor y los distribuidores en sus respectivos contratos, para asegurar el libre acceso a sus servicios, asegurando el pago del correspondiente peaje.
- Dictar las regulaciones que impidan las prácticas que atenten contra la libre competencia en el sector eléctrico y signifique concentración de mercado en desmedro de los intereses de los consumidores y de la colectividad.
- Elaborar las bases para el otorgamiento de concesiones de generación, transmisión y distribución de electricidad.

- Regular el procedimiento para la aplicación de las sanciones que correspondan por la violación de disposiciones legales, reglamentarias o contractuales, asegurando que las partes ejerzan debidamente su derecho a la defensa sin perjuicios que las partes ejerzan debidamente su derecho a la defensa sin perjuicio del derecho de ellas de acudir a los órganos jurisdiccionales competentes.
- Aprobar los pliegos tarifarios para los servicios de transmisión y los consumidores finales de distribución.
- Convocar a participar en procedimientos de selección para el otorgamiento de concesiones y adjudicar los contratos correspondientes.
- Elaborar el Plan de electrificación, basado en el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, para lo cual mantendrá actualizado el inventario de los recursos energéticos del país, con fines de producción eléctrica.
- Dictar regulaciones a las cuales deberán ajustarse los generadores, transmisor, distribuidores, el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) y clientes del sector eléctrico.

La misión del CENACE es administrar las transacciones técnicas y financieras del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).

El Mercado Eléctrico Mayorista está integrado por generadores, distribuidores y grandes consumidores, donde se realizan transacciones de grandes bloques de energía eléctrica. Así mismo incluye la exportación e importación de energía y potencia eléctricas (www.conelec.gov.ec).

El marco de funcionamiento del MEM se basa en los siguientes principios:

- Establecer la libre competencia para el abastecimiento de la demanda tanto para la generación existente cuanto para la expansión del parque generador.
- Alcanzar la eficiencia a través de precios y cargos que reflejen los costos económicos, que hagan viables el establecimiento de los negocios de generación así como se propenda al mejoramiento y desarrollo del sector eléctrico.
- Las condiciones de la oferta y la demanda sean las que determinen los precios.
- Garantizar un acceso a la información, transparencia en las transacciones del mercado y el trato no discriminatorio a sus agentes.
- Posibilitar la importación y exportación de energía.



- Estructuración de un mercado eléctrico que brinde un servicio con calidad, seguridad y confiabilidad

En la figura 2.1 se muestra la estructura del mercado eléctrico mayorista.

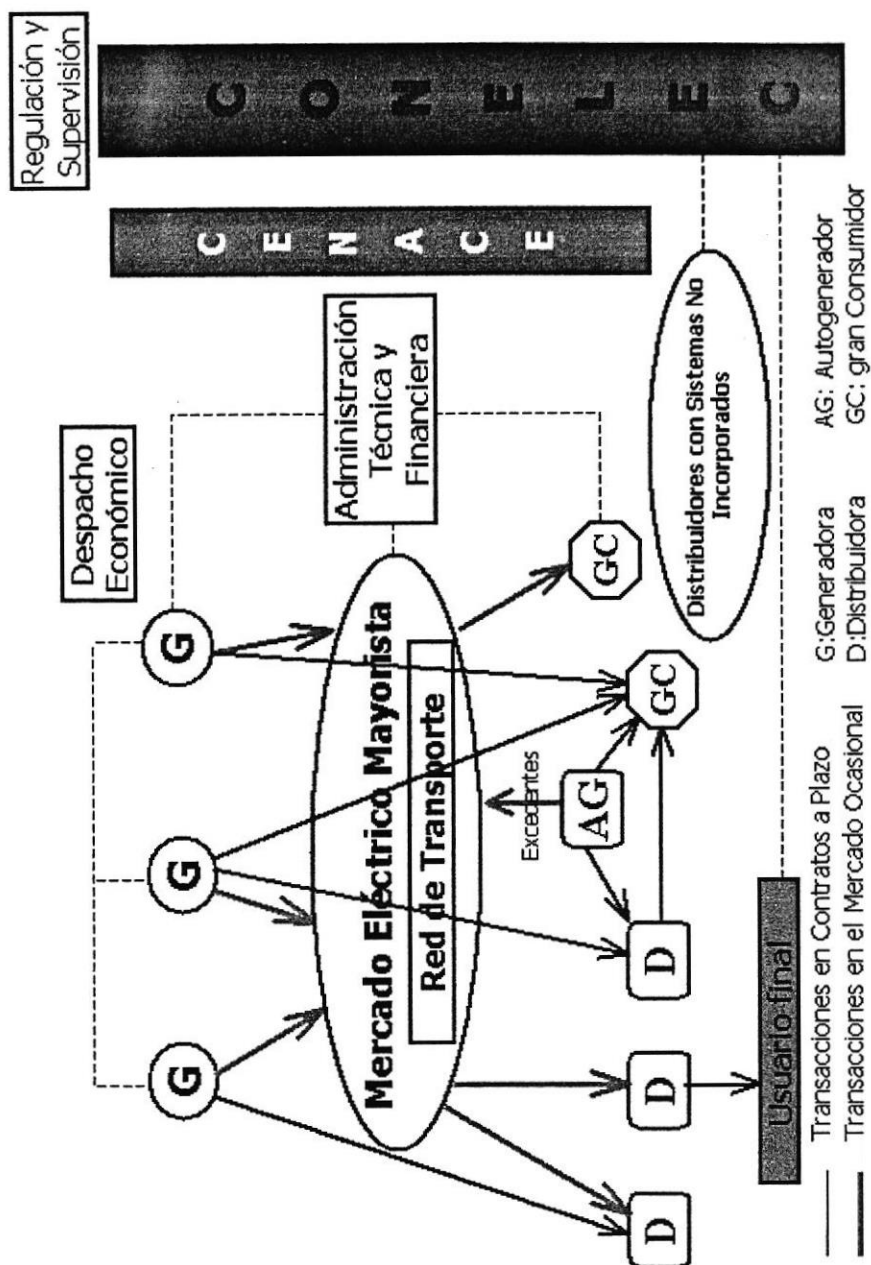


FIGURA 2.1. MERCADO ELECTRICO MAYORISTA

Como se explicó anteriormente, en el MEM se realizan las transacciones de energía eléctrica, o sea donde se definen las tarifas a cobrar, y participan todos Agentes del Mercado que son las empresas Generadoras, Transmisoras, Generadoras y grandes consumidores unidos al Sistema Nacional Interconectado (SIN) (www.conelec.org.ec).

Hay tres tipos de transacciones:

- Contratos a plazo: Que son las transacciones libremente acordadas entre los Agentes del MEM.
- Compraventa en el mercado ocasional: Participan los no incorporados a los contratos a plazo y cuyos precios los determina el CENACE, mediante estudios presentados por los Agentes participantes.
- Exportación e importación de energía.

El conjunto de tarifas a cobrar o pliego tarifario, contiene tarifas al consumidor final, tarifas de transmisión, peajes de distribución y tarifas de alumbrado público.

Las tarifas al consumidor final estarán destinadas a todos los consumidores que no hayan suscrito un contrato a plazo con un

Generador o un Distribuidor. La correcta aplicación de estas tarifas estará a cargo de los Distribuidores en su zona de concesión.

Hay dos categorías de tarifas para los consumidores.

(www.conelec.org.ec)

1- Por la característica del consumo, se clasifican en:

- Residencial
- General
- Alumbrado Público.

2- Por nivel de Tensión, se clasifican en:

- Alta Tensión
- Media Tensión
- Baja Tensión

La categoría de **Tarifa Residencial** corresponde al servicio eléctrico destinado exclusivamente al uso doméstico de los consumidores, es decir, dentro de la residencia de la unidad familiar independientemente del tamaño de la carga conectada. También se incluye a los consumidores de escasos recursos y bajos consumos que tienen integrada a su vivienda una pequeña actividad comercial o artesanal.

La categoría **Tarifa General** corresponde al servicio eléctrico destinado a los consumidores en actividades diferentes a la Categoría Residencial y básicamente comprende el comercio, la prestación de servicios públicos y privados, y la industria.

La categoría **Tarifa Alumbrado Público** se aplicará a los consumos destinados al alumbrado de calles, avenidas y en general de vías de circulación pública; a la iluminación de plazas, parques, fuentes ornamentales, monumentos de propiedad pública; y, a los sistemas de señalamiento luminoso utilizados para el control del tránsito.

El Grupo de **Alta Tensión** se aplicará para voltajes de superiores a 40 kV.

Grupo de **Media Tensión** corresponde a voltajes de suministro entre 600 V y 40 kV.

Grupo de **Baja Tensión**: Para voltajes de suministro en el punto de entrega inferiores a 600 V.

Llamamos consumidores finales a todas las personas naturales o jurídicas, que acrediten dominio sobre una instalación que recibe

el servicio eléctrico debidamente autorizado por el Distribuidor, dentro del área de Concesión.

En este caso el usuario final no puede elegir libremente el suministrador, por tanto el servicio es prestado por la Empresa Concesionaria de Distribución a la cual se halla conectado. La actividad de distribución, es por tanto un monopolio natural en su área de concesión, por lo que es regulada.

De acuerdo a lo establecido en la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE) en el mes de octubre de cada año, el ente Regulador fija las tarifas eléctricas al usuario final de cada área geográfica de concesión, en función de los estudios presentados por el CENACE (costos por generación), TRANSELECTRIC (valores por transmisión) y por las distribuidoras.

El *Gran Consumidor* es un caso especial. Son aquellos cuyas características de consumo lo facultan para acordar libremente con un generador o distribuidor de su área de concesión el suministro y precios de la energía eléctrica para consumo propio.

El CONELEC establece como uno de los requisitos para ser calificado como Gran Consumidor, el registrar una demanda

máxima igual o mayor a 2 MW, durante al menos 6 de los 12 meses anteriores a la solicitud, y un consumo de energía mínimo de 7000 MWh en los mismos 12 meses.

En el Apéndice A se muestra el cuadro con los grandes consumidores.

Las tarifas de transmisión y los peajes de distribución serán los pagos que deberán realizarse a favor del Transmisor o del Distribuidor, respectivamente, por quienes utilicen dichas instalaciones.

Las tarifas de transmisión deben pagarla los distribuidores y grandes consumidores por el transporte de la energía y derechos de conexión. Los peajes de distribución deben pagarlas los grandes consumidores que han hecho contrato directo con los generadores y este valor depende de la cantidad de energía que recibe.

La liquidación de estos pagos estará a cargo del CENACE en coordinación con el Transmisor y los Distribuidores.

En resumen, en el nuevo mercado libre los generadores pueden vender energía eléctrica en contratos a plazo o en el mercado ocasional, así como exportar los excedentes que se pudieran ocasionar. Los distribuidores y los grandes consumidores pueden

pactar de forma privada unas tarifas diferentes a las fijadas por el CONELEC (www.conelec.gov.ec).

Las distribuidoras de Sucumbíos y Galápagos, no incorporados al SIN, no participan del Mercado Eléctrico Mayorista y las tarifas a cobrar son definidas directamente por el CENACE.

Los Autogeneradores son generadores independientes de energía eléctrica para su propio consumo, pudiendo tener excedentes a disposición de terceros o del Mercado Eléctrico Mayorista a través del Sistema Nacional de Transmisión, sistemas de distribución, o de los sistemas aislados de transporte.

En los Apéndices B y C se muestran los resultados de la energía adquirida y vendida, respectivamente, en el mercado eléctrico mayorista.

Desde su creación, el CONELEC elaboró un plan de trabajo con el objeto de modernizar el sector eléctrico. Este plan se coordinó en dos etapas:

En la primera, se establece que las empresas estatales encargadas de la generación, distribución y transmisión,

propietarias de las actuales instalaciones, se transformarán en sociedades anónimas.

En la segunda, el Fondo de Solidaridad se constituye en accionista de estas empresas en representación única del Estado. Se permite la inversión y la participación accionaria privada de hasta el 39% de las acciones y de hasta el 10% para los trabajadores del sector; de esta forma, el Estado conserva el 51% del capital social de las empresas.

Todos los valores que se recauden en su venta se traspasan al Fondo de Solidaridad.

En cuanto a los nuevos proyectos de generación, el Conelec puede licitar públicamente a los inversores nacionales y extranjeros la construcción y la operación de los nuevos proyectos; por su parte, el sector privado puede también proponer otros proyectos.

La construcción y operación de centrales de generación de 50 Mw o menos requieren sólo de un permiso concedido por el CONELEC; las centrales pueden ser tanto para autogeneración como para prestar un servicio público.

El directorio del CONELEC está conformado por ley por siete representantes: Presidente, Vicepresidente y 5 Directores, provenientes de varios sectores del país.

La Presidencia, VicePresidencia y un Director son representantes de la Presidencia de la República.

Los otros cuatro Directores son representantes de la Oficina de Planificación de la Presidencia de la República, del Jefe del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, de las Cámaras de la Producción y de los Trabajadores del Sector Eléctrico (www.conelec.org).

2.2. La Realidad Eléctrica Ecuatoriana

El Ecuador tiene una capacidad eléctrica instalada de aproximadamente 2800 MW (incluido Machala Power), de los cuales 1650 MW (aproximadamente el 60%) proviene de centrales hidroeléctricas. El resto es producido por plantas térmicas (Diario El Telégrafo - mayo 2002). La mitad de la electricidad del país proviene de una planta hidroeléctrica, Paute.

A comienzos de octubre del 2001, el gobierno de Ecuador declaró el estado de emergencia al sector eléctrico del país debido a una sequía severa que redujo la cota del embalse de Paute, lo que produjo la disminución de la producción de energía de esta central hidroeléctrica. El gobierno tomó todas las medidas para reducir y ahorrar el consumo de energía.

Según EIA (Energy Information Administration), el Informativo de la Administración de Energía, en el año 2001 la demanda de poder eléctrico del Ecuador estaba creciendo rápidamente y la capacidad de generación y la infraestructura de transmisión y distribución ha tenido problemas para ir a la par con este crecimiento. Pero con la inauguración de la central termoeléctrica Machala Power en octubre del 2002, se ha cubierto la demanda de energía actual y futura de dos años (Diario El Telégrafo – septiembre 2002).

Uno de los objetivos urgentes del plan eléctrico es conseguir que el servicio de energía eléctrica llegue, en breve, al 79,4% de la población ecuatoriana (www.conelec.gov.ec).

Con los datos aportados por el último Censo de Población del año 2000 sobre el abastecimiento eléctrico, se aprecia que el 77,7% de las viviendas del país cuenta con energía eléctrica, teniendo en cuenta que en las áreas urbanas este porcentaje asciende al 95,5% y en las rurales se reduce hasta el 53,8%. Las provincias con una mayor cobertura en este aspecto son:

Pichincha (90,6%),
Guayas (88,7%),
Azúay (76,8%) y
Manabí (62,4%).

Los cantones de Quito y Guayaquil consumen aproximadamente el 23% y el 30%, respectivamente, del total de la energía generada en el país (www.conelec.gov.ec).

Según los datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el consumo por habitante se sitúa en 728 kwh anuales.

En noviembre del 2001, el Banco Mundial aprobó un préstamo de \$23 millones para apoyar los esfuerzos de Ecuador a modernizar y extender los servicios de electricidad y telecomunicaciones (EIA – www.eia.doe.gov).

La última central de generación de energía, Machala Power, fue puesta en funcionamiento el 1 de octubre del 2002. Esta central termoeléctrica está ubicada en Bajo Alto, a 13 km de Machala.

Machala Power genera 140 MW y funciona con gas natural de tres pozos del Golfo de Guayaquil que la firma Energy Development Corporation (EDC) explota. Su capacidad es de 312 MW y podrá cubrir la actual demanda de energía hasta el año 2004 (Diario El Telégrafo – septiembre 2002).

Se han emprendido proyectos con financiamiento privado con vistas a aumentar la infraestructura de la electricidad, incluyendo la

construcción de una línea de 230-kilovoltios para unir Milagro y Machala. Muchos nuevos proyectos tienen como fin unir las redes eléctricas entre Ecuador, Colombia y Perú para ayudar a suplir las carencias de uno u otro país en determinados periodos del año. (EIA – www.eia.doe.gov).

Las empresas de distribución y generación siempre han sido motivo de pérdidas económicas para el estado, debido a la ineficiencia de estas, por lo que ha motivado al gobierno a plantear la privatización del sector. Pero a comienzos del 2002 las administraciones regionales de estas empresas se han opuesto a esta propuesta, por el cual el estado ha decidido postergar la venta hasta que las condiciones sean las mejores.

2.3. Empresas Eléctricas de Generación, Transmisión y Distribución en el Ecuador.

Nuestro país consta de Empresas de Generación, Transmisión y Distribución que le brindan el servicio de energía eléctrica a la población.

El Ecuador tiene 13 empresas de Generación unidas al Sistema Nacional Interconectado (SNI) con 22 centrales de producción eléctrica.

De estas 22 centrales, 13 son del tipo térmica y las 9 restantes son hidráulicas.

Además nuestro país posee una única empresa de Transmisión llamada Compañía Nacional de Transmisión Eléctrica, TRANSELECTRIC S.A; y de 20 empresas distribuidoras.

En los Apéndices D y E se detallan tanto las empresas generadoras como las distribuidoras respectivamente.

En la figura 2.2 se puede observar las líneas de transmisión de energía eléctrica que dispone el país.

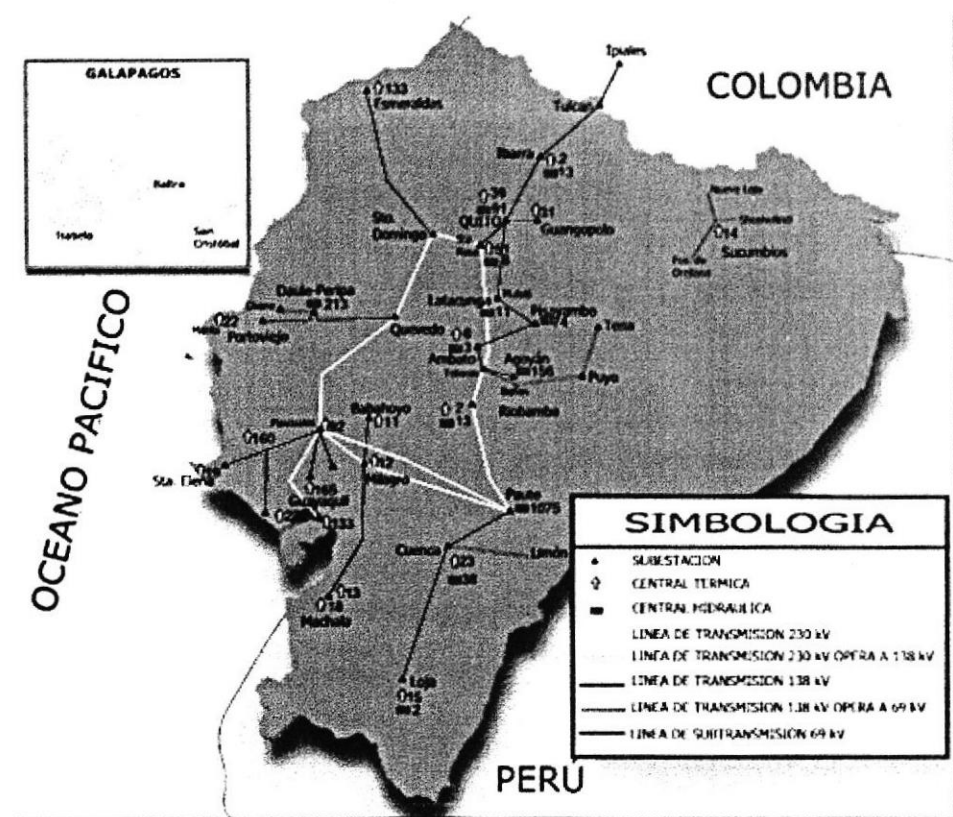


FIGURA 2.2. LINEAS DE TRANSMISION DEL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO

Una empresa de Generación tiene como función la producción de la energía eléctrica, sea esta hidráulica o térmica.

La empresa de Transmisión tiene como responsabilidad transportar la energía proveniente de las empresas generadoras hasta las empresas distribuidoras en todas las regiones del país por el Sistema Nacional Interconectado.

Una vez conducida la energía eléctrica a las empresas de Distribución, estas asumen la obligación de prestar el suministro de electricidad a los consumidores según el área de concesión otorgado por el estado ecuatoriano. En la figura 2.3 podemos observar las áreas de concesión otorgadas.

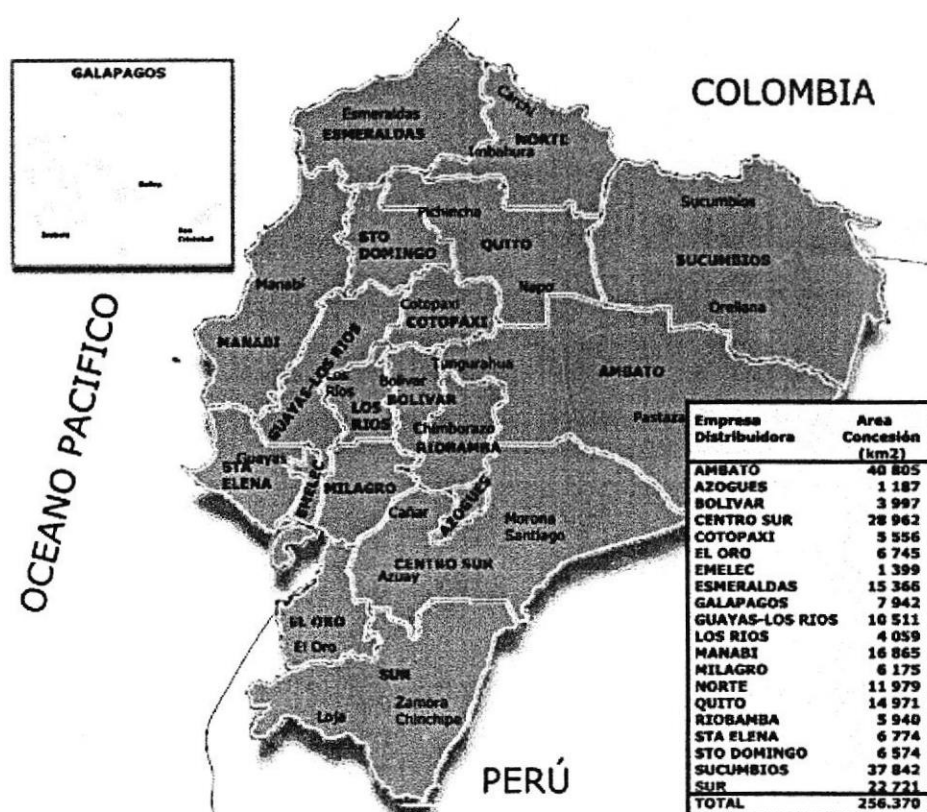


FIGURA 2.3. AREAS DE CONCESION PARA EMPRESAS DISTRIBUIDORAS.

Durante más de 70 años, la Empresa Eléctrica del Ecuador (EMELEC) fue la única empresa privada de distribución de energía

y ahora está bajo una Administración Temporal del CONELEC hasta que sea nuevamente administrada por empresarios privados.

2.4. La Empresa Eléctrica del Ecuador (EMELEC)

La Empresa Eléctrica del Ecuador nació bajo las leyes del Estado de Maine, Estados Unidos. Se fundó en 1925 bajo contrato de concesión para la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, y desde esa fecha sirve ininterrumpidamente a Guayaquil.

El 10 de marzo de 1966 el Estado ecuatoriano expidió el Decreto Ley No. 580 en el cual se impuso un marco jurídico que reformó el contrato de concesión de 1925 y que establecía condiciones a EMELEC en sus relaciones con el Estado ecuatoriano. Entre otros puntos, en este Decreto el Estado otorgaba a EMELEC un rendimiento neto garantizado de no menos del 9,5% y no más del 10% anual sobre su capital neto invertido en dólares (El Caso Emelec – 1998).

Este porcentaje fue establecido en el 9,5% por la Ley 135 expedida por medio de un Decreto Supremo el 31 de enero de 1974.

A partir de 1981 las relaciones entre EMELEC y el Estado han sufrido un importante quebrantamiento debido al no pago por parte del Estado del rendimiento neto garantizado. Por su parte la Empresa Eléctrica dejó de realizar los pagos al Estado de los valores correspondientes a la compra de energía eléctrica y de combustibles (El Caso Emelec – 1998).

En los años han habido intensas negociaciones para poner fin al litigio entre ambas partes.

En 1993 se decidió separar la distribución de la generación de la energía eléctrica. La empresa de generación tomó el nombre de Electroecuador.

A comienzos del año 2000, en medio de la crisis bancaria del país, EMELEC fue intervenida por el Estado ecuatoriano con la finalidad de ponerla a venta y así poder pagar a los depositantes del Banco del Progreso que meses atrás había cerrado por problemas financieros y cuyo dueño, al igual que EMELEC, era el Dr. Fernando Aspiazu.

Desde ese momento la operación de la empresa la dirige el CONELEC.

La cobertura de EMELEC es a todo el cantón Guayaquil, con una población de más de dos millones de habitantes, y con un número de abonados de 330.000 ciudadanos, según datos del CONELEC. La energía que recibe EMELEC es el 29,64% del total de energía que reciben los distribuidores (ver Tabla 1 y anexo B (www.conelec.org.ec))

TABLA 1
PORCENTAJE DE LA ENERGIA ADQUIRIDA POR EMELEC

	Energía adquirida (GW)	porcentaje %
EMELEC	2994.48	29.64%
TOTAL PAIS	10103.30	100%

Según datos de la Administración de EMELEC, la empresa cuenta en la actualidad con 1088 trabajadores entre empleados y obreros, amparados bajo un contrato colectivo de trabajo.

EMELEC está administrada por la Administración Temporal del CONELEC, cuyo presidente hace las funciones del Gerente General de la empresa.

Organizacionalmente la Empresa Eléctrica se divide en 7 VicePresidencias: Administrativa, Adquisiciones e Inventarios, Comercialización, Operaciones, Auditoría, Contraloría y Planificación.

Estas VicePresidencias, a su vez, están subdivididas en departamentos. La Estructura Administrativa de EMELEC se encuentra en el organigrama del Apéndice F.

Conclusiones

Este capítulo tuvo como objetivo ubicarse en la realidad eléctrica del país, conocer su situación y las leyes que la rigen así como las empresas que forman parte del mercado eléctrico.

Se mostró el papel protagónico e importante que cumple el CONELEC para ayudar al país en su desarrollo. El Ecuador necesita de más inversión para poder llevar a cabo los planes que se tienen, especialmente para la construcción de nuevas plantas hidroeléctricas y aumentar el parque termoeléctrico que permitirán, no sólo dejar de depender de Paute, sino poder aumentar la cobertura a más ecuatorianos que necesitan de la energía eléctrica.

Se hizo un breve análisis de cómo se realizan las transacciones en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) y la definición de las tarifas que deben ser cobradas a los distribuidores, a los usuarios y grandes consumidores.

Y por último, se pudo conocer la estructura y finalidad de EMELEC, a la vez se determinó que la cantidad de energía que adquiere (2994.48 GW lo que representó el 29.64% del total de energía) es la mayor de todas las empresas distribuidoras.

En los siguientes capítulos, se analizará la problemática de inventarios de la empresa para poder aplicar las políticas de inventarios correspondientes.

CAPITULO 3

3. LA GESTION DE INVENTARIOS

Introducción

En este capítulo se presentará la información teórica necesaria en la cual se basará este trabajo para determinar las políticas de inventario.

Primeramente se expondrán diferentes conceptos y definiciones acerca de inventario, su importancia, ventajas y desventajas de mantenerlo.

Este capítulo tratará principalmente acerca de los elementos que caracterizan a los inventarios, los sistemas de revisión y herramientas de control que permitirán establecer diferentes modelos y políticas de inventario

Concluiremos con un breve estudio acerca de la importancia del aprovisionamiento en la empresa y los diferentes factores que deben tomarse en cuenta para una correcta selección de proveedores.

3.1. Conceptos e Importancia del Inventario

El control de inventarios es un aspecto crítico en la administración exitosa de una empresa. El objetivo fundamental hacia donde debería dirigirse una empresa es proporcionar un alto servicio al cliente, lo que redundará en ganancias económicas, debido a que un cliente satisfecho garantiza un alto grado de fidelidad de nuestro producto.

Estas metas se pueden lograr procurando una producción eficiente y costos mínimos. Un medio para alcanzar este objetivo es manteniendo un nivel adecuado de inventario.

Los inventarios se han empleado durante siglos. El primer tratamiento cuantitativo del inventario fue por medio del lote económico de pedido, o EOQ (Economic Order Quantity), por sus siglas en inglés.

Este fue desarrollado en 1915 por F.W. Harris como parte de un sistema de inventarios que comercializó. Un consultor de apellido

Wilson en 1934 empezó a introducir el EOQ en la industria (Schroeder - 1992).

Desde principios de los 50, las investigaciones sobre sistemas de inventarios se han multiplicado y ahora se cuenta con miles de trabajos publicados y diferentes teorías que tratan de maximizar la utilidades de la empresa y reducir los costos.

Existen varias definiciones de inventario:

- Es una cantidad de bienes bajo el control de una empresa, guardados durante algún tiempo para satisfacer una demanda futura (Sipper – 1998).
- Son las existencias de productos físicos que se conservan en un lugar y un momento determinados (Narasimham – 1996).
- Es una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer las demandas del consumidor (Schroeder – 1992).

Resumiendo, el inventario es un “amortiguador” entre dos procesos: el abastecimiento y la demanda. El inventario es necesario debido a las diferencias en las tasas y los tiempos entre abastecimiento y la demanda, y esta diferencia se puede atribuir tanto a factores internos como externos. Los factores internos son debido a las

políticas de las empresas, pero los externos son incontrolables, tal como inflación, las políticas de estado, medidas económicas, etc.

Los principales factores internos son:

Las **economías de escala**. El aumento de la tecnología no sólo aumentó la producción, sino que también la hizo más barata (Heilbroner – 1987). Cuando se producen muchas unidades generalmente es más económico producirlas en lotes. En este caso, un lote puede producirse en un periodo corto y no se producirá ni se hará ningún pedido hasta que el lote esté casi agotado.

El **suavizamiento de la operación**, que se usa para cubrir cambios anticipados de la demanda. El inventario acumulado en periodos de demanda baja se usa para satisfacer la demanda alta de otros periodos. También se da cuando es necesario acumular gran cantidad de productos terminados, por ejemplo ante una promoción, donde se prevee un crecimiento en la demanda.

El **servicio al cliente**, es otra razón para mantener inventario. El inventario se forma para poder cumplir de inmediato la demanda, lo que lleva a la satisfacción del cliente (Sipper – 1998).



Los factores externos aumentan la **incertidumbre**.

Una manera de evadir la incertidumbre es mantener en inventario más unidades que las pronosticadas como demanda. Esto evita la posibilidad de quedarse sin unidades si la demanda real excede al pronóstico. Este inventario adicional se denomina *inventario de seguridad* (Sipper – 1998).

Existen ventajas y desventajas para mantener inventarios. Entre las ventajas se tienen:

- El proceso de producción se hace más independiente, disminuyendo los costos de producción.
- Permite hacer corridas de producción mayores con el consecuente ahorro de recursos.
- Los costos de manipulación y transporte generalmente disminuyen.
- Permite dar un mayor y más rápido servicio a los clientes.

Cada una de las ventajas antes expuestas argumenta a favor de mantener artículos en inventarios, pero estos artículos ociosos en inventario inmovilizan recursos económicos que podrían ser invertidos de otra forma para obtener ganancias; más aún, algunos productos son perecederos, es decir, tienen una vida muy limitada que pueden implicar grandes costos cuando pierden sus propiedades

por envejecimiento. Esto constituye las grandes desventajas de mantener artículos en inventario (Alvarez-Buylla – 1999).

3.2. Características del Inventario

Se pueden definir características del inventario según su clasificación. Se procederá a describir a continuación una clasificación según los objetivos de inventarios y sus funciones (Universidad de Navarra – 1995). Entre ellas se tienen:

- **Inventario en Tránsito:** Es el inventario que se encuentra en recorrido para arribar a la bodega y debe considerarse como stock.
- **Inventario de Ciclo:** Este inventario se debe al hecho de que la mayoría de las operaciones de producción y manipulación de materiales son más eficientes si se llevan a cabo en lotes. Por consiguiente, aunque sólo requiera una unidad por día, puede tener sentido económicamente fabricar producto una vez al mes en lotes de 30, dando como resultado unos inventarios de ciclos medios de 15 días.
- **Inventario de Anticipación:** Esta definición corresponde al inventario que se acumula en previsión de periodos de demanda elevada, para poder fabricar a un ritmo uniforme. Esto se debe a un patrón estacional de ventas que debe satisfacerse con un ritmo de

producción estable. Este inventario se denomina también *inventario estacional*.

- **Inventario de Especulación:** Este inventario se mantiene para especular con las ganancias durante los incrementos de precios o escasez de suministros

- **Inventario de seguridad:** Esta categoría corresponde a los stock en exceso, por encima del nivel normal, que se utilizan para seguir funcionando de forma satisfactoria (en términos de costo, plazo de entrega, utilización de máquinas, etc) cuando la fábrica se enfrenta a incertidumbres en la oferta, en la demanda o en la fiabilidad de sus propios departamentos. Los stock de seguridad de materias primas se utilizan para cubrir incertidumbres en el suministro de mercancías. Los stock de seguridad de productos acabados compensan la incertidumbre de la demanda de los clientes. Los stock de seguridad de productos en curso pueden ser también una manera más económica para compensar la incertidumbre y la demanda de clientes, siempre que haya tiempo suficiente para terminar el producto una vez que se conoce la demanda de los clientes.

- **Inventario inútil:** La mayoría de las empresas tienen cierto inventario en exceso que no cumple ninguna función. Suele consistir en productos obsoletos que no pueden venderse, pedidos especiales fabricados para un cliente pero anulados más tarde, etc.

3.3. Elementos que identifican al Inventario

Los diferentes tipos de inventarios poseen características particulares según los elementos que lo componen. Estos elementos son la demanda, el tiempo de reaprovisionamiento y el costo del inventario (Alvarez-Buylla – 1999).

3.3.1. Demanda

Demanda es el número de unidades de un artículo requeridas por un cliente en un periodo de tiempo (Alvarez-Buylla – 1999).

Existen dos tipos de cliente, uno interno y otro externo. *El cliente interno* es aquel que se encuentra dentro de la compañía y es parte del proceso de producción de bienes o servicios. *El cliente externo* es aquel que se encuentra fuera de la compañía y no es parte del proceso de producción de bienes y servicios (Sipper – 1998).

Por ejemplo, en una empresa de servicio, cuando un cliente requiere que se le solucione un problema respecto a su producto, se comunica con el Dpto. de Servicio al Usuario. Si el problema no está al alcance suyo, éste comunica el problema al Dpto. Técnico para su solución. De esta manera el cliente interno del Dpto. Técnico es el Dpto. de Servicio al

Usuario y el cliente con el problema es el cliente externo de la empresa.

La demanda se clasifica en Demanda Dependiente y Demanda independiente.

- **Demanda Dependiente.**

Se dice que un artículo tiene demanda dependiente cuando está relacionada a la demanda de otro artículo y las condiciones del mercado no inciden ella (Sipper- 1998).

En este caso los productos están formados de partes y ensambles. La demanda del producto final, determina la demanda de sus componentes.

Las necesidades para los requerimientos de materiales de nivel inferior dependen del subsiguiente nivel superior y pueden calcularse con base al ensamble o la fabricación del producto final. Estos artículos son materias primas, componentes o subensambles de nivel inferior (Alvarez-Buylla - 1999).

- **Demanda Independiente**

Un artículo tiene demanda independiente cuando no está relacionada con otro artículo y está afectada principalmente por las condiciones del mercado (Sipper – 1998).

Este tipo de demanda suele provenir de pedidos, más o menos uniformes, de los clientes que se reciben de manera continua aunque aleatoria.

La demanda independiente se clasifica en demanda determinística y demanda probabilística.

La demanda es **determinística** cuando la demanda del artículo por período de tiempo se conoce con certeza (Alvarez-Buylla – 1999).

Por ejemplo, cuando por convenio mutuo entre la fábrica y el cliente se determina la cantidad que este último solicitará en un periodo de tiempo, de esta forma la fábrica adecua su producción para suplir este requerimiento, ya que se conoce con certeza la cantidad de pedido.

La demanda es **probabilística** cuando la demanda del artículo por periodo es conocida con cierto grado de incertidumbre y

variabilidad, generalmente dada por una distribución de probabilidad conocida (Alvarez-Buylla – 1999).

Por ejemplo, en un hospital no se conoce con certeza qué cantidad y qué tipos de pacientes se deberán atender la semana entrante lo que ocasiona una demanda incierta de los suministros médicos, pero puede tomarse información estadística de dichas demandas en semanas anteriores y con similares condiciones, procesarse estadísticamente y conformar una distribución probabilística que permita generar las futuras demandas de material médico.

Por lo general en un sistema de inventarios se tiene una demanda probabilística, siendo la determinística la excepción.

3.3.2. Tiempo de Reaprovisionamiento

Conocido también como *lead time*, es el tiempo que transcurre desde que se solicita un pedido de reaprovisionamiento hasta que éste es servido por el proveedor.

Al igual que la demanda, el tiempo de reaprovisionamiento es determinístico si se sabe con certeza cuánto demora recibir el producto, o probabilístico si dicho tiempo es incierto; si el

tiempo de reaprovisionamiento es determinístico puede ser cero (entrega instantánea) o mayor a cero.

3.3.3. Costos de Inventario

Lo que se desea es que la política de inventario escogida incurra en el menor costo total esperado por periodo. La estructura del costo de inventario incorpora estos 4 tipos: (Schroeder – 1992 / Sipper – 1998 / Universidad de Navarra – 1995)

- Costo de Pedido o Lanzamiento

Llamado también costo de ordenar pedidos o de preparación. Este es un costo fijo por colocar un pedido para reabastecer los inventarios (trabajos administrativos por hacer el pedido: Uso del fax, impresión, papeleo, etc.), o por preparación de la máquina para la corrida de producción e incluye el tiempo ocioso y mano de obra.

Este costo es independiente de la cantidad a pedir o fabricar.

- Costo de Compra o de Producción

Es el costo por artículo comprado o fabricado.

El costo del artículo generalmente se expresa como un costo unitario multiplicado por la cantidad adquirida o producida y depende de la cantidad de artículos comprados o fabricados.

- **Costo de Mantenimiento de Inventario**

Es el costo por período que se incurre por mantener cada artículo en inventario (Alvarez-Buylla – 1999).

El costo de mantenimiento usualmente se carga como un porcentaje del valor por unidad en el tiempo. Por ejemplo el costo de mantenimiento anual del 15% significa que costará 15 centavos el conservar un inventario de \$ 1 durante un año. Generalmente los costos de mantenimiento están entre el 15 y 30% al año.

Usualmente los costos de inventario incluyen los siguientes componentes: (Schroeder – 1992 / Sipper 1998 Universidad de Navarra – 1995 / Alvarez-Buylla – 1999)

- ◆ **Costo de Capital o de Oportunidad.** Cuando los artículos se tienen en inventario, el capital invertido no está disponible para otros propósitos. Esto representa un costo de oportunidades perdidas para otras

inversiones. A esto se denomina costo de capital o de oportunidad.

- ◆ **Costo de Almacenamiento.** Son los gastos generales respecto al almacén, seguro, espacio, impuestos. Estos deben incluirse si varían respecto al nivel de inventario.
- ◆ **Costo de Obsolescencia.** Los costos de obsolescencia deben asignarse a los artículos que tienen un alto riesgo de hacerse obsoletos; entre mayor es el riesgo, mayor es el costo.

- **Costos de Déficit**

También conocidos como costos de inexistencias o de roturas de stock. Son aquellos que se originan cuando no se puede satisfacer el pedido del cliente debido a una falta de existencias. Esto puede ocasionar los siguientes efectos:

- **Atraso en los pedidos.** Los pedidos no satisfechos se registran y los artículos se entregan cuando están disponibles. Esto puede implicar penalizaciones en algunos contratos o perder ventas e incluso el cliente.

- **Ventas perdidas.** Los pedidos no satisfechos se pierden, es decir, el cliente compra a otro proveedor. Esto origina un costo de oportunidad.

3.4. Modelos de Inventario.

Para un mejor estudio y comprensión, autores como Roger Schroeder, Sim Narasimhan, William Hodson han identificado diferentes casos de problemas de inventarios y determinado modelos para su resolución, según las variables de decisión, demanda determinística o probabilística, o demanda dependiente o independiente. Se va a detallar esta última clasificación por ser la más utilizada y la que se adapta a nuestro problema particular de inventarios.

Si artículos del inventario poseen una demanda dependiente, el modelo a emplear es el MRP(Materials Requeriment Planning).

Si la demanda es independiente, los inventarios deben administrarse mediante modelos de Revisión Continua o Revisión Periódica empleando la más idónea según los parámetros antes vistos.

Ahora cada política se resuelve matemáticamente según si la demanda es determinística o probabilística.

El modelo de **Revisión Continua** con **Demanda Determinística** constituye una exagerada simplificación de la realidad. Es un tipo de modelo que se utiliza con poco éxito.

En el modelo de **Revisión Continua** con **Demanda Probabilística** el tiempo entre pedidos varía según la aleatoriedad de la demanda. La cantidad de pedido (Q) es constante y Los datos siguen una distribución de probabilidad determinada (Schroeder – 1992).

El punto de Reorden se calcula basándose en la probabilidad de inexistencia. El nivel de servicio es un término ampliamente empleado en administración de inventarios y es el porcentaje de demandas del comprador que se satisfacen con material del inventario. El porcentaje de inexistencia es igual a 100 menos el nivel de servicio (Schroeder – 1992).

En el modelo de **Revisión Periódica** con **Demanda Determinística** el cálculo analítico es poco práctico debido a que hay que asumir diferentes condiciones para lograr una representación matemática satisfactoria (Alvarez-Buylla – 1999).

En el modelo de **Revisión Periódica** con **Demanda Probabilística** se asume que la posición de existencias se revisa periódicamente y que la demanda es aleatoria. En este modelo se debe alcanzar un

nivel objetivo de inventario que se fija para cubrir la demanda hasta la siguiente revisión periódica más el tiempo de entrega de la nueva orden. La cantidad de pedido es lo que le falta para llegar al nivel objetivo. En este caso el nivel de inventario objetivo se puede establecer mediante un nivel de servicio especificado (Schroeder – 1992).

3.5. Cantidad Económica de Pedido

En 1915, F.W. Harris desarrolló la fórmula de cantidad económica de pedido (EOQ). Las empresas fueron empleando esta fórmula en la medida que se daban cuenta que era una valiosa herramienta para calcular el tamaño de lote a pedir al menor costo posible.

El modelo EOQ se basa en las siguientes suposiciones: (Schroeder – 1992)

- Demanda constante y conocida.
- El tiempo de entrega es constante y conocido. Se lo considera desde que se coloca la orden hasta la fecha de ingreso a las bodegas.
- No se permiten inexistencias, ya que al conocer de manera exacta la demanda y el tiempo de entrega, se puede calcular el momento de hacer el pedido para evitar la falta de stock

- El material se adquiere en lotes
- Con respecto al costo, el costo unitario del artículo es constante, no hay descuento por grandes unidades. El costo de mantenimiento depende literalmente del nivel promedio de inventario. El costo de pedido para el lote es independiente del número de artículos en el mismo.
- No interactúa con otros productos.

Según estas suposiciones, el gráfico del nivel de inventario en el tiempo muestra un patrón de "dientes de sierra", debido a que la demanda es constante y los artículos son adquiridos en tamaños fijos de lote. Ver figura 3.1

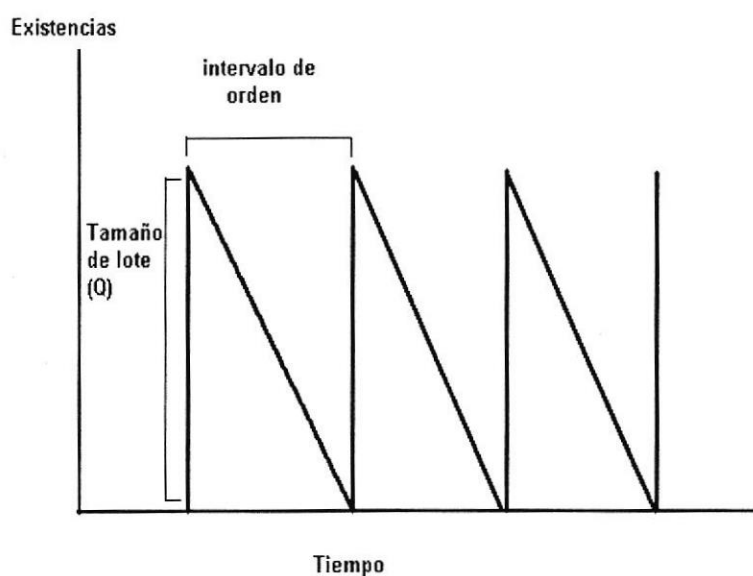


FIGURA 3.1. NIVEL DE INVENTARIO EOQ

Se quiere obtener una fórmula que permita alcanzar el objetivo de obtener un tamaño de lote minimizando el costo total de inventarios.

La figura 3.2 es una gráfica de Costo vs Cantidad donde se presenta el costo total y cada uno de sus componentes. Obsérvese que la cantidad (Q) en el punto mínimo de la curva de costo total es el mismo punto donde se interceptan las curvas de costo de pedido y de inventario y es por tanto la cantidad óptima (EOQ).

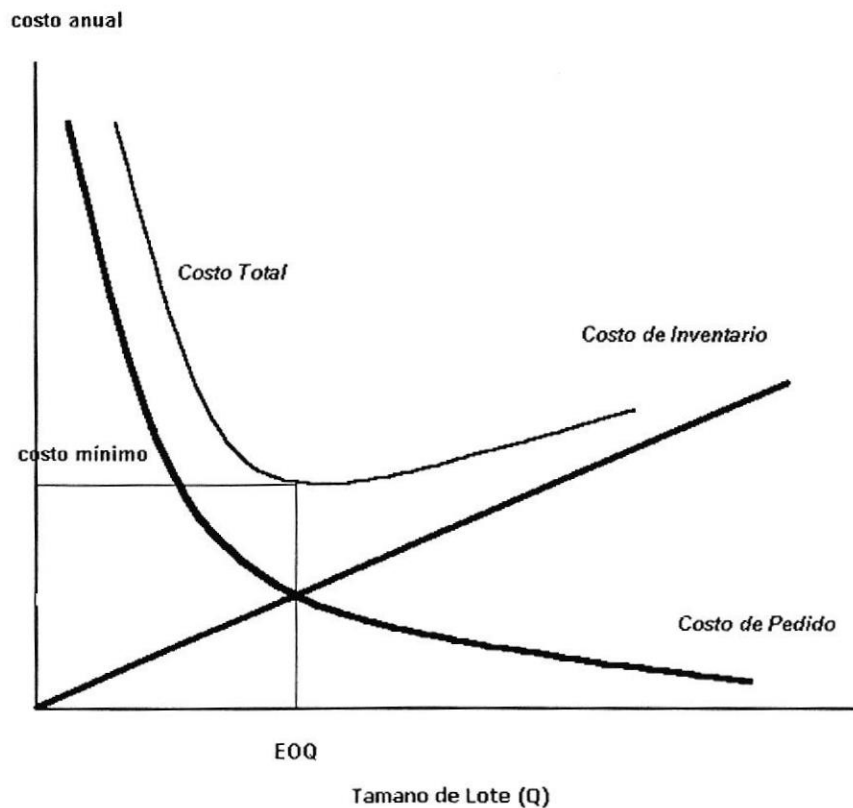


FIGURA 3.2. COSTOS TOTALES DE INVENTARIO

Empleando cálculos matemáticos obtenemos la fórmula de la Cantidad Económica de Pedido (Schroeder – 1992)

$$EOQ = \sqrt{2SD / iC}$$

Donde:

D = Demanda de unidades en un periodo

S = Costo de pedido (dólares por orden colocada)

C = Costo unitario (dólares por unidad)

i = Tasa por inventario, porcentaje del valor en dólares en un periodo

La fórmula del EOQ tiene muchas limitaciones por ejemplo la suposición de una demanda constante cuando en situaciones reales la demanda es variable y por ende aleatoria, suponer un costo unitario constante cuando en la realidad hay descuentos por grandes compras, etc.

Aún con estas restricciones, el EOQ sigue siendo una herramienta útil para la administración de inventarios, debido a que se puede ajustar a las realidades particulares sin afectar significativamente los costos.

3.6. Políticas de Inventario

El objetivo principal de la gestión de inventarios es controlar las siguientes variables:

- **Cuánto pedir**
- **Cuándo pedir**

Para responder a estas preguntas se emplean dos sistemas de revisión de inventarios: *Sistemas de Revisión Continua* y *Sistemas de Revisión Periódica*, y se utilizan cuando se tiene una demanda independiente:

Con demanda dependiente se emplean otros sistemas tales la Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP – Materials Requirement Planning) por sus siglas en inglés.

El MRP es una técnica de administración de inventarios que, dada una demanda externa de un producto final y/o de algunos componentes individuales, determina las demandas de los artículos dependientes, crea un plan de cuándo se necesitaría cada artículo y en qué cantidades.

3.6.1. Políticas de Revisión Continua

En este sistema el nivel de inventario se controla continuamente cada vez que se realiza una transacción (Sipper – 1998).

Cuando la posición de la existencia cae por debajo de un punto de reorden (R) predeterminado, se coloca una orden por una cantidad fija (Q) que será entregada en un tiempo de entrega (L). Dado que esta cantidad es fija, el tiempo entre órdenes varía dependiendo de la naturaleza aleatoria de la demanda (Schroeder – 1992).

3.6.2. Políticas de Revisión Periódica

En este sistema el nivel de inventario se revisa en intervalos de tiempo fijos (T) (Schroeder – 1992) y se coloca una orden si el nivel de inventario es menor a un nivel objetivo previamente determinado.

El tamaño de la orden es la cantidad (Q) requerida para aumentar el inventario al nivel objetivo y que deberá arribar en un tiempo de entrega (L). De esta manera el tamaño de la orden varía por periodo (Sipper – 1998).

3.6.3. Aplicaciones de las Políticas de Revisión Continua y Periódica

El empleo de estas dos políticas no es sencillo y depende tanto del aspecto económico como del práctico.

La Revisión Periódica debe utilizarse cuando se deben entregar pedidos en intervalos específicos, por ejemplo la entrega semanal de productos a una despensa (Alvarez-Buylla – 1999).

La Revisión Periódica requiere un mayor stock de seguridad, debido a que debe satisfacer la demanda durante el periodo de Revisión (T) más el tiempo de entrega (L), mientras que la Revisión Continua debe protegerse de las inexistencias sólo en el tiempo de entrega (L).

De esta manera, deberá emplearse Revisión Periódica cuando los artículos sean de bajo costo.

Teniendo en cuenta que el objetivo de la gestión de inventarios es minimizar la inversión en inventarios, sería inadecuado emplear Revisión Periódica para artículos de alto valor económico ya que provocaría el aumento del costo para mantener un stock de seguridad elevado. En este caso

se emplea Revisión Continua. (Schroeder – 1992 / Alvarez-Buylla - 1999).

La clasificación ABC constituye una valiosa herramienta para la selección de la política de revisión.

3.7. Administración de Inventarios ABC

En 1906 Vilfredo Pareto observó que unos cuantos artículos en cualquier grupo constituían la proporción económica significativa del grupo. Así, en el caso de inventarios, se dio cuenta que aproximadamente el 20% de los artículos de inventarios constituían el 80% del valor total en dinero del mismo. A este grupo lo llamó grupo A. De la misma manera denominó grupo C al 50% de productos que solo representan el 5% del valor total, y grupo B es el 30% de artículos que significan el 15% del valor total.

Por lo tanto, La Ley de Pareto ABC, es una herramienta que permite a la administración clasificar los artículos según su importancia económica y facilitará la elección de una política de inventarios adecuada (Narasimhan – 1996).

El administrador debe prestarle mayor atención al grupo A de inventarios debido que representan los artículos de mayor inversión.

Se deberá tener un estricto control de los niveles de existencia y en la exactitud de los registros.

Para estos artículos podría emplearse la política de Revisión Continua y por ende tendremos un menor inventario de seguridad (Schroeder – 1992 / Alvarez-Buylla – 1999)

Los artículos del grupo C necesitan un control menos rígido por que estos artículos no tienen mucha importancia económica por su baja inversión. Se podría emplear un modelo de Revisión Periódica debido que estos materiales requieren menor revisión, permite un mayor stock de seguridad y la exactitud en los registros de inventario no es tan importante (Schroeder – 1992 / Alvarez-Buylla – 1999).

Los artículos del grupo B requerirán un estudio de otras variables para decidir la política a seguir debido que no tienden naturalmente ni a la Revisión Continua ni a la Periódica.

3.8. El Aprovisionamiento

Durante estos últimos años el aprovisionamiento se ha convertido en un área fundamental en una empresa.



Ya hace algunos años se ha estudiado con mayor detenimiento varios modelos para comprar. No hay mayor potencial en los negocios que la interdependencia entre las empresas y sus proveedores (Velásquez – 1990).

La función de compras de toda empresa es proveer de lo necesario a las operaciones de la empresa y para esto debe recibir información de otras áreas tales como Finanzas, los mismos proveedores, marketing, etc (Velásquez – 1990).

El comprar eficientemente requiere una serie de habilidades organizacionales y además la mayor interacción con los proveedores actuales y potenciales de nuestra empresa.

3.8.1. El Aprovechamiento Equilibrado.

A pesar que en la actualidad muchas empresas siguen el modelo japonés de racionalizar la base de proveedores y crear relaciones a largo plazo con ellos, muchos de sus ejecutivos no están seguros del éxito que les proporciona. Igualmente, tampoco es aplicable el modelo antiguo de distanciamiento y hasta adversidad con los proveedores.

Mediante investigaciones, Timothy Laseter–1998, ha descrito un modelo que equilibra las relaciones cooperativas y un

compromiso de precios competitivos. Este modelo es el abastecimiento equilibrado.

El abastecimiento equilibrado requiere una perspectiva organizacional más amplia sobre compras. No implica una serie de habilidades para comprar, sino un grupo de seis habilidades organizacionales:

1. Creación de un modelo de costo total, que suministra la unión de todo el proceso de compra.
2. Creación de estrategias de abastecimiento, cambia el enfoque de lo táctico de la compra a lo estratégico.
3. La construcción y sostenimiento de relaciones con proveedores, se enfoca en la dimensión cooperativa del modelo de abastecimiento equilibrado.
4. La integración de la red de abastecimiento, asegura el suministro rápido de bienes y servicios con mínimo desperdicio.
5. Aprovechamiento de la innovación del proveedor, para aquellas compañías que producen equipos de alta ingeniería.
6. Desarrollo de una base de abastecimiento global, apoya sus necesidades conforme las compañías compiten a nivel mundial.

Las tres primeras son llamadas universales, porque son aplicables en todo tipo de compañía. Las tres últimas resaltan las diferentes maneras de aprovechar la base de aprovisionamiento con el fin de adquirir ventaja competitiva. De esta manera conforme más se desarrollan estas habilidades más se puede la empresa acercar al abastecimiento equilibrado y a la eficiencia en compras.

3.8.2. Estrategias de Aprovisionamiento

El enfoque para desarrollar una correcta estrategia de abastecimiento es crear ventajas competitivas. Esto requiere de un buen entendimiento de la economía de la empresa y su entorno. Adicionalmente es necesario una amplia gama de experiencias para captar buenas ideas y garantizar buenas compras.

Para recopilar esta información se debe emplear equipos multifuncionales que analicen y documenten el ambiente externo, la demanda, la participación en el mercado, el desempeño de los competidores y sus patrones de abastecimiento, y analicen la cadena de valor de los productos. Con la información recogida estos equipos son

capaces de identificar si los proveedores y el número de ellos son los adecuados (Laseter – 1998).

3.8.3. Selección del Proveedor

La selección el proveedor es fundamental para asegurar la eficacia de la función de compras (Enciclopedia del Management – 1997). Una buena selección garantizará la entrega del material de mejor calidad, al precio y tiempo convenientes.

Entre los factores que se consideran en la selección del proveedor se incluyen: (Enciclopedia del Management – 1997).

- 1) **Factores de Calidad**, como la capacidad para cumplir las especificaciones, capacidad técnica, rendimiento.
- 2) **Factores de Costo**, como el costo total de la utilización del producto, precio, estabilidad en los precios, precios, flete, estabilidad financiera, capacidad de la empresa de permanecer competitiva y rentable.
- 3) **Factores de servicio**, como la disponibilidad del servicio de mantenimiento, cumplimiento de las condiciones de entrega, ubicación, exactitud de la

información sobre el avance de los pedidos, control del sistema de calidad e inventarios, ajuste de garantías y demandas en el caso de productos defectuosos, soporte técnico.

- 4) **Factores diversos**, como las instalaciones y capacidad de producción, capacidad de hacer frente a un volumen de temporada, reputación, historia de rendimiento a lo largo de los años.

Un proveedor que haya realizado un buen servicio a lo largo de un periodo de tiempo será, en potencia, mejor fuente de suministros que un proveedor inicial.

No sólo se debe tener un sólo proveedor para un tipo materiales debido a que esto elimina la competencia que debe haber entre ellos para proveer a la empresa el artículo más conveniente. Adicionalmente puede ocurrir que inesperadamente el proveedor deje de funcionar o que haya una huelga.

Siempre es necesario tener una lista potencial de proveedores para tener la posibilidad de cambiar

rápida de fuente de suministros (Enciclopedia del Management – 1997)

Conclusiones

Para conocer cuánto material es necesario y el tiempo que debe ser entregado para que la empresa no se quede sin stock y pueda suplir eficientemente las necesidades de sus clientes, es necesario primeramente identificar los principales elementos del inventario tales como la demanda, el tiempo de aprovisionamiento, costos de inventario. Estos elementos permitirán determinar el modelo más idóneo para establecer las políticas de inventario

El sistema de control de inventarios ABC es una útil herramienta que permitirá establecer las políticas de inventario requeridas. Esta permite clasificar los materiales del inventario según su inversión.

Finalmente, la selección de los proveedores es muy importante para garantizar la entrega del producto de la mejor calidad, al precio y tiempo convenientes que asegurarán un servicio óptimo a los clientes.

CAPITULO 4

4. GESTION DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA ELECTRICA DEL ECUADOR

Introducción

En este capítulo se realizará un diagnóstico del control de inventarios que ejecuta EMELEC, los medios que emplea y sus herramientas.

Primeramente se analizará el área que se encarga de esta función, qué actividades desempeña, cómo está administrado.

Se describirá el proceso desde el pedido del material hasta el ingreso del artículo al Almacén General de la Empresa. Adicionalmente se analizará el

sistema computacional de inventarios que se emplea y la información que se obtiene de éste.

Se detallarán y se clasificarán los artículos que componen el inventario del Almacén para conocer sus características y manejo.

Finalmente se realizará una breve descripción de los proveedores de EMELEC, donde se indicarán las estrategias de abastecimiento que emplean, si es por stock o por pedido; y el tiempo de entrega de los materiales, desde el momento que EMELEC hace el pedido hasta que ingresan los materiales a bodega.

4.1. Funciones Administrativas de la VicePresidencia de Adquisiciones e Inventarios

Como se explicó brevemente en el Capítulo 2, la Vice-Presidencia de Adquisiciones e Inventarios se encarga de la compra y control de Inventarios de la Empresa Eléctrica.

Esta área es una de las más importantes de la empresa, y consta de 31 personas, entre empleados y ejecutivos. Lo administra el VicePresidente de Adquisiciones e Inventarios que ahora, bajo la Administración Temporal del Conelec, es el Presidente del Comité de Compras.

El Comité de Compras lo conforman tres personas y su función es controlar y gestionar las compras de la Empresa Eléctrica.

En el Apéndice G se podrá observar el organigrama de la VicePresidencia de Adquisiciones e Inventarios.

Esta Vicepresidencia está conformada por dos departamentos: Compras e Inventarios y cada uno está bajo cargo de un Sub-Gerente.

El Departamento de Compras consta de 10 empleados: El Sub-Gerente de Compras, el asistente de Sub-Gerente, una secretaria y 7 compradores.

Este departamento tiene como función la compra de todos los artículos que necesita la empresa.

Cada comprador es responsable de ciertos artículos los cuales deberán cotizar recurriendo a la banco de proveedores que posee el Departamento.

El Departamento de Inventarios tiene como funciones verificar, controlar y planificar el inventario, esto incluye identificar los niveles de inventario y los movimientos de material.

Laboran en este departamento 19 empleados y obreros, y se dividen en dos áreas: Bodega y Control Interno.

La Bodega se encarga de la recepción, almacenaje, despacho y control de los diferentes materiales. En esta área trabajan 8 despachadores y 4 personas de control: El jefe de Bodega y 3 asistentes, que se encargan de verificar y custodiar los materiales, procurando que todas las funciones asignadas a la bodega se cumplan con total normalidad.

Control Interno lo conforman 6 empleados y se preocupan de mantener la coherencia entre el sistema de inventarios y los registros físicos de materiales, así como el realizar los reportes de las transacciones para ser descargadas por contabilidad.

4.2. Proceso de Compra

La decisión de la Empresa Eléctrica de adquirir materiales depende principalmente de la información que provea el jefe de Bodega acerca del stock al Sub-Gerente de Compras y de las necesidades de los otros departamentos debido a obras municipales y del gobierno que la Empresa debe realizar.

La cantidad a pedir de cada material para no quedarse la bodega sin stock se define verificando los consumos de los últimos meses y del último año - tomando como base el mayor consumo mensual – como también las existencias.

Definidos ya los materiales y las cantidades que se deberán pedir, la Empresa Eléctrica procede a adquirirlos, siempre sujeto a su disponibilidad económica.

El proceso de compra sigue varios pasos. Primeramente, el departamento solicitante o la bodega, según sea el caso, hacen una solicitud de materiales en un documento del mismo nombre, donde se especifiquen los artículos a solicitar y las cantidades, la cual debe ser firmada por el gerente del departamento respectivo.

Si la solicitud de material es mayor a \$1000 es enviada al Vicepresidente de Adquisiciones e Inventarios quien confirma con el Sub-Gerente de Inventarios la existencia del material en bodega. Si existe la cantidad solicitada en bodega se procede a enviar la solicitud a un comprador para que realice la orden de compra. Caso contrario la

solicitud debe ser aprobada por el Comité de Compras para su aprobación.

Si la solicitud es por una cantidad menor a \$ 1000 es entregada a la Sub-Gerencia de Compras, donde después de confirmar la existencia del material, es enviada al comprador para que realice la debida orden de compra o solicite hacer las debidas cotizaciones, si existe o no el material en la bodega respectivamente.

De igual manera, después de ser aprobada la solicitud por el Comité de Compras, éste mismo procede a realizar las debidas cotizaciones.

El comprador solicita cotización a 4 proveedores como mínimo del banco de proveedores y ellos en un plazo máximo de 48 horas realizan sus ofertas a sobre cerrado. El comprador tiene que hacer un cuadro comparativo entre los ofertantes.

El Sub-Gerente de Compras y el Comité de Compras hacen la elección del proveedor dependiendo de qué área realizó la gestión.

Después de la elección del proveedor, la solicitud aprobada por el Sub-Gerente o por el Comité de Compras, es enviada a un comprador para que haga la respectiva orden de compra.

Esta orden de compra debe ser aprobada tanto por el Sub-Gerente de Compras, por el Presidente del Comité de Compras y por la Administración Temporal del Conelec. Posterior a las tres aprobaciones, la orden de compra es entregada nuevamente al comprador para que notifique al proveedor de la selección.

Todo el proceso de compra demora aproximadamente 10 días.

Posteriormente a la descripción y análisis del flujo del proceso de compras se obtuvieron los resultados estadísticos mostrados en la tabla 2

Esta estadística del proceso debe ser una herramienta para la Vicepresidencia de Adquisiciones e Inventarios que la conduzca a buscar alternativas para reducir el tiempo del proceso eliminando o disminuyendo los desperdicios.

Se define al desperdicio como cualquier operación que no añade valor al servicio proporcionado. No agregan valor el almacenamiento del documento o material, las demoras en el proceso, el transporte del documento o material, las inspecciones. Sólo añade valor las

operaciones para el procesamiento del material o documento (Schroeder – 1992).

TABLA 2

RESUMEN DEL PROCESO DE COMPRAS

<i>Actividad</i>	Cant. de Activid.	%
Operaciones	13	37,2 %
Inspecciones	1	2,8%
Demoras	10	28.6 %
Transporte	10	28,6%
Archivo- almacenamiento	1	2.8%
TOTAL	35	100%

En esta tabla 2 se puede observar que el 37.2% del total del proceso son operaciones, osea que agregan valor. Los mayores items de desperdicio son el transporte y las demoras que representan cada una el 28.6 % del total del proceso. Esto quiere decir que aproximadamente el 60% del proceso se lo destina al traslado de la

solicitud de materiales y a permanecer en espera a ser procesados. Esto representa un porcentaje muy alto que deberá llevar a la administración a analizar más profundamente el proceso para encontrar las razones de tanto desperdicio, en transporte y demoras, y de esta manera tomar las medidas que se requieren para reducirlos o eliminarlos.

4.3. Proceso de Recepción y Requisición de Materiales

- **Proceso de Recepción de Materiales**

El proveedor comunica al Sub-Gerente de Compras el día y hora que hará llegar los artículos adquiridos y se informa inmediatamente al Sub-Gerente de Inventarios del hecho.

Cuando los materiales llegan al Almacén, estos son retirados del transporte del que arribaron y trasladados manualmente, por carretillas o por montacargas, según la cantidad o tamaño de los artículos adquiridos. El Almacén General posee dos montacargas para el traslado de materiales

Un asistente de bodega procede a llenar un documento manualmente donde constan el material, el código y la cantidad que ha ingresado a

la bodega. Con este documento se procede al ingreso de la información al sistema de inventarios.

Estos materiales son colocados en sus lugares respectivos, según su tamaño, rotación y costo unitario.

Posteriormente a la descripción y análisis del flujo del proceso de recepción de materiales se obtuvieron los resultados estadísticos mostrados en la tabla 3

TABLA 3

RESUMEN DEL PROCESO DE RECEPCION DE MATERIALES

<i>Actividad</i>	Cant. de Activid.	%
Operaciones	3	30 %
Inspecciones	2	20 %
Demoras	1	10 %
Transporte	2	20 %
Archivo-almacenamiento	2	20 %
TOTAL	10	100%

En la tabla 3 se puede observar que las operaciones sólo representan el 30 % del total del proceso, mientras que las inspecciones, transporte y archivo-almacenamiento representan el 20% cada una. El 30% de operaciones significa una representación muy baja en el total del proceso. Se deberá entonces hacer un análisis profundo del proceso para poder reducir los desperdicios de este proceso y aumentar su valor.

- **Proceso de Requisición de Materiales**

Para retirar los materiales del Almacén, el departamento solicitante llenará el documento de Requisición de materiales. Este contendrá datos tales como el departamento solicitante, la fecha de pedido, cantidad y materiales a retirar del Almacén. Deberá estar aprobado por el Jefe o Gerente de departamento solicitante y por el Sub-Gerente de Compras.

El despachador coloca el código correspondiente de los materiales solicitados en la Requisición de Materiales y verifica su existencia en stock para proceder a entregarlos. Este firma el documento de requisición de materiales, también llamado vale, marca la hora de entrega del material y lo deposita en un ánfora. Este documento sólo

tiene validez de retiro de 48 horas, es decir, no se podrán retirar materiales 48 horas después de ser aprobado por el jefe del departamento solicitante.

Este vale es un talonario de tres hojas de colores, la amarilla se entrega como comprobante al solicitante, la roja queda para archivo del almacén, y la azul, después de la respectiva verificación de datos, es trasladado a Control Interno y posteriormente a Contabilidad.

Un asistente de bodega recogerá cada cierto tiempo durante el día, los vales del ánfora para su revisión de forma y su secuencia numérica. Entiéndase verificar forma, revisar que se encuentren las firmas correspondientes, los códigos de los materiales, etc. Si se detecta alguna disconformidad, el despachador responsable deberá completar inmediatamente el documento. Si falta algún vale, el asistente deberá averiguar el motivo de esta ausencia y hacer seguimiento.

Revisados y aprobados los vales, se deberá verificar que estén correctos los códigos y demás datos del vale. Posteriormente a esta

revisión el digitador procede a ingresar los movimientos diarios al sistema de inventarios. Al final del día se entregan los vales a Control Interno, donde se deberá realizar el cuadro entre la información de los vales ingresados y el reporte que arroja el sistema de inventarios. Estos dos deben coincidir totalmente.

Como última parte del proceso, estos reportes, luego de ser aprobados por el Sub-Gerente de Inventarios y por el Presidente del Comité de Compras, son trasladados a Contabilidad, donde se verifica la coherencia entre ambos y se procede a realizar las operaciones contables correspondientes. Todo este proceso dura aproximadamente 2 días.

Posteriormente a la descripción y análisis del flujo del proceso de requisición de materiales se obtuvieron los resultados estadísticos mostrados en la tabla 4.

En esta tabla se puede observar que el 40% del total de eventos del proceso son operaciones, osea que agregan valor. El mayor item de desperdicio es el transporte con el 26,6%. Esto quiere decir que más

de la cuarta parte del proceso, el producto (la orden de requisición) se encuentra trasladándose de un lugar a otro. Igualmente es importante el porcentaje de demoras (16.6 %). La administración deberá analizar el proceso y especialmente el transporte y las demoras para procurar reducirlos o eliminarlos.

TABLA 4
RESUMEN DEL PROCESO DE REQUISICION DE MATERIALES

<i>Actividad</i>	Cant. de Activid.	%
Operaciones	12	40 %
Inspecciones	3	10%
Demoras	5	16.6%
Transporte	8	26.6%
Archivo-almacenamiento	2	6.8%
TOTAL	30	100%



4.4. Análisis de los Artículos que componen el Inventario del Almacén General de la Empresa Eléctrica

Para el control de las transacciones de materiales el Almacén General dispone de un sistema computacional de inventarios. Este sistema de inventarios, llamado SICO, nos permite tener una visión global de los movimientos de inventarios realizados y los consumos en dólares.

Permite digitar los códigos de los materiales tanto cantidades unitarias como monetarias que ingresaron o egresaron de la Bodega.

Estos códigos de materiales constan de 9 caracteres, 7 alfabéticos y 2 numéricos. Por ejemplo, para nombrar una cinta eléctrica aislante de color azul se usa el código:

MEL- CI – EL- 14

Los tres primeros caracteres especifican el grupo general del tipo de material, en el caso del ejemplo tenemos **Materiales Eléctricos (MEL)**, los otros caracteres son los sub-grupos, que lo identifican dentro del grupo general al que pertenece, en este caso **Cinta ELéctrica**. Los últimos dos caracteres numéricos nos sirven para diferenciar los materiales de un mismo tipo, en este caso, el **14** identifica a la cinta como de color azul.

Este sistema de inventarios sólo nos muestra las transacciones realizadas durante un periodo de tiempo y el capital invertido en los materiales. No calcula ni el EOQ, ni el punto de reorden, ni su ubicación en la bodega, por lo que su aplicación para el manejo de inventarios es limitada.

La confiabilidad de los datos que presenta el sistema de inventarios dependerá principalmente del manejo que se le dé al inventario. Esto incluye el correcto ingreso de las transacciones o que no haya manipulación de la información.

Un problema importante identificable fácilmente, ocurre con los registros de cable, debido a que por problemas de corte del material, no siempre se entregan las cantidades pedidas con exactitud; además no todas las bobinas y rollos de cable tienen exactamente igual cantidad de cable. Esto ocasiona cierta incongruencia entre la información que proporciona el sistema y la existencia física.

El inventario ingresado en el Sistema de Inventarios contiene aproximadamente 4000 materiales que se clasifican en 71 grupos

generales. De estos 4000 items, cerca de 2800 tienen movimiento en el inventario.

Estos 71 grupos generales de materiales están representados cada uno en códigos que a continuación detallamos en orden alfabético en la tabla 5

Los materiales que pertenecen a cada uno de estos grupos generales están clasificados e identificados por su color, por tamaño, por marca, por especificaciones o por cualquier característica física peculiar que lo diferencie de otro artículo semejante.

TABLA 5.

GRUPOS GENERALES DE MATERIALES

	Código General	Definición
1	ABR	ABRAZADERAS
2	ACE	ACERO
3	AIS	AISLADORES
4	ALU	ALUMINIO Y AFINES
5	AMP	AMPERIMETROS
6	ANA	ANALIZADOR DE GASES
7	APU	ALUMBRADO PUBLICO Y GENERAL

8	AUC	EQUIPOS AUXILIARES DE PLANTA
9	AVO	EQUIPOS MARCA AVO
10	BAN	CAPACITORES
11	BAT	BATERIAS EN GENERAL
12	BOA	BOMBAS DE UNIDADES
13	CAB	CALDERAS
14	CHA	COMPRESOR DE HIDROGENO
15	CMB	COMBUSTIBLE
16	COB	COBRE
17	CON	CONDUCTORES ELECTRICOS
18	CPT	COMPUTADORES, ACCESORIOS Y AFINES
19	DCA	QUEMADORES DE CALDERA
20	EQC	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN
21	EQM	EQUIPOS DE MANTENIMIENTO
22	EQP	EQUIPOS Y DISPOSITIVOS DE PROTECCION
23	EQR	EQUIPOS Y DISPOSITIVOS VARIOS
24	ESI	EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
25	FUS	FUSIBLES
26	GEA	GENERADOR ELECTRICO
27	HED	HERRAJES DE DISTRIBUCION
28	HER	HERRAMIENTAS
29	HID	SISTEMAS HIDRAULICOS DE CARROS CANASTA
30	HIE	HIERRO
31	III	INGRESO INICIAL EMERGENTE
32	IMA	INYECTOR PARA LA CALDERA
33	INA	INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN UNIDAD DE VAPOR
34	INT	INTERRUPTORES
35	LBC	LUBRICANTES ACEITES Y GRASAS
36	LLA	LLANTAS, TUBOS, AROS Y ACCESORIOS AFINES
37	LUB	LUBRICANTES Y AFINES
38	MAD	MADERAS
39	MCT	MATERIALES DE CONSTRUCCION
40	MED	SIN IDENTIFICAR
41	MEL	MATERIALES ELECTRICOS
42	MEM	MEDIDORES, EQUIPOS DE MEDICION Y CONTROL
43	MFE	MATERIALES DE FERRETERIA

44	MNB	MANOMETROS
45	MNT	MATERIALES DE MANTENIMIENTO
46	OFC	MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA
47	OTR	OTROS
48	PAR	PARARRAYO PARA SUBESTACIONES
49	POS	POSTES
50	PRO	PROTECTORES
51	PVC	MATERIALES DE PVC
52	QMC	QUIMICOS Y AFINES
53	REC	RECLOSER
54	REL	RELES
55	RUL	RULIMANES
56	SUG	SUMINISTROS GENERALES
57	SWC	SWITCHGEAR DE LAS UNIDADES DE VAPOR
58	T16	TRANSFORMADOR 16 MBA
59	T24	ACCESORIOS PARA TRANSFORMADOR DE 24 mba
60	T44	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE VARIABLE
61	TCB	TUBOS DE CALDERA
62	TRA	TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION
63	UGR	REPUESTOS PARA UNIDADES A GAS
64	UNI	UNIFORMES PARA EL PERSONAL
65	VAA	VALVULAS DE LAS UNIDADES DE VAPOR
66	VAV	VALVULAS VARIAS
67	VEB	VENTILADORES
68	VER	VEHICULOS PARTES REPARADAS
69	VEH	VEHICULOS
70	YAL	REPUESTOS DE MONTACARGA
71	ZNC	ZINC

Después de haberse consultado a varios funcionarios del Departamento de Inventarios acerca de la utilización de los artículos

que conforman estos grupos de materiales, se ha logrado clasificarlos en tres tipos.

Primero se tienen los materiales necesarios para la operación diaria y servicio directo al cliente. Estos materiales son cables, focos, lámparas, etc.

En el segundo grupo se tienen los materiales de soporte a las actividades de servicio directo al cliente, a los cuales hemos llamado materiales indirectos, tales como vehículos, repuestos, herramientas, lubricantes, químicos, etc.

En el tercer grupo de materiales se tienen los suministros de oficina, uniformes, equipos para computación, materiales que no tienen movimiento, artículos o máquinas que son de uso exclusivo de ElectroEcuador y demás activos.

Cabe mencionar que los materiales utilizados para la generación de energía pertenecen a la Empresa ElectroEcuador pero se almacenan en el Almacén General. No se incluirán estos materiales en el análisis ya que sólo se está estudiando el inventario perteneciente a EMELEC.

En las tablas 6, 7 y 8 detallaremos los materiales que pertenecen a los tres tipos de materiales en sendos cuadros.

TABLA 6

**GRUPOS GENERALES DE MATERIALES DE SERVICIO DIRECTO
AL CLIENTE**

	Código General	Definición
1	AIS	AISLADORES
2	APU	ALUMBRADO PUBLICO Y GENERAL
3	CON	CONDUCTORES ELECTRICOS
4	EQP	EQUIPOS Y DISPOSITIVOS DE PROTECCION
5	FUS	FUSIBLES
6	HED	HERRAJES DE DISTRIBUCION
7	HIE	HIERRO
8	INT	INTERRUPTORES
9	MCT	MATERIALES DE CONSTRUCCION
10	MEL	MATERIALES ELECTRICOS
11	MEM	MEDIDORES, EQUIPOS DE MEDICION Y CONTROL
12	PAR	PARARRAYO PARA SUBESTACIONES
13	POS	POSTES
14	PVC	MATERIALES DE PVC
15	TRA	TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION

TABLA 7

**GRUPOS GENERALES DE MATERIALES DE SERVICIO
INDIRECTO AL CLIENTE**

	Código General	Definición
1	BAT	BATERIAS EN GENERAL
2	EQM	EQUIPOS DE MANTENIMIENTO
3	ESI	EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
4	HER	HERRAMIENTAS
5	HID	SISTEMAS HIDRAULICOS DE CARROS CANASTA
6	LBC	LUBRICANTES ACEITES Y GRASAS
7	LLA	LLANTAS, TUBOS, AROS Y ACCESORIOS AFINES
8	LUB	LUBRICANTES Y AFINES
9	MAD	MADERAS
10	MFE	MATERIALES DE FERRETERIA
11	MNT	MATERIALES DE MANTENIMIENTO
12	RUL	RULIMANES
13	VEH	VEHICULOS
14	YAL	REPUESTOS DE MONTACARGA

TABLA 8

**GRUPOS GENERALES DE SUMINISTROS, MATERIALES SIN
MOVIMIENTO Y MATERIALES DE ELECTROECUADOR.**

	Código General	Definición
1	ABR	ABRAZADERAS
2	ACE	ACERO

3	ALU	ALUMINIO Y AFINES
4	AMP	AMPERIMETROS
5	ANA	ANALIZADOR DE GASES
6	AUC	EQUIPOS AUXILIARES
7	AVO	EQUIPOS MARCA AVO
8	BAN	CAPACITORES
9	BOA	BOMBAS DE UNIDAD DE VAPOR
10	CAB	CALDERAS
11	CHA	COMPRESOR DE HIDROGENO
12	CMB	COMBUSTIBLE
13	COB	COBRE
14	CPT	COMPUTADORES, ACCESORIOS Y AFINES
15	DCA	QUEMADORES DE CALDERA
16	EQC	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN
17	EQR	EQUIPOS Y DISPOSITIVOS VARIOS
18	GEA	GENERADOR ELECTRICO
19	IIE	INGRESO INICIAL EMERGENTE
20	IMA	INYECTOR PARA LA CALDERA
21	INA	INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN UNIDAD DE VAPOR
22	MED	
23	MNB	MANOMETROS
24	OFC	MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA
25	OTR	OTROS
26	PRO	PROTECTORES
27	QMC	QUIMICOS Y AFINES
28	REC	RECLOSER
29	REL	RELES
30	SUG	SUMINISTROS GENERALES
31	SWC	SWITCHGEAR DE LAS UNIDADES A VAPOR
32	T16	TRANSFORMADOR 16 MBA
33	T24	ACCESORIOS PARA TRANSFORMADOR DE 24 mba
34	T44	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE VARIABLE
35	TCB	TUBOS DE CALDERA
36	UGR	REPUESTOS PARA UNIDADES A GAS
37	UNI	UNIFORMES PARA EL PERSONAL
38	VAA	VALVULAS DE LAS UNIDADES DE VAPOR

39	VAV	VALVULAS VARIAS
40	VEB	VENTILADORES
41	VER	VEHICULOS PARTES REPARADAS
42	ZNC	ZINC

En la tabla 9 se muestra el número de items que pertenecen a cada uno de estos grupos. Se observa que de los aproximadamente 4000 items, 230 pertenecen al grupo de materiales de servicio directo, aproximadamente 945 pertenecen al grupo indirecto de materiales y aproximadamente 2825, al tercer grupo.

TABLA 9

NUMERO DE ITEMS DE LOS GRUPOS DE SERVICIO DIRECTO, INDIRECTO Y ACTIVOS – MATERIALES SIN MOVIMIENTO

Grupos	N° de Items	%
<i>Servicio Directo</i>	230	5.8%
<i>Servicio Indirecto</i>	945	23.6%
<i>Activos-Sin movimiento-ElectroEcuador</i>	2825	70.6%
TOTAL	4000	100.0%

Todos los materiales que tienen movimiento y que son empleados por EMELEC, son guardados en el Almacén General su rotación, tamaño, importancia, utilización y costo.

La definición de los materiales como de alta - mediana o baja rotación no ha sido resultado de un estudio técnico por parte de la Empresa, es el resultado de la experiencia, del sentido común y apreciación subjetiva de los ejecutivos del Area.

Los artículos de mayor rotación y de menor costo unitario están almacenados en perchas cercanas a la salida de la bodega, para su entrega-recepción rápida, tales como los herrajes, cables

Existen otros materiales de mediana rotación, de costo unitario mediano y alto, o materiales de pequeñas dimensiones, están dispuestos en celdas debidamente aseguradas. Estos materiales son fotocélulas, tirafusibles, cintas eléctricas, medidores, etc.

Otros artículos por su gran tamaño son colocados en un lugar apropiado para ser manipulados fácilmente por montacargas. Estos materiales son transformadores de distribución, bobinas de cable, etc.

Hay un último grupo de materiales cuya rotación es mínima, costo y tamaño variables, pero su importancia es altísima. Estos son artículos utilizados para emergencias eléctricas, donde la existencia o no de ese material puede ocasionar que una parte de la ciudad se quede sin servicio eléctrico por algún tiempo significativo.

Adicionalmente, su disponibilidad en el mercado es escasa, por lo que deberán tener un control y mantenimiento estrictos. A este grupo pertenecen los interruptores de distribución

Respecto al control físico de inventarios, no se lo realiza con la debida frecuencia y muchos de los materiales son más susceptibles al hurto.

Debido a la imposibilidad de tener un registro exacto de cables en el sistema de inventarios a causa del corte no siempre exacto de la cantidad pedida y por la variabilidad de longitudes de cable contenidas tanto en las bobinas como en los rollos, la frecuencia del control que se sigue a estos depende de su rotación. De esta manera, los cables de mayor rotación se toman diariamente y los cables que tienen mediana y baja rotación se toman esporádicamente.

4.5. Análisis de Proveedores.

La Empresa Eléctrica posee un extenso banco de proveedores que ha ido creciendo con el paso de los años.

Contiene más de 400 proveedores. En el Apéndice H se presenta este banco de proveedores.

EMELEC no emplea políticas definidas para la conformación del banco de proveedores, ni tampoco hay una relación muy estrecha con ellos. Un nuevo proveedor simplemente se añade a la lista y se le solicita información elemental tal como persona a contactar, dirección, teléfonos, e-mail.

La compra de materiales se lo realiza a nivel nacional, directamente a las fábricas o a los distribuidores con representación de marcas extranjeras.

El tiempo de entrega de los materiales varía dependiendo de la estrategia de abastecimiento del proveedor: si es por stock o por pedido.

Si es por stock, el tiempo de entrega es corto y varía dependiendo de cada proveedor. Si es por pedido, depende del tiempo de producción y si la fábrica se encuentra en el país o en el extranjero.

EMELEC ha acordado con sus proveedores-distribuidores que los materiales que importen deben ser provenientes de fábricas de los Estados Unidos.

En la tabla 10 se expone una tabla con los grupos generales de materiales de servicio directo al cliente e indirectos donde se detalla el tiempo de entrega y la estrategia de abastecimiento que emplean los proveedores para esos materiales. Esta tabla fue realizada por los administradores del Departamento de Compras de EMELEC.

TABLA 10

**ESTRATEGIAS DE ABASTECIMIENTO Y TIEMPO DE ENTREGA
DE MATERIALES DE LOS PROVEEDORES**

Código	Descripción	Estrategia de abastecimiento del proveedor	Tiempo de entrega (días)
AIS	AISLADORES	stock	3
APU	ALUMBRADO PUBLICO Y	pedido	11

	GENERAL		
CON	CONDUCTORES ELECTRICOS	stock	3
EQP	EQUIPOS Y DISPOSITIVOS DE PROTECCION	pedido	22
FUS	FUSIBLES	stock	7
HED	HERRAJES DE DISTRIBUCION	stock	4
HIE	HIERRO	stock	3
HER	HERRAMIENTAS	stock	3
INT	INTERRUPTORES	pedido	5
MCT	MATERIALES DE CONSTRUCCION	stock	3
MEL	MATERIALES ELECTRICOS	stock	3
MEM	MEDIDORES, EQUIPOS DE MEDICION Y CONTROL	pedido	20
MNT	MATERIALES DE MANTENIMIENTO	stock	2
PAR	PARARRAYO PARA SUBESTACIONES	stock	4
POS	POSTES	pedido	5
PVC	MATERIALES DE PVC	stock	2
TRA	TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION	stock	5
BAT	BATERIAS EN GENERAL	pedido	2
EQM	EQUIPOS DE MANTENIMIENTO	stock	3
ESI	EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	stock	2
HID	SISTEMAS HIDRAULICOS DE CARROS CANASTA	pedido	15
LBC	LUBRICANTES ACEITES Y GRASAS	stock	2
LLA	LLANTAS, TUBOS, AROS Y ACCESORIOS AFINES	stock	2

LUB	LUBRICANTES Y AFINES	stock	2
MAD	MADERAS	pedido	5
MFE	MATERIALES DE FERRETERIA	stock	2
RUL	RULIMANES	stock	2
VEH	VEHICULOS	stock	2
YAL	REPUESTOS DE MONTACARGA	stock	3

Sólo se ha tomado en cuenta estos dos grupos debido a que son los que se emplean en los trabajos que realiza la empresa.

Conclusiones

En este Capítulo se ha analizado los inventarios de EMELEC y cómo son administrados. Esto nos permitirá en el siguiente capítulo poder calcular la cantidad de pedido óptimo y el punto de reorden según las características de los artículos aquí definidos.

Los tres procesos más importantes que se realizan en la VicePresidencia de Adquisiciones e Inventarios son el proceso de compra, de recepción de materiales y la requisición de materiales.

Se ha observado en estos procesos un alto porcentaje de actividades por transportación del documento o material y actividades que producen demoras. La administración deberá analizar más

profundamente estos procesos para determinar qué origina estos desperdicios para implementar medidas que lleven a su disminución o a su eliminación.

El sistema de inventarios que utiliza la Empresa Eléctrica muestra únicamente los movimientos de inventarios realizados y sus consumos en dólares, pero no permite hacer un análisis de inventario más detallado tal como la cantidad óptima de pedido ni el punto de reorden, por lo que su empleo en la administración de inventarios es limitado.

El inventario de EMELEC consta de aproximadamente 4000 items que se clasifican en 71 grupos generales de materiales. Se clasificaron estos materiales, según su utilización, en 3 grandes grupos: De servicio directo al cliente, de servicio indirecto y otros tales como activos, materiales de ElectroEcuador, suministros.

Finalmente, la ausencia de una política concreta respecto a las fábricas o distribuidoras que conforman el banco de proveedores puede ocasionar serios problema respecto a la confiabilidad de entrega de materiales de estos. La Empresa Eléctrica debería analizar su banco

de proveedores para establecer quienes son los más idóneos para su conformación en base a factores de selección previamente determinados por la Administración.

CAPITULO 5

5. DETERMINACION DE LAS POLITICAS DE INVENTARIO

Introducción

Una vez que se ha conocido la administración de inventarios del Almacén General de EMELEC y sus problemas, después de haber identificado las características de los materiales que conforman su inventario, se procederá a determinar las políticas de inventario más idoneas para cumplir con los objetivos generales: Reducir los costos de inventarios y maximizar el servicio de los usuarios.

Las políticas que en este capítulo se presentarán no pretenden ser la solución definitiva al problema de inventarios del Almacén General de EMELEC, pretenden ser el primer paso, el inicio de un proceso que deberá ser complementado con otras acciones para ir alcanzando las metas establecidas en un mediano o largo plazo. Para esto hay un sinnúmero de estrategias, técnicas y medios, algunos de los cuales serán sugeridos al final de la Tesis.

De esta forma, este trabajo se dedicará al análisis de los materiales más importantes tanto para el servicio al cliente como para la parte financiera de la Empresa.

Primeramente, se identificará el grupo de materiales que será objeto de este estudio, para después ser clasificados según su valor económico empleando el método ABC.

Posteriormente se determinará las políticas de revisión de inventario y los modelos que caracterizan a estos materiales.

En el siguiente paso, se procederá a pronosticar la demanda futura y los costos de inventario. Con estos resultados se determina la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden, en otras palabras el cuánto y cuándo pedir materiales.

5.1. Clasificación de los Materiales del Inventario

En el capítulo anterior, se procedió a hacer una división de los materiales del inventario de EMELEC según su utilización respecto al cliente. Se clasificaron en tres tipos: Primero, materiales directos de servicio al cliente, es decir los indispensables para la operación diaria.

Segundo, materiales de apoyo o de servicio indirecto, que son un soporte para la operación diaria.

Y el último grupo, reúne toda clase de suministros, materiales sin movimiento, artículos de ElectroEcuador y activos de la Empresa.

En este último grupo de materiales, los activos y suministros están incorporados al sistema de inventarios únicamente como registro, los otros artículos por no tener movimiento no se puede pronosticar demanda y por ende no se puede determinar políticas de inventario, y los materiales ElectroEcuador no son empleados por EMELEC. Por esta razón este grupo de materiales no será incluido en el análisis de determinar una política de inventarios.

La inversión realizada en estos materiales, según el sistema de inventarios, es de **1.601.669 dólares**, que representa el **26.17%** del total de inversión de inventarios. La gran mayoría de esta inversión se la realiza en materiales de ElectroEcuador.

Según datos proporcionados por la Vice-Presidencia de Adquisiciones e Inventarios, los materiales directos representan el **93.8 %** de la inversión en inventario del total de materiales del grupo de materiales directos e indirectos. Porcentaje semejante representan los movimientos de materiales de servicio directo con respecto al total de movimientos. La administración no pudo ofrecer un valor exacto, aunque por experiencia confirmaron que la gran mayoría de movimientos corresponden a este grupo.

TABLA 11

RELACION ENTRE MATERIALES DE SERVICIO DIRECTO E INDIRECTO

grupo de materiales	inversion en dólares	%
servicio directo	4,236,874.17	93.8%
indirectos	281,713	6.2%
TOTAL	4,518,587.17	100.0%

Este resultado es muy significativo e indica que definitivamente el principal y más importante grupo de materiales es el de servicio directo al cliente.

Este resultado puede considerarse obvio debido que siendo la Empresa Eléctrica eminentemente de servicio, los materiales de mayor relevancia económica son los que se emplean en la operación diaria de la Empresa.

El análisis ABC para determinar los materiales más importantes de acuerdo a la inversión realizada debería realizarse a los grupos de materiales directos e indirectos, pero la imposibilidad del sistema de inventarios de entregarnos una lista de los materiales de servicio indirecto con sus respectivos consumos, la gran cantidad de items (945 – ver tabla 9) y su escasa importancia tanto económica como en movimientos, no justifica el análisis de este grupo. Debido a estos puntos antes mencionados, se determina que los materiales de servicio directo serán los que procederemos a analizar con el método ABC para identificar los materiales más importantes.

Son 230 los artículos que conforman el grupo de materiales de servicio directo. Estos artículos con sus respectivos consumos acumulados desde julio del 2001 hasta junio 2002, se encuentran en el Apéndice I.

En este cuadro se puede observar que se han identificado y agrupado en un solo ítem los códigos de los materiales directos que

tienen uso, especificaciones, precio y calidad similares. La Vicepresidencia de Adquisiciones e Inventarios ha tomado esta medida porque es inútil, ineficiente e irreal hacer un estudio de materiales por separado si sus características son las mismas.

Como uno de los objetivos generales de este trabajo es reducir los costos, la primera acción que se sugiere es identificar, entre los materiales de servicio directo, los materiales de mayor inversión en el inventario.

Para esto se empleará el método ABC. El procedimiento para realizar el método ABC será primero ordenar los artículos por consumos de manera descendente; de esta manera los artículos estarán ordenados desde los de mayor consumo hasta los de menor consumo.

Posteriormente se calculará el porcentaje que representa el consumo anual de cada uno de los artículos con respecto a la inversión total anual de inventarios de artículos de servicio directo. Esto dará como resultado el peso en porcentaje de cada ítem respecto al consumo total.



Se determinará después el porcentaje que representa el acumulado de artículos con relación al consumo total. Como se explicó en el capítulo 3, el grupo más importante es el denominado grupo A y reúne a los materiales que representan el 80% de la inversión del inventario.

Verificando la suma acumulada de porcentajes de consumos podemos identificar cuáles son los materiales que cumplen esta condición.

Al realizar el método ABC, se identifica que son 30 los artículos que conforman el grupo A del inventario de materiales de servicio directo. De la misma forma se verifica que el grupo B, lo conforman 52 materiales que representan aproximadamente el 15% de la inversión total. Y al grupo C lo componen 148 artículos y representan aproximadamente el 5% de la inversión. En la tabla 12 se muestran las estadísticas de estos resultados, al igual que en el Anexo I se muestra la clasificación de los materiales.

TABLA 12

**ESTADISTICAS DEL METODO ABC PARA MATERIALES DE
SERVICIO DIRECTO**

Grupo de materiales	Nº de materiales	% de materiales	% de inversion
Grupo A	30	13.04 %	80.42 %
Grupo B	52	22.61 %	15 %
Grupo C	148	64.35 %	4.58%
TOTAL	230	100 %	100 %

5.2. Determinación de las Políticas de Inventario

Según lo estudiado en el Capítulo 3, la política de Revisión Continua es la más indicada para los artículos del Grupo A, debido a que esta política generalmente se emplea para los que representan el mayor porcentaje de la inversión del inventario (Schroeder – 1992).

Adicionalmente a este resultado se tiene que el 70% de los movimientos de materiales corresponden a estos 30 artículos. Esto quiere decir que a la vez que son los más importantes por su porcentaje respecto a la inversión en inventario (80%), son también los más importantes en respecto al movimientos de materiales (70%).

En la tabla 13 se muestra la relación entre los movimientos de los 30 materiales del grupo A con respecto al movimiento del total de materiales de servicio directo.

TABLA 13

RELACION ENTRE MOVIMIENTO DE ARTICULOS DEL GRUPO A Y EL TOTAL DE MATERIALES DE SERVICIO DIRECTO

	Movimientos en unidades	Porcentaje %
30 materiales-grupo A	1,481,098	70%
230 materiales servicio directo a cliente.	2,126,736	100%

Someteremos a este grupo al análisis para calcular la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden, debido a que es fundamental controlar estos materiales que representan el 80% de la inversión total del inventario y el 70% de los movimientos de materiales, y se emplean para el servicio al cliente en los trabajos que realiza la Empresa Eléctrica

Los artículos de los grupos B y C deberán ser analizados posteriormente por la Administración de Emelec. No se han incluido estos materiales como objeto de estudio de esta tesis, debido a su

poca significación económica y de movimientos. Se quiere primeramente controlar adecuadamente el grupo A debido que es el más importante. Cuando se obtengan resultados satisfactorios en la implantación de las políticas de inventario determinadas para este grupo, se podrá entonces incluir a los otros dos grupos en el análisis aprovechando la experiencia de la implantación y control realizado.

5.3. Identificación del Modelo que Caracteriza al Inventario de la Empresa Eléctrica

En el subcapítulo anterior ya se definió que para los artículos del grupo A de inventarios se iba a emplear una política de Revisión Continua, debido a que la Revisión Continua requiere de menor stock de seguridad que la Revisión Periódica para suplir la probabilidad de inexistencias lo que representa menor costo de inventarios.

Un factor importante indicado por la administración del Almacén General es que los consumos de materiales no son dependientes entre sí, esto quiere decir que la demanda de un material no afecta ni incide en la otra.

Debido al grado de incertidumbre y variabilidad de las demandas en EMELEC, debido a que no se puede conocer con certeza cuántos materiales serán necesarios, se afirma que estos artículos poseen una demanda probabilística.

Por lo general en un sistema de inventarios, se tiene una demanda probabilística, siendo la determinística la excepción (Alvarez-Buylla - 1999).

Como conclusión, se puede decir que el modelo que caracteriza a los materiales de servicio directo es el ***de Revisión Continua con Demanda Probabilística***.

5.4. Resolución del Modelo

Para resolver definitivamente las preguntas planteadas en los objetivos de la tesis por medio del programa computacional, se deben reunir aún dos datos importantes: el pronóstico de la demanda y los costos de inventarios.

5.4.1. Pronósticos de la Demanda

La Empresa Eléctrica no dispone de un registro de la demanda de los materiales del Almacén General. Pero, por ser EMELEC la única empresa que distribuye energía eléctrica para el cantón Guayaquil (empresa monopólica), los

consumos pueden considerarse como la demanda, debido a que si hay una demanda no satisfecha ésta no se pierde, sólo se traslada en el tiempo para ser suplida posteriormente cuando haya material en la bodega (Alvarez-Buylla – 1999).

Para el cálculo de los pronósticos, se han recogido los últimos datos de consumo proporcionados por la Empresa Eléctrica, estos comprenden los consumos de Julio del 2001 a Junio del 2002, con lo que se procederá a pronosticar los consumos para el año 2003. Es fundamental que los cálculos de esta proyección sean lo más veraces posibles para programar correctamente las existencias de materiales y por ende evitar pérdidas económicas.

Existen 3 clases de Pronósticos (Sipper – 1998). El primero emplea métodos subjetivos o cualitativos, donde el pronóstico lo hace un "experto" basándose principalmente en datos como la inflación, demografía, investigación de mercado, etc.

El segundo, los métodos causales, intentan relacionar la variable que se requiere pronosticar con alguna otra variable,

ejemplo, relacionar venta de llantas con venta de automóviles.

Y tercero, los métodos de series de tiempo, usan datos del pasado para tratar de determinar el futuro y están basados en principios estadísticos.

Los métodos cualitativos generalmente se emplean en la introducción de nuevos productos, donde no existe la demanda histórica y se necesita conocer las expectativas actuales del demandante.

Los métodos causales (causa-efecto) se emplean cuando hay una variable (independiente) que causa un efecto en otra variable (dependiente). Por ejemplo, una compañía que vende materiales de plomería conoce que la gran mayoría de sus productos las vende a casas nuevas, que se instalan todos estos materiales después de colocar las paredes y el techo a la casa y que esto ocurre después de un mes de sacar el permiso de construcción. Todos estos datos permitirán calcular lo que tiene que pedir para no desabastecerse en un mes. De esta manera la variable dependiente son los materiales de plomería, y la variable

independiente, el inicio de construcción de las casas. Cabe resaltar que para el empleo de este método se debe identificar, y a la vez deben estar fuertemente relacionadas, las variables dependiente e independiente.

Para problemas de inventarios, los pronósticos de series de tiempo son ideales, debido que se requieren pronósticos muy exactos a corto plazo para un gran número de artículos (Schroeder-1992). Por ser nuestro caso un problema eminentemente de inventarios, emplearemos el método series de tiempo.

Dependiendo del comportamiento de los datos, una serie de tiempo puede ser:

Estable, si los datos mantienen un patrón constante, con **Tendencia**, si los datos tienen una tendencia creciente o decreciente; y **Estacional**, si los consumos tienen un comportamiento repetitivo en determinados momentos del periodo. Puede ser de Ciclo Estable o de Ciclo Creciente-Decreciente.

Para observar el comportamiento que siguen los consumos de los materiales se requerirá hacer los gráficos de consumos para cada artículo del grupo.

Existen varios métodos para resolver los pronósticos de series de tiempo, entre ellos se tiene *el Promedio Móvil Simple, Promedio Móvil Ponderado y de Suavización Exponencial.*

El método del **Promedio Móvil Simple** toma el promedio sólo de algunos de los datos más recientes. Si el número de datos escogidos es pequeño la respuesta o adaptabilidad del pronóstico a los cambios de la demanda es mayor. Si el número de datos es grande el pronóstico es más estable pero su reacción es lenta ante los cambios en los datos observados. De esta manera el método del promedio móvil simple no responde a significativos cambios en los eventos. Se muestra a continuación la fórmula para el cálculo del promedio móvil (Schroeder – 1992)

$$\text{(Promedio Móvil)} \quad A_t = \frac{D_1 + D_{t-1} + \dots + D_{t-n+1}}{n}$$

Donde n es el número de datos escogidos

t es el índice del valor que se está analizando

D son los datos de los eventos ocurridos

Una manera de hacer que el promedio móvil responda con mayor rapidez a estos cambios, es asignar pesos relativos superiores a los datos más recientes que a los antiguos. Este es el método **Promedio Móvil Ponderado**. De esta manera el último dato tendrá más importancia e influencia que el último pronóstico. Se observa a continuación la fórmula del promedio móvil ponderado (Schroeder – 1992).

(Promedio Ponderado) $A_t = w_1D_t + w_2D_{t-1} + \dots + w_nD_{t-n+1}$

siempre y cuando

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Una de las desventajas de este método es que los pesos tienen que cambiarse constantemente para que puedan responder a las variaciones de los eventos ocurridos. (Schroeder - 1992)

El método de la **Suavización Exponencial** resuelve las dificultades de los dos métodos anteriores. Este método se basa en la idea de que es posible calcular un promedio nuevo a partir de un promedio anterior y también del dato más reciente. En este caso el valor de α es la proporción del peso que se le da al dato nuevo contra la que da el promedio anterior. Este valor oscila entre 0 y 1.

El método se resume en la siguiente fórmula (Schroeder – 1992):

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

Donde:

A_t es el promedio a calcular

A_{t-1} es el promedio anterior

D_t es el evento ocurrido

α (alfa) es el coeficiente de suavizamiento.

Es el peso que se le da al último evento observado contra la que se da al promedio de los pronósticos anteriores. Y debe estar entre 0 y 1

Para este método un valor pequeño de alfa nos otorga una mayor estabilidad en el pronóstico, pero la rapidez de respuesta a los cambios pronunciados de los datos es pobre. Mientras alfa aumenta, la rapidez de respuesta a estos cambios también aumenta. De esta manera un alfa grande es útil para datos de alta variabilidad y un alfa pequeño es útil para datos con cierta estabilidad y constancia. (Narasimhan – 1996).

Como ejemplo se realizó el análisis de los 3 métodos de pronóstico para un material, donde se comprobó la mayor exactitud del método de pronóstico de suavización exponencial. Los cálculos se encuentran en el Apéndice J.

En vista a lo expuesto, se empleará el método de Suavización Exponencial porque puede controlar de manera más eficiente las diversas circunstancias que se pueden presentar en los datos de consumo obtenidos. Además, su exactitud es mejor que los métodos Promedio Móvil Simple y Promedio Móvil Ponderado lo que es fundamental para problemas de inventario (Schroeder – 1992).

Una vez determinado el modelo de pronóstico a utilizarse, se procede a elegir un valor de alfa adecuado de acuerdo a los datos que se poseen. Para esto es importante analizar los gráficos de consumo para cada uno de los 30 materiales y observar su comportamiento.

En el Apéndice K se observan los consumos mensuales y los gráficos de los 30 materiales, en los meses julio 2001 a junio 2002. La administración de EMELEC sólo pudo proveer los consumos de los 12 últimos meses.

Este número de datos no nos permite observar si el consumo de materiales es estacional o tiene tendencia, ya que se requiere al menos 36 meses para aplicar otros métodos (Narasimhan – 1996).

Debido a esto, se consultó a funcionarios del inventario de EMELEC para que, con su experiencia, indicaran cuáles materiales tienen uno u otro comportamiento.

Si los cambios en los consumos mensuales son demasiado pronunciados, no nos conviene una linealización del pronóstico ya que no respondería a la realidad, sino que necesitaríamos que el pronóstico esté más cerca del último

valor de consumo. De esta manera emplearíamos el mayor valor de alfa posible, el valor 0.9 para que pueda responder con mayor eficacia a estos cambios y variabilidad. El escoger un alfa menor causaría que el pronóstico a calcular esté más cercano al último pronóstico calculado y no más cerca al último dato de consumo. De esta manera si en el periodo n se tiene un dato de consumo de 10 unidades y un pronóstico de 11 unidades, y en el periodo $n+1$ se tiene un consumo de 300, el valor de pronóstico para este periodo con un alfa menor de 0.9 estará cada vez más cercano al valor pronosticado del periodo n , osea 11 unidades y no del dato de consumo de 300 unidades. Si esto se repite en varias ocasiones en el lapso de análisis de los consumos del material, el pronóstico de la demanda total sería significativamente diferente a los datos del consumo total, lo que introducirá un error en el cálculo de la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden.

En la tabla 14 mostramos como ejemplo de este caso con los datos de consumo del Medidor Electrónico F-9S / CL-20 (MEM-ME-GE-01/AB-02)

Por otro lado, si los datos mantienen cierta estabilidad, se debe elegir un valor de alfa idoneo que responda bien a los cambios y a la vez de estabilidad al pronóstico, por lo que elegirá el alfa cuyo pronóstico del menor error.

La expresión del error es la siguiente (Schroeder – 1992):

$$\text{Error} = E_t = \sum (D_t - A_{t-1}) / t$$

Donde D_t es el evento observado en el periodo

A_{t-1} es el pronóstico del evento del periodo anterior

t es el número de periodos

En el Apéndice L se muestra la tabla donde se resume el comportamiento de los consumos para cada uno de los materiales.

En este cuadro se puede observar que son 7 los items cuyos datos son muy variables, los que requerirán un α de 0.9.

Esta variabilidad se debe generalmente a causas externas, no es por lo tanto un comportamiento propio de la demanda. Estas causas externas son principalmente un manejo inadecuado del inventario, tales como mal ingreso de datos, manipulación de los mismos o fallas en los procesos de

Recepción y Requisición de material. Se hace indispensable para disminuir los errores en los pronósticos hacer un análisis de estos u otros factores que pueden estar incidiendo en la exactitud de los datos del sistema de inventarios.

El medidor C-200 3H 240V y el interruptor de 40 KA 600^a 69KV 600/5, con códigos MEM-MM-MS-06 y INT-PT-AB-60 respectivamente, son exclusivamente adquiridos bajo pedido según los trabajos planificados por la Vicepresidencia, por lo que tienen demanda dependiente. De esta manera serán excluidos del análisis de pronóstico.

A los otros 21 items se ha procedido a realizar el pronóstico para todos los valores de α y el análisis del error para elegir el alfa más adecuado.

Se puede observar que 13 items han tenido pedidos especiales. Estos corresponden a materiales cuyos consumos registran "picos altos" en algunos meses. Estos picos se deben a trabajos no planificados que EMELEC tuvo que realizar en obras de la Municipalidad y del Gobierno

Nacional. De esta manera estos datos tampoco pueden ser incluidos en el análisis de pronóstico debido que no corresponden al comportamiento real del material. Estos materiales se adquieren bajo pedido dependiendo de la necesidad que la obra requiera.

No se ha podido tener acceso a los datos exactos de la cantidad de materiales empleados para estas obras, debido que no son controlados por la Subgerencia de Inventarios, sino directamente por la Administración Temporal del Conelec.

Para poder determinar el consumo normal de los meses donde hubo trabajos Municipales o Gubernamentales no planificados, se ha procedido a hacer el promedio entre el mes anterior y el siguiente del mes donde se registra este caso.

Habiéndose consultado a los funcionarios que controlan los inventarios de EMELEC y analizando los datos recogidos, se determinó que 3 materiales son estacionales. Debido a la escasez de datos, para el cálculo de pronósticos se procederá a hacer un análisis individual por cada periodo de estacionalidad. Con un mínimo de 36 datos (3 años), se

pueden emplear el método de suavizamiento exponencial ajustado estacionalmente (Narasimhan – 1996), donde se determinan los patrones de comportamiento de los datos en cada una de las estaciones de varios años.

Adicionalmente, se identificó que el transformador potencial 70:1 con código MEM-TI-AB-70-72 sufrió escasez en dos meses. Se aplicó el promedio de la misma manera como se hizo con los pedidos especiales para estimar el consumo de esos dos meses.

Con estos postulados se procedió a realizar los pronósticos de materiales para el año 2003, cuyos resultados se pueden observar en el Apéndice M.

Con esta tabla estamos demostrando con los datos de consumo de este material que cuando tienen una significativa variabilidad, el alfa elegido por la prueba del menor error (0.1) no es la más adecuada ya que la demanda total pronosticada es mucho menor que la de los datos de consumo tomados.

TABLA 14

DEMOSTRACION DE LA ELECCION DE $\alpha = 0.9$

meses	datos	Pronóstico alfa menor error	Pronóstico mayor alfa
		0.1	0.9
<i>Julio</i>	5	5	5
<i>Agosto</i>	46	9	42
<i>Septiembre</i>	38	12	38
<i>Octubre</i>	42	15	42
<i>Noviembre</i>	85	22	81
<i>Diciembre</i>	17	21	23
<i>Enero</i>	0	19	2
<i>Febrero</i>	13	19	12
<i>Marzo</i>	16	18	16
<i>Abril</i>	0	17	2
<i>Mayo</i>	44	19	40
<i>Junio</i>	1	18	5
CONSUMO TOTAL	307	194	307

Medidor electrónico F-9S CL-20 (MEM-ME-GE-01/AB-02)

Con un alfa igual a 0.9 tenemos un pronóstico, en este caso, igual que los datos de consumo de tomados lo que nos garantizaría una menor posibilidad de error en el cálculo de la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden.

5.4.2. Costos de Inventario

Para poder calcular cuánto y cuándo pedir materiales, necesitamos realizar un estimado de los costos de pedido, costos de compra y costos de almacenamiento.

Los costos de compra para cada artículo fueron entregados por la VicePresidencia de Compras. Es el costo unitario por artículo. Por ejemplo se tiene a los transformadores de distribución 50 kva (TRA-AP-1B-50-52-59) que tienen un costo unitario o costo de compra de \$784.39. Los costos unitarios de los 30 materiales se los puede observar en el Apéndice N.

Acerca de los **costos de mantenimiento de inventario**, como vimos en el Capítulo 3, es el costo de permanencia por periodo de cada artículo almacenado en inventario. Lo componen 3 puntos importantes: el costo de obsolescencia, el costo de mantenimiento y el costo de oportunidad.

El costo de obsolescencia no es significativo debido que no son productos perecibles o que pueden caer en obsolescencia a corto plazo. Además, según la SubGerencia de Inventarios, el porcentaje de daño o avería no

es significativo. No existe un costo de mantenimiento de inventario debido que no se paga alquiler, los artículos no tienen seguro, ni se tiene un gasto importante por su permanencia en el Almacén.

De esta manera el costo de oportunidad es el que más incide en los costos de mantenimiento de inventarios.

Para asuntos de cálculo, generalmente se asigna a este ítem el valor de la tasa pasiva promedio que pagan los Bancos en el país. Este valor es del 5.12% de interés anual según información del Banco Central del Ecuador.

Esto quiere decir que si un producto permaneció un año en bodega, la Empresa hubiera recibido como ganancia el 5.12% si lo que se invirtió en el material hubiese sido depositado en un Banco.

Como ejemplo se tiene que los transformadores de distribución de 50 KVA (TRA-AP-1B-50.52.59) que tienen por costo unitario de \$784.39, el costo anual de mantenimiento de inventario es \$784.39 multiplicado por 0.0512, lo que da por resultado \$ 40.16. Los valores de los costos de mantenimiento de inventario para los otros materiales se observan en el Apéndice N.

El cálculo del **costo de pedido** requiere de más factores a tomar en cuenta. Este es el costo que se incurre por colocar una orden de compra para reabastecer los inventarios e incluyen trabajos administrativos por hacer el pedido: uso del fax, e-mail, impresión, papeleo; transporte del material hacia la bodega, sueldos del personal empleado, depreciación, etc.

Para determinar cuánto se invierte en poner una orden de compra se ha analizado varios items:

- Gastos administrativos: teléfono, e-mail, papelería.
- Recepción y almacenaje de material.
- Mano de Obra empleada en poner la orden. Aquí se toma en cuenta desde la creación hasta que el material ha sido almacenado en las bodegas.
- Depreciación de los activos empleados. (computadores, faxes, etc).

Las cantidades, cálculos y valores han sido analizados con funcionarios del área de Compras de EMELEC. Se ha hecho un estimado promedio de las cantidades y valores empleados.

Para los gastos administrativos se ha tomado en cuenta el uso de e-mails, del teléfono e impresiones varias. Por orden se emplea en promedio 7 minutos de internet en comunicación con los proveedores, 28 minutos telefónicos (incluido internet); y por último un promedio de 16 impresiones.

Respecto a los gastos de recepción y almacenaje, se ha tomado en cuenta el costo promedio por el uso de los montacargas. Este es de \$ 0.42 por orden.

Respecto a la mano de obra empleada, se tomará para el cálculo el costo del tiempo invertido por cada uno de los empleados que intervinieron en el proceso desde la realización de la orden hasta que los materiales son almacenados. Se dividirá el sueldo (incluido beneficios) de los empleados que intervienen en el proceso para el tiempo que emplean. Para el cálculo se asume un promedio de 3 despachadores que intervienen en cada arribo de materiales.



Y finalmente, se incluirá el 5% debido a la depreciación de los suministros y equipos empleados para la creación de la orden (Maynard, Manual del Ingeniero Industrial, Tomo III). Los cálculos de este costo se encuentran en el Apéndice O y los resultados quedan reflejados en la tabla 15.

TABLA 15

CALCULO DEL COSTO DE PEDIDO

Item		Valor \$
e-mail		1.58
telefono		0.112
papeleria		0.32
recepción y almacenaje		0.42
personal	VicePresidente	4.167
	Comité-Compras	18.667
	Sub-Gerente	2.240
	Asist- bodega	1.313
	Comprador	0.525
	Despachadores	4.444
depreciación (5%)		1.778
Total Costo de pedido		\$35.56

Habiéndose tomado en cuenta todas estas cantidades, se ha calculado que por orden se invierten en promedio \$ 35.56 dólares.

Teniendo los pronósticos de consumo de cada material de los artículos del grupo A y los costos de inventario, es posible definitivamente calcular la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden

5.4.3. Cálculo de la Cantidad Óptima de Pedido y el Punto de Reorden

De los 30 materiales del grupo A, sólo a 2 no se le va a calcular la cantidad óptima de pedido y el punto de Reorden, ya que su demanda depende de las decisiones administrativas y no del mercado. Se deberá entonces establecer las políticas para estos dos materiales basándose en la planificación de trabajos que la administración del departamento que requiera estos materiales determine que se realizarán. El departamento que requiera de estos materiales deberá pedir estos artículos con un tiempo de anterioridad semejante al tiempo de reaprovisionamiento de estos materiales. De esta manera si un material tiene un tiempo de reaprovisionamiento de 30 días, el departamento solicitante deberá pedir estos materiales con un tiempo de 30 días, para que se disponga del material en el instante requerido.

Como se había manifestado en el capítulo 4, el resto de materiales del grupo A de materiales de servicio directo tienen una Demanda Probabilística. Se tiene que determinar entonces a que distribución probabilística se aproximan los 12 datos recogidos por material.

Los datos de demanda para inventarios en su gran mayoría siguen una distribución probabilística normal (Schroeder – 1992). Se deberá de esta manera probar que estos datos siguen esta distribución o no.

Se recurrirá a la prueba estadística de Kolgomorov-Smirnov para determinar si los datos tienen una distribución normal. Para realizar esta prueba se ha empleado el programa estadístico Minitab.

En esta prueba el valor p (p -value) debe ser mayor 0.1 (Walpole – 1985). El valor p es la probabilidad de aceptar que los datos siguen una distribución normal.

Si los resultados arrojan un valor menor a 0.1, quiere decir que los datos no siguen una distribución normal y hay que buscar la distribución a la cual pertenecen recurriendo a otros métodos.

En el Apéndice P se muestran los resultados gráficos de la prueba Kolmogorov-Smirnov.

Según estos resultados, se comprueba que los 28 materiales siguen la distribución normal con una media y desviación estandar determinadas.

Habiéndose obtenido estos datos satisfactoriamente, se procederá a obtener el punto de reorden y la cantidad óptima de pedido por medio de cálculos matemáticos empleando la hoja electrónica Excel

Para calcular la cantidad óptima de pedido emplearemos la fórmula del EOQ empleando la media del consumo mensual, valor que se obtuvo al emplear el programa estadísticos Minitab para la prueba de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov). Se escogió el periodo mensual porque los datos recogidos fueron por mes (Schroeder – 1992).

El valor de R se basa en la probabilidad de inexistencia (Schroeder – 1992). Un término ampliamente utilizado en la administración de inventarios es el nivel de servicio, el cual es el porcentaje de demandas que son satisfechas con material proveniente del inventario. El porcentaje de inexistencias es igual a 100 menos el nivel de servicio.

El nivel de servicio se expresa como la probabilidad de que todos los pedidos sean surtidos con el material almacenado durante el tiempo de entrega de reabastecimiento de un ciclo de reorden.

El punto de reorden se basa en la noción de una distribución de la demanda durante el tiempo de entrega. Cuando se coloca una orden, el sistema de inventario queda expuesta a inexistencias hasta que la orden llega. El único riesgo de inexistencias es durante el tiempo de entrega de la reposición (Schroeder – 1992).

El punto de reorden se define como sigue (Schroeder - 1992):

$$R = m + s$$

Donde R = Punto de Reorden

m = Demanda (consumo) media durante el tiempo de entrega

s = Inventario de seguridad

El inventario de seguridad se expresa:

$$s = z\sigma$$

Donde z = factor de seguridad

σ = desviación estandar de los consumos durante
el tiempo de entrega

Entonces se obtiene:

$$R = m + z\sigma$$

El valor de z proviene de la tabla de distribución normal. Estadísticamente el nivel de significancia o nivel de servicio generalmente empleado es 95%. El valor de z para el 95% de nivel de servicio es 1.65. En la tabla 16 se pueden observar los diferentes valores de z según el nivel de servicio.

Se necesitan los siguientes datos para poder proporcionar el punto óptimo y el punto de reorden:

- 1) Media del pronóstico de los consumos
- 2) Desviación estandar del pronóstico de los consumos
- 3) Costo unitario
- 4) Costo de inventario
- 5) Costo de pedido
- 6) Lead time

TABLA 16

VALOR DE Z DE DISTRIBUCION NORMAL

Z	Nivel de servicio %
0	50
0.5	69.1
1	84.1
1.1	86.4
1.2	88.5
1.3	90.3
1.4	91.9
1.5	93.3
1,6	94,5
1.7	95.5
1.8	96.4
1.9	97.1
2	97.7
2.5	99.4
3	99.9

Los datos de estas variables correspondientes a los 28 materiales constan en el Apéndice N.

La resolución del cálculo de la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden se observa en el Apéndice Q.

El disponer de datos exactos en el sistema respecto al inventario físico es fundamental para su correcto control.

Para los artículos del grupo A de materiales, se emplea el Conteo de Ciclo, que ayudará a medir la exactitud del inventario a través del tiempo (William Hodson - 1996).

El conteo de ciclo se basa en conteos continuos del inventario físicos que se comparan con los registros de inventario del sistema. Esto nos permite identificar cualquier disconformidad para de esta manera determinar el motivo que lo ocasionó y tomar las medidas correctivas para que no vuelva a ocurrir. La fórmula queda de la siguiente forma:

$$\text{Exactitud del Registro de Inventario} = \frac{\text{número de registros correctos}}{\text{número de artículos de inventario}} \times 100 \%$$

Para los artículos del grupo A, sólo se considera el 100% de exactitud por la gran importancia de este grupo de materiales.

Los beneficios del conteo de ciclo son los siguientes:

- El uso eficiente del personal capacitado.
- Detección y corrección de los errores con regularidad.
- Mayor exactitud en el inventario

- Mejor servicio al cliente.

Para los artículos del grupo A se hará el control de registro de cada material cada 15 días. De esta manera, como son 10 días laborables y 30 materiales, se hará cada día el control de 3 artículos. Por lo tanto, los artículos controlados el día 1 serán nuevamente revisados los registrados el día 16.

Conclusiones

Para determinar las políticas de inventarios que deberá implementar la Vicepresidencia de Adquisiciones e Inventarios para abastecerse de la cantidad de materiales necesarios y en el tiempo adecuado con el menor costo posible para servir de manera óptima a los clientes, primeramente fue necesario clasificar los 230 artículos del grupo de materiales de servicio directo al cliente por su importancia económica.

El método empleado fue el ABC por el cual se determinó que 30 artículos corresponden a aproximadamente el 80% de la inversión en inventarios, 52 artículos pertenecen al grupo B que corresponde a aproximadamente el 15% de la inversión, y finalmente el grupo C, el cual lo conforman 148 artículos y corresponden al 5% de la inversión.

Además, se comprobó que aproximadamente el 70 % de los movimientos de materiales corresponde a los 30 artículos del grupo A. Debido a estos resultados fue conveniente enfocarse en el grupo A de materiales ya que significan el 80% del total de la inversión del inventario y el 70 % del total de movimientos de materiales. El modelo que caracteriza a este grupo de materiales es el de Demanda Probabilística con Revisión Continua.

Para la resolución de este modelo fue necesario pronosticar los consumos de los últimos 12 meses disponibles (julio 2001-junio 2002) a un año (2003).

Debido a que solamente fueron obtenidos 12 meses, no fue posible determinar algún tipo de tendencia o estacionalidad de los consumos de los materiales. Se recurrió entonces a los administradores del inventario de EMELEC para que, con su experiencia, identifiquen los materiales con tendencia o estacionalidad.

Adicionalmente fue necesario determinar tanto los costos de inventario, de pedido y unitario de los materiales.

Los costos de mantenimiento de inventario sólo incluyen los costos de oportunidad, debido que los materiales no tienen seguro y el costo de obsolescencia es mínimo. Este costo de inventario es la tasa de interés

pasiva que pagan los bancos y se determinó que era el 5.12 % (Tasa Referencial).

El costo de pedido corresponde a los gastos incurridos por la Administración por poner una orden de compra. Las variables que fueron tomadas en cuenta fueron costos por internet y teléfono, por papelería, por recepción-almacenaje del material a la llegada a la bodega, costo por el tiempo que empleó el personal que intervino en el proceso y depreciación.

El costo unitario fue proporcionado por la Vicepresidencia de Adquisiciones e Inventarios.

Debido a que el comportamiento de los datos es probabilístico, fue necesario determinar la distribución de probabilidad que dichos datos seguían. Por el método estadístico de Kolmogorov-Smirnov se comprobó los datos seguían una distribución Normal con media y desviación estandar determinadas.

Con todos estos datos, incluidos los lead time proporcionados en el capítulo 4, se procedió a calcular la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden empleando cálculos por medio de una hoja electrónica de Excel.

Los análisis de estos resultados se detallarán en el siguiente capítulo.

CAPITULO 6

6. ANALISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se procederá a analizar los resultados obtenidos tanto de los pronósticos como de la cantidad de pedido óptima y el punto de reorden.

En el capítulo anterior, se logró hacer una clasificación de los materiales del inventario de EMELEC según su utilización. De esta manera se los dividió en materiales de servicio directo al cliente, tales como transformadores, medidores, cables; los materiales de servicio indirecto al cliente, tales como repuestos para camiones, herramientas; y un tercer grupo que reunía los activos de la Empresa

Los artículos de este último grupo se descartaron del análisis debido que no fueron considerados importantes para los objetivos que se quiere conseguir en este trabajo. De la misma manera se descartó el análisis de los artículos de servicio indirecto debido a la imposibilidad del sistema de inventarios de entregarnos una lista de estos materiales con sus respectivos consumos. Además la gran cantidad de ítems (945 – ver tabla 9) y su escasa importancia tanto económica como en movimientos, no justificaba el análisis de este grupo.

Sólo nos hemos enfocado en el análisis de los materiales de servicio directo que son los de mayor importancia tanto económica como en movimientos (aproximadamente el 94%).

Se analizó entonces el consumo anual de los materiales de operación directa aplicando el método de control de inventarios ABC y se pudo determinar que 30 artículos pertenecen al grupo A de materiales, que representan el 80.42% de la inversión del inventario de artículos directos.

Solamente se tomó en cuenta para el cálculo de la cantidad óptima de pedido y del punto de reorden a los materiales del grupo A debido que son los materiales económicamente más importantes (80.42% del total de la inversión) y además representan el 70% del total de movimientos de materiales. Adicionalmente, el objetivo de maximizar el servicio al cliente

y reducir los costos de inventario hace que el control estricto de este grupo de materiales sea fundamental.

Como dato adicional, podemos observar en el cuadro de materiales de servicio directo (Apéndice I), que sólo 8 materiales del grupo A (el 26.67 %) representan más del 50% del total del consumo de materiales, de los cuales 4 items tienen que ver con medidores.

Esto permite denotar más claramente que el "mayor peso" del consumo de materiales recae sobre un número selecto de materiales que especifican las actividades más importantes que realiza EMELEC.

De los 30 items del grupo A, notamos que 4 son medidores, 6 son cables, 4 son transformadores, 5 luminarias y 3 son focos. Esto suma 22 items, lo que corresponde aproximadamente al 73% de los materiales del grupo A.

El comportamiento de los consumos de los materiales del inventario de EMELEC es muy variado, lo cual ha sido necesario hacer un análisis particular.

La Empresa Eléctrica adquiere materiales por stock y por pedidos debido a trabajos especiales. Se refiere stock a todas las adquisiciones de

materiales basadas en una demanda normal por la realización de los trabajos cotidianos y que puede ser precisada.

Se refiere a pedidos especiales a aquellos materiales de necesidad inmediata debido a una obra no planificada con anterioridad por la Municipalidad o Gobierno Nacional, o una gran obra que requiera gran cantidad de materiales.

La Vicepresidencia de Adquisiciones e Inventarios no contiene un registro exacto de estas cantidades, por lo que se consultó a los administradores del inventario de EMELEC para que identificaran los meses que sucedieron estas obras para verificarlo en los datos de los consumos y proceder a no incluirlos en el cálculo del pronóstico. En su reemplazo se calcularía el promedio del consumo entre el mes anterior a las obras y el siguiente.

Se comprobó que fueron 13 los materiales que tuvieron pedidos especiales por estas obras. Los meses de mayor trabajo fueron marzo, mayo y septiembre.

El limitado número de datos de consumo obtenidos no permite determinar si tienen un comportamiento estacional o tendencial. Ejecutivos del inventario de EMELEC confirmaron cuales materiales tenían ese

comportamiento, lo que permitió hacer un análisis especial de estos materiales.

Después de proceder a identificar, por medio de los gráficos de consumo, el comportamiento de cada material en el periodo de análisis (julio 2001-junio 2002, se pudo realizar los pronósticos para cada uno de los materiales del grupo A.

En la observación de los gráficos de consumo, se determinó que son 7 los materiales de alta variabilidad que se les asignó un valor α de 0.9 que responde con mayor efectividad a los cambios pronunciados en los consumos.

Con el resto de materiales se procedió establecer el α adecuado según el pronóstico que diera como resultado el menor error. Este α es el que permite el equilibrio entre la estabilidad y rapidez de adaptarse a la variación de los datos.

Los materiales **MEM-MM-MS-03**, medidor cl-100 2h- 120v y **INT-PT-AB-60**, interruptor 40 ka-600A-69kv-600/5, no tienen una demanda producida por el mercado. Estos materiales se van empleando de acuerdo a la necesidad que se vaya presentando en los trabajos planificados. Estos artículos se adquieren bajo pedido, por lo que no fueron objeto del cálculo de pronóstico. Para estos casos se determinó que como políticas

de inventario que el departamento que requiera de estos dos materiales debe hacer la solicitud respectiva con un tiempo de anterioridad que es igual al tiempo de reaprovisionamiento de estos materiales. De esta manera y según la tabla 10, tenemos que se debe solicitar al Departamento de compras las cantidades de medidores CI-100 2h- 120v e interruptores 40 ka-600A-69kv-600/5 necesarios con un mínimo de 30 y 15 días respectivamente para evitar compras apresuradas que generalmente representan un mayor costo y problemas administrativos.

Los funcionarios del inventario de EMELEC indicaron que el transformador de distribución de 50 kva, **TRA-AP-1B-50-52-59**, el transformador ABB 25:5, **MEM-TI-AB-25** y el cable de cobre aislado TTU N°4/0, **CON-CU-TT-14**, tenían comportamiento estacional, lo que fue ratificado por los datos de los consumos proporcionados.

En estos casos se identificaron los ciclos estacionales y se analizó cada ciclo por separado como casos particulares.

Los valores de α obtenidos se muestran a continuación en la tabla 17

Habiéndose obtenido toda la información requerida, se procedió a calcular la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden, cuyos resultados pueden ser observados en el Apéndice Q.

Los resultados de esta tabla definen las políticas de inventario a tomar respecto a 28 materiales del grupo A., mientras que los otros dos materiales lo definirán el tiempo de reaprovisionamiento.

TABLA 17

VALORES DE ALFA (α)

	CODIGO	DESCRIPCION	α
1	MEM-MM-MS-07	MEDIDOR GE CL-100, 3H,240V SI	0.4
2	TRA-AP-1B-50-52-59	TRANSFORMADORES DE DIST 50 KVA AUT	0.9-0.4
3	CON-AL-EN-22	TRIPLEX ALUMINIO 4 X 4 X 6 VERDE BLANCO	0.3
4	APU-AC-FE-02	FOTOCELULA ELECTRICA	0.3
5	MEM-TI-AB-70-72	TRANSFORMADOR POTENCIAL 70:1	0.5
6	MEM-ME-AB-01-04	MED.ELECT. CL-120 F9S	0.9
7	APU-LU-NA-71-83	LUMINARIA DE SODIO DE 100 W	0.4
8	MEM-ME-GE-01/AB-02	MED.ELECT. C CL-200 F16S	0.9
9	MEM-VR-SM-05-25-40-60	BASE SOCKER CUATRO TERMINALES	0.5
10	APU-BA-NA-27	KIT BALASTRO 400 W	0.9
11	APU-LU-WA-15	LUMINARIA WALPACK 150 W	0.1
12	CON-AL-AC-10	CABLE AL. ACSR # 336.4 MCM 19H. 18/1	0.5
13	APU-LU-NA-03-81	LUMINARIA DE SODIO DE 250 W	0.2
14	CON-AL-AS-04-03	CABLE AL. DESN. A.S.C. 1/0 7H	0.9
15	APU-FO-NA-05-12-80-90	FOCOS DE SODIO DE 250	0.3
16	APU-FO-NA-16-91	FOCOS DE SODIO DE 100 W 55V	0.6

17	HED-GR-CO-01-15-16-19-12	GRAPA COMPRESION 150	0.3
18	CON-AL-EN-01	DUPLEX ALUMINIO 2X 6 BLANCO	0.4
19	HED-CO-GA-06	COLLAR DOBLE GALV. DE 5 1/2"	0.4
20	TRA-CO-2B-50-53-56	TRANSFORMADOR CONV. 50 KV	0.9
21	CON-AL-AS-01	CABLE AL. DESN. A.S.C. # 2 7-H	0.9
22	POS-HO-TU-10	POSTE TUBULAR HORMIGON 11M X 500 KG	0.5
23	APU-LU-NA-76-95-78	LUMINARIA DE SODIO DE 70 W	0.9
24	APU-FO-NA-41-42-43- 92	FOCOS DE SODIO DE 400	0.1
25	HED-CR-ME-05	CRUCETA MULTIUSO 2 1/2"X 1/4"X 2,50"	0.5
26	APU-LU-NA-73-84	LUMINARIA DE SODIO DE 400 W	0.9
27	MEM-TI-AB-25	TRANSFORMADOR ABB 25:5	0.2
28	CON-CU-TT-14	CABLE CU. AISLADO TTU # 4/0 AWG 19H.	0.2-0.9

Podemos observar, por ejemplo, que el Medidor Ge CL-100 3h,240v (MEM-MM-MS-07) tiene una cantidad óptima de pedido de 1100 unidades y un punto de Reorden de 3029 unidades. Esto quiere decir que cuando el nivel de inventario después de cada transacción se encuentre por debajo de 3029, se debe realizar un pedido de materiales de 1100 unidades.

Sumando los pronósticos de los 12 meses tenemos que el consumo anual esperado para el año 2003 será de 26266 unidades lo que implicará colocar 24 órdenes en el año, resultado que fue obtenido de

dividir 26266 para 1100 ($D_{\text{anual}} / Q_{\text{óptimo}}$). El tiempo que habrá entre realizar el pedido de una orden y la siguiente es de 15 días, resultado que proviene de dividir 365 días que tiene el año para 24 (número de órdenes a realizar en el año).

El mismo procedimiento se sigue con los otros 27 materiales.

El caso de los materiales con consumos estacionales es especial. Cada ciclo tiene su cantidad óptima de pedido y su punto de Reorden. Tomando como ejemplo a los transformadores de Distribución de 50 KVA (TRA-AP-1B-50-52-59), tenemos que el primer ciclo de enero a mayo la cantidad óptima de pedido será de 11 unidades con un punto de reorden de 5 unidades, con un consumo pronosticado de 30 unidades. Se realizarán 3 órdenes en ese lapso con un tiempo de 134 días entre órdenes.

A partir de junio hasta diciembre cambia la política para este material teniendo una cantidad óptima de pedido de 29 unidades con un punto de reorden de 30. Se ha pronosticado para este lapso el consumo de 275 unidades y se realizarán 9 órdenes con un tiempo de 38 días entre órdenes. El mismo análisis se realiza con los otros dos materiales estacionales.

Cabe resaltar que el tiempo real entre órdenes variará dependiendo de los consumos.

El punto óptimo de pedido es el punto donde se genera el menor costo total de inventarios (costo de pedido + costo de mantenimiento de inventarios).

En la tabla 18 mostramos que efectivamente la cantidad óptima de pedido genera el menor costo de inventarios.

TABLA 18

COSTO MINIMO TOTAL MENSUAL PARA EL MATERIAL

APULUNA71-83

Costo Total	costo de pedido	costo de inventario	Q
97.3	93.7	3.7	50
54.2	46.8	7.4	100
42.3	31.2	11.1	150
38.2	23.4	14.8	200
37.2	18.6	18.6	252
37.4	17.0	20.3	275
38.3	14.6	23.7	320

En el Apéndice Q podemos observar que la cantidad óptima de pedido para este material es 252 unidades. En esta tabla se ha probado con otros valores de Q para comprobar que la cantidad obtenida genera el menor costo de inventarios mensual.



De igual forma, a manera de ejemplo, en la tabla 19 se muestra el desarrollo de la política de inventario según los pronósticos del 2003 para el mismo material de la tabla 18.

TABLA 19
DESARROLLO DE LA POLITICA DE INVENTARIOS PARA EL
MATERIAL APULUNA71-83

	consumos pronosticados 2003	material disponible al inicio del mes	inventario al inicio del mes	Cantidad pedida	cantidad recibida
<i>Enero</i>	108	184	184	0	252
<i>Febrero</i>	102	76	76	252	0
<i>Marzo</i>	129	226	226	0	252
<i>Abril</i>	175	97	97	252	0
<i>Mayo</i>	173	174	174	0	252
<i>Junio</i>	171	1	1	252	0
<i>Julio</i>	70	82	82	252	252
<i>Agosto</i>	130	264	264	0	252
<i>Septiembre</i>	127	134	134	252	0
<i>Octubre</i>	155	259	259	0	252
<i>Noviembre</i>	128	104	104	252	0
<i>Diciembre</i>	112	228	228	0	252

Q= 252

R= 137

Tiempo de Reaprovisionamiento = 21 días

En este caso, se está asumiendo que al inicio de enero del 2003 habrá 184 unidades en bodega.

Material disponible quiere decir la cantidad de materiales que se encuentran en la bodega y se pueden emplear para suplir inmediatamente la demanda

El material de inventario incluye además los materiales en tránsito. Hay que dejar en claro que la política del punto de reorden se desarrolla tomando en cuenta no sólo los materiales que se encuentran físicamente en bodega sino también en tránsito. Es un error muy común no tomar en cuenta este inventario (Schroeder – 1992).

CAPITULO 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

A lo largo de los años, las empresas destinadas a entregar servicios básicos a la comunidad, tales como luz, agua, teléfonos, etc, han sido duramente criticados por sus usuarios.

Existe la percepción que estas empresas son un sinónimo de mala administración, despilfarro y malos servicios. Ante estas inquietudes se vio la necesidad de estudiar más de cerca un área tan importante como la distribución de energía eléctrica, en el caso concreto de la Empresa Eléctrica del Ecuador, y el sector general donde se desenvuelve esta empresa.

Para abrir el sector eléctrico a la modernización, el Estado ecuatoriano se interesó en crear el marco jurídico adecuado que permita la libre competencia y la inversión.

Con este fin se promulgó la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LSRE), que aunque no es perfecta, tiene las disposiciones idóneas que permiten ejercer un adecuado control y garantizar la prestación de este servicio público vital

- 1) Un defecto importante que se puede observar en la Ley es la conformación del Directorio del CONELEC, debido que de los 7 miembros que lo componen, 6 pertenecen al sector público. La falta de independencia del Ejecutivo, afecta la inversión porque no deja un marco de seguridad en temas tan delicados como el régimen tarifario lo que crea incertidumbre en los inversionistas.

- 2) Uno de los problemas del sector eléctrico desde la promulgación del LRSE fue la no implementaron de las medidas adecuadas para la etapa de transición desde su creación, debido a que la situación inestable del país provocó desconfianza e intranquilidad en los inversionistas, lo que ha incidido en que la inyección económica en este sector no sea la esperada.

Todas estas situaciones macro afectan irremediablemente en las administraciones de las empresas eléctricas, pero no son los únicos motivos.

- 3) La visión materialista con la que muchos administradores conciben una empresa, basando únicamente sus objetivos en la maximización de las utilidades y la minimización de costos, hace que se pierda de vista el sentido primero y razón central de una empresa que es de servir al usuario. De esta manera la empresa no está al servicio del hombre sino el hombre al servicio de la empresa.

El origen de esta errada visión de empresa se encuentra en el materialismo egoísta que determina el estilo de vida de muchas personas hoy en día. Conforme el hombre ha ido priorizando los valores materiales dejando a segundo plano los demás valores humanos más importantes, las estructuras conformadas por él mismo han evidenciado crisis. De esta manera el hombre se ha convertido en un objeto útil del propio hombre para alcanzar sus propios intereses. Esto lo vemos a diario en empresas que sacrifican la calidad del producto o el servicio a sus clientes con el fin de no afectar sus utilidades.

Está demostrado que el procurar tener excelentes relaciones con los usuarios nos lleva a alcanzar una mayor rentabilidad de la empresa a largo plazo.

El óptimo servicio al usuario no se consigue solamente con talleres de motivación a los empleados ni recordarles a cada instante que se debe tener una buena actitud con el cliente, sino también implementando una estructura de entrega consistente de servicios "en el lugar adecuado y en el tiempo adecuado".

En este caso, la administración de los materiales y especialmente el manejo de inventarios es un asunto fundamental para la consecución de los objetivos de maximizar el servicio al usuario y minimizar los costos.

- 4) EMELEC adquiere en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) aproximadamente el 30% de la energía entregada a todas las distribuidoras del país y debido a esto se constituye en el mayor distribuidor de energía del Ecuador sirviendo al cantón Guayaquil que representa aproximadamente al 17% de la población del país, lo que hace imprescindible un control óptimo del inventario para poder servir a los clientes con los materiales adecuados en el tiempo adecuado.

5) El sistema de inventario de EMELEC posee de más de 4000 items que fueron clasificados en 3 grupos según su utilización. El estudio de estos grupos determinó que el grupo más significativo era el de materiales de Servicio Directo al Cliente. Se llegó a esta conclusión debido a que representan la gran mayoría de movimientos de materiales y los de mayor inversión.

El grupo conformado por activos de la Empresa, suministros, artículos sin movimiento y materiales de ElectroEcuador no fueron incluidos en el análisis debido a que, por su naturaleza, no es posible determinar una política para estos. El grupo de servicio indirecto al cliente tampoco fue incluido debido a la imposibilidad del sistema de inventarios de entregarnos una lista de estos materiales con sus respectivos consumos. Además la gran cantidad de items (945 – ver tabla 9) y su escasa importancia tanto económica como en movimientos, no justifica el análisis de este grupo

Se procedió entonces a realizar el estudio ABC al grupo de materiales de Servicio Directo. Se concluyó que el Grupo A de materiales que lo conformaban 30 artículos, representaban aproximadamente el 80% de la inversión de los materiales de servicio directo al usuario y el 70% de los movimientos de artículos. El sólo análisis de este grupo permitiría controlar la gran mayoría de materiales y los más importantes del

punto de vista económico. Cuando se obtengan los resultados esperados tanto como la experiencia en el control de este grupo, como segunda parte del proceso se deberá analizar los grupos B y C.

- 6) Se identificó que estos materiales tenían una demanda probabilística y cuyo sistema de revisión sería Continua. Estas conclusiones hicieron posible determinar las políticas de inventario referentes a la cantidad óptima de pedido (cuánto pedir) y el punto de reorden (cuándo pedir) para este grupo de materiales, lo que como consecuencia permitirá la reducción de costos, al evitar la escasez o el exceso de materiales, y un óptimo servicio a los clientes

- 7) Debido a la incertidumbre de las demandas de las empresas de servicio, como EMELEC, el análisis de materiales se realizó de manera pormenorizada e individualizada por artículo. Se emplearon los datos de los consumos para hacer el análisis de la demanda debido que, al ser EMELEC la única empresa que distribuye energía para Guayaquil (monopólica), las demandas no se pierden, sólo se trasladan en el tiempo.

Se analizó el comportamiento de los consumos en los últimos 12 meses de cada material hasta junio del 2002, lo que permitió establecer el parámetro α ideal para el cálculo del pronóstico del siguiente año. Este parámetro es el índice de suavizamiento que permite equilibrar los datos pronosticados con los datos reales.

Para identificar si los materiales tienen un comportamiento estacional o tendencial era necesario proveerse de más datos (al menos 36 meses). Pero la no confiabilidad de los datos históricos del sistema de inventarios de los años anteriores y la entrega de únicamente de 12 datos por parte de la empresa, no hizo posible tal análisis.

Se recurrió a consultar a los administradores del Departamento de Inventarios de EMELEC para determinar, por experiencia, cuales materiales históricamente tenían esos comportamientos, que luego se comparó con los datos que se poseía.

Calculados los pronósticos para el año 2003, se procedió a realizar el análisis estadístico de los datos pronosticados para determinar a cual distribución probabilística se aproximaban.

Los datos de inventario tienen generalmente una distribución normal, lo que fue demostrado por la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov.

9) Para calcular el punto óptimo de pedido y el punto de reorden era necesario también determinar los costos de mantenimiento de inventario y el costo de pedido, que permiten identificar el punto de equilibrio en el cual se minimizan los costos totales. Para determinar el costo de mantenimiento de inventario sólo se incluyó el costo de oportunidad debido a que los materiales de EMELEC no están asegurados y el costo por obsolescencia es mínimo. Se tomó entonces la tasa pasiva referencial bancario del 5,12% como el costo de inventario en un año.

La determinación del costo de pedido incluyeron los costos por uso de internet, teléfono, papelería, movimiento de materiales, costo por el tiempo que el personal empleó en el proceso y la depreciación de los suministros y activos utilizados.

Con los datos de la media y desviación estándar de la distribución normal, el costo de pedido, el costo de inventarios, el costo unitario y el lead time (tiempo de reaprovisionamiento), fue posible calcular la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden empleando la hoja electrónica de Excel

10) Hay tres factores que pueden influir en la exactitud de las políticas determinadas. En primer lugar, la variabilidad de los consumos. Esta variabilidad ocasiona que el tipo de pronóstico empleado no se adapte con precisión a estos cambios, aumentando la incertidumbre y la posibilidad de no surtir en todo el periodo las demandas.

En segundo lugar, los consumos especiales. Estos consumos especiales no fueron precisados por la Administración de EMELEC por lo que se tuvo que recurrir a promedios para obtener valores aproximados.

Y en tercer lugar, la estacionalidad de los consumos. La característica de estacionalidad que poseen ciertos materiales implica cálculos especiales para determinar los pronósticos de los consumos para estos ciclos. Para esto es necesario tener una base de datos amplia de datos para identificar estos ciclos. Al haber obtenido únicamente 12 meses (lo óptimo son 36, es decir tres periodos). El tomar como referencia solamente un único periodo de 12 meses redujo la exactitud del cálculo.

11) Es necesario dar seguimiento regular al sistema de pronóstico con el fin de cuantificar la magnitud de los errores con respecto a los valores reales que se van sucediendo. Cabe recordar que mientras

mejor sea el pronóstico, más cercano a la realidad será el cálculo de la cantidad de pedido y el punto de reorden.

Se deberá implementar las técnicas más adecuadas para controlar y rastrear el comportamiento de los datos actualizados de consumo. Estas técnicas determinan los límites dentro los cuales se pueden considerar normales los niveles de error.

Cuando en un periodo un resultado real se desvía de los límites establecidos de control, se puede considerar como una aleatoriedad sin trascendencia. Pero si en dos o más periodos consecutivos excede estos límites esto indica que algo anda mal en el pronóstico y es evidente la necesidad de tomar acciones correctivas.

Se deberá analizar entonces el comportamiento de los consumos del material para determinar si el patrón establecido inicialmente ha variado, lo que implicará necesariamente una revisión del parámetro de suavización α .

RECOMENDACIONES

Como se ha venido explicando en los capítulos anteriores, el objetivo de esta tesis ha sido dar una propuesta inicial para controlar más eficientemente los inventarios.

Las políticas de inventarios determinadas fueron desarrolladas basándose en la actual situación y herramientas que dispone la Empresa Eléctrica del Ecuador.

La administración de inventarios es muy amplia y como tal, van a ser necesarias otras medidas que complementen y mejoren las propuestas desarrolladas en esta tesis.

Se identificó que el principal grupo respecto al usuario era el de materiales de servicio directo, del cual se determinaron los materiales de mayor importancia económica para la empresa y que constituyen el 80% del total de la inversión, a la vez que representan el 70 % de los movimientos de inventario.

Resulta obvio mencionar que el controlar únicamente este grupo no resolverá en sí el problema de inventarios, pero sí otorgará un significativo aporte para optimizar al servicio al usuario y minimizar los costos.

Para mejorar el cálculo de la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden se pueden tomar varias acciones:

- 1) A pesar que en una Empresa como EMELEC, que es monopólica en el servicio de energía eléctrica, la demanda no se pierde por escasez

de materiales, sino que se traslada en el tiempo a la espera de ser satisfecha, y debido a esto se puede considerar iguales los consumos y la demanda en un periodo de tiempo determinado, habrá que tener un registro no sólo de los consumos anuales sino también la demanda generada. Se deberá ejercer entonces un control y análisis de los documentos de Requisición de Materiales (Vale) y de Solicitud de Materiales entregados en la Bodega y Departamento de Compras que podrán indicar la demanda de materiales. De esta manera se emplearían los datos de demanda y no los consumos para realizar los cálculos de pronóstico

- 2) Se deberá tener totalmente determinado los consumos de materiales respecto a los trabajos municipales y gubernamentales realizados. Esto permitirá obtener datos reales para los pronósticos y no los promedios, como en esta tesis se utilizó, que aunque muestran una aproximación interesante no son los verdaderos.

- 3) Hacer una base histórica de datos con los distintos tiempos que demoran los proveedores en entregar los diferentes pedidos. Así se podrá realizar un análisis más técnico de estos tiempos para tener un

cálculo más exacto del tiempo de entrega, y evitar tomar como dato el tiempo promedio calculado por la experiencia.

- 4) Un factor que incide de manera importante en los costos de inventario y en el servicio al usuario es la capacidad de los proveedores de suplir las necesidades de materiales de la empresa en el instante oportuno y para lograrlo es necesario disponer un Banco con los mejores Proveedores.

Se propone establecer una serie de parámetros, dependiendo de los requerimientos de la empresa, que nos permita calificar y seleccionar los proveedores más adecuados para EMELEC. Este nuevo Banco de proveedores debe garantizar una notable confiabilidad en la entrega de materiales, tanto en su tiempo promedio como en la variabilidad de tiempos de entrega.

- 5) Será necesario una constante retroalimentación de información entre el proveedor y la empresa que permita conocer al primero el consumo esperado y por ende los pedidos futuros, que le dirán cuánto material debe fabricar o importar para suplir de materiales a EMELEC. La falta de conocimiento de parte de los proveedores

respecto a estos puntos les genera incertidumbre, debido que no estarán en posibilidad de ajustar en forma eficiente sus operaciones. Cuanto menos claro es este panorama para los proveedores, más bajos serán los niveles de servicio.

Por otra parte, EMELEC deberá tener la información sobre el stock del proveedor y cierta información sobre su situación financiera que le permitirá evaluar si el proveedor es apto y está en capacidad de proveerle de los materiales que requiere.

6) En un futuro se podría ampliar el estudio de los grupos B y C de materiales de servicio directo y que representan al 30 % de los artículos y el 20% de la inversión para establecer las políticas de inventario más adecuadas para cada uno de estos materiales que componen estos grupos. Así mismo es importante realizar este análisis con los materiales de servicio indirecto.

7) El control de Registros debe mejorarse procurando reducir el ciclo de revisión. En esta tesis se había propuesto como medida inicial un ciclo de 15 días de revisión. Esto se deberá realizar después que los empleados que realizan el control de registros tenga la suficiente

experiencia y lo resultados de exactitud sean satisfactorios. Se podrá entonces reducir el ciclo a una semana (5 días laborables).

Se propone además implementar el control de registros para los grupos B y C, donde se deberá analizar cual sería el ciclo adecuado.

Para el grupo B de materiales se considera un buen porcentaje de exactitud desde el 98%,

Para el grupo C, se considera un buen porcentaje desde el 95%.

- 8) La significativa variabilidad de los consumos registrados de algunos materiales no es causa de factores aleatorios, sino por motivos que tienen que ver principalmente con el manejo de las transacciones realizadas. Será necesario evaluar si el ingreso de la información en el sistema es el correcto, si hay alguna manipulación de los datos o algún problema en los procesos de Recepción y Requisición de materiales.

La revisión de estos procesos deberá ser fundamental debido que, como se pudo observar en el capítulo 4, existe un alto porcentaje de demoras y de transporte que son considerados desperdicios debido que no agregan valor. Si se logra disminuir o eliminar gran porcentaje de ellos, permitirá disminuir el tiempo del proceso lo que repercutirá en mejor servicio al cliente y en la reducción de costos inútiles.

- 9) Para garantizar que las políticas de inventario implementadas han sido las óptimas, la administración de EMELEC deberá calcular el tiempo de rotación de materiales. Si el tiempo de rotación con las políticas implementadas disminuyó con respecto a las políticas actuales quiere decir que las políticas implementadas son las adecuadas. El tiempo de rotación se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo de Rotación (días al año)} = \frac{\text{Inventario promedio anual}}{\text{Consumo anual}} \times 365$$

Donde Inventario promedio = (inventario final + inventario inicial) / 2

- 10) Los materiales de la bodega deberán asegurarse. Para esto la administración de EMELEC deberá poner todo el esfuerzo necesario para que la bodega reúna todas las condiciones y requisitos que solicitan las aseguradoras

APENDICES

APENDICE A

GRANDES CONSUMIDORES DEL MERCADO ELECTRICO

Nombre	Fecha Calificación	Valido Hasta	Cliente en área de concesión de Distribuidora	Demanda mínima	Demanda máxima	Demanda Promedio	Energía mensual	Energía anual
				MW	MW	MW	MWh	MWh
Compañía Industrias Guapán S.A.	29-May-01	29-May-03	Azogues	0.48	7.74	7.43	2,986.28	39,024.93
Aglomerados Cotopaxi S.A.	06-Mar-01	06-Mar-03	Cotopaxi	1.84	3.70	3.29	1,211.60	14,539.24
Congaseosas S.A.	01-Abr-02	01-Abr-04	E.E.E.Inc	2.06	2.35	2.21	1,019.00	11,700.00
Acerías Nacionales del Ecuador S.A. ANDEC Empresa Cantonal de	27-Ago-02	27-Ago-04	E.E.E.Inc	4.23	6.05	5.38	1,578.50	18,942.00
Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil, ECAPAG	07-Jun-00	Calificación revocada (22-Feb-2001)	Guayas-Los Rios	15.30	18.60	17.00	11,491.00	137,898.00
Base Naval de Guayaquil	24-Jun-02	24-Jun-04	E.E.E.Inc	3.68	5.25	4.51	1,570.00	18,850.00
AGA S.A.	01-Abr-02	01-Abr-04	E.E.E.Inc	2.20	2.45	2.38	1,147.73	13,772.83
Aceria del Ecuador C.A., ADELCA	11-Jul-00	27-Ago-04	Quito	6.43	8.48	7.46	1,937.76	23,767.80
Centro de Rehabilitación de Manabí. Estación de Bombeo de Severino	26-Sep-00	Calificación revocada (10-oct-02)	Manabí	2.30	12.00	4.60	2,000.00	25,000.00
Negocios Industriales Real S.A. "NIRSA S.A"	12-Oct-00	12-Oct-02	Sta. Elena	1.96	2.35	1.24	782.01	9,384.14
KIMBERLY - CLARK (ECUAPEL S.A.)	29-Ene-02	29-Ene-04	Los Rios	2.34	2.50	2.42	1,317.69	15,812.29
Empresa Papelera Nacional	12-Oct-00	12-Oct-02	Milagro	7.10	7.60	7.30	4,564.00	54,767.00
CEDEGE, Estación de Bombeo de Chongón	17-Oct-00	Calificación revocada (12-Jun-2001)	Sta. Elena	-	-	-	-	-
Plásticos Industriales C.A. "PICA"	23-Oct-00	11-Sep-04	E.E.E.Inc	2.46	3.41	3.14	1,418.00	17,024.00
Industrias Rocacem, Planta Cerro Blanco	06-Mar-01	06-Mar-03	E.E.E.Inc	16.02	28.42	22.98	12,290.00	147,480.00
Enkador	23-Abr-01	23-Abr-03	Quito	2.21	2.74	2.44	1,236.01	14,832.11
Unilever Andina - Jabonería Nacional, planta Jabonería Nacional	01-Abr-02	01-Abr-04	E.E.E.Inc	2.60	3.19	2.96	1,318.00	15,813.00
La Fabril S.A.	28-Ago-01	28-Ago-03	Manabí	1.59	3.05	2.37	964.00	11,560.00
Exportadora de Alimentos S.A. (EXPALSA)	10-Sep-01	13-Sep-04	Guayas-Los Rios	2.40	2.90	2.61	1,230.50	14,765.96
Cristalería del Ecuador (CRIDESA)	04-Mar-02	04-Mar-04	E.E.E.Inc	2.34	3.30	2.42	1,617.15	19,405.86
Industria Cartonera Ecuatoriana	05-Mar-02	05-Mar-04	E.E.E.Inc	2.31	3.25	2.95	1,215.00	14,584.00
Interagua, estación "La Toma"	01-Mar-02	01-Mar-04	Guayas-Los Rios	15.30	18.60	17.00	11,491.00	137,898.00
Cartopel	08-Ene-02	08-Ene-04	Centro Sur	1.88	3.73	3.16	1,039.14	12,469.73
Compañía Ecuatoriana del Caucho S.A.	16-Ene-02	16-Ene-04	Centro Sur	4.55	4.88	4.70	2,268.15	27,217.88

Nombre	Fecha Calificación	Valido Hasta	Cliente en área de concesión de Distribuidora	Demanda mínima	Demanda máxima	Demanda Promedio	Energía mensual	Energía anual
				MW	MW	MW	MWh	MWh
Compañía de Cervezas Nacionales C.A.	03-Abr-02	03-Abr-04	E.E.E.Inc	3.02	3.28	3.15	1,336.86	16,042.32
Industrias Rocacem, Planta San Rafael	27-Ago-02	27-Ago-03	Cotopaxi	4.57	4.91	4.74	1,559.84	18,718.16
Fundiciones Industriales S.A. (FISA)	28-Ago-02	28-Ago-04	E.E.E.Inc	2.14	2.46	2.35	718.32	8,619.80
Plastigama S.A.	04-Sep-02	04-Sep-04	Guayas-Los Ríos	1.78	2.20	2.06	877.98	10,535.70
Corporación Ecuatoriana de Aluminio S.A. (Cedal)	11-Sep-02	11-Sep-03	Cotopaxi	2.07	2.17	2.14	693.98	8,327.78
Plasticaucho Industrial S.A.	11-Sep-02	11-Sep-03	Ambato	1.83	2.32	2.09	834.80	10,018.08

FECHA DE ACTUALIZACION: 18 DE OCTUBRE DE 2002

ENERGIA ADQUIRIDA EN EL MERCADO ELECTRICO MAYORISTA

Año		1999				2000				2001			
Tipo de Empresa	Empresa	Energía Recibida (GWh)	Energía Recibida (%)	Energía Comprada Mercado Ocasional (GWh)	Energía Comprada Mercado Contratos (GWh)	Energía Recibida (GWh)	Energía Recibida (%)	Energía Comprada Mercado Ocasional (GWh)	Energía Comprada Mercado Contratos (GWh)	Energía Recibida (GWh)	Energía Recibida (%)	Energía Comprada Mercado Ocasional (GWh)	Energía Comprada Mercado Contratos (GWh)
Distribuidora	Ambato	263,43	2.80%	263,43	-	272,16	2.80%	229,75	43,63	285,48	2.80%	121,89	169,69
	Azogues	40,18	0.40%	40,18	-	41,46	0.40%	35,33	6,32	58,51	0.60%	18,31	28,83
	Bolívar	42,04	0.50%	42,04	-	44,11	0.40%	38,31	5,96	44,15	0.40%	23,28	21,56
	Centro Sur	389,17	4.20%	389,17	-	490,83	5.00%	361,56	132,51	500,91	4.90%	84,11	418,46
	Cotopaxi	149,39	1.60%	149,39	-	165,71	1.70%	145,98	20,26	154,36	1.50%	71,23	76,57
	El Oro	367,41	4.00%	367,41	-	380,33	3.80%	323,31	59,90	377,45	3.70%	150,03	239,75
	Emelec	2861,37	30.90%	2 861,37	-	2981,69	30.20%	22981,69	-	2994,48	29.10%	2994,48	-
	Esmeraldas	210,77	2.30%	210,77	-	244,33	2.50%	210,81	35,89	250,73	2.40%	151,91	106,17
	Guayas-Los Ríos	729,77	7.90%	729,77	-	745,05	7.50%	745,05	-	771,03	7.50%	713,15	59,26
	Los Ríos	194,53	2.10%	194,53	-	194,24	2.00%	162,09	33,27	185,18	1.80%	64,81	125,89
	Manabí	638,10	6.90%	638,10	-	672,37	6.80%	568,59	110,40	697,10	6.80%	382,69	339,52
	Milagro	326,53	3.50%	326,53	-	326,33	3.30%	270,24	59,05	293,86	2.90%	92,53	209,36
	Norte	256,48	2.80%	256,48	-	284,71	2.90%	251,28	35,17	297,71	2.90%	168,70	138,09
	Quito	2056,70	22.20%	2 056,70	-	2250,82	22.80%	1944,77	317,21	2389,96	23.30%	1129,48	1 244,51
	Riobamba	142,12	1.50%	142,12	-	177,89	1.80%	162,88	15,36	175,21	1.70%	121,02	55,94
	Sta. Elena	229,47	2.50%	229,47	-	243,02	2.50%	205,78	38,49	242,15	2.40%	91,35	157,91
Sto. Domingo	211,18	2.30%	211,18	-	218,65	2.20%	182,58	37,00	229,51	2.20%	81,78	148,15	
Sur	137,84	1.50%	137,84	-	148,14	1.50%	126,86	22,16	155,52	1.50%	73,02	85,96	
Total Distribuidora		9246,45	100.00%	9 246,45	-	9881,85	100.00%	8 946,86	972,57	10103,30	98.30%	6 533,79	3 625,62

Año		1999				2000				2001			
Tipo de Empresa	Empresa	Energía Recibida (GWh)	Energía Recibida (%)	Energía Comprada Mercado Ocasional (GWh)	Energía Comprada Mercado Contratos (GWh)	Energía Recibida (GWh)	Energía Recibida (%)	Energía Comprada Mercado Ocasional (GWh)	Energía Comprada Mercado Contratos (GWh)	Energía Recibida (GWh)	Energía Recibida (%)	Energía Comprada Mercado Ocasional (GWh)	Energía Comprada Mercado Contratos (GWh)
Gran Consumidor	Acosa	-	-	-	-	-	-	-	-	17,14	0.17%	-	17,14
	Adelca	-	-	-	-	-	-	-	-	16,99	0.17%	-	16,99
	Aga	-	-	-	-	-	-	-	-	12,49	0.12%	-	12,49
	Base Naval	-	-	-	-	-	-	-	-	1,58	0.02%	-	1,58
	Cartonera	-	-	-	-	-	-	-	-	0,96	0.01%	-	0,96
	CRIDESA	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67	0.02%	-	1,67
	CRM	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	0.00%	0,10	-
	Expalsa	-	-	-	-	-	-	-	-	3,47	0.03%	-	3,47
	Fabril	-	-	-	-	-	-	-	-	3,57	0.03%	-	3,57
	Guapan	-	-	-	-	-	-	-	-	20,75	0.20%	-	20,75
	Inter. Agua	-	-	-	-	-	-	-	-	11,07	0.11%	-	11,07
	Kimberly Clark	-	-	-	-	-	-	-	-	15,16	0.15%	-	15,16
	Nirsa	-	-	-	-	-	-	-	-	8,57	0.08%	-	8,57
	Papelera	-	-	-	-	-	-	-	-	45,45	0.44%	-	45,45
	Pica	-	-	-	-	-	-	-	-	14,66	0.14%	-	14,66
Unilever	-	-	-	-	-	-	-	-	0,77	0.01%	-	0,77	
Total Gran Consumidor		-	-	-	-	-	-	-	-	174,41	1.70%	0,10	174,31
TOTAL GENERAL		99246,45	100.00%	9 246,45	-	9881,85	100.00%	8 946,86	972,57	10277,72	100.00%	6 533,89	3 799,93

Fuente: CENACE, Generadores y Transelectric

ENERGIA VENDIDA EN EL MERCADO ELECTRICO MAYORISTA

Año		1999				2000				2001			
Tipo de Empresa	Empresa	Generación Remunerada (GWh)	Generación Remunerada (%)	Energía Mercado Ocasional (GWh)	Energía Mercado Contratos (GWh)	Generación Remunerada (GWh)	Generación Remunerada (%)	Energía Mercado Ocasional (GWh)	Energía Mercado Contratos (GWh)	Generación Remunerada (GWh)	Generación Remunerada (%)	Energía Mercado Ocasional (GWh)	Energía Mercado Contratos (GWh)
Generador	Ecuapower	0,47	0.01%	0,47	-	14,23	0.14%	14,23	-	0,14	0.00%	0,14	-
	Elecaustro	104,51	1.39%	104,51	-	230,50	2.24%	175,99	55,90	252,96	2.38%	133,50	122,01
	Electroecuador	264,19	3.52%	264,19	-	285,83	2.78%	285,83	-	505,16	4.75%	505,16	-
	Electroguayas	1 066,40	14.23%	1 066,40	-	1 481,26	14.40%	1 220,97	286,69	1 501,65	14.13%	702,82	881,01
	Electroquil	128,96	1.72%	128,96	-	296,01	2.88%	296,01	-	582,57	5.48%	582,57	-
	EMAAP-Q	-	-	-	-	-	-	-	-	42,64	0.40%	42,64	-
	Energycorp	58,26	0.78%	58,26	-	27,67	0.27%	27,67	-	104,12	0.98%	104,12	-
	Hidroagoyán	669,08	8.93%	669,08	-	1 020,94	9.92%	916,61	109,78	1 128,34	10.62%	607,63	556,38
	Hidronación	373,77	4.99%	373,77	-	545,44	5.30%	545,44	-	808,11	7.60%	693,54	153,56
	Hidropaute	3 595,57	47.97%	3 595,57	-	4 792,85	46.59%	4 477,48	328,08	4 163,67	39.18%	2 327,56	1 733,70
	Hidropucará	187,11	2.50%	187,11	-	224,00	2.18%	199,36	35,01	-	-	-	-
	Termoesmeraldas	276,35	3.69%	276,35	-	418,62	4.07%	311,73	131,25	532,11	5.01%	339,72	241,40
Termopichincha	63,50	0.85%	63,50	-	85,70	0.83%	64,81	25,86	176,70	1.66%	128,72	53,97	
Total Generador		6 788,17	90.57%	6 788,17	-	9 423,05	91.60%	8 536,13	972,57	9 798,17	92.21%	6 168,13	3 742,03
Distribuidor	Ambato	11,00	0.15%	11,00	-	16,79	0.16%	16,79	-	8,23	0.08%	8,23	-
	Bolivar	5,46	0.07%	5,46	-	9,29	0.09%	9,29	-	5,90	0.06%	5,90	-
	Centro Sur	86,70	1.16%	86,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cotopaxi	37,62	0.50%	37,62	-	46,68	0.45%	46,68	-	37,85	0.36%	37,85	-
	El Oro	4,16	0.06%	4,16	-	3,35	0.03%	3,35	-	5,13	0.05%	5,13	-
	Esmeraldas	1,37	0.02%	1,37	-	2,11	0.02%	2,11	-	6,45	0.06%	6,45	-
	Los Rios	-	-	-	-	3,34	0.03%	3,34	-	10,98	0.10%	10,98	-
	Manabí	8,23	0.11%	8,23	-	15,44	0.15%	15,44	-	23,67	0.22%	23,67	-
	Milagro	0,88	0.01%	0,88	-	2,35	0.02%	2,35	-	2,15	0.02%	2,15	-
	Norte	47,21	0.63%	47,21	-	53,30	0.52%	53,30	-	42,62	0.40%	42,62	-
	Quito	389,46	5.20%	389,46	-	578,16	5.62%	578,16	-	516,41	4.86%	516,41	-
	Riobamba	79,39	1.06%	79,39	-	95,67	0.93%	95,67	-	96,25	0.91%	96,25	-
	Sta. Elena	2,90	0.04%	2,90	-	9,37	0.09%	9,37	-	20,40	0.19%	20,40	-
	Sto. Domingo	1,20	0.02%	1,20	-	0,57	0.01%	0,57	-	-	-	-	-
Sur	14,92	0.20%	14,92	-	27,41	0.27%	27,41	-	29,74	0.28%	29,74	-	
Total Distribuidor		690,50	9.21%	690,50	-	863,80	8.40%	863,80	-	805,79	7.58%	805,79	-
<i>Importación de Colombia</i>		<i>16,03</i>	<i>0.21%</i>	<i>16,03</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>22,23</i>	<i>0.21%</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
TOTAL GENERAL		7 494,69	100.00%	7 494,69	-	10 286,85	100.00%	9 399,94	972,57	10 626,19	100.00%	6 973,92	3 742,03

APENDICE D

EMPRESAS GENERADORAS					
Empresa	Central	Tipo	Clase	Capacidad (MW)	Capacidad Total (MW)
HIDRONACIÓN	Daule-Peripa	Hidráulica	Turb. Francis	3x71	213.00
ELECTROQUIL	Guayaquil	Térmica	Turb.Gas	4x40	160.00
ECUAPOWER	Sto.Domingo	Térmica	Turb.Gas	2x48	96.00
	Sta.Elena	Térmica	Turb.Gas	34.00	34.00
ENERGYCORP	Guataquil	Térmica	Turb.Gas	115.00	115.00
ELECTROECUADOR	Guayaquil	Térmica	Turb.Vapor	43.50	43.50
	A.Santos	Térmica	Turb.Gas	133.00	133.00
	A Tinajero	Térmica	Turb.Gas	74.94	74.94
ELECTROGUAYAS	G.Zavallos	Térmica	Turb.Vapor	175.00	175.00
	Trinitaria	Térmica	Turb.Gas	133.00	133.00
	E.García	Térmica	Turb.Gas	102.00	102.00
HIDROAGOYÁN	Pisayambo	Hidráulica	Turb.Pelton	2x35	70.00
TERMOESMERALDAS	Esmeraldas	Térmica	Turb.Gas	125.00	125.00
HIDROAGOYÁN	Agoyán	Hidráulica	Turb.Francis	2x78	156.00
TERMOPICHINCHA	Guangopolo	Térmica	MCI	6x5,20	31.20
	Sta.Rosa	Térmica	Turb.Gas	3x17	51.00
HIDROPAUTE	Paute AB	Hidráulica	Turb.Pelton	5x100	500.00
	Paute C	Hidráulica	Turb.Pelton	5x115	575.00
HCJB	Loreto	Hidráulica	Turb.Pelton	1x2.15	2.15
EMAAP-Q	El Carmen	Hidráulica	Turb.Pelton	9,46,5	9.46
ELECAUSTRO	Saucay	Hidráulica		2x4+2x8	24.00
	Saymirín	Hidráulica		2x1,25+ 2x1,95+2x4	14.40
	El Descanso	Térmica	MCI	4x4,8	19.20
	Monay	Térmica	MCI	3x1,5+ 3x2,375	11.63
MachalaPower	MachalaPower	Térmica	Turb.Gas	2x65	130.00

MCI=Motor de Combustión Interna

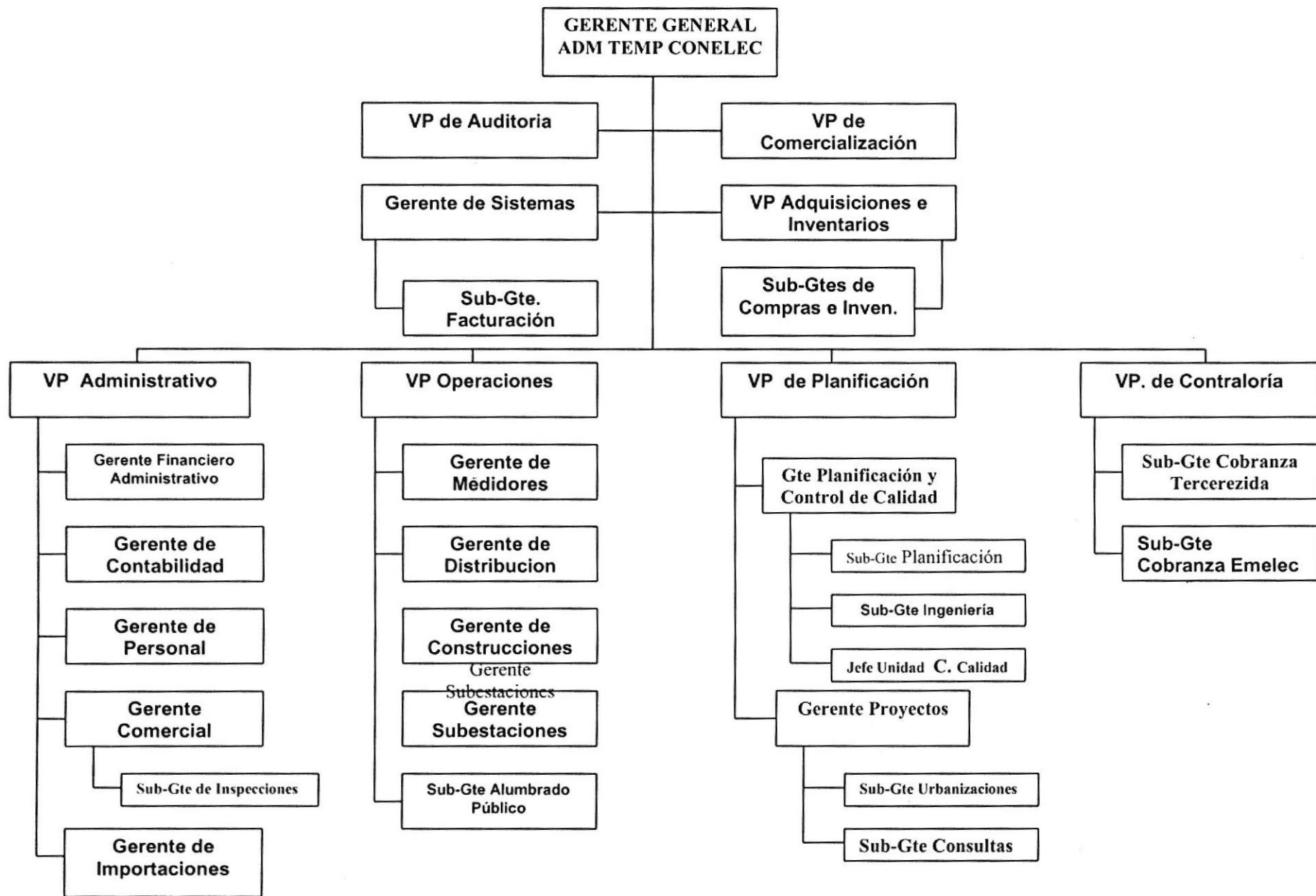
APENDICE E

EMPRESAS DISTRIBUIDORAS Y AREAS DE CONCESION

	Empresa	Área de Concesión (km ²)	Provincias incluidas total o parcialmente	Sistema
1	Ambato	40,805	Tungurahua, Pastaza, Napo, Morona Santiago	SNI
2	Azogues	1,187	Cañar	SNI
3	Bolívar	3,997	Bolívar	SNI
4	Centro Sur	28,962	Azuay, Cañar, Morona Santiago	SNI
5	Cotopaxi	5,556	Cotopaxi	SNI
6	El Oro	6,745	El Oro, Azuay	SNI
7	Emelec	1,399	Guayas	SNI
8	Esmeraldas	15,366	Esmeraldas	SNI
9	Galápagos	7,942	Galápagos	No Incorporado
10	Guayas-Los Ríos	10,511	Guayas, Los Ríos, Manabí, Cotopaxi, Azuay	SNI
11	Los Ríos	4,059	Los Ríos	SNI
12	Manabí	16,865	Manabí	SNI
13	Milagro	6,175	Guayas, Cañar, Los Ríos, Chimborazo	SNI
14	Norte	11,979	Carchi, Imbabura, Pichincha, Esmeraldas, Sucumbíos	SNI
15	Quito	14,971	Pichincha, Napo	SNI
16	Riobamba	5,940	Chimborazo	SNI
17	Sta. Elena	6,774	Guayas	SNI
18	Sto. Domingo	6,574	Pichincha, Esmeraldas, Manabí	SNI
19	Sucumbíos	37,842	Sucumbíos, Napo, Francisco de Orellana	No Incorporado
20	Sur	22,721	Loja, Zamora Chinchipe, Morona Santiago	SNI

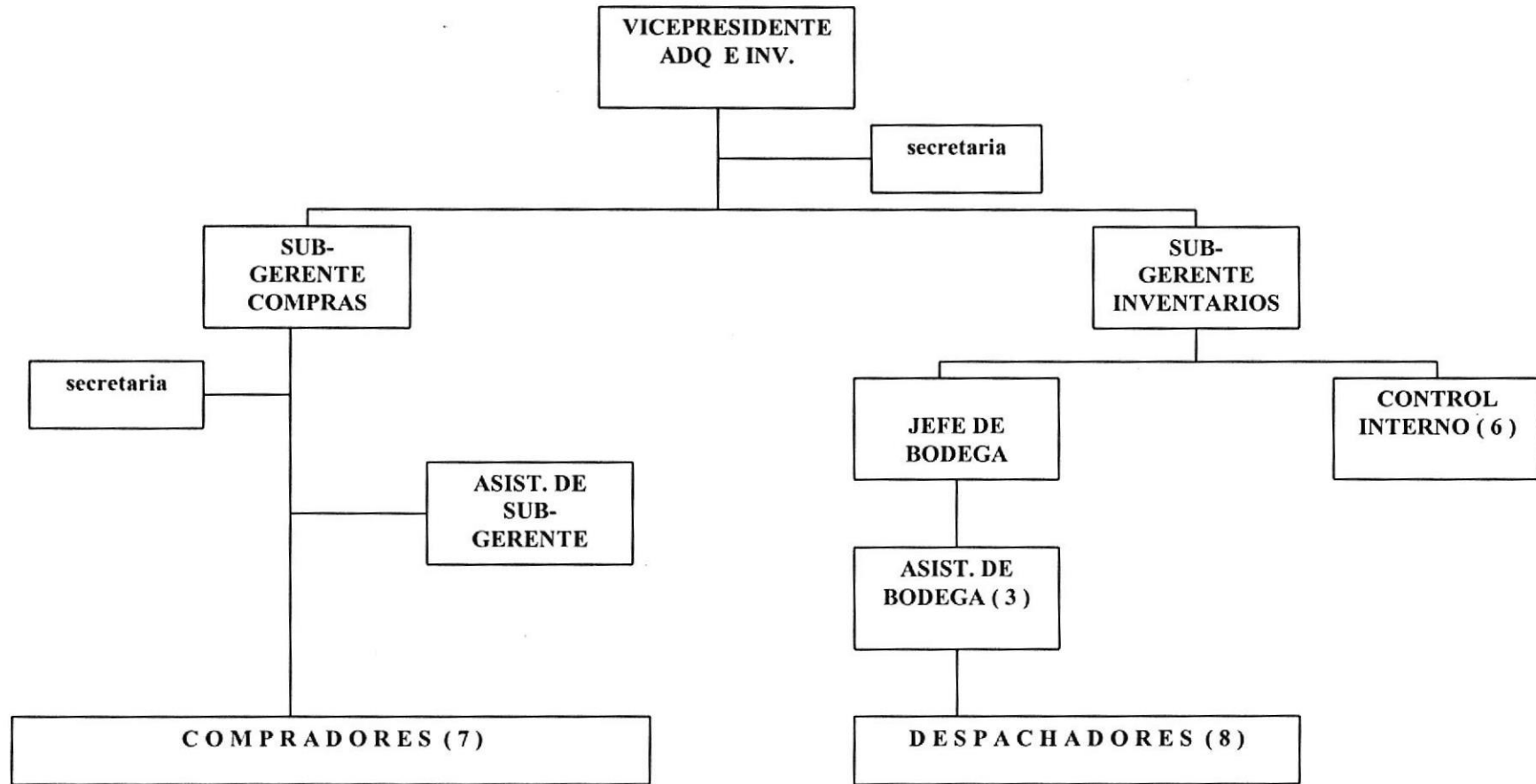
SNI= Sistema Nacional Interconectado

APENDICE F: ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO DE EMELEC



APENDICE G

ORGANIGRAMA DE LA VICEPRESIDENCIA DE ADQUISICIONES E INVENTARIOS



APENDICE H

BANCO DE DE PROVEEDORES DE LA EMELEC

PROVEEDOR	LINEA DE PRODUCTO	DIRECCION
COMMUR	FERRETERIA	General Gómez 316 entre Chile y Eloy Alfaro
CESAR RECALDE	FERRETERIA	Cuenca 3700 y la Decima
PROFEINSA	FERRETERIA	Loja 317 y Córdova
COMEXITO	FERRETERIA	José Mascote 2103 y Huancavilca local # 1
CLINTOSA	FERRETERIA	Km 6,5 Vía Daule
COFEPER	FERRETERIA	San Martín 1311 y Villavicencio
CIMERSA	FERRETERIA	Ave. Kennedy 209
FEZPRO	FERRETERIA	10 de Agosto 1803 y José Mascote
INMAFEGO	FERRETERIA	Av. De las América frente al Colegio T. S.Bolívar
COMERCIAL VILLAGOMEZ	FERRETERIA	Pichincha 808 y Sucre
FEGASA	FERRETERIA	Eloy Alfaro 2118 y Camilo Destruje
ADRELCORP	FERRETERIA	Mapasingue calle 5ta y av.Primer 636
LA RAZON	FERRETERIA	G.Gómez 313 y Eloy Alfaro
GUEVARA	FERRETERIA	Los Rios 812 entre 9 de Octubre y Hurtado
FERRINCED	FERRETERIA	Antepara 3709 y C.Destruje
NAPUCA	FERRETERIA	Albocentro 4 Ofi.# 2
COLOR 1000	FERRETERIA	Azuay 306 entre Chile y E. Alfaro
EXPOCOLOR	FERRETERIA	Ave.Guillermo Pareja Rolando y D.Aguilera
AGMARI	FERRETERIA	Padre Solano 121 y Baquerizo Moreno
BAJIRESA	EQUIPOS DE COMPUTACION	Ave.San Jorge 320-A y Ave.Olimpo
ASCOMSA	EQUIPOS DE COMPUTACION	C.C. Alban Borja local 21
SERCOMPU	EQUIPOS DE COMPUTACION	Velez 423 y Boyacá
NOVICORP	EQUIPOS DE COMPUTACION	VELEZ 626 G.AVILES
I.B.M.	EQUIPOS DE COMPUTACION	9 de Octubre 416 y Chile
MAGNANI	EQUIPOS DE COMPUTACION	Velez 1002 y Pedro Moncayo Ofi.502
ISEYCO	EQUIPOS DE COMPUTACION	1ro de Mayo 1006 y Carchi
FADENET	EQUIPOS DE COMPUTACION	Aguirre 606 y Boyacá
KLON	EQUIPOS DE COMPUTACION	Pichincha e Illinworth
INTELLICOM	EQUIPOS DE COMPUTACION	Gayacanes 203 V.E.Estrada
ECUAREDES	EQUIPOS DE COMPUTACION	General Córdova 806 entre Junín y V.M.Rendon
ELECTROLOGICA	EQUIPOS DE COMPUTACION	Cdla.Miraflores Calle 1ra # 101
RGM MICROSISTEMAS	EQUIPOS DE COMPUTACION	C.C. La Tienda local 001-A frente C.C.A.Borja
DATAPRO	EQUIPOS DE COMPUTACION	C.C.Garzocentro 2000 Bloque 8 local del 1 al 6
FRIO SISTEMAS	AIRES ACONDICIONADOS Y PARTES	Av. J. T. Marengo Km 1-1/2 C.C.Dicentro local 4
CENTURIOSA	AIRES ACONDICIONADOS Y PARTES	Calle B # 204 y calle 6ta Cdla Adace
TECNICENTRO ANGLO	AIRES ACONDICIONADOS Y PARTES	Chimborazo y Argentina
ACERO COMERCIAL	AIRES ACONDICIONADOS Y PARTES	Av. Juan Tanca Marengo Km 1.7
FRISOR	AIRES ACONDICIONADOS Y PARTES	G.P. Rolando y Demetrio Aguilera M.esquina Ofi.# 1
TUVAL	MATERIALES CONSTRUCCION	DE Ave.Carlos julio Arosemena Km 3
DISULTRA	MATERIALES CONSTRUCCION	DE Ave.Carlos julio Arosemena Km 2
PIF	MATERIALES CONSTRUCCION	DE Camilo Destruje y 5 de Junio Esquina
CORPUSHIERRO	MATERIALES CONSTRUCCION	DE Ave. Carlos julio Arosemena frente al C.C.A.Borja
GRUPO PROVI	MATERIALES CONSTRUCCION	DE Ave. J.Roldós Km 2-1/2 Aave. J.T.Marengo
TUHISA	MATERIALES CONSTRUCCION	DE Ave J.T.Marengo Km 0,5 Cdla Guayaquil Mz 20 solar 5

BANCO DE DE PROVEEDORES DE LA EMELEC

PROVEEDOR	LINEA DE PRODUCTO	DIRECCION
VAVINSA	MATERIALES DE CONSTRUCCION	Plazaquil local 23
DISENSA	MATERIALES DE CONSTRUCCION	Km 7,5 Vía La Costa
ALMACEN MASTER	HERRAJES DE DISTRIBUCION	Av.18 entre la calle 11 y 12
INPROEL	HERRAJES DE DISTRIBUCION	Ave.J.T.Marengo Km 4-1/2
COINTEC	HERRAJES DE DISTRIBUCION	Carrión 1321 y Versalles
SICOMELEC	HERRAJES DE DISTRIBUCION	Av.Gneral Henriques 4885 Inaquito
FABRIMETAL	HERRAJES DE DISTRIBUCION	Camilo Destruje # 306 y Chile
ARMANDO LARREA	HERRAJES DE DISTRIBUCION	Km 4,5 Vía Daule
MAPROQUIMICOS	PRODUCTOS QUIMICOS	Ave.de Las Américas C.C.El Terminal bloque D local 71
ITALQUIMICA	PRODUCTOS QUIMICOS	Alborada 10ma etapa Mz 211-B villa 10
CHEMTECH	PRODUCTOS QUIMICOS	Cdla Bernaza Norte Calle Principal Mz 12 solar 21
QUIMICOS PASILVA	PRODUCTOS QUIMICOS	Los Ríos 1815 y Ayacucho
FRUNOT	PRODUCTOS QUIMICOS	Km 16,5 Vía La Costa
EUROX	PRODUCTOS QUIMICOS	Cdla Atarazana Mz 1-3 local 1 Ofi. 2
SERQUIMES	PRODUCTOS QUIMICOS	Manuel Larrea 311 y Quito
ECUAQUIMICA	PRODUCTOS QUIMICOS	Ave.J.Santiago Castillo y J.T.Marengo
HOLANDA DEL ECUADOR	PRODUCTOS QUIMICOS	Km 9-1/2 Vía Daule
PROWASH	PRODUCTOS QUIMICOS	Carchi 901 y Hortado
INTERLAB	PRODUCTOS QUIMICOS	Luis Bernaza 100 y Av.Ejercito
ROTAGI	PRODUCTOS QUIMICOS	Av. Quito 943 y Velez
ROCHEM	PRODUCTOS QUIMICOS	El Oro 1301 y Guaranda
QUIDELIT	PRODUCTOS QUIMICOS	Av.R.Baquerizo junto Albocentro 4 Ofi 1-3
COOR.QUIMICA NACIONAL	PRODUCTOS QUIMICOS	Ambato 1101
SPARTAN DEL ECUADOR	PRODUCTOS QUIMICOS	Cdla Bernaza Norte Calle Principal Mz 12 solar 21
SERIPACAR	SEGURIDAD INDUSTRIAL	Cdla Atarazana Mz J1 villa 11
BIOQUIMICA	SEGURIDAD INDUSTRIAL	Alborada 12ma etapa Mz 8- villa 4
INTERSEG	SEGURIDAD INDUSTRIAL	Escobedo 801 y Urdaneta
E.S.I.R.	SEGURIDAD INDUSTRIAL	Junín 512 entre B.Moreno y Escobedo
CAPROTECSA	SEGURIDAD INDUSTRIAL	La Garzota ave. Principal diagonal a la E.E.E.
GUANTERA RENEE	SEGURIDAD INDUSTRIAL	Cdla Martha de Roldós Mz 603 villa 21
ECUASIR	SEGURIDAD INDUSTRIAL	Padre Solano 1227 y G.Moreno
EEINSA	SUMINISTROS ELECTRICOS	Ave.J.T.Marengo Km 2-1/2 C.C.Sepropisa local 10
MARRIOT	SUMINISTROS ELECTRICOS	Luque 325 y Chimborazo
ALEMINSA	SUMINISTROS ELECTRICOS	C.C.EL Terminal bloque E local 24
GLOBAL ELECTRIC	SUMINISTROS ELECTRICOS	Asv.10 de Agosto N 36-190
ELECTROLEG	SUMINISTROS ELECTRICOS	Padre Solano 1309 y García Moreno
SEARS	SUMINISTROS ELECTRICOS	C.C.Alban Borja
DISGARPAR	SUMINISTROS ELECTRICOS	Guayacanes Mz 170
PROELECTRICA	SUMINISTROS ELECTRICOS	Juan T.Marengo Km 4
ZEGARA	SUMINISTROS ELECTRICOS	Albocentro 5B local 24-25
PACO BORJA COLIMA	SUMINISTROS ELECTRICOS	El tiempo M39-55
DILBA	SUMINISTROS ELECTRICOS	Portete 509 y Chimborazo
OTESA	SUMINISTROS ELECTRICOS	Ave.C.J.Arosemena Km 1
CARTELAY	SUMINISTROS ELECTRICOS	Los Esteros Carrisal Rio Amazonas Mz 10A villa 4
INTROMEX	SUMINISTROS ELECTRICOS	Cdla Sauces 5 Mz 240 villa13-14
MAVIJU	SUMINISTROS ELECTRICOS	G.Moreno 603 y Urdaneta
IMADA	SUMINISTROS ELECTRICOS	García Moreno 809 y 9 de Octubre
EVISA	SUMINISTROS ELECTRICOS	Malecón 412 y Tomas Martínez
ELECSUM	SUMINISTROS ELECTRICOS	Manuel Galecio 1300 y Ave.del Ejercito
BALSAMOR	SUMINISTROS ELECTRICOS	Pasaje Rembrant OE 428

BANCO DE DE PROVEEDORES DE LA EMELEC

PROVEEDOR	LINEA DE PRODUCTO	DIRECCION
COMELLI	SUMINISTROS ELECTRICOS	6 de Marzo 1202 y Colon
ELECTRO-HERMAQ	SUMINISTROS ELECTRICOS	Ave.J.T.Marengo Km 2.5 C.C. Spropisa local 12-13
JONSERED BOSQUE	SUMINISTROS ELECTRICOS	Piedrahita 1401 y José Mascote
GRUPALSA	SUMINISTROS ELECTRICOS	Antepara 3622 y Colombia
IMPORPASA	SUMINISTROS ELECTRICOS	V.E.Estrada y Jiguas 500
DAREUS	SUMINISTROS ELECTRICOS	Inaquito 1261
QUEMCO	SUMINISTROS ELECTRICOS	Indanza 140 y Ave.La Prensa
CECUAMAQ	SUMINISTROS ELECTRICOS	Ave.de Las Américas C.L.Plaza Dañin
JUAN MARCET	SUMINISTROS ELECTRICOS	Cdla Alborada Av.Rodolfo Baquerizo y Carrión
EMESERVI	SUMINISTROS ELECTRICOS	Eloy Alfaro 2118 y Camilo Destruje
ALTATENSA	SUMINISTROS ELECTRICOS	La Garzota Mz 153 villa 4
ELECTROIMPORT	SUMINISTROS ELECTRICOS	E Alfaro 1411 y Letamendi
MAPEL S.A.	SUMINISTROS ELECTRICOS	Esmeraldas # 400 y Padre Solano
SILVATECH	SUMINISTROS ELECTRICOS	AV.Vicente Trujillo y Boyacá
H.D.R.	SUMINISTROS ELECTRICOS	J.T.Marengo Km 6-1/2
CABLEC	CONDUCTORES ELECTRICOS	Kennedy Norte World Trade Center Torre B Ofi 417
INCABLE	CONDUCTORES ELECTRICOS	Km 10 1/2 Vía Daule
ELECTROCABLES	CONDUCTORES ELECTRICOS	Parque Industrial El Sauce Km 11-1/2 Vía Daule
CONELSA	CONDUCTORES ELECTRICOS	Panamericana Norte km 6
ELECDOR	POSTES Y TRAB. DE HORMIGON	Ave.Eloy Alfaro 1770
ZAVATO	POSTES Y TRAB. DE HORMIGON	Km 14-1/2 Vía Daule
FABRIPOSTE	POSTES Y TRAB. DE HORMIGON	Km 1-1/2 By Pass Quito Quevedo y La Lorena
HORMIGON CENTRIFUGADO	POSTES Y TRAB. DE HORMIGON	Km 14-1/2 Vía Daule
INPROEL	POSTES Y TRAB. DE HORMIGON	Ave.J.T.Marengo Km 4-1/2
DIMATRONIC	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	Junín 430 y Córdova
MENDOTEL	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	Urdesa Norte Pasaje D # 101 y calle 3ra
LABORATORIO TECNICO	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	Ximena 504 y Padre Solano
SMART CHOICE	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	Kennedy Norte calle Nahim Isaías y 2 da # 202
METRO COMUNICACIONES	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	Córdova y 9 de Octubre S.Francisco 300 P 25
TELNEG	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	Zaruma 116 entre G.Aviles y Rrumichaca
REYROCORP	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	Sauces 6 Mz 259 villa 6
INDUSUR	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	Ave.Carlos Julio Arosemena km 4
COMETACE	TABLEROS ELECTRICOS	Cdla Mirador del Norte Mz 2 solar 5
TAB KONTROL	TABLEROS ELECTRICOS	Mapasingue calle 3ra Oeste y ave. 2da
GENESYS	EQUI.AUTOMATIZACION CONTROL	Y Km 16-1/2 Vía Daule Lotizacion Pascuales
MASTER MIND	EQUI.AUTOMATIZACION CONTROL	Y Costanera B 642 y Ficus Urdesa Central
SISMODE	EQUI.AUTOMATIZACION CONTROL	Y Cdla Albatros Mz 24 F villa 12 Cond.Del Buen Jesús
SERDECOM	EQUI.AUTOMATIZACION CONTROL	Y Barrio Centenario calle C 803-A y D.Sucre
PRANAINC	EQUI.AUTOMATIZACION CONTROL	Y V.E.Estrada
ABB	EQUI.AUTOMATIZACION CONTROL	Y Ulloa 1194 y Mariana de Jesús
SYSGLOBAL	EQUI.AUTOMATIZACION CONTROL	Y Urdenor Mz 113 villa 10

BANCO DE DE PROVEEDORES DE LA EMELEC

PROVEEDOR	LINEA DE PRODUCTO	DIRECCION
INDUSANTARES	EQUI.AUTOMATIZACION CONTROL	Y Urdenor 2 Mz 220 villa 21
MARCIMEX	ELECTRODOMESTICOS	C.C. Mall del Sol Planta Baja
SARCUNI	ELECTRODOMESTICOS	C.C. Plazaquil local 27
CHUN S.A.	ELECTRODOMESTICOS	C.C. Albán Borja local 46
ORVE-HOGAR	ELECTRODOMESTICOS	Av.9 de Octubre
CREDITOS ECONOMICOS	ELECTRODOMESTICOS	Ave.J.T.Marengo Km 3
ARTEFACTA	ELECTRODOMESTICOS	Ave.9 de Octubre 716 y Boyacá
GERARCA EL PRADO	BANDERAS Y UNIFORMES	Colon 201 y Pichincha Esquina
SEGURA DEPORTES	BANDERAS Y UNIFORMES	Eloy Alfaro 924 entre Brasil y Cuenca
PALADINES DEPORTES	BANDERAS Y UNIFORMES	García Aviles 605 y Aguirre
SILTE	BANDERAS Y UNIFORMES	Cdla Los Arupos # 216
D.A.M.M.	BANDERAS Y UNIFORMES	Cdla Pradera 2 Mz D 19 villa 35
DEPORTES GUELA	BANDERAS Y UNIFORMES	6 de Marzo 744 y Aguirre
CALZA LEON	CALZADO INDUSTRIAL	Lorenzo de Garaycoa # 1122
ADRELCORP	CALZADO INDUSTRIAL	Mapasingue calle 5ta y Av.1ra # 636
LA SUCURSAL	CALZADO INDUSTRIAL	Ballén 702 y García Aviles
INDUCALSA	CALZADO INDUSTRIAL	Quimiag y Gonzol Panamericana Sur Km 7
MULTI-JAIROS	SOBREASIENTOS VARIOS	Esmeraldas 1336 y Clemente Ballén
ACCESORIOS MÉNDEZ	SOBREASIENTOS VARIOS	Ayacucho 2920 y Gallegos Lara
JOSE J.SAN MARTIN M.	SOBREASIENTOS VARIOS	Pradera I bloque A-8 dept 202
BRIZ SÁNCHEZ	ROPA EN GENERAL	Aguirre 211 y Clemente Ballén
CASA TOSI	ROPA EN GENERAL	Pedro Carbo y Aguirre
SUPER ÉXITO	ROPA EN GENERAL	Chimborazo y Ayacucho
EL BARATA S.A.	ROPA EN GENERAL	Aguirre 404 entre Chile y Chimborazo
DARGO S.A.	ROPA EN GENERAL	Clemente Ballén 524 y Escobedo
MARCO PROAÑO ZABALA	ROPA DE TRABAJO	Los Higos tras el Colegio San Alonso
ESTILOS Y DISENOS	ROPA DE TRABAJO	Córdova 604 y Mendiburo
SERGE HERBE	ROPA DE TRABAJO	9 de Octubre 717 y Boyacá
INDUROM	ROPA DE TRABAJO	Las Terrazas Mz C-36
TEXAL S.A.	ROPA DE TRABAJO	C.C. Unicentro local 120-3
R.P.T.	ROPA DE TRABAJO	C.C.Multicentro Av.6 de Diciembre y La Niña Local 22
HIMASESA	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Ave. Agustín Freire y calle 1ra
CIFFONI	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Coronel 1106 y Fco. Marcos
NOVAMAQUINAS	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Chile 3019-A y García Goyena
ECUAFLUID	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Ave. Quito 806 y 9 de Octubre Edif.Induauto
LA LLAVE	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Ave.J.T.Marengo Km 2-1/2
HIVIMAR	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Km 2-1/2 Ave.J.T.Marengo
RULIMANES INDUSTRIALES	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Camilo Destruje 306 y Eloy Alfaro
MAQUINARIAS HENRÍQUES	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Km 6-1/2 Vía Daule
L.HENRIQUES	SUMINISTROS INDUSTRIALES	F.Marcos 305 y Chile
ACEROS BOHLER	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Km 7.5 Vía Daule
SERIMPE	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Inaquito Ioaquin Auz
CIAPROMASE	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Cdla.Kennedy 8va oeste y Ave S.Jorge Con.2001-5
SISBAL	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Km 5 Vía Daule y calle 3ra
ENTANACA	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Calle 9na entre Ave. D.Comin y La Ria
FORGED STEEL S.A.	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Balsamos Sur y Ebanos Ofi. # 5
ADRELCORP	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Mapasingue calle 5ta y ave. 1ra # 636
GRAMPOL	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Rumichaca 823 y 9 de Octubre
I.BOHMAN	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Km 6-1/2 Vía Daule

BANCO DE DE PROVEEDORES DE LA EMELEC

PROVEEDOR	LINEA DE PRODUCTO	DIRECCION
AIRSEP	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Los Rios 2728
EQUIPOS MECANIZADOS	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Luis Urdaneta # 106
SIKA	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Via Duran Tambo Km 3-1/2
MAINFG	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Av.J.T.Marengo Km 0,5 diagonal Mall del Sol
LANGOSTARSA	SUMINISTROS INDUSTRIALES	Noguchi 633 y Huancavilca
MUEBLES EL BOSQUE	MUEBLES DE OFICINA	Km 6-1/2 Via Daule Calle 4ta y Ave. 1ra
OFFICE SYSTEMS	MUEBLES DE OFICINA	V.E.Estrada 1239 y Costanera
STYLO'S	MUEBLES DE OFICINA	La Garzota ave.G.P.Rolando Mz 14 local 13
TAMASA	MUEBLES DE OFICINA	Calle Isla Santa Cruz Detrás de la U.Laica
MEGA	MUEBLES DE OFICINA	V.E.Estrada 713 y Ficus
FORMETAL	MUEBLES DE OFICINA	Chimborazo 2108 y F. de Marcos C.C. Primavera
ATU	MUEBLES DE OFICINA	Dicentro Ave.J.T.Marengo Km 1-1/2 y Agustín Freire
CHIPS	CIRCUITOS INTEGRADOS AFINES Y	Baquerizo Moreno y Loja C.C. Artesanal
INVOCE COMUNICACIONES	CIRCUITOS INTEGRADOS AFINES Y	C.C.Centro Bosque local 9
CARLOS E.PARRALES	MATERIALES Y PROD. DE LIMPIEZA	Cdla Carlos Carrera Saavedra Mz D solar 10
SIPQUIMSA	MATERIALES Y PROD. DE LIMPIEZA	Km 7-1/2 Via Daule entre calle 2da y 3ra
CALJARSA	MATERIALES Y PROD. DE LIMPIEZA	Cdla Bolivariana Mz M villa 6
FRANSA	MATERIALES Y PROD. DE LIMPIEZA	Km 7.5 Via Daule Cdla Prosperina Ave.1ra
CAROSEM	MATERIALES Y PROD. DE LIMPIEZA	Cdla Nueva Kennedy Ave.Olympto 239 ent.calle B y C
QUIMICAMP	MATERIALES Y PROD. DE LIMPIEZA	Km 9-1/2 Via Daule
CESAR RECALDE	RECARGA DE GASES	Cuenca 3700 y la Decima
AGA	RECARGA DE GASES	Km 11-1/2 Via Daule
XEROX	FOTOCOPIADORAS Y PARTES	Ave.Francisco de Orellana Edi.Centrum
STL.S.A.	FOTOCOPIADORAS Y PARTES	Quisquis 1206 y Esmeraldas
CEXTECO	FOTOCOPIADORAS Y PARTES	Quisquis 814 y Aantepara
SR.FRANCISCO CEVALLOS	SAL EN GRANO	La 38 y Camilo Destruje
SERVIGLASS	ESPEJOS Y VIDRIOS	F.Marcos 721 y L.de Garaycoa
VIDRIOS SARZOSA	ESPEJOS Y VIDRIOS	Colon 704 y García Aviles
ECELCO	EQUI.PROTECCION ELECTRICA	C.C.Olímpico local 31
T.C.M.	EQUI.PROTECCION ELECTRICA	José de Antepara 921 y Hurtado
HARDCOMP	EQUI.PROTECCION ELECTRICA	Cdla.Moran Valverde Mz E-10 villa 17
PROTECOMPU	EQUI.PROTECCION ELECTRICA	Ave.Migral Mz 407 Kennedy Norte
FIRMESA	EQUI.PROTECCION ELECTRICA	Luis Plaza Dañin 816 y Miguel Alviar
DEFA	EQUI.PROTECCION ELECTRICA	Zaruma 128 y Rumichaca
TECNOPOWER	EQUI.PROTECCION ELECTRICA	Av. De Las Americas # 103
CELCO	EQUI.PROTECCION ELECTRICA	Córdova 1004 y P.Ycaza
FORMUTECH	EQUI.PROTECCION ELECTRICA	Ave.9 de Octubre 1911 y Esmeraldas Edi. Finansur
SCHREDER	ALUMBRADO PUBLICO Y PARTES	Panamericana Norte Km. 7-1/2
INDUSTRIAS KENACI	ALUMBRADO PUBLICO Y PARTES	Ave.Francisco de Orellana Mz 3 solar 15

BANCO DE DE PROVEEDORES DE LA EMELEC

PROVEEDOR	LINEA DE PRODUCTO		DIRECCION
SYLVANIA	ALUMBRADO PARTES	PUBLICO Y	Ave.C.Julio Aarosemena Km 3-1/2
MARRIOT	ALUMBRADO PARTES	PUBLICO Y	Luque 325 y Chimborazo
OSRAM	ALUMBRADO PARTES	PUBLICO Y	Km 14-1/2 Via Daule
PHILIPS	ALUMBRADO PARTES	PUBLICO Y	Malecón 305 y Padre Aguirre
GENERAL LIGHTING	ALUMBRADO PARTES	PUBLICO Y	Ave.J.T.Marengo Km 3-1/2
ECUATRAN	TRANSFORMADORES		Ave.F.de Orellana frente a Dicientro
FUJI	TRANSFORMADORES		Urdesa Norte calle 6ta # 207 y ave.3ra
INATRA	TRANSFORMADORES		Km. 5,5 Via Daule
CARPIO & ROTHENDORFER	TRANSFORMADORES		Km 8,5 Via Daule
AVIKTOR	IMPORTACIONES		Urdesa Norte Ave 2da # 203 y calle 3ra
FILOCOM	IMPORTACIONES		Circunvalacion 609-C y las Monjas
E.M.BYRON & ASSOC.	IMPORTACIONES		10 Apache Crescent Nepean Ontario Canada
GENERTEK	IMPORTACIONES		1250 Hobbs Road Abimdale FL 33823 USA
BADCOCK & WILCOX	IMPORTACIONES		90 East Tuscarawas Ave.Barberton Ohio 44203 USA
CYBERTEC	IMPORTACIONES		4700 NW 102 Av.# 104 Miami Fl.zip 33178 USA.
AMERICA RODRIGO	IMPORTACIONES		10ma Etapa de la Alborada Mz 206 villa 11
TECNIREP	IMPORTACIONES		Cdla Kennedy Ave.S. Jorge # 200 y calle 2da Ofi.205
PEDRO CARBACHE F.	ESPACIADORES DE MADERA		Guasmo Central Mz 4 solar 1
ABRAHAM VINCES D.	ESPACIADORES DE MADERA		La 23 ava.y Cristóbal Colon
ESCOBAS LA NACIONAL	CEPILLOS Y ESCOBAS		Emeraldas 2049 y Huancavilca
S.E.R.L.I.	EQUIPOS ORTOPEDICOS		Bolivia y Antepara Esquina
FERROMEDICA	EQUIPOS ORTOPEDICOS		Rumichaca 210 y Piedraita
BORJA ESPINOSA	EQUIPOS ORTOPEDICOS		Nueva Kennedy Maldonado 315 y 12ava Este
FREIRE	EQUIPOS ORTOPEDICOS		Esmeraldas 1025 y Velez
ORPROSA	EQUIPOS ORTOPEDICOS		Ave.25 de Julio # 1000 y calle G
PROMEDICO	EQUIPOS ORTOPEDICOS		Sauces VI Mz 277 villa 14
OZONO DEL ECUADOR	PRUFICADOERS DE AGUA Y AIRE		6 DE Marzo y San Martin
SERVICIOS GRAFICOS AMAZONAS	SUMINISTROS DE OFICINA		G.RENDON 1728 Y J.MASCOTE
GRAFICAS CHONILLO	SUMINISTROS DE OFICINA		V.MANUEL RENDON 504
SUMITEC	SUMINISTROS DE OFICINA		KM 14 VIA DAULE
SERVICIOS GRAFICOS	SUMINISTROS DE OFICINA		NOGUCHI 517 Y MANABI
POLIGRAFICA	SUMINISTROS DE OFICINA		AGUIRRE 465 Y BAQUERIZO MORENO
SENEFELDER	SUMINISTROS DE OFICINA		DOMINGO COMIN Y LA CALLE E
LITOAUTOMATICA	SUMINISTROS DE OFICINA		AVE.C.JULIO AROSEMENA KM 2
OFFCETECH	SUMINISTROS DE OFICINA		AVE.LAS AMERICAS EDI.MECANOS 4TO PISO
CODISTCOMPU	SUMINISTROS DE OFICINA		CDLA DEL B.E.V MZ A VILLA 12
CORTEZA	SUMINISTROS DE OFICINA		AGUIRRE 1142 Y PIO MONTUFAR
SUMINISTROS DEL ECUADOR	SUMINISTROS DE OFICINA		KM 14-1/2 VIA DAULE
DATAPRO	SUMINISTROS DE OFICINA		GARZOCENTRO 2000 BLOQUE 8 LOCAL 1-6
DISTRIBUIDORA AMERICANA	SUMINISTROS DE OFICINA		CHIRIBOGA 312 Y CHIMBORAZO
UNISYS DATA	SUMINISTROS DE OFICINA		V.M.RENDON # 401
SERCOMPU	SUMINISTROS DE OFICINA		VELEZ # 423
ELIO-IMPORT	SUMINISTROS DE OFICINA		CLEMENTE BALLEEN 1011 Y 6 DE MARZO
EMESERVI	SUMINISTROS DE OFICINA		ELOY ALFARO 2118 Y C.DESTRUJE

BANCO DE DE PROVEEDORES DE LA EMELEC

PROVEEDOR	LINEA DE PRODUCTO	DIRECCION
EXPOCSA	SUMINISTROS DE OFICINA	KM 6-1/2 VIA DAULE
FADENET	SUMINISTROS DE OFICINA	AGUIRRE 606 Y BOYACA
JUAN MARCET	SUMINISTROS DE OFICINA	P.CARBO 1015 ENT.SUCRE Y COLON
PAPELESA	SUMINISTROS DE OFICINA	SUCRE 821 Y SANTA ELENA
NT-2000	SUMINISTROS DE OFICINA	V.E.ESTRADA 504 ENT. LAS MONJAS Y EBANOS
NOVAPAPELES	SUMINISTROS DE OFICINA	10 DE AGOSTO 306 ENT.CHILE Y P.CARBO
LA REFORMA	SUMINISTROS DE OFICINA	KM 5-1/2 VIA DAULE
RULINSA	SUMINISTROS DE OFICINA	VELEZ 1313 Y GARCIA MORENO
SUMINISTROS PACIFICO	SUMINISTROS DE OFICINA	JUNIN 411 Y CORDOVA
SUMOFICOMPU	SUMINISTROS DE OFICINA	CLEMENTE BALLEEN 827 Y STA.ELENA
SCAM	SUMINISTROS DE OFICINA	VENEZUELA 311 Y ELOY ALFARO
REGUESA	SUMINISTROS DE OFICINA	P.SOLANO 1702 L.RIOS
LASERINK	SUMINISTROS DE OFICINA	JORGE PEREZ CONCHA 607 Y LAS MONJAS
XEROX	SUMINISTROS DE OFICINA	AVE.F.DE ORELLANA EDIF.CENTRUM
LIBRIVAL	ACEITES Y LUBRICANTES	AV.BARCELONA Y CALLE PUBLICA
FRENOSEGURO	ACEITES Y LUBRICANTES	J.T.MARENGO KM 5-1/2
VENZOLUB	ACEITES Y LUBRICANTES	KM 5 VIA DAULE
GRUTITAN	ACEITES Y LUBRICANTES	ELOY ALFARO 1509 Y LETAMENDI
LUBRISA	ACEITES Y LUBRICANTES	AV.C.J.AROSEMENA KM 3-1/2 VIA DAULE
LUBTECHNOLOGY	ACEITES Y LUBRICANTES	6 DE MARZO 3701 Y CAÑAR
DMC	ACEITES Y LUBRICANTES	AV.J.T.MARENGO Y JAIME ROLDOS
GASOLINERA VILLAO	ACEITES Y LUBRICANTES	GUARANDA Y PORTETE
TECNICENTRO AUTO CO	ACEITES Y LUBRICANTES	ESMERALDAS 2511
REPINTEC	ACEITES Y LUBRICANTES	CDLA LA ALBORADA 12 AVA ETAPA MZ 13
AM.VER.	ACEITES Y LUBRICANTES	AV J.T.MARENGO KM 4-1/2
CENTROIL	ACEITES Y LUBRICANTES	CDLA LA GARZOTA MZ 122 SOLAR 9
COTECNOIL	ACEITES Y LUBRICANTES	URDESA NORTE CALLE 2DA 201-A AV.2 DA
CONAUTO	ACEITES Y LUBRICANTES	AV.JUAN T.MARENGO KM 1.8
LUIS VILLALBA N.	TRABAJO AUTOMOTRIZ MECANICO	FCO. DE MARCOS 3913
TALLER GARCIA	TRABAJO AUTOMOTRIZ MECANICO	NOGUCHI 1315 Y CALICUCHIMA
TALLER DON VICTOR	TRABAJO AUTOMOTRIZ MECANICO	GUAYACANES MZ 57 SOLAR 7
TALLER JULIO B.MAYORGA	TRABAJO AUTOMOTRIZ MECANICO	JOSE MASCOTE 2037 ENTRE MANABI Y HUANCABILCA
VICTOR H RAMOS CELLERI	TRABAJO AUTOMOTRIZ MECANICO	CDLA PAJARO AZUL MZ D 10 SOLAR 15
AUTOMOTRIZ VILLALTA	TRABAJO AUTOMOTRIZ MECANICO	F.DE MARCOS 3913 Y LA 14 AVA
JULIO CESAR FRANCO	TRABAJO AUTOMOTRIZ MECANICO	EL RECREO MZ 307 VILLA 24
TALLER ROBERTITO	TRABAJO AUTOMOTRIZ MECANICO	GALLEGOS LARA ENTRE ORIENTE Y CALLEJON PARRA
HUGO MITE B.	TRABAJO AUTOMOTRIZ MECANICO	COLOMBIA 1023 Y VILLAVICENCIO
MULTIQUIL S.A	TRABAJO AUTOMOTRIZ MECANICO	DOMINGO NORERO 24 AVA Y FEBRES CORDERO
HECTOR VILLALBA	TRABAJO AUTOMOTRIZ MECANICO	U.BANANERA BLOQUE 3 MZ 18 SOLAR 2
SERVICAR	RECTIFICADORES DE MOTORES	CDLA LA FAE MZ 1 SOLAR 9
TALLER BRIONES	RECTIFICADORES DE MOTORES	AV.DEL EJERCITO 2915 G.GOMEZ
DETMER	RECTIFICADORES DE MOTORES	RODRIGUEZ GRAZON Y ELEODORO ARBOLEDA
J&M REPRESENTACION	REPUESTOS MECANICOS	CDLA LA FAE MZ 1 SOLAR 9
CENTROIL	REPUESTOS MECANICOS	CDLA LA GARZOTA MZ 122 SOLAR 9
KING CAR	REPUESTOS MECANICOS	AZUAY 818 Y 6 DE MARZO
ALMACEN TIO RENE	REPUESTOS MECANICOS	SAN MARTIN 4306 ENTRE 18 Y 19

BANCO DE DE PROVEEDORES DE LA EMELEC

PROVEEDOR	LINEA DE PRODUCTO	DIRECCION
SERVICAR	REPUESTOS MECANICOS	CDLA LA FAE MZ 1 SOLAR 9
HYDRAULICS & NEUMATI	REPUESTOS MECANICOS	AGUIRRE 1509 Y GARCIA MORENO
APISA	REPUESTOS MECANICOS	RAMIREZ DAVALOS 542 Y AV 10 DE AGOSTO
COMERCIAL ANDRES	REPUESTOS MECANICOS	GARCIA MORENO 1210 Y LUQUE
SALIMACORP	REPUESTOS MECANICOS	QUISQUIS 908 Y G.MORENO
COMERCIAL ORGU	REPUESTOS MECANICOS	AV.CARLOS JULIO AROSEMENA KM 2-1/2
NAPA	REPUESTOS MECANICOS	KM. 5 VIA DAULE
FRENOSEGURO	REPUESTOS MECANICOS	J.T.MARENGO KM 5-1/2
TECNIEQUIPOS	REPUESTOS MECANICOS	AV.AMAZONAS Y NACIONES UNIDAS
DISTRIBUIDORA C.M.	REPUESTOS MECANICOS	G.GOMEZ 2002 Y ESMERALDAS
TALLERES DON JUAN	TUBOS DE ESCAPE	BOLIVIA 1313
LA RAPIDA	VULCANIZADORA	VENEZUELA 2800 Y A.CASTILLO
LUBTECHNOLOGY	NEUMATICOS	6 DE MARZO 3701 Y CAÑAR
TECNICENTRO GUAYAQUIL	NEUMATICOS	PORTETE 1008 Y AMBATO
TECNIGUAY	NEUMATICOS	C.L.PLAZA DAÑIN MZ 13 SOLAR 9
FRENOSEGURO	NEUMATICOS	J.T.MARENGO KM 5-1/2
MAINFG	NEUMATICOS	AV.J.T.MARENGO KM 0,5
IMPORTADORA ANDINA	NEUMATICOS	AVENIDA DE LAS AMERICAS
MAINFG	MANGUERAS HIDRAULICAS	AV.J.T.MARENGO KM 0,5
CHIRIBOGA Y JARA	MANGUERAS HIDRAULICAS	QUISQUIS 1012 Y GARCIA MORENO
JAVIER BUSTAMANTE	TRABAJOS FIBRA DE VIDRIO	CAMILO DESTRUJE 3904 Y LA 14 AVA
TALLER EL MOTOR	TRABAJOS ELECTROMECHANICOS	JOSE MASCOTE 3026 Y ARGENTINA
JUAN MENDEZ CONTRERAS	TRABAJOS ELECTROMECHANICOS	LA 14AVA Y CALLEJON SAMBORONDON
TALLER SEGURA	TRABAJOS ELECTROMECHANICOS	CDLA.LOS ESTEROS MZ 309-A SOLAR 74
AUTOCOMP	LAVADORA Y LUBRICADORA	ESMERALDAS 2511 ENTRE BRASIL Y CUENCA
C.A.SH.	REPUESTOS ELECTROMECHANICOS	LUQUE 1609 Y JOSE MASCOTE
TALLER DON VICTOR	ENDERAZADA Y PINTADA	GUAYACANES MZ 57 SOLAR 7
CETIVEHICULOS	ENDERAZADA Y PINTADA	CDLA NAVAL NORTE FRENTE AL A. ABAD
TALLER J & E	ENDERAZADA Y PINTADA	CDLA 29 DE JULIO MZ F SOLAR 6
VICTOR H RAMOS CELLERI	ENDERAZADA Y PINTADA	CDLA PAJARO AZUL MZ D 10 SOLAR 15
TALLER BRYAN	REPARACION RADIADORES Y TANQUES DE GASOLINA	G.GOMEZ ENTRE CHILE Y ELOY ALFARO
HECTOR VILLALBA	REPARACION ELEVADORES DE VIDRIO Y DUPLI. LLAVES	ARGENTINA Y CORONEL ESQUINA
LA RAPIDA	BATERIAS	VENEZUELA 2800 Y A.CASTILLO
TECNIGUAY	BATERIAS	C.L.PLAZA DAÑIN MZ 13 SOLAR 9
CARLOS VALLEJO C.	TRANSPORTE	CDLA.FLORESTA 1 MZ 41 VILLA 16
JOHNNY SALAZAR	TRANSPORTE	CDLA.FLORESTA 1 MZ 84 VILLA 2
COLOMBIA BARZOLA	TRANSPORTE	AYACUCHO 2114 Y TULCAN
CARLOS CANARTE	TRANSPORTE	CDLA LA SAIBA MZ B VILLA 8
WILLIAM MONTES	TRANSPORTE	CDLA. ALBORADA MZ 907 VILLA 9
JACINTO POSLIGUA	TRANSPORTE	CDLA.GUAYACANES MZ 101 VILLA 13
MANUT ANDINO	TRANSPORTE PESADO	KM 7-1/2 VIA LA COSTA

BANCO DE DE PROVEEDORES DE LA EMELEC

PROVEEDOR	LINEA DE PRODUCTO	DIRECCION
CENTURIOSA	MANTENI.AIRES ACONDICIONADOS	CALLE B # 204 CDLA ADACE
ECUAFRIO	MANTENI.AIRES ACONDICIONADOS	PARROQUIA XIMENA CALLE A.ESTRADA
TECAIRE	MANTENI.AIRES ACONDICIONADOS	AGUIRRE 1910
SUMINISTROS SERV.TEC.	Y CONSTRUCCION	LOS RIOS 911 Y HURTADO
COINTEC	CONSTRUCCION	CARRION 1391 Y VERS.
PROMELEC	CONSTRUCCION	L.DE GARAYCOA 2615
FERNANDO SEGURA	ELECTRO-METALMECANICOS	CDLA LOS ESTEROS MZ 39-A # 74
TALLER QUINTANA	ELECTRO-METALMECANICOS	KM 7-1/2 VIA LA COSTA
METALES PERFORADOS	ELECTRO-METALMECANICOS	PLANTA PASCUALES
MULTIQUIL	ELECTRO-METALMECANICOS	DOMINGO NORERO 24 AVA Y FEBRES C.
SERVICAR	ELECTRO-METALMECANICOS	CDLA LA FAE MZ 1 SOLAR 9
TALLER BRIONES	ELECTRO-METALMECANICOS	AVE.DEL EJERCITO SOLAR 2915
ING.CESAR AREVALO	INGENIERIA ELECTRICA	ELOY ALFARO 1411
ING.MEDARDO GUERRERO	INGENIERIA ELECTRICA	LOS SEIBOS AVE. 2DA # 216
MANUEL ORELLANA	MANTENIMIENTO TELEFONICO	LOS TULIPANES MZ 22 VILLA 2
JOSE MOLINA F.	MANTENIMIENTO TELEFONICO	MAPASINGUE ESTE COOP.27 DE ENERO
SONDA	COMUNICACIÓN INFORMATICA	E AVE.CORDOVA 1004
COMWARE	COMUNICACIÓN INFORMATICA	E CDLA KENNEDY NORTE EDI.ATLAS PIS.10
FADENET	COMUNICACIÓN INFORMATICA	E AGUIRRE 606 Y BOYACA
VERA QUINTANA	COMUNICACIÓN INFORMATICA	E HURTADO 205
EPSILUM	COMUNICACIÓN INFORMATICA	E CDLA LA HERRADURA A.FRIN CALLE 1
SYSGLOBAL	COMUNICACIÓN INFORMATICA	E URDENOR MZ 113 # 10
MICROSERVICE	COMUNICACIÓN INFORMATICA	E LAS ORQUIDEAS MZ 1033 VILLA 5
TECHNET	COMUNICACIÓN INFORMATICA	E KENNEDY NORTE MZ 702 # 38
MAGNANI	COMUNICACIÓN INFORMATICA	E VELEZ 1002 Y P.MONCAYO
PORTABLE COMUNICACIÓN	COMUNICACIÓN INFORMATICA	E LOS RIOS 2056 Y C.NAJERA
V & C CIA.LTDA.	VIGILANCIA Y SEGURIDAD	URDESA NORTE AVE.2DA # 217
CEXTECO	MANTE.DE FOTOCOPIADORAS	QUISQUIS 814 Y ANTEPARA
PRICE-WATERHOUSE	CONSULTORIAS ASESORAMIENTO	Y CARCHI 702 Y AVE.9 DE OCTUBRE
CEDE	CONSULTORIAS ASESORAMIENTO	Y AVE. LOS SHIRYS 3110
ELIAS ANDRADE	DISEÑO Y MONTAJE ELECTRICO	VELEZ 911 Y 6 DE MARZO
ING.JORGE LEORO	DISEÑO Y MONTAJE ELECTRICO	CDLA 9 DE OCTUBRE MZ 2 VILLA 8

APENDICE I

CONSUMO DE MATERIALES DE SERVICIO DIRECTO AL CLIENTE EN EL AÑO 2001-2002

	CODIGO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	UND	CONSUMO ANUAL	PRECIO PROMEDIO	TOTAL	porcentaje individual	porcentaje acumulado
1	MEMMMMS07	MEDIDOR .GE,CL-100,3H,240V,SI	UND	28172.00	30.18	\$850,230.96	20.067%	20.067%
2	CONALEN22	TRIPLEX DE ALUMINIO 4X4X6 VERDE BLANCO	MTS	545168.00	0.52	\$283,487.36	6.691%	26.758%
3	TRAAP1B50-52-59	TRANSFORMADORES DE DIST 50 KVA AUT	UND	361.00	784.39	\$283,164.79	6.683%	33.442%
4	APUACFE02	FOTOCELULA ELECT. 105/285V,1800V.A.	UND	42758.00	5.12	\$218,920.96	5.167%	38.609%
5	APULUNA71-83	LUMINARIA DE SODIO 100W-120W	UND	5472.00	34.66	\$189,659.52	4.476%	43.085%
6	MEMMEAB01-04	MEDIDOR ELECTRONICO CL-120 F9S	UND	183.00	745.00	\$136,335.00	3.218%	46.303%
7	MEMMEGE01/AB-02	MED.ELECT.F-9S CL-20 SIMILAR T/EZAV	UND	307.00	388.64	\$119,312.48	2.816%	49.119%
8	MEM-VR-SM-05-25-40-60	BASE SOCKER CUATRO TERMINALES	UND	17260.00	6.55	\$113,053.00	2.668%	51.787%
9	MEMMMMS06	MEDIDOR S/DEM.C-200 .3H,240v	UND	3940.00	27.80	\$109,532.00	2.585%	54.373%
10	MEMTIAB72-70	TRANSFORMADOR POTENCIAL 70:1	UND	227.00	480.96	\$109,177.92	2.577%	56.949%
11	INTPTAB60	INTERRUPTOR 40 KA, 600A, 69KV, 600/5	UND	4.00	26800.00	107,200.00	2.530%	59.480%
12	APULUNA81-03	LUMINARIA SODIO 250W-240V.	UND	1451.00	58.24	\$84,506.24	1.995%	61.474%
13	APUBANA27	KIT BALASTRO 400W	UND	529.00	132.30	\$69,986.70	1.652%	63.126%
14	CONALAC10	CABLE AL.ACSR.# 336.4 MCM 19H 18/1	MTS	26449.00	2.44	\$64,535.56	1.523%	64.649%
15	APULUWA15	LUMINARIAS WALPAK 150WTT.COOPER USA	UND	266.00	240.88	\$64,074.08	1.512%	66.161%
16	APUFONA16-91	FOCOS DE SODIO DE 100 55V	UND	8615.00	6.60	\$56,859.00	1.342%	67.503%
17	CONALAS04-03	CABLE AL. DESN. A.S.C. 1/0 7H	MTS	169991.00	0.33	\$56,097.03	1.324%	68.827%
18	APUFONA05-12-80-90	FOCO DE NA. 250W. NAVT, E40 OSRAM	UND	5401.00	9.65	\$52,119.65	1.230%	70.058%
19	HEDGRCO01-15-16-19-12	GRAPA/COMPRES.KOR-08 150 PENN-UNION	UND	204528.00	0.25	\$51,132.00	1.207%	71.264%
20	CONALAS01	CABLE AL DES.A.S.C. # 2 AWG	MTS	225226.00	0.22	\$49,549.72	1.169%	72.434%
21	HEDCOGA06	COLLAR DOBLE GALVANIZADO DE 5 1/2	UND	11359.00	3.82	\$43,391.38	1.024%	73.458%
22	APULUNA78-76-95	LUMINARIA DE SODIO DE 70 W	UND	1125.00	31.92	\$35,910.00	0.848%	74.306%
23	APUFONA41-42-43-92	FOCO DE NA 400W. OSRAM E40 240V.	UND	4385.00	8.08	\$35,430.80	0.836%	75.142%
24	CONALEN01	DUPLEX DE ALUMINIO 2X6 AWG BLANCO	MTS	166231.00	0.21	\$34,908.51	0.824%	75.966%
25	POSHOTU10	POSTE TUBULAR HORMIGON 11M X 500 KG	UND	426.00	79.42	\$33,832.92	0.799%	76.764%
26	MEMTIAB25	TRANSFORMADOR ABB 25.5	UND	59.00	531.04	\$31,331.36	0.739%	77.504%
27	HEDCRME05	CRUCETA MET.MULTIUS.21/2"X1/4X2.50M	UND	1885.00	16.38	\$30,876.30	0.729%	78.233%
28	CONCUTT14	CABLE CU AISLADO TTU #4/0 AWG 19H	MTS	8872.00	3.48	\$30,874.56	0.729%	78.961%
29	APULUNA73-84	LUMINARIA DE SODIO DE 400W.	UND	411.00	75.12	\$30,874.32	0.729%	79.690%
30	TRACO2B50-53-56	TRANSFORMADOR COV. 50KV	UND	41.00	749.00	\$30,709.00	0.725%	80.415%
31	MEMMMMS03	MEDIDOR S/DEM.CL-100,2H,120V,1ES,SO	UND	384.00	72.60	\$27,878.40	0.658%	81.073%

GRUPO A

CONSUMO DE MATERIALES DE SERVICIO DIRECTO AL CLIENTE EN EL AÑO 2001-2002

	CODIGO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	UND	CONSUMO ANUAL	PRECIO PROMEDIO	TOTAL	porcentaje individual	porcentaje acumulado
32	APUFONA77-70-75-79	FOCO DE NA DE 70W PHILIPS-90V	UND	4174.00	6.35	\$26,504.90	0.626%	81.698%
33	CONCUKV01	CABLE DE CU.15 KV TAPE SHIELD 2 AWG	MTS	8672.00	3.01	\$26,102.72	0.616%	82.314%
34	CONCUES12	CABLE DE COBRE FORRADO 600V. # 12	MTS	93690.00	0.27	\$25,296.30	0.597%	82.911%
35	POSHOTU00	POSTE TUBULAR DE HORMIGON DE 9M X 350	MTS	444.00	55.04	\$24,437.76	0.577%	83.488%
36	MEMMEGE03	MED.ELECT.F-9S EZAV C.T/PC.Y MINT.	UND	32.00	731.36	\$23,403.52	0.552%	84.041%
37	TRACO2B79-75-81-78	TRANSF.CONV.75KVA.MAGNETRON	UND	16.00	1428.00	\$22,848.00	0.539%	84.580%
38	POSHOTU08	POSTE TUBULAR DE HORMIGON DE 11M X 350	MTS	292.00	72.51	\$21,172.92	0.500%	85.080%
39	CONALEN00	DUPLEX DE ALUMINIO 2X6 AWG.AMARILLO	MTS	72300.00	0.28	\$20,244.00	0.478%	85.557%
40	TRAAP1B25-26-28	TRANSF.CSP1B 13,2-7.6/120-240 25KVA.	UND	25.00	777.28	\$19,432.00	0.459%	86.016%
41	EQPFUCA00	CAJA FUSIBLE DE 100A. 15KV TIPO ICX	UND	875.00	22.10	\$19,337.50	0.456%	86.473%
42	HEDRAGV08	RACK GALVANIZADO DE 5 ESPACIOS	UND	3780.00	4.82	\$18,219.60	0.430%	86.903%
43	CONALEN24	TRIPLEX AL 4X4X6 NEGRO	MTS	25889.00	0.70	\$18,122.30	0.428%	87.330%
44	CONALAC02	CABLE ALUMINIO ACSR # 2	MTS	49056.00	0.33	\$16,188.48	0.382%	87.712%
45	MEMVRSM09-14	FLEJES DE SEGURIDAD P BASE SOCKET	UND	10669.00	1.39	\$14,829.91	0.350%	88.062%
46	CONALEN20	TRIPLEX DE ALUMINIO 3X6 AWG NEGRO	MTS	32882.00	0.45	\$14,796.90	0.349%	88.412%
47	MEMPLSS20	SELLOS USA BLANCOS P/N 60856	UND	62500.00	0.23	\$14,375.00	0.339%	88.751%
48	APUFOHG02	FOCO DE HG. DE 175WT, 120V.	UND	2590.00	4.88	\$12,639.20	0.298%	89.049%
49	APULUNA41	LUMINARIA SODIO A. ELECTR. 400W 240V	UND	77.00	155.78	\$11,995.06	0.283%	89.332%
50	AISPRSU01	AISLADOR DE SUSPEN.DE DISCO 52-1	UND	2091.00	5.59	\$11,688.69	0.276%	89.608%
51	MELCIEL14	CINTA AISLANTE 3M #22	UND	1618.00	7.22	\$11,681.96	0.276%	89.884%
52	AISPT1301	PUNTA TERMINAL EXTERIOR # 2,15KV 3M	UND	298.00	38.03	\$11,332.94	0.267%	90.151%
53	CONALAC01	CABLE ALUMINIO ACSR # 1/0	MTS	20452.00	0.53	\$10,839.56	0.256%	90.407%
54	HEDGRLV00	GRAPA LINEA VIVA # 6 -2/0	UND	993.00	10.73	\$10,654.89	0.251%	90.659%
55	APUFONA00-15-18	FOCO DE NA 150W S55SC-150	UND	1045.00	10.17	\$10,627.65	0.251%	90.910%
56	CONCUTT20	CABLE CU AISLADO TTU 250 MCM 37H	MTS	2232.00	4.29	\$9,575.28	0.226%	91.136%
57	HEDBRVO12	BRAZO PORTALAMPARA DE 2M.X1.20M.	UND	1427.00	6.71	\$9,575.17	0.226%	91.362%
58	HEDGRCO09-55-02	GRAPA DE COMPRESION 250 KOR-05	UND	20616.00	0.46	\$9,483.36	0.224%	91.585%
59	MEMPLSS04	SELLOS PLASTICOS COLOR VERDE	UND	40000.00	0.23	\$9,200.00	0.217%	91.803%
60	MELCIEL08	CINTA DE CAUCHO 3M # 23	UND	1866.00	4.86	\$9,068.76	0.214%	92.017%
61	HEDGRCO04-05-56	GRAPA DE COMPRESION YHD-350	UND	12666.00	0.69	\$8,739.54	0.206%	92.223%
62	CONALEN27	CABLE TRIPLEX DE ALUMINIO # 1/0 3/C	MTS	6973.00	1.21	\$8,437.33	0.199%	92.422%
63	APUBANA26	KIT BALST.250W.IGNT.,CAPC.NA COOPER	UND	148.00	56.34	\$8,338.32	0.197%	92.619%
64	APUFONA35	FOCO DE NA 350W,E40,NAVE,PLUG OSRAM	UND	603.00	13.36	\$8,056.08	0.190%	92.809%

GRUPO B

CONSUMO DE MATERIALES DE SERVICIO DIRECTO AL CLIENTE EN EL AÑO 2001-2002

	CODIGO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	UND	CONSUMO ANUAL	PRECIO PROMEDIO	TOTAL	porcentaje individual	porcentaje acumulado
65	MEMTIAC03	CAJA DE SEG.-TRANSF. DE MEDICION TRIFÁS.	UND	108.00	70.55	\$7,619.40	0.180%	92.989%
66	POSHOTU18	POSTE TUBUL. DE HORMIGON 15M X 600 KG	UND	50.00	142.77	\$7,138.50	0.168%	93.157%
67	HEDGRCO24	GRAPA COMPRESION P'A.PUBLICO KOR-24	UND	19843.00	0.35	\$6,945.05	0.164%	93.321%
68	TRAACTE01	TERMINALES P'TRANSF.(BORNES)B/TENS.	UND	1806.00	3.81	\$6,880.86	0.162%	93.484%
69	HEDDIHI02	DIAGONALES METALIC. P'CRUC.VOL.2.5M	UND	699.00	9.70	\$6,780.30	0.160%	93.644%
70	CONALKV01	CABLE AL.15 KV NEUTRO CONCENTRICO.# 2	MTS	2169.00	3.01	\$6,528.69	0.154%	93.798%
71	TRACO2B25	TRANSF. 2B 13,2-7. 6/120-240 25KVA	UND	10.00	649.80	\$6,498.00	0.153%	93.951%
72	AISPT1376	KIT PTA.TERM.#7694-S-4 4/0- 500MCM	JGO	16.00	401.22	\$6,419.52	0.152%	94.103%
73	CONCUCO03	CABLE DE CU. CONCENTRICO 8X12 600V.	MTS	3517.50	1.82	\$6,401.85	0.151%	94.254%
74	HEDEMP36	UNION/TENSION 336.4 MCM BURNDY	UND	164.00	38.80	\$6,363.20	0.150%	94.404%
75	HEDBRVO05	BRAZO PORTALAMPARAS 2*X3MTS. COLL 5 1/2"	UND	623.00	9.97	\$6,211.31	0.147%	94.550%
76	MCTCMCM01	CEMENTO	SACOS	1563.00	3.95	\$6,173.85	0.146%	94.696%
77	CONALAC04	CABLE AL ACSR # 4/0	MTS	4979.00	1.20	\$5,974.80	0.141%	94.837%
78	EQPFUNX40	FUSIBLE NX 15 KV FA4A40 40AMP. 40KA	UND	54.00	94.28	\$5,091.12	0.120%	94.957%
79	HEDABTE46-53	ABRAZ.TERMN.PG 46N DE AL.#2 ANDERS.	UND	746.00	6.70	\$4,998.20	0.118%	95.075%
80	HEDABTE33	GRAPA ABRAZ. TERMINAL 1/0 A 397.5 MCM.	UND	249.00	19.51	\$4,857.99	0.115%	95.190%
81	MEMTIAB20-21	TRANSF.CTE.ABB CAT.7524A25G11 200:5	UND	9.00	536.80	\$4,831.20	0.114%	95.304%
82	POSHORS10	POSTE RECTANG.HORMIG.19M X 2400 KG.	UND	16.00	298.52	\$4,776.32	0.113%	95.417%
83	EQPFUXD40	FUSIBLE NXD.15 KV.40 AMP.(PLOMO)FAG4A40R	UND	29.00	156.24	\$4,530.96	0.107%	95.524%
84	HEDVAAN00	VARILLA DE ANCLAJE 5/8X1.8X2M.	UND	984.00	4.58	\$4,506.72	0.106%	95.630%
85	AISPRRO00	AISLADORES DE ROLLO ANSI 53-2	UND	11251.00	0.40	\$4,500.40	0.106%	95.736%
86	EQPPLAB25	PROTECTOR/L°NEA A.B.CHANCE 25KV P4061084	UND	50.00	81.42	\$4,071.00	0.096%	95.832%
87	EQPRCAC03	INTERRUPT. ASSEMB. PH. AB. 6316-8150 KA28W2	UND	4.00	982.86	\$3,931.44	0.093%	95.925%
88	HEDCOGA08	COLLAR DOBLE GALVANIZADO DE 6 1/2"	UND	1148.00	3.38	\$3,880.24	0.092%	96.017%
89	POSHORS08	POSTE RECTANG.HORMIG.19M X1600 KG.	UND	17.00	227.36	\$3,865.12	0.091%	96.108%
90	CONALEN02	DUPLEX DE ALUMINIO 2X6 NEGRO	MTS	12147.00	0.30	\$3,644.10	0.086%	96.194%
91	HEDPEPI00	PERNO PIN GALVANIZ.ESPG.CORTA 5/8X8	UND	2572.00	1.39	\$3,575.08	0.084%	96.278%
92	AISPT1313	KIT PTA. TERM. PORCL.# 5913 500-750MCM	UND	9.00	387.03	\$3,483.27	0.082%	96.361%
93	HEDCOGA04	COLLAR DOBLE GALVANIZADO DE 4 1/2"	UND	911.00	3.70	\$3,370.70	0.080%	96.440%
94	CONCUAS06	ALAMBRE DESNUDO CU AWG # 4	MTS	1097.46	3.02	\$3,314.33	0.078%	96.518%

GRUPO B

GRUPO C

CONSUMO DE MATERIALES DE SERVICIO DIRECTO AL CLIENTE EN EL AÑO 2001-2002

	CODIGO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	UND	CONSUMO ANUAL	PRECIO PROMEDIO	TOTAL	porcentaje individual	porcentaje acumulado
95	HEDPIAN00	PIE DE AMIGOGALV.28/P/CRUCETA CENTRADA	UND	2025.00	1.63	\$3,300.75	0.078%	96.596%
96	MELCIEL07	CINTA TEMFLEX NEGRA 3M DE 3/4*20YD.	UND	8217.00	0.40	\$3,286.80	0.078%	96.674%
97	CONTEAC04	CABLE TENSOR DE 1/4	MTS	2085.45	1.57	\$3,274.16	0.077%	96.751%
98	AISPRCO55-02	AISLADOR DE COPA (PIN) 55-4	UND	1543.00	2.07	\$3,194.01	0.075%	96.826%
99	POSHOTU19	POSTE TUBULAR DE HORMIG. 18M X 600 KG.	UND	14.00	225.34	\$3,154.76	0.074%	96.901%
100	APUBANA18	KIT BALST.100W.IGNT.,CAPC.NA COOPER	UND	103.00	30.05	\$3,095.15	0.073%	96.974%
101	CONTEAC08	CABLE TENSOR DE 3/8	MTS	2926.66	1.05	\$3,072.99	0.073%	97.047%
102	HEDRAGV00	RACK GALV.DE 1 VIA (CLEVIS)	UND	2575.00	1.15	\$2,961.25	0.070%	97.116%
103	HEDBRVO45	BRAZO PORTALAMPARA DE 1 1/2*X 1.20M	UND	564.00	5.25	\$2,961.00	0.070%	97.186%
104	MEMVRST14	BASE SOCKET CLASE 20,13 TERM. MILBANK	UND	27.00	107.85	\$2,911.95	0.069%	97.255%
105	CONCUCO12	CABLE CONCENTRICO 4 X 12 600V	MTS	2486.00	1.16	\$2,883.76	0.068%	97.323%
106	EQPCNCD00	CONECTOR TIPO CODO N 2-15KV 200 A.	UND	56.00	50.65	\$2,836.40	0.067%	97.390%
107	HEDCNVA14	CONECTOR CP-58 P*VARILLA P/T 5/8"	UND	434.00	6.40	\$2,777.60	0.066%	97.456%
108	HEDPERC06	PERNO ROSCA CORRIDA GALV. 5/8 X 12"	UND	1593.00	1.74	\$2,771.82	0.065%	97.521%
109	HEDTURI04	TUBO RIGIDO DE 1" X 3MTS.	UND	299.00	8.66	\$2,589.34	0.061%	97.582%
110	EQPRCAC06	INTERRUPT. ASSEM. PHA.C 8151 CAT# KA169W1	UND	3.00	857.58	\$2,572.74	0.061%	97.643%
111	EQPFUTI90	TIRAFUSIBLE DE 100AMP. T/K.KEARNEY AB CG	UND	831.00	2.99	\$2,484.69	0.059%	97.702%
112	CONALTT08	CABLE DE AL.1/0 TTU. 7-H AISL.PL ST	MTS	904.71	2.71	\$2,451.76	0.058%	97.759%
113	HEDVATI14-13	VARILLA DE CU.P/T.SIN CONECT.5/8*X8	UND	412.00	5.83	\$2,401.96	0.057%	97.816%
114	AISGSSU05	AISLADOR SUSP.69-115KV.DE G/SILIC N	UND	21.00	113.78	\$2,389.38	0.056%	97.872%
115	CONCUAS04	ALAMBRE DESNUDO CU AWG #6	MTS	804.91	2.96	\$2,382.53	0.056%	97.929%
116	CONCUTW20	CABLE DE COBRE TW · 10 VARIOS HILOS		16994.00	0.14	\$2,379.16	0.056%	97.985%
117	HEDPEGA01	PERNO GALVAN. DE 5/8 X 8 TIPO "U"	UND	1266.00	1.87	\$2,367.42	0.056%	98.041%
118	MEMTIAB22	TRANSF.CTE.ABB CAT.7526A90G11 200.5 EXT.	UND	42.00	56.06	\$2,354.52	0.056%	98.096%
119	EQPRCAC08	MOVING CONTACT ASSEMB. 6316 CAT 105 DVI	UND	6.00	388.80	\$2,332.80	0.055%	98.151%
120	EQPFUCA04	CAJA FUSIBLE DE 200 AMP. 15 KV.	UND	31.00	74.17	\$2,299.27	0.054%	98.206%
121	CONALAC05	CABLE AL.ACSR # 3/0	MTS	2610.00	0.84	\$2,192.40	0.052%	98.257%
122	EQPMO1301	MODULOS DE 4 V AS CAT: 164J4	UND	11.00	199.27	\$2,191.97	0.052%	98.309%
123	HEDBRVO04	BRAZO PORTALAMPARA DE 2" X 2"MTS.	UND	262.00	8.32	\$2,179.84	0.051%	98.361%
124	CONALTT40	CABLE 4/0 TTU DE ALUMINIO	MTS	667.50	3.23	\$2,156.03	0.051%	98.411%
125	POSHORE06	POSTE RECTANG. HORMIGON	UND	78.00	27.62	\$2,154.36	0.051%	98.462%
126	HEDPERC12	PERNO ROSCA CORRIDA GALV.5/8 X 24	UND	888.00	2.37	\$2,104.56	0.050%	98.512%
127	CONALEN29	CABLE CUADRUPLX SW ALUM.# 1/0 4/C	MTS	857.74	2.37	\$2,032.84	0.048%	98.560%
128	CONCUTW07	CABLE DE CU AISLADO TW 3/0 19 HILOS	MTS	1296.90	1.55	\$2,010.20	0.047%	98.607%
129	CONCUTW02	CABLE DE CU AISLADO TW # 6 AWG 7H	MTS	4458.00	0.44	\$1,961.52	0.046%	98.654%

GRUPO C

CONSUMO DE MATERIALES DE SERVICIO DIRECTO AL CLIENTE EN EL AÑO 2001-2002

	CODIGO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	UND	CONSUMO ANUAL	PRECIO PROMEDIO	TOTAL	porcentaje individual	porcentaje acumulado
130	CONCUCD15	CABLE COBRE DESNUDO 4/0 19 H	MTS	3.95	466.00	\$1,840.70	0.043%	98.697%
131	HEDPERC08	PERNO ROSCA CORRIDA GALV.5/8X18	UND	884.00	2.07	\$1,829.88	0.043%	98.740%
132	HEDPECO00	PERNO CABEZA DE COCO DE 1 1/2X5/8	UND	4803.00	0.37	\$1,777.11	0.042%	98.782%
133	EQPPALI10	PARARRAYO PARA LINEAS	UND	51.00	34.49	\$1,758.99	0.042%	98.824%
134	HEDGRCO02	GRAPA/COMPRESION YHD-250	UND	2962.00	0.56	\$1,658.72	0.039%	98.863%
135	HEDGR3P00	GRAPA DE 3 PERN.P/CABLE TENS.5/16X1/5	UND	807.00	1.97	\$1,589.79	0.038%	98.900%
136	HEDPEPI05	PERNO PIN GALV. DE 5/8 X 12	UND	929.00	1.66	\$1,542.14	0.036%	98.937%
137	AISGSTP05	AISLADOR T/POSTE 69-115KV.G/SILICON	UND	6.00	253.58	\$1,521.48	0.036%	98.973%
138	MEMVRSM16	FLEF/SEGUR. MET. CON PERNO Y REMACHE/PLO	UND	876.00	1.60	\$1,401.60	0.033%	99.006%
139	APUFONA94	FOCO DE NA.ALTA PRESION 1000W.SYLVANIA	UND	30.00	44.72	\$1,341.60	0.032%	99.038%
140	EQPFUT106	TIRAFUSIBLE 6 AMP.T/K KEARNEY-A.B CHANCE	UND	732.00	1.70	\$1,244.40	0.029%	99.067%
141	AISPT1354	KIT SJ-1 3M SPLICE II CAT5411-CI-21	UND	22.00	55.23	\$1,215.06	0.029%	99.096%
142	HEDBRVO55	BRAZO PORTALAMPARA DE 2 X 50 CM	UND	210.00	5.71	\$1,199.10	0.028%	99.124%
143	APUILFL03	TUBO FLUORESCENTE DE 40WTT.S.D/L.	UND	1139.00	1.05	\$1,195.95	0.028%	99.152%
144	MEMTIAB81	TRANSF.CTE.CAT.4460A30G09,800:5 600V.ABB	UND	15.00	78.51	\$1,177.65	0.028%	99.180%
145	CONCUTW08	CABLE DE COBRE TW 8 600V	MTS	4275.00	0.27	\$1,154.25	0.027%	99.207%
146	APUFONA99	FOCO DE NA.DE 210W.E40,NAVE,PLUG OSRAM	UND	96.00	11.59	\$1,112.64	0.026%	99.233%
147	CONTEAC02	CABLE TENSOR DE 1/2	MTS	1121.35	0.98	\$1,098.92	0.026%	99.259%
148	CONCUTW00	CABLE DE CU AISLADO TW # 2 7H	MTS	985.00	1.06	\$1,044.10	0.025%	99.284%
149	EQPFUT107	TIRAFUSIBLE DE 7 AMP.T/K KEARNEY-A.B CHA	UND	678.00	1.53	\$1,037.34	0.024%	99.308%
150	APUBANA88	KIT PARA LAMPARA ULX - 880W NA	UND	10.00	99.68	\$996.80	0.024%	99.332%
151	APULUHG05	LUMINARIAS METAL HALIDE 250W G.E.	UND	65.00	14.87	\$966.55	0.023%	99.355%
152	EQPPLHS15	PROTECTORES DE LINEA 15KV.CAT#12936	UND	25.00	38.39	\$959.75	0.023%	99.377%
153	APUFOHM25	FOCO HALOG/METALICO 250W.(METALARC)	UND	85.00	11.10	\$943.50	0.022%	99.400%
154	EQPFUXD25	FUSIBLE NXD 15KV 25A (PLMO) FAG 4 A 25R	UND	6.00	154.09	\$924.54	0.022%	99.422%
155	HEDGRCO08	GRAPA/COMPRES YHN 525.	UND	341.00	2.71	\$924.11	0.022%	99.443%
156	HEDGRCO11	GRAPA/COMPRESION P.UNION KD/R28-400	UND	870.00	1.06	\$922.20	0.022%	99.465%
157	EQPFUT110	TIRAFUSIBLE DE 10 AMP.TK.KEARNEY/A/B/CHA	UND	508.00	1.59	\$807.72	0.019%	99.484%
158	APULUOR16	LUM. DECORATIVA GLOBO 150W, 240V. NA	UND	17.00	47.34	\$804.78	0.019%	99.503%
159	HEDTEOJ02	TUERCAS DE OJO GALV. DE 5/8"	UND	1254.00	0.62	\$777.48	0.018%	99.522%
160	HEDGRCO14	GRAPA DE COMPRESION #7 4/0 A 4/0 HOMAC	UND	544.00	1.39	\$756.16	0.018%	99.539%
161	POSHORE04	POSTE RECTANG. DE HORMIGON 11M X 350KG	UND	30.00	24.50	\$735.00	0.017%	99.557%
162	HEDANHO00	ANCLA DE HORMIGON CONICA CHICA	UND	554.00	1.31	\$725.74	0.017%	99.574%

GRUPO C

CONSUMO DE MATERIALES DE SERVICIO DIRECTO AL CLIENTE EN EL AÑO 2001-2002

	CODIGO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	UND	CONSUMO ANUAL	PRECIO PROMEDIO	TOTAL	porcentaje individual	porcentaje acumulado
163	EQPFUT165	TIRAFUSIBLE 65 AMP. T/K KEARNEY/A.B.CHAN	UND	243.00	2.92	\$709.56	0.017%	99.591%
164	APUFOHG01	FOCO DE MERCURIO DE 125W.OSRAM	UND	254.00	2.58	\$655.32	0.015%	99.606%
165	MEMMMAB22	MEDIDOR MONOFASICO 3H 4TERM.ABBSL	UND	104.00	6.18	\$642.72	0.015%	99.621%
166	EQPFUT112	TIRAFUSIBLE 12 AMP.T/K KEARNEY-ABCHANCE	UND	388.00	1.62	\$628.56	0.015%	99.636%
167	TRAAP1B10	TRANSF. CSP1B 13,2-7 6/120-240 10KVA	UND	1.00	621.60	\$621.60	0.015%	99.651%
168	POSHORS18	POSTE RECTANG. HORMIG. 21M X 2400 KG.	UND	1.00	618.80	\$618.80	0.015%	99.665%
169	AISPT1357	PTA.TERMIN.3M LL-SILICONE 5601 #3/0	UND	16.00	38.43	\$614.88	0.015%	99.680%
170	APUBANA28	KIT BALST.70W.IGNT.,CAPAC.NA.G.P.L.	UND	35.00	16.60	\$581.00	0.014%	99.694%
171	HEDPEGA23	PERNO GALVANIZADO DE 5/8 X 2	UND	813.00	0.70	\$569.10	0.013%	99.707%
172	HEDGRCO25	GRAPA COMPRS.P.A PBCO.KEARNEY CAT 424-82	UND	1384.00	0.40	\$553.60	0.013%	99.720%
173	FUS69SE15	FUSIBLE DE 150EAMP/S&C.S/E. 69 KV	UND	3.00	170.89	\$512.67	0.012%	99.732%
174	CONCUTW05	CABLE DE CU AISLADO TW 1/0 AWG 19H	MTS	341.00	1.49	\$508.09	0.012%	99.744%
175	EQPFUT194	TIRAFUSIBLE DE 200 AMP.T/K KEARNEY A.B.C	UND	59.00	8.54	\$503.86	0.012%	99.756%
176	APUBANA70	KIT BALAST.70W.IGNT.240V,CAPAC LAYRTON	UND	35.00	14.34	\$501.90	0.012%	99.768%
177	EQPFUT115	TIRAFUSIBLE 15 AMP.T/K KEARNEY A.BCHANC	UND	293.00	1.59	\$465.87	0.011%	99.779%
178	EQPFUT140	TIRAFUSIBLE 40 AMP.T/K KEARNEY-ABCHANCE	UND	230.00	1.98	\$455.40	0.011%	99.790%
179	APULUNA72-82	LUMINARIA DE SODIO COOPER 150W-120 V.	UND	11.00	40.80	\$448.80	0.011%	99.800%
180	EQPFUT125	TIRAFUSIBLE DE 25 AMP.T/K KEARNEY A.BCH	UND	253.00	1.72	\$435.16	0.010%	99.810%
181	EQPFUNX12	FUSIBLE NX 15 KV FA4A12 12AMP 40KA.	UND	13.00	28.77	\$374.01	0.009%	99.819%
182	APUACBF03	BASE PARA FOTOCELULAS	UND	65.00	5.43	\$352.95	0.008%	99.828%
183	MEMVRSM42	BASE SOCKET CLASE 200 5 T,MARCA MILBANK	UND	9.00	39.20	\$352.80	0.008%	99.836%
184	EQPFUT108	TIRAFUSIBLE 8 AMP.T/K.KEARNEY A.BCHANCE	UND	189.00	1.79	\$338.31	0.008%	99.844%
185	EQPFUT180	TIRAFUSIBLE DE 80 AMP.T/K KEARNEY A.BCH	UND	110.00	2.97	\$326.70	0.008%	99.852%
186	EQPFUT105	TIRAFUSIBLE DE 5 AMP.T/K KEARNEY A.BCHA	UND	225.00	1.44	\$324.00	0.008%	99.859%
187	POSHOTU02	POSTE TUBULAR DE HORMIGON DE 9M X 500	UND	5.00	64.01	\$320.05	0.008%	99.867%
188	EQPFUT192	TIRAFUSIBLE DE 140AM. T/K.KEARNEY A.B.	UND	47.00	6.58	\$309.26	0.007%	99.874%
189	EQPFUT120	TIRAFUSIBLE DE 20 AMP.T/K KEARNEY A.BCH	UND	187.00	1.65	\$308.55	0.007%	99.881%
190	APUCPHG25	CAPACITOR DE 250W.240V.G.E.MERCURIO	UND	56.00	5.47	\$306.32	0.007%	99.889%
191	AISPT1359	PTA.TERMIN3M LL-SILICONE5682 500MCM	UND	4.00	74.42	\$297.68	0.007%	99.896%

GRUPO C

CONSUMO DE MATERIALES DE SERVICIO DIRECTO AL CLIENTE EN EL AÑO 2001-2002

	CODIGO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	UND	CONSUMO ANUAL	PRECIO PROMEDIO	TOTAL	porcentaje individual	porcentaje acumulado
192	APUBANA05	BALASTRO LUM.NA.(REACT)70W,240V PHI	UND	50.00	5.87	\$293.50	0.007%	99.903%
193	EQPFUTI03	TIRAFUSIBLE 3 AMP.T/K KEARNEY A.B CHANCE	UND	176.00	1.55	\$272.80	0.006%	99.909%
194	EQPFUTI30	TIRAFUSIBLE 30 AMP.T/K KEARNEY/AB/CHANCE	UND	149.00	1.81	\$269.69	0.006%	99.915%
195	APUBAHG08	BALASTRO LUM.HG.(REACTOR) 175W,240V	UND	35.00	7.54	\$263.90	0.006%	99.922%
196	EQPFUTI50	TIRAFISUBLE 50 AMPS.T/K KEARNEY/AB/CHAN	UND	137.00	1.91	\$261.67	0.006%	99.928%
197	HEDPECA06	PERNO CADMIADO DE 3/8 X 1 1/4"	UND	1152.00	0.22	\$253.44	0.006%	99.934%
198	HEDPEGA08	PERNO GALVANIZADO DE 1/2 X 8"	UND	309.00	0.81	\$250.29	0.006%	99.940%
199	EQPEMTEO2	TERMINALES EN T #2 ELASTIMOLD	UND	7.00	34.08	\$238.56	0.006%	99.945%
200	AISPT1364	KIT PTA.TERM.QT111 76645-H 56-8 EXT	UND	1.00	233.82	\$233.82	0.006%	99.951%
201	EQPFUTI04	TIRAFUSIBLE DE 4 AMP.T/K KEARNEY-A.B CHA	UND	121.00	1.64	\$198.44	0.005%	99.956%
202	CONALKV20	CABLE ALUMINIO 15KV # 500 MCM 35-H	MTS	721.50	0.27	\$194.81	0.005%	99.960%
203	APUIGNA56	IGNITOR/ARRANQUE NA.250-400W.SEDCO	UND	26.00	6.85	\$178.10	0.004%	99.964%
204	POSHORS16	POSTE RECTANG. HORMIG. 21M X 1600 KG.	UND	1.00	172.82	\$172.82	0.004%	99.968%
205	APUACIG04	IGNITOR LUM.150-400W PHILIPS DE NA	UND	25.00	6.35	\$158.75	0.004%	99.972%
206	APULUNA09	LUMIN.NA 400W COMPUST.D/DIFERENT.MARCAS	UND	1.00	151.20	\$151.20	0.004%	99.976%
207	APUFOIN03	FOCO INCAND.100 W-225 VOLTIOS E-27	UND	171.00	0.88	\$150.48	0.004%	99.979%
208	EQPBRMO31	BREAKER G.E. P/CAJA 2P 30A.	UND	14.00	7.58	\$106.12	0.003%	99.982%
209	CONALAC12	CABLE AL.ACSR # 477 MCM 18/1 (PELIC)	MTS	3244.00	0.03	\$97.32	0.002%	99.984%
210	CONCUES32	LAMBRE DE COBRE FORRADO DE 600V. # 12	MTS	770.00	0.11	\$84.70	0.002%	99.986%
211	AISPT1381	KIT TERMINAL P'PTA.#2-15KV.	UND	7.00	10.45	\$73.15	0.002%	99.988%
212	APUIGNA54	IGNITOR/ARRANQUE NA 70-100-150W SED	UND	10.00	6.85	\$68.50	0.002%	99.989%
213	EQPFUTI02	TIRAFUSIBLE 2 AMP.T/K KEARNEY-A.B CHANCE	UND	52.00	1.07	\$55.64	0.001%	99.991%
214	AISPRSU10	AISLADORES DE SUSPENSION DE DISCO 52-1	UND	18.00	3.02	\$54.36	0.001%	99.992%
215	APUFOIN04	FOCO INCAND. 100W, 120V. MATE	UND	160.00	0.32	\$51.20	0.001%	99.993%
216	POSHORE10	POSTE RECT. DE HORMIG. "H" 14M X 600KG.	UND	1.00	46.27	\$46.27	0.001%	99.994%
217	HEDOOPU00	ARANDELAS REDONDAS DE 3/8" GALV.	UND	1478.00	0.03	\$44.34	0.001%	99.995%
218	APUILRF15	LAM.400000 CP.ANTIREFLEJO,T/INDUST.	UND	1.00	44.26	\$44.26	0.001%	99.996%
219	EQPFUCB03	FUSIBLE TIPO CARTUCHO 3AMP 10MM X 37 CM.	UND	40.00	1.01	\$40.40	0.001%	99.997%
220	EQPFUTI01	TIRAFUSIBLE 1 AMP.T/K KEARNEY-A.B CHANCE	UND	24.00	1.31	\$31.44	0.001%	99.998%
221	APUFOIN80	FOCO INCANDESCENTE DE 100W. 240 VOLTIOS	UND	33.00	0.50	\$16.50	0.000%	99.999%

GRUPO C

CONSUMO DE MATERIALES DE SERVICIO DIRECTO AL CLIENTE EN EL AÑO 2001-2002

	CODIGO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	UND	CONSUMO ANUAL	PRECIO PROMEDIO	TOTAL	porcentaje individual	porcentaje acumulado	GRUPO C
222	APUFOIN01	FOCOS INCANDESCENTES 60W-125-130V.	UND	33.00	0.35	\$11.55	0.000%	99.999%	
223	APUFOIN08	FOCO INCANDESCENTE CLARO 100W.,120V	UND	45.00	0.24	\$10.80	0.000%	99.999%	
224	APUIGNA70	IGNITOR/ARRANQUE NA.70W PHILIPS	UND	2.00	4.45	\$8.90	0.000%	99.999%	
225	APUILFL02	TUBOS FLOURESCENTES DE 20 WATTS	UND	6.00	1.39	\$8.34	0.000%	99.999%	
226	APUACAF40	ARRANQUE DE FLUORECENTE DE 40 WATT.	UND	15.00	0.39	\$5.85	0.000%	100.000%	
227	FJS69SE03	FUSIBLES DE PODER 69KV 100E AMP.	UND	1.00	5.35	\$5.35	0.000%	100.000%	
228	APUACBF01	BASE PARA FOTOC LULAS CON PLATINA	UND	6.00	0.76	\$4.56	0.000%	100.000%	
229	CONALTT02	CABLE ALUMINIO TTU # 500 MCM 600V.	MTS	368.94	0.01	\$3.69	0.000%	100.000%	
230	CONCUTT02	CABLE DE COBRE AISLADO TTU #6 7H	MTS	306.00	0.01	\$3.06	0.000%	100.000%	
						4,236,874.17			

APENDICE J

PRUEBA DE PRONOSTICO PARA PROMEDIO MOVIL SIMPLE, PROMEDIO MOVIL PONDERADO Y SUAVIZACION EXPONENCIAL

		<i>Promedio Móvil Simple</i>				<i>Promedio Móvil Ponderado</i>							
		<i>Pronóstico 2003</i>		<i>ERROR</i>				<i>Pronóstico 2003</i>			<i>Pronóstico 2003</i>	<i>ERROR</i>	
<i>mes</i>	<i>consumos</i>	<i>N=3</i>	<i>N=4</i>	<i>N=3</i>	<i>N=4</i>	<i>Pesos</i>		<i>N=3</i>	<i>Pesos</i>		<i>N=4</i>	<i>N=3</i>	<i>N=4</i>
<i>Julio</i>	70					<i>W1</i>	0.1		<i>W1</i>	0.1			
<i>Agosto</i>	219					<i>W2</i>	0.3		<i>W2</i>	0.15			
<i>Septiembre</i>	123	137.33				<i>W3</i>	0.6	146.50	<i>W3</i>	0.25			
<i>Octubre</i>	197	179.67	152.25	59.67				177.00	<i>W4</i>	0.5	146.5	50.50	
<i>Noviembre</i>	88	136.00	156.75	91.67	64.25			124.20			177	89.00	58.5
<i>Diciembre</i>	88	124.33	124	48.00	68.75			98.90			124.2	36.20	89
<i>Enero</i>	102	92.67	118.75	22.33	22.00			96.40			98.9	3.10	22.2
<i>Febrero</i>	93	94.33	92.75	0.33	25.75			95.20			96.4	3.40	5.9
<i>Marzo</i>	169	121.33	113	74.67	76.25			139.50			95.2	73.80	72.6
<i>Abril</i>	245	169.00	152.25	123.67	132.00			207.00			139.5	105.50	149.8
<i>Mayo</i>	169	194.33	169	0.00	16.75			191.80			207	38.00	29.5
<i>Junio</i>	169	194.33	188	25.33	0.00			176.60			191.8	22.80	38
ERROR TOTAL				49.52	50.72							46.92	58.1875

PRUEBA DE PRONOSTICO PARA PROMEDIO MOVIL SIMPLE, PROMEDIO MOVIL PONDERADO Y SUAVIZACION EXPONENCIAL

Suavización Exponencial															
ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	70	70.00	0.00	70	70.00	0.00	70	70.00	0.00	70	70.00	0.00	70	70.00	0.00
Agosto	219	84.90	149.00	219	99.80	149.00	219	114.70	149.00	219	129.60	149.00	219	144.50	149.00
Septiembre	123	88.71	38.10	123	104.44	23.20	123	117.19	8.30	123	126.96	6.60	123	133.75	21.50
Octubre	197	99.54	108.29	197	122.95	92.56	197	141.13	79.81	197	154.98	70.04	197	165.38	63.25
Noviembre	88	98.39	11.54	88	115.96	34.95	88	125.19	53.13	88	128.19	66.98	88	126.69	77.38
Diciembre	88	97.35	10.39	88	110.37	27.96	88	114.04	37.19	88	112.11	40.19	88	107.34	38.69
Enero	102	97.81	4.65	102	108.70	8.37	102	110.42	12.04	102	108.07	10.11	102	104.67	5.34
Febrero	93	97.33	4.81	93	105.56	15.70	93	105.20	17.42	93	102.04	15.07	93	98.84	11.67
Marzo	169	104.50	71.67	169	118.25	63.44	169	124.34	63.80	169	128.82	66.96	169	133.92	70.16
Abril	245	118.55	140.50	245	143.60	126.75	245	160.54	120.66	245	175.29	116.18	245	189.46	111.08
Mayo	169	123.59	50.45	169	148.68	25.40	169	163.08	8.46	169	172.78	6.29	169	179.23	20.46
Junio	169	128.13	45.41	169	152.74	20.3232	169	164.85	5.92	169	171.27	3.78	169	174.11	10.23
ERROR TOTAL			52.901			48.972			46.312			45.932			48.230

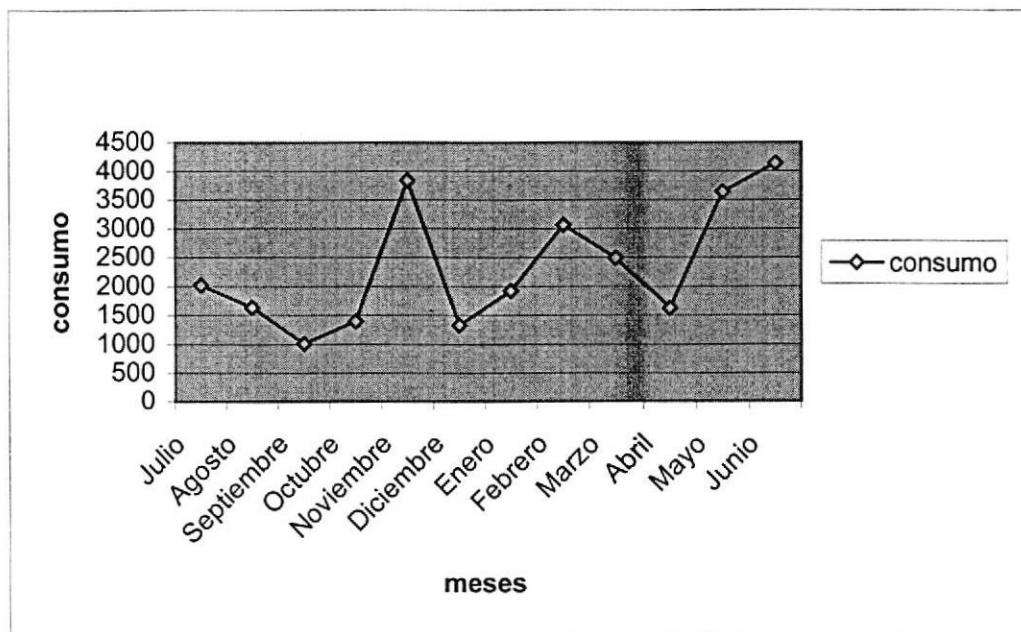
ALFA	0.6			0.7			0.8			0.9		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	70	70	0	70	70	0	70	70	0	70	70	0
Agosto	219	159.4	149	219	174.3	149	219	189.2	149	219	204.1	149
Septiembre	123	137.56	36.4	123	138.39	51.3	123	136.24	66.2	123	131.11	81.1
Octubre	197	173.224	59.44	197	179.417	58.61	197	184.848	60.76	197	190.411	65.89
Noviembre	88	122.09	85.224	88	115.4251	91.417	88	107.3696	96.848	88	98.2411	102.411
Diciembre	88	101.636	34.0896	88	96.22753	27.4251	88	91.87392	19.3696	88	89.02411	10.2411
Enero	102	101.854	0.36416	102	100.268259	5.77247	102	99.974784	10.12608	102	100.702411	12.97589
Febrero	93	96.5417	8.85434	93	95.1804777	7.26826	93	94.3949568	6.974784	93	93.7702411	7.702411
Marzo	169	140.017	72.4583	169	146.8541433	73.8195	169	154.0789914	74.60504	169	161.4770241	75.2297589
Abril	245	203.007	104.983	245	215.556243	98.1459	245	226.8157983	90.92101	245	236.6477024	83.5229759
Mayo	169	182.603	34.0067	169	182.9668729	46.5562	169	180.5631597	57.8158	169	175.7647702	67.6477024
Junio	169	174.441	13.6027	169	173.1900619	13.9669	169	171.3126319	11.56316	169	169.676477	6.76477024
ERROR TOTAL			49.869			51.940			53.682			55.207

APENDICE K

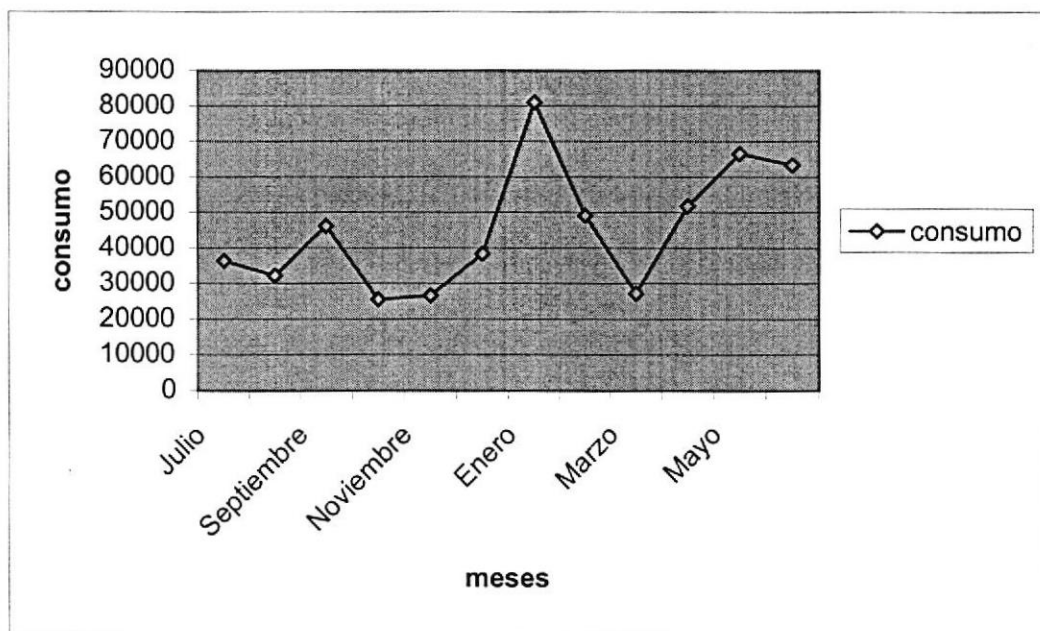
CONSUMOS DE MATERIALES DEL GRUPO DE SERVICIO DIRECTO (JULIO 2001 - JUNIO 2002)

MEM-MM-MS-07	MEDIDOR GE CL-100, 3H,240V SI
--------------	-------------------------------

<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	2024
Agosto	1639
Septiembre	1015
Octubre	1402
Noviembre	3842
Diciembre	1336
Enero	1924
Febrero	3072
Marzo	2496
Abril	1632
Mayo	3648
Junio	4142

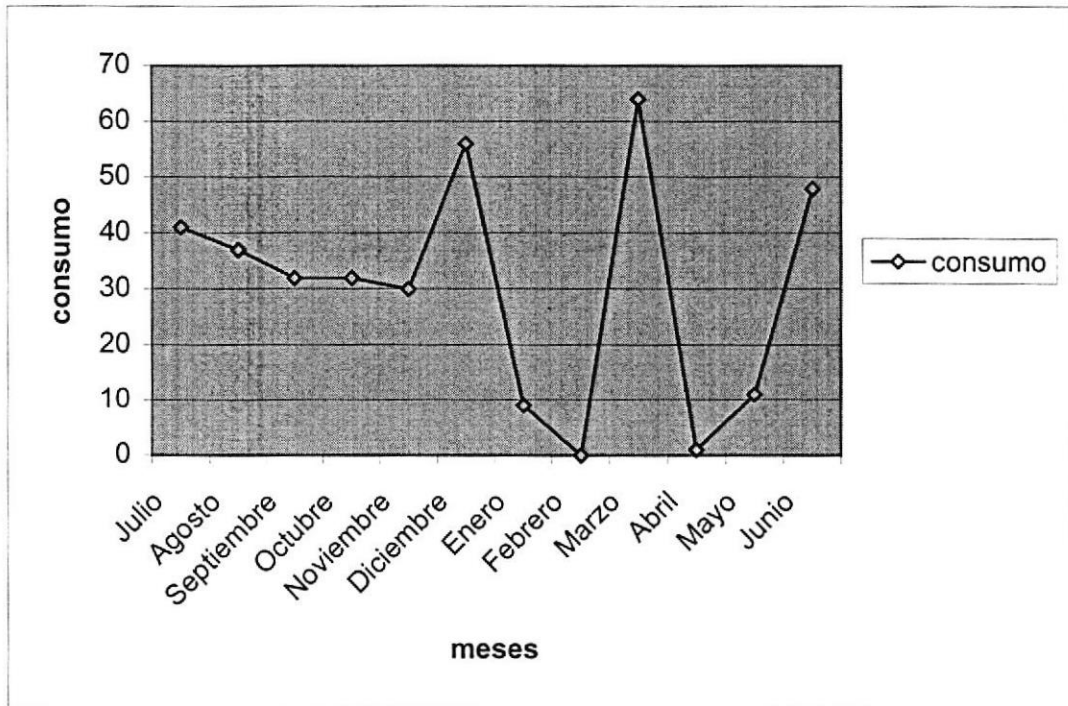


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	36461
Agosto	32256
Septiembre	46200
Octubre	25600
Noviembre	26700
Diciembre	38400
Enero	81009
Febrero	49235
Marzo	27307
Abril	51800
Mayo	66700
Junio	63500



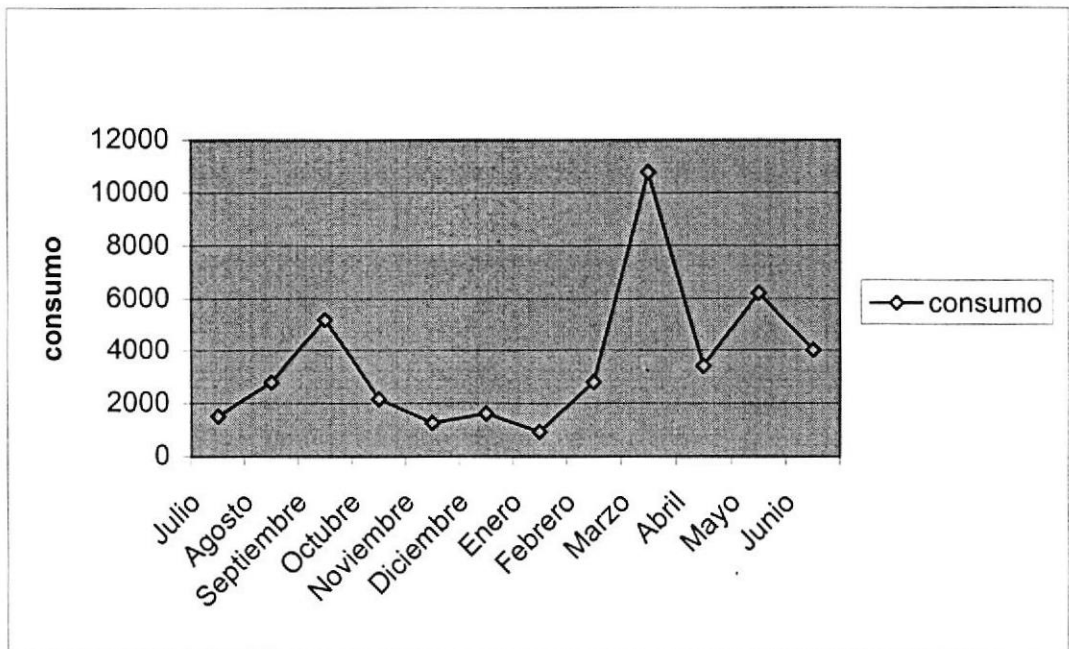
<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	41
Agosto	37
Septiembre	32
Octubre	32
Noviembre	30
Diciembre	56
Enero	9
Febrero	0
Marzo	64
Abril	1
Mayo	11
Junio	48

Pedido especial	
marzo	5



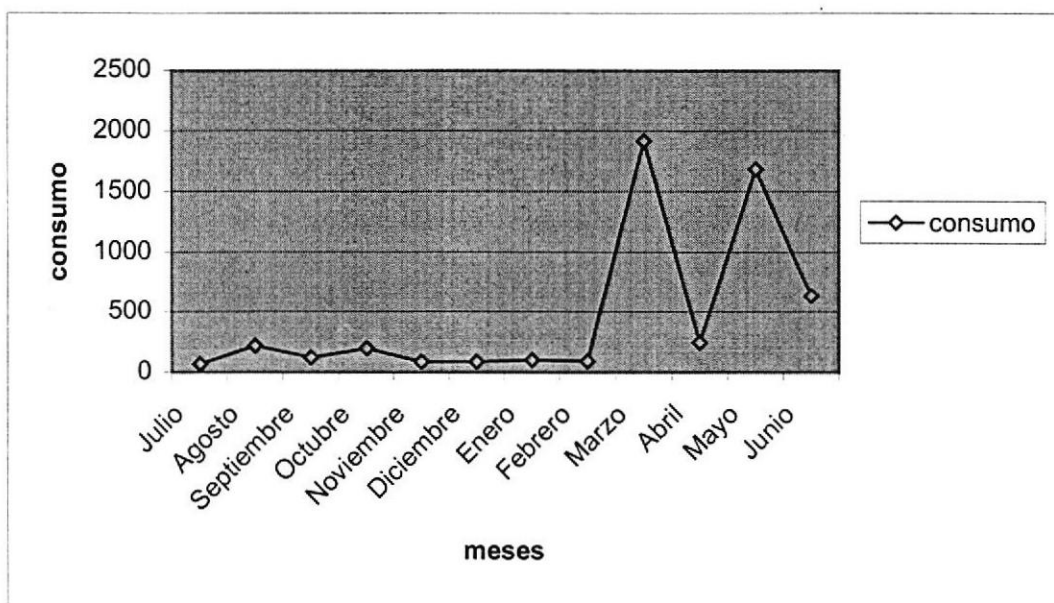
<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	1523
Agosto	2796
Septiembre	5203
Octubre	2174
Noviembre	1278
Diciembre	1627
Enero	934
Febrero	2800
Marzo	10782
Abril	3412
Mayo	6224
Junio	4005

pedido especial	
marzo	3106

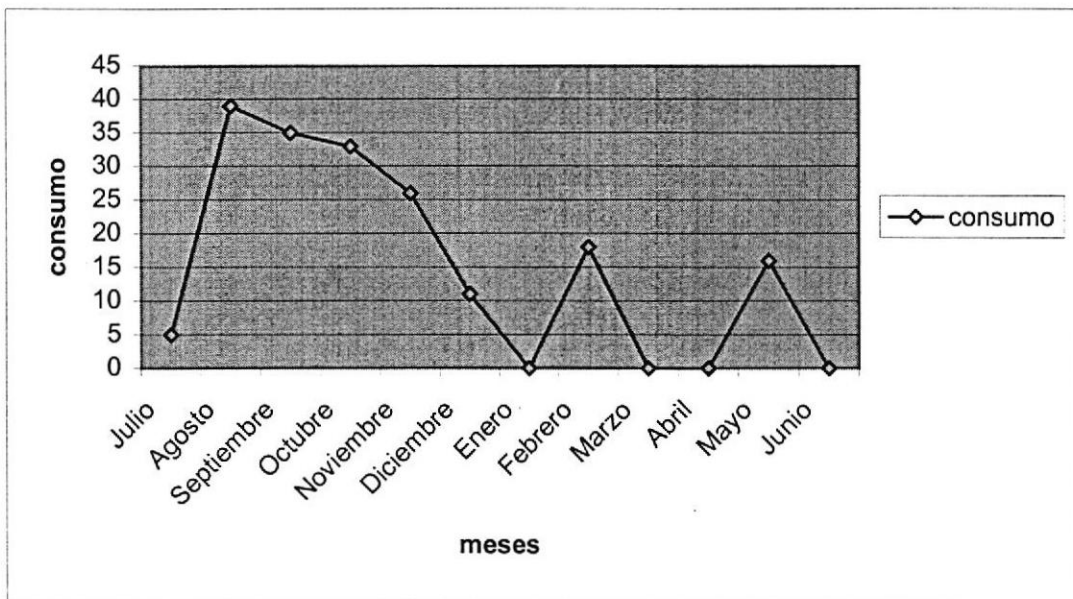


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	70
Agosto	219
Septiembre	123
Octubre	197
Noviembre	88
Diciembre	88
Enero	102
Febrero	93
Marzo	1921
Abril	245
Mayo	1687
Junio	639

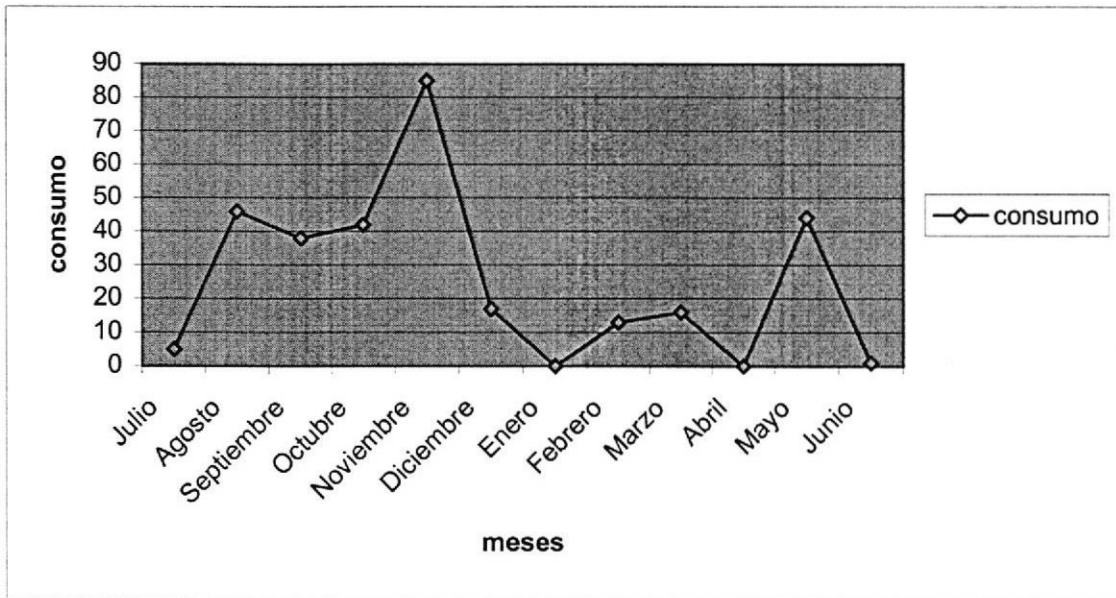
pedido especial	
marzo	169
mayo	169
junio	169



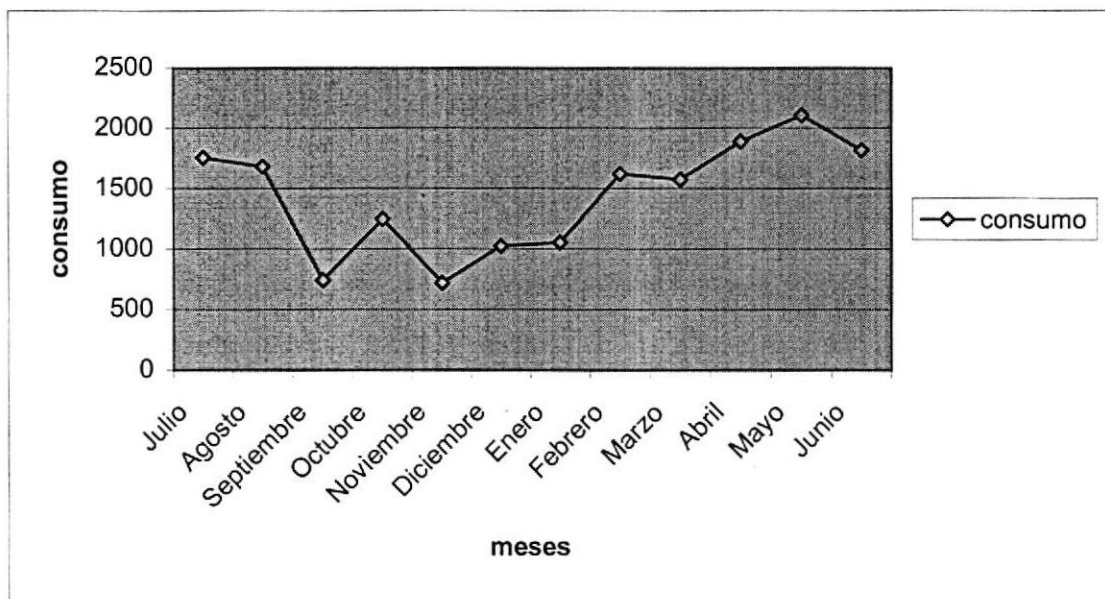
<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	5
Agosto	39
Septiembre	35
Octubre	33
Noviembre	26
Diciembre	11
Enero	0
Febrero	18
Marzo	0
Abril	0
Mayo	16
Junio	0



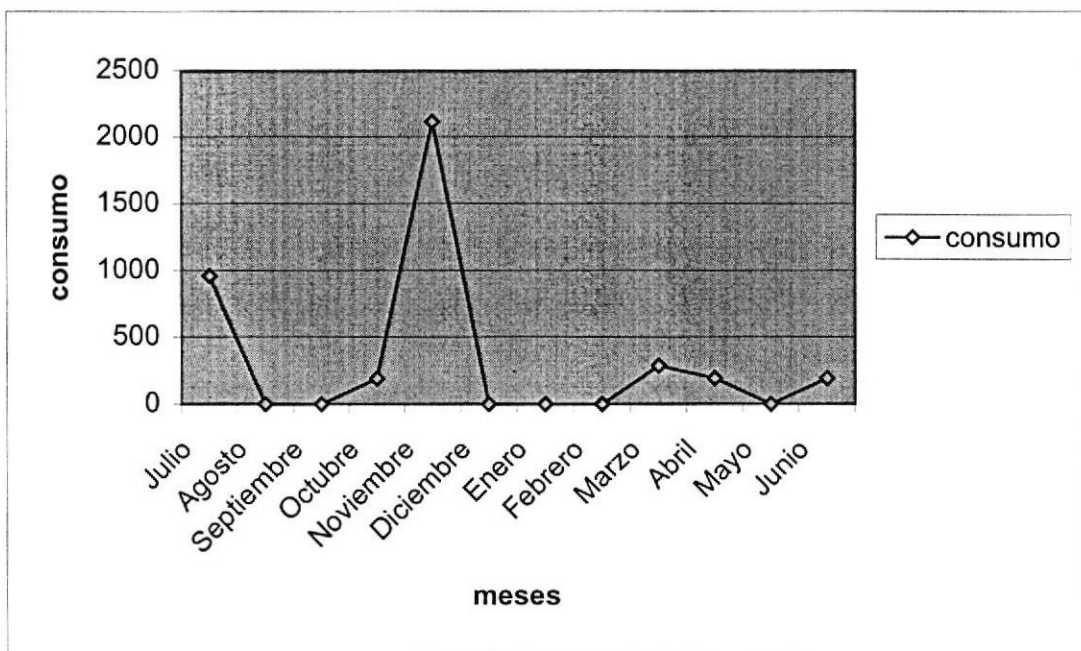
<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	5
Agosto	46
Septiembre	38
Octubre	42
Noviembre	85
Diciembre	17
Enero	0
Febrero	13
Marzo	16
Abril	0
Mayo	44
Junio	1



<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	1757
Agosto	1684
Septiembre	745
Octubre	1251
Noviembre	722
Diciembre	1027
Enero	1055
Febrero	1625
Marzo	1578
Abril	1890
Mayo	2108
Junio	1818

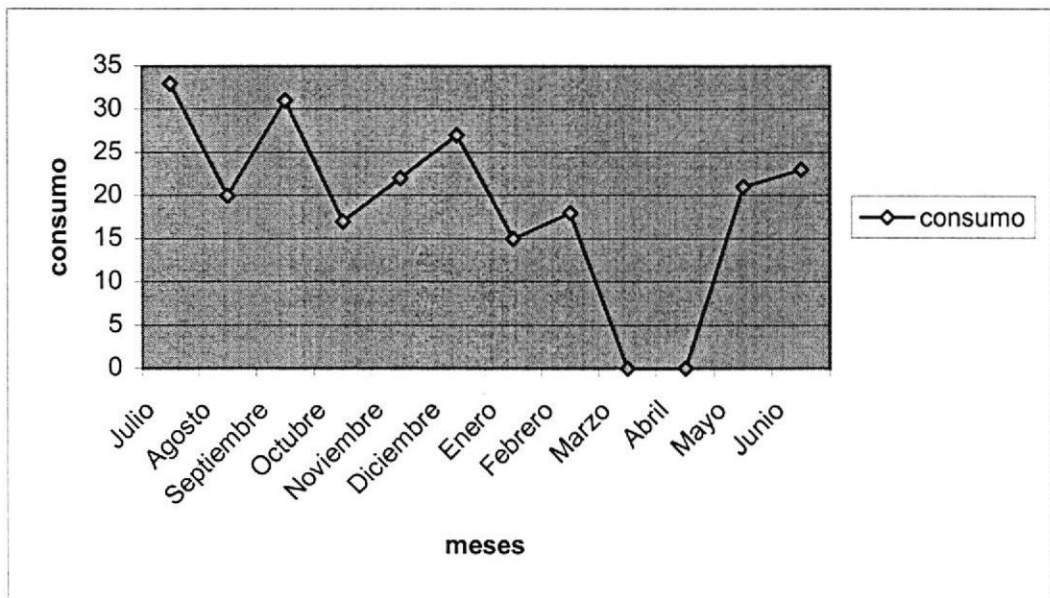


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	960
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	192
Noviembre	2116
Diciembre	0
Enero	0
Febrero	0
Marzo	288
Abril	192
Mayo	0
Junio	192

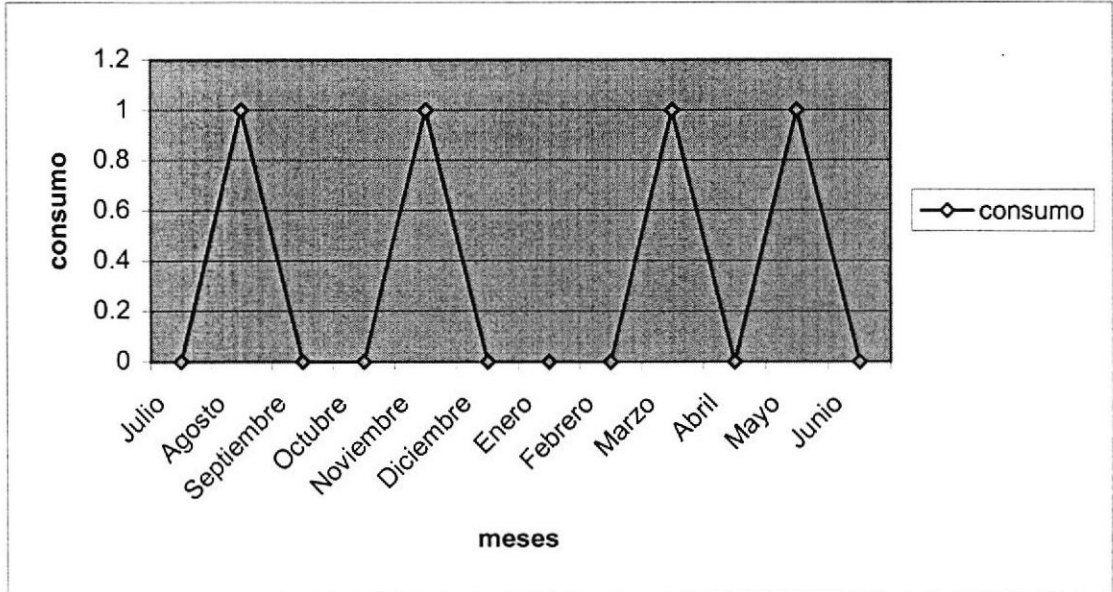


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	33
Agosto	20
Septiembre	31
Octubre	17
Noviembre	22
Diciembre	27
Enero	15
Febrero	18
Marzo	0
Abril	0
Mayo	21
Junio	23

escasez	
marzo	19
abril	20

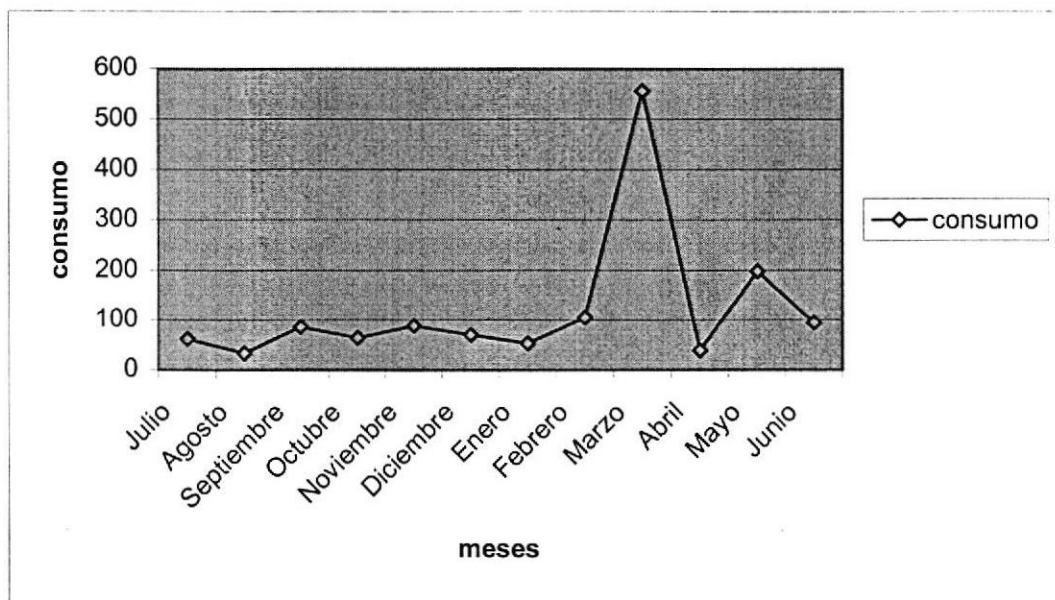


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	0
Agosto	1
Septiembre	0
Octubre	0
Noviembre	1
Diciembre	0
Enero	0
Febrero	0
Marzo	1
Abril	0
Mayo	1
Junio	0

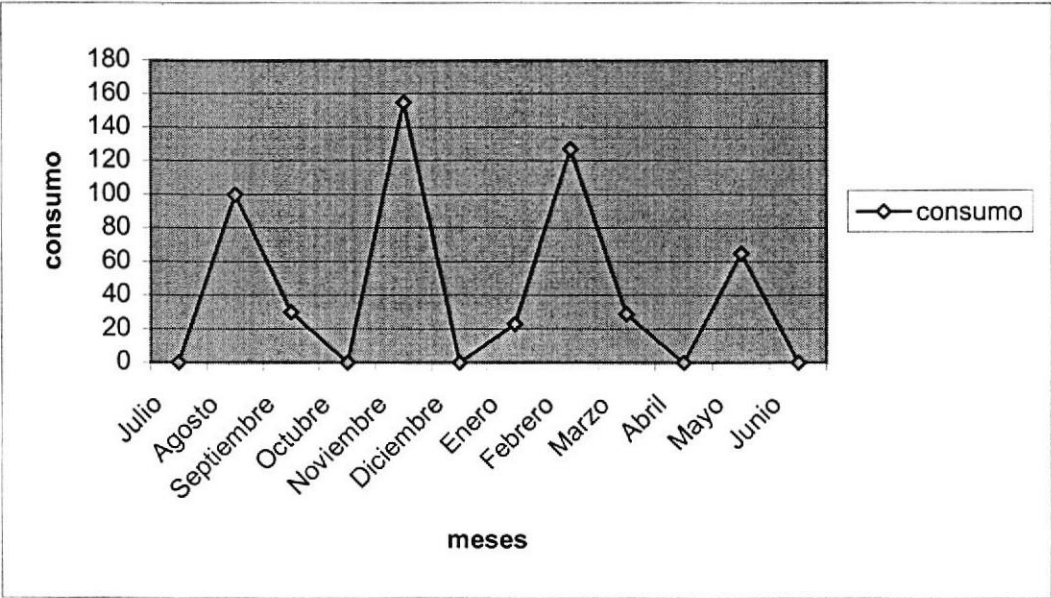


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	61
Agosto	33
Septiembre	86
Octubre	64
Noviembre	89
Diciembre	70
Enero	53
Febrero	106
Marzo	556
Abril	39
Mayo	199
Junio	95

pedidos especiales	
marzo	73
mayo	67

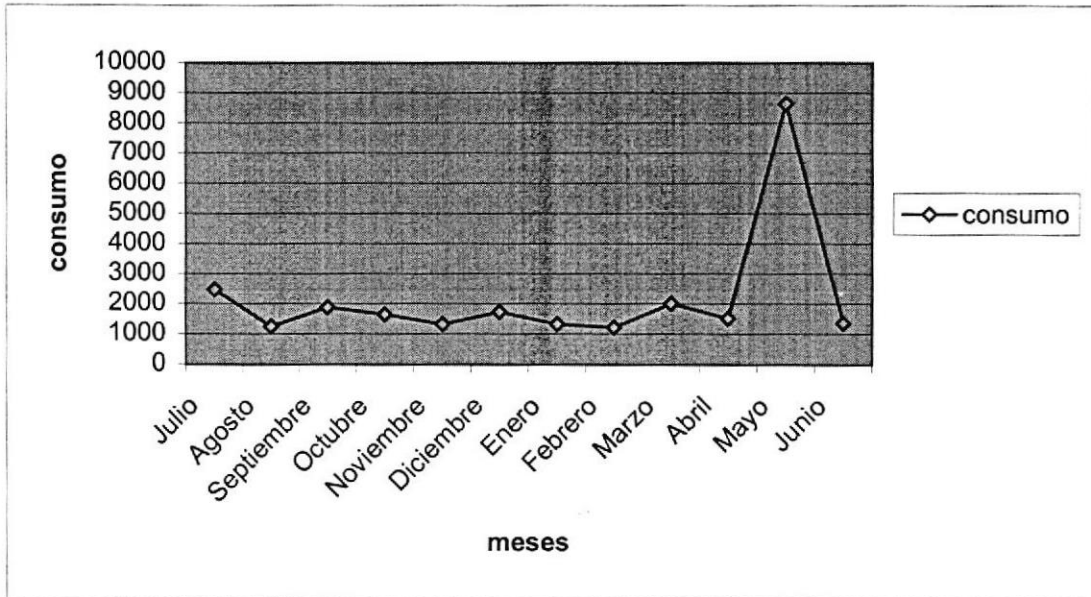


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	0
Agosto	100
Septiembre	30
Octubre	0
Noviembre	155
Diciembre	0
Enero	23
Febrero	127
Marzo	29
Abril	0
Mayo	65
Junio	0

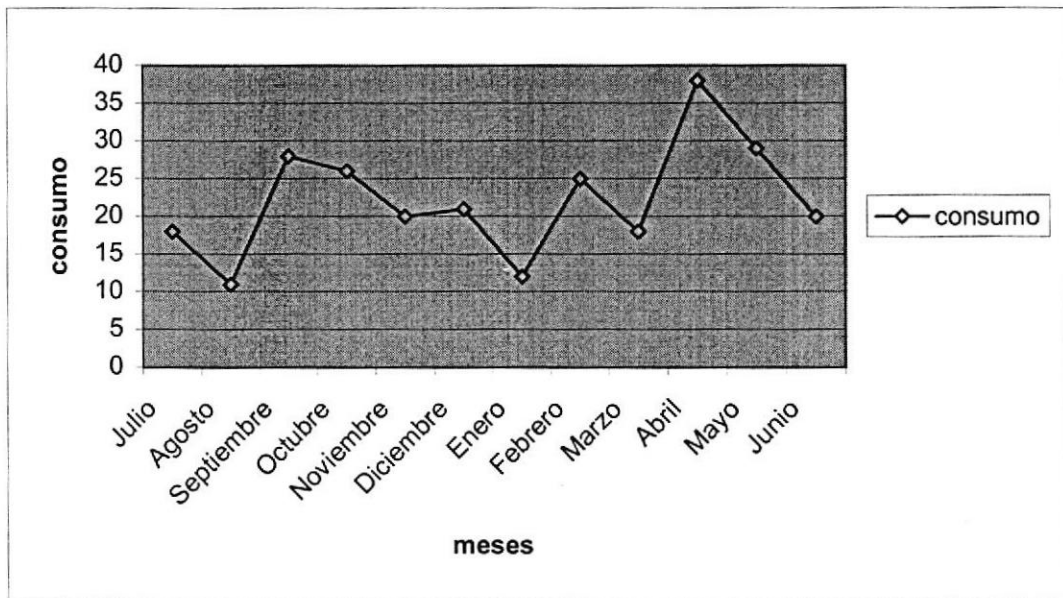


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	2482
Agosto	1259
Septiembre	1883
Octubre	1654
Noviembre	1331
Diciembre	1737
Enero	1329
Febrero	1223
Marzo	2009
Abril	1522
Mayo	8648
Junio	1372

pedido especial	
mayo	1447



<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	18
Agosto	11
Septiembre	28
Octubre	26
Noviembre	20
Diciembre	21
Enero	12
Febrero	25
Marzo	18
Abril	38
Mayo	29
Junio	20



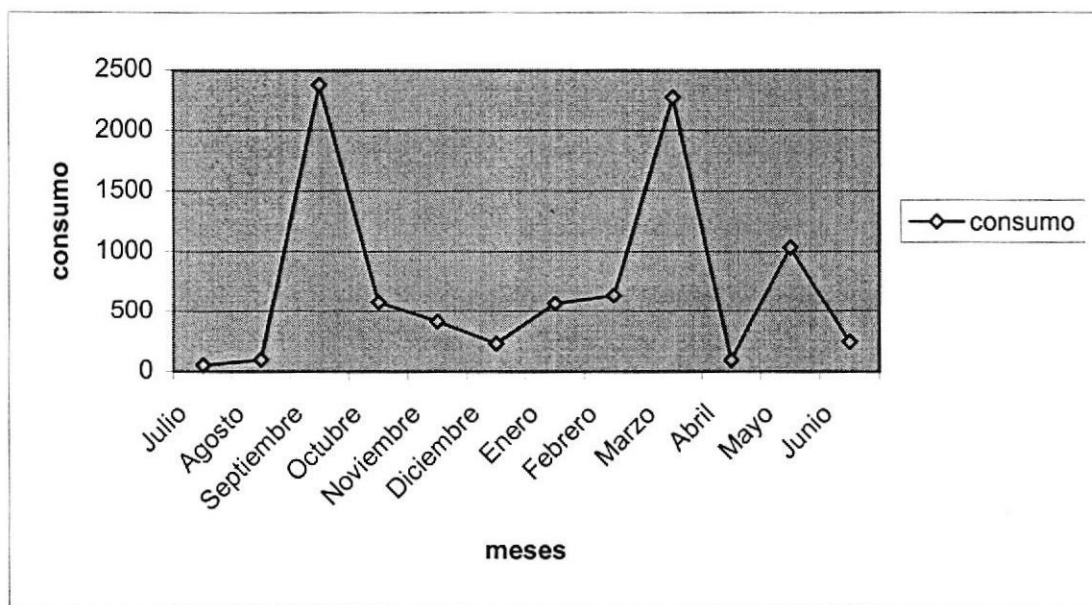
APU-FO-NA-16-91

FOCOS DE SODIO DE 100 W 55V

<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	53
Agosto	98
Septiembre	2380
Octubre	578
Noviembre	416
Diciembre	231
Enero	567
Febrero	636
Marzo	2276
Abril	97
Mayo	1038
Junio	245

8615

pedido especial	
septiembre	338
marzo	367
mayo	171

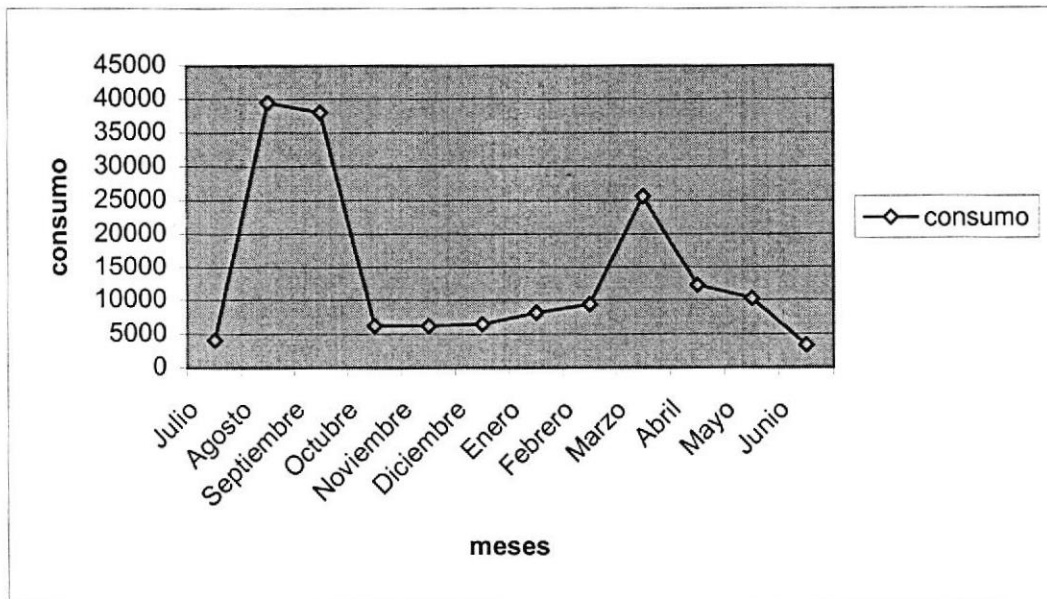


CON-AL-AS-04-
03

CABLE AL. DESN. A.S.C. 1/0 7H

<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	4130
Agosto	39481
Septiembre	38046
Octubre	6270
Noviembre	6250
Diciembre	6523
Enero	8192
Febrero	9439
Marzo	25669
Abril	12265
Mayo	10308
Junio	3418

<i>pedido especial</i>	
agosto	5200
septiembre	5200
marzo	10852

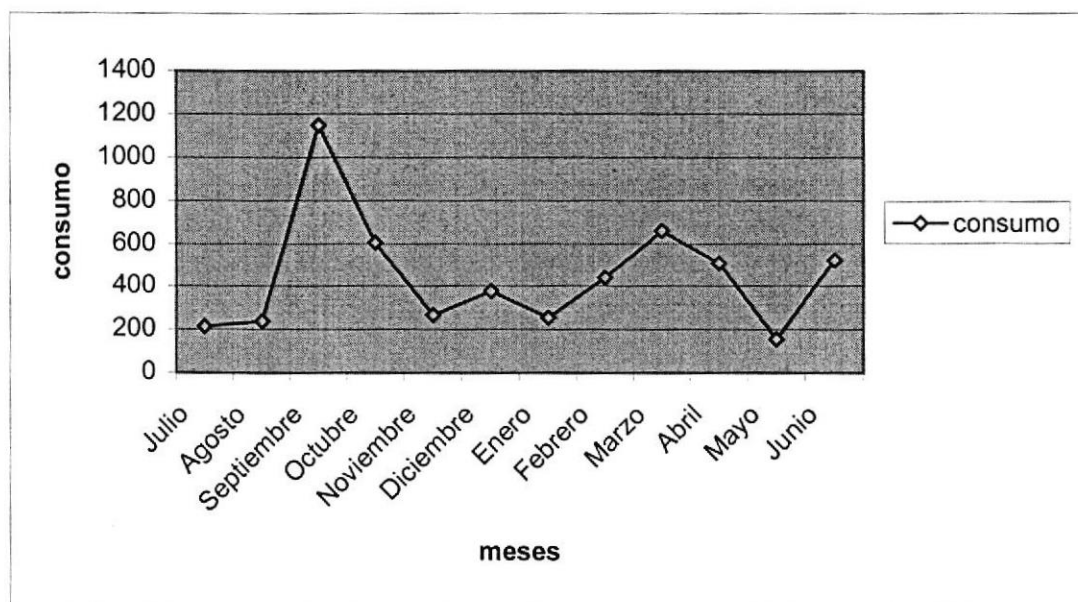


APU-FO-NA-05-
12-80-90

FOCOS DE SODIO DE 250

<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	215
Agosto	238
Septiembre	1150
Octubre	608
Noviembre	266
Diciembre	377
Enero	255
Febrero	441
Marzo	663
Abril	509
Mayo	156
Junio	523

pedido especial	
septiembre	423

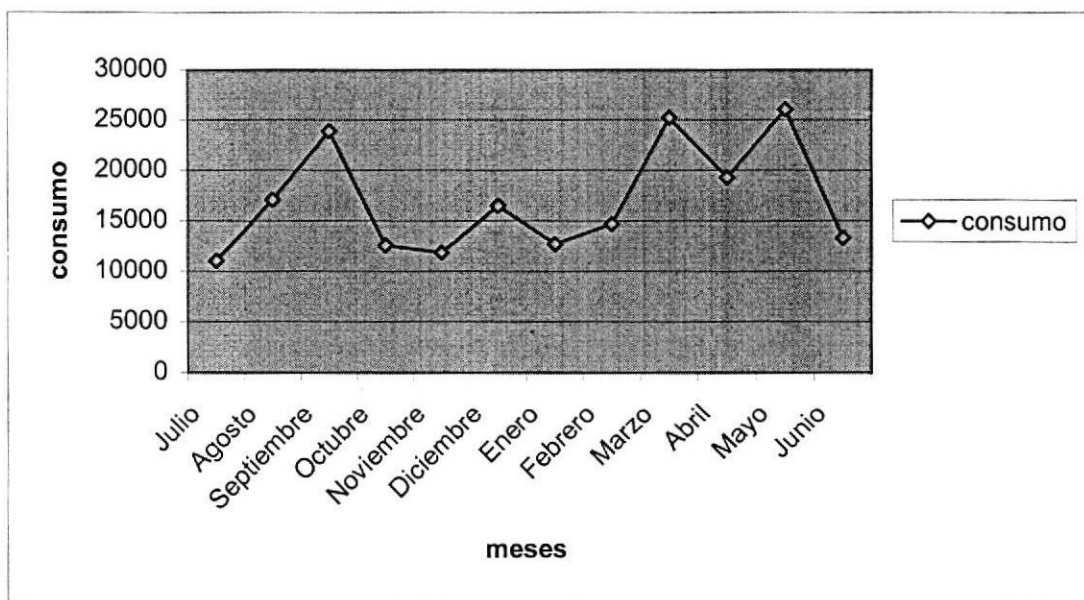


HED-GR-CO-01-
15-16-19-12

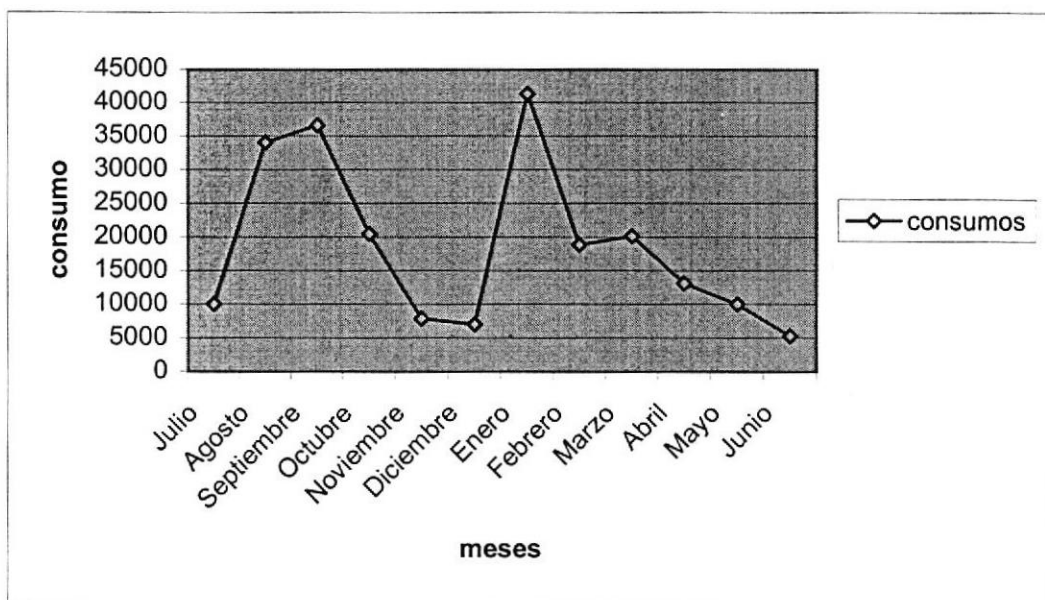
GRAPA COMPRESION 150

<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	11069
Agosto	17106
Septiembre	23919
Octubre	12596
Noviembre	11884
Diciembre	16515
Enero	12739
Febrero	14719
Marzo	25244
Abril	19327
Mayo	26076
Junio	13334

pedido especial	
septiembre	14851
marzo	17023
mayo	16331

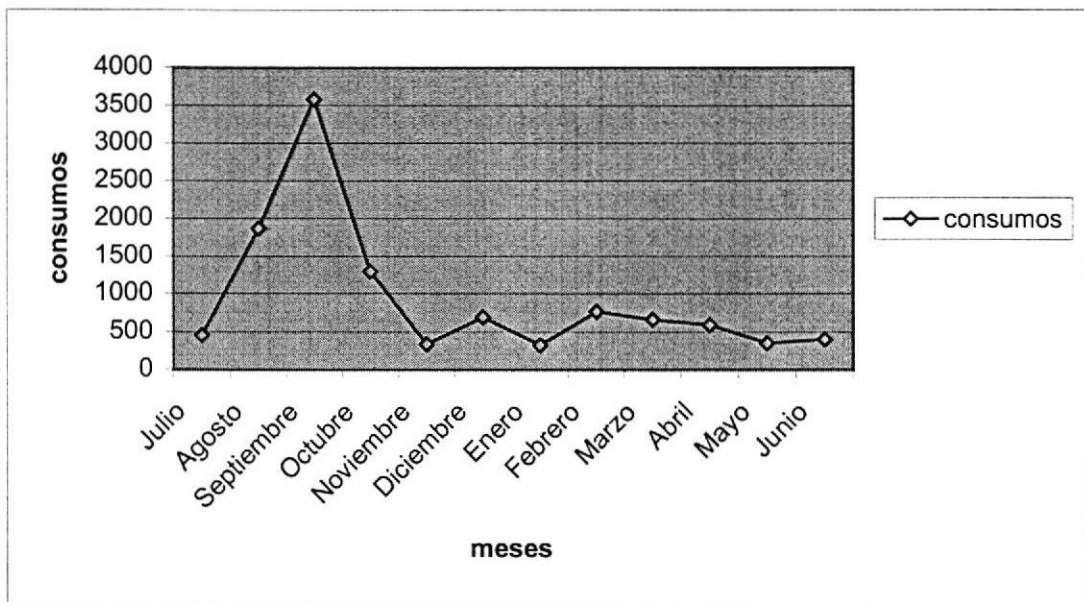


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	10045
Agosto	34108
Septiembre	36663
Octubre	20508
Noviembre	7892
Diciembre	7036
Enero	41415
Febrero	18889
Marzo	20204
Abril	13149
Mayo	10007
Junio	5310

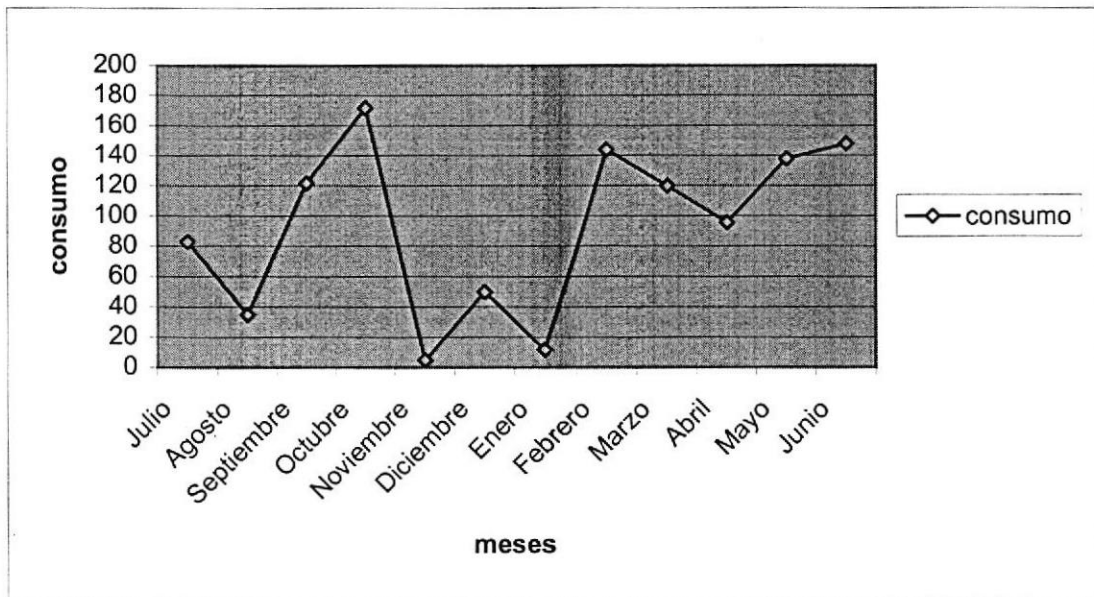


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	455
Agosto	1874
Septiembre	3584
Octubre	1296
Noviembre	339
Diciembre	697
Enero	329
Febrero	772
Marzo	662
Abril	595
Mayo	352
Junio	404

pedido especial	
agosto	397
septiembre	397
octubre	397



<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	83
Agosto	35
Septiembre	122
Octubre	172
Noviembre	5
Diciembre	50
Enero	12
Febrero	144
Marzo	120
Abril	96
Mayo	138
Junio	148

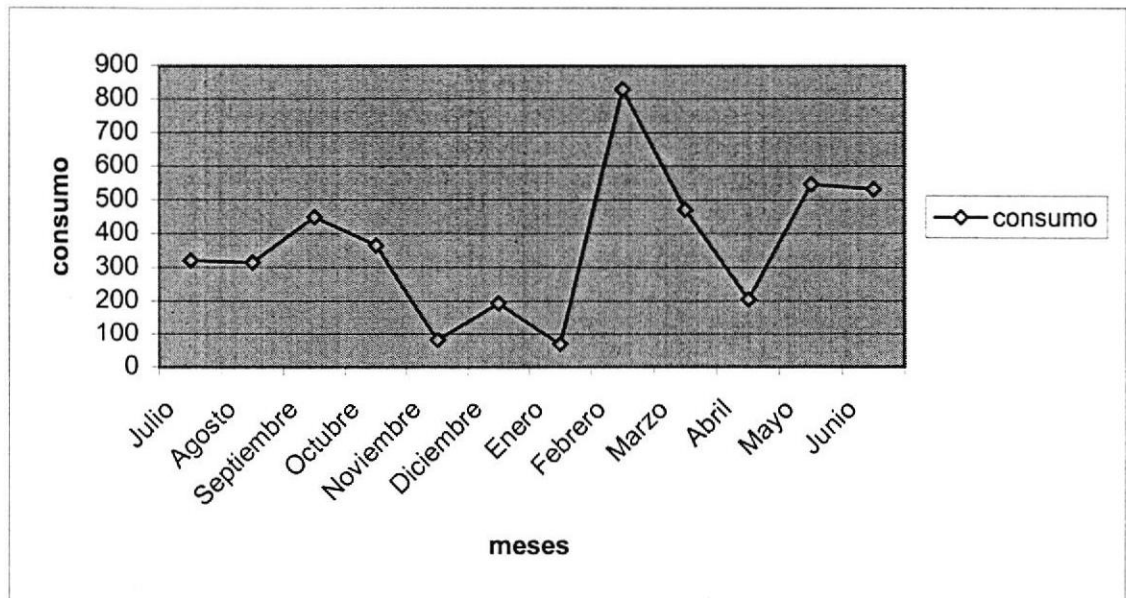


APU-FO-NA-41-42-
43- 92

FOCOS DE SODIO DE 400

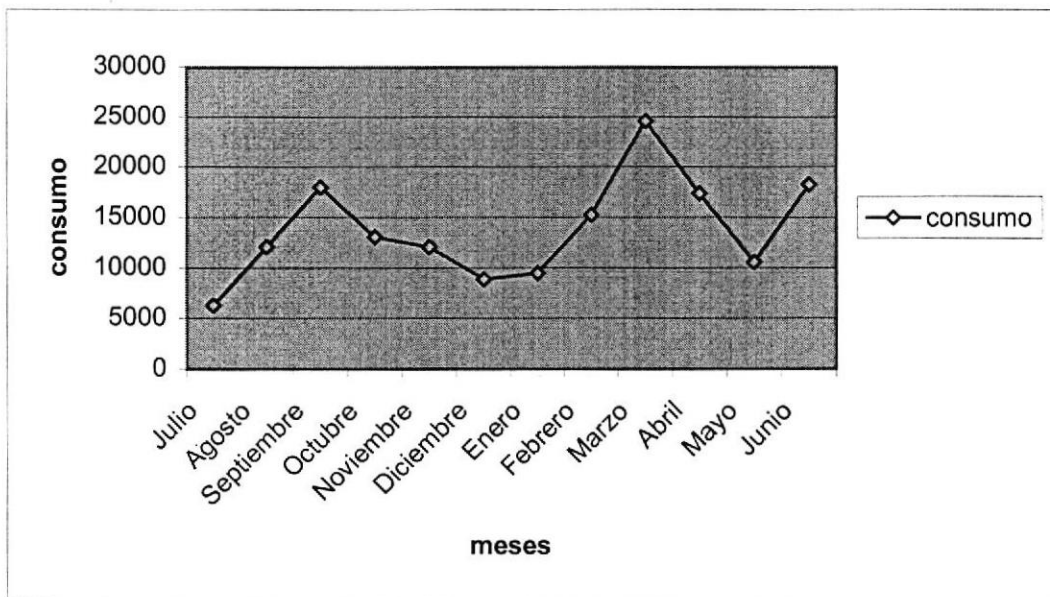
<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	322
Agosto	315
Septiembre	450
Octubre	366
Noviembre	82
Diciembre	194
Enero	69
Febrero	829
Marzo	472
Abril	206
Mayo	547
Junio	533

pedido especial	
febrero	271

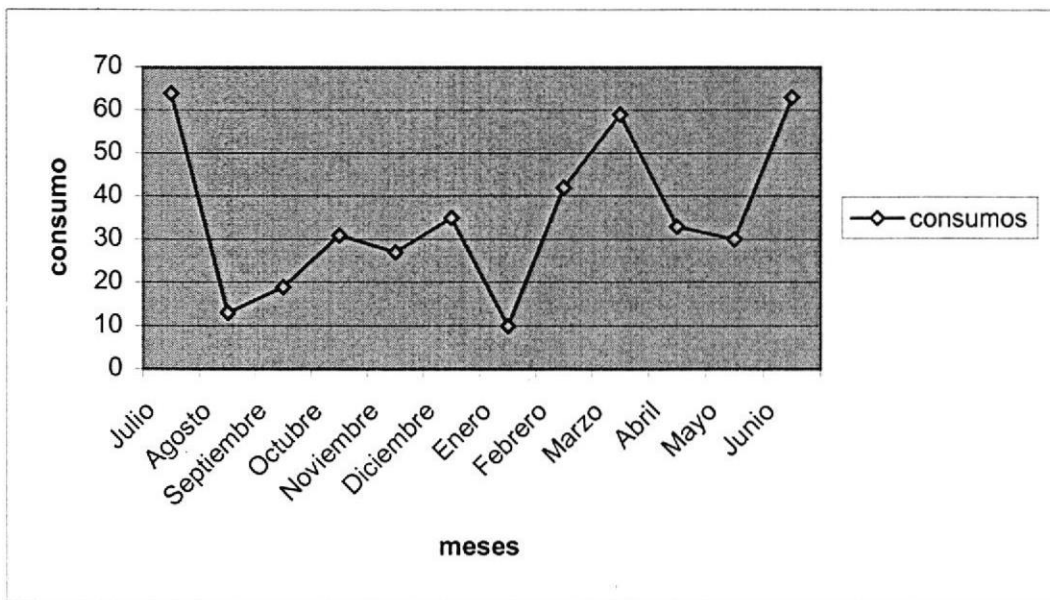


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	6331
Agosto	12100
Septiembre	18000
Octubre	13100
Noviembre	12100
Diciembre	8900
Enero	9500
Febrero	15300
Marzo	24600
Abril	17400
Mayo	10600
Junio	18300

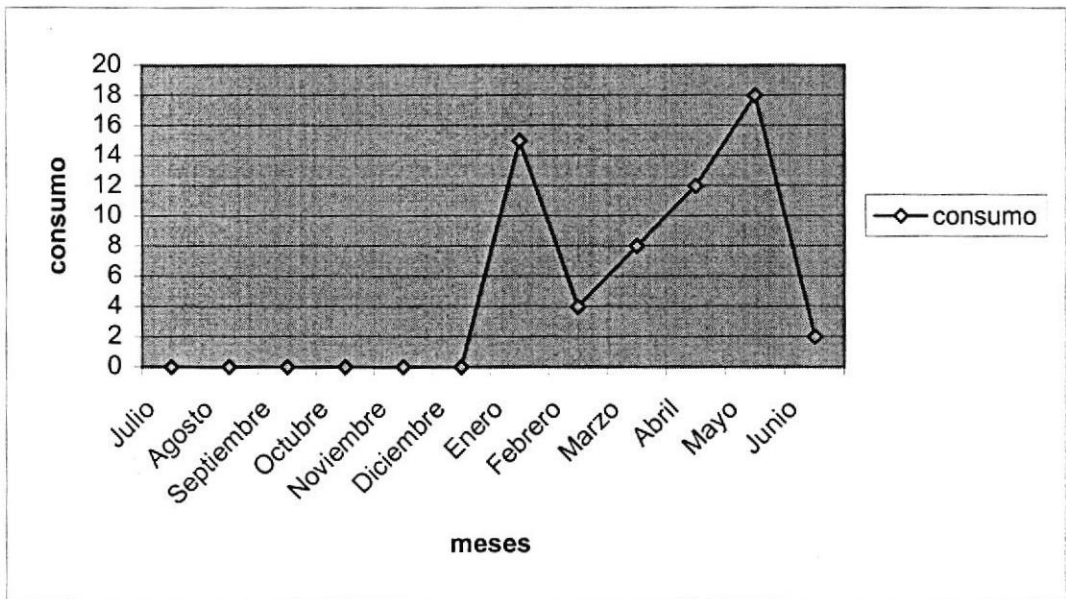
pedido especial	
marzo	16350



<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	64
Agosto	13
Septiembre	19
Octubre	31
Noviembre	27
Diciembre	35
Enero	10
Febrero	42
Marzo	59
Abril	33
Mayo	30
Junio	63



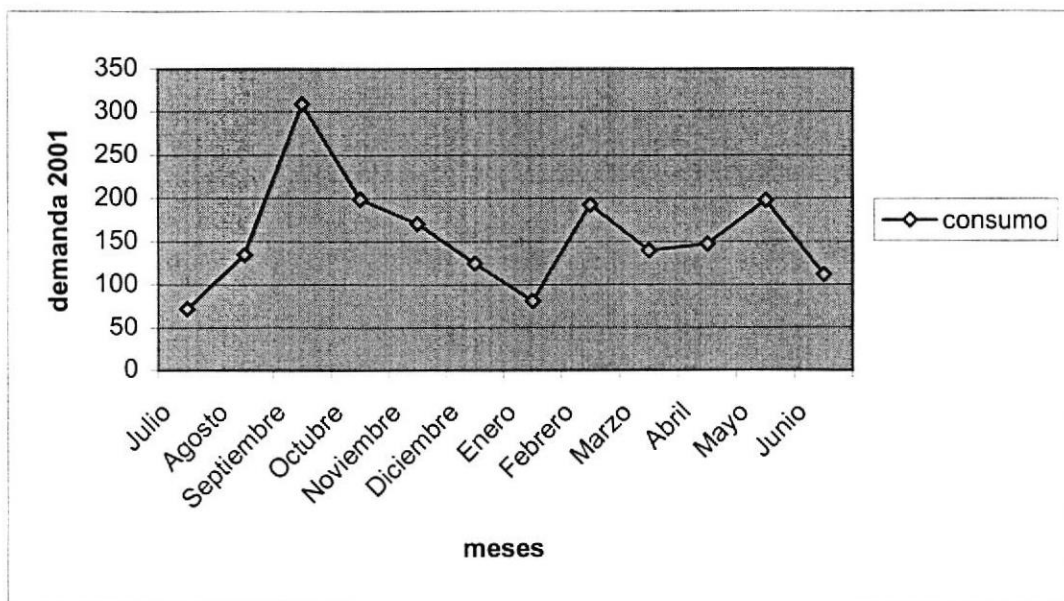
<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
Enero	15
Febrero	4
Marzo	8
Abril	12
Mayo	18
Junio	2



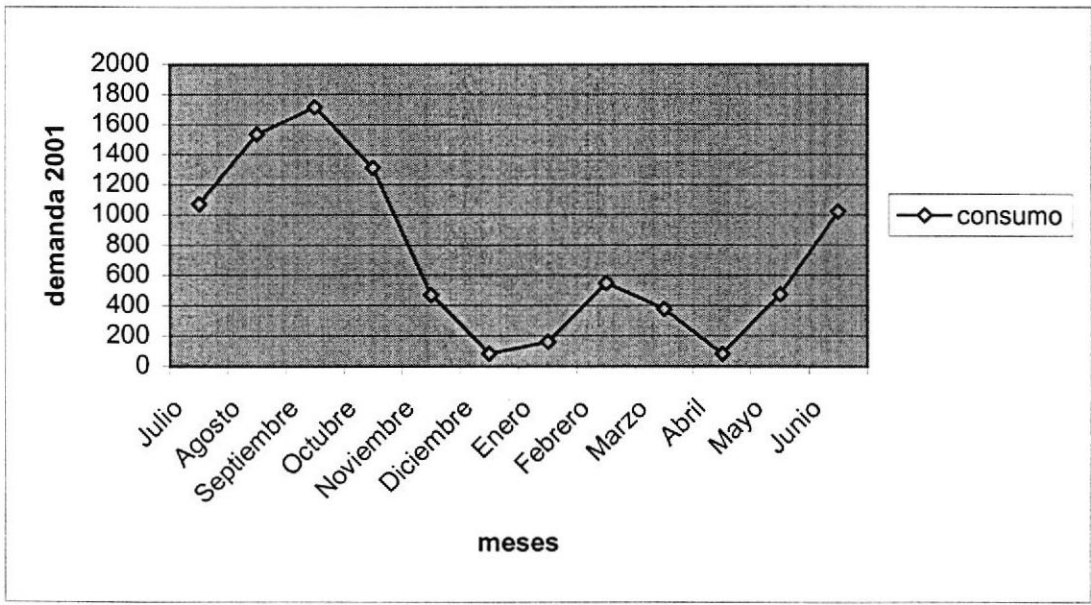
HED-CR-ME-05 CRUCETA MULTIUSO 2 1/2"X 1/4"X 2,50"

meses	consumo
Julio	73
Agosto	135
Septiembre	309
Octubre	199
Noviembre	171
Diciembre	125
Enero	82
Febrero	193
Marzo	140
Abril	148
Mayo	198
Junio	112

pedido especial	
septiembre	167

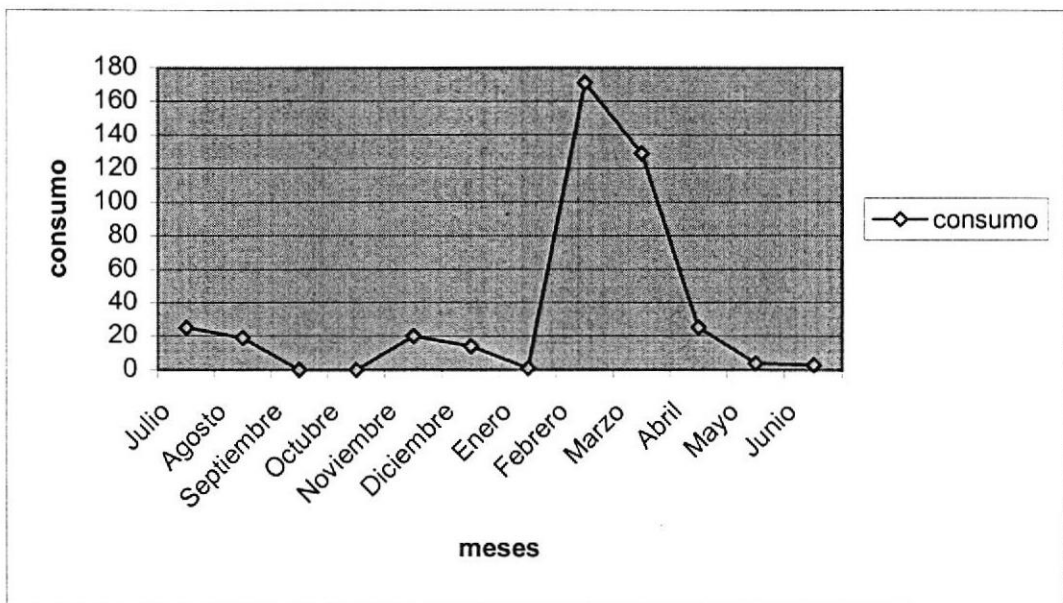


<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	1073
Agosto	1537
Septiembre	1717
Octubre	1312
Noviembre	472
Diciembre	85
Enero	162
Febrero	552
Marzo	380
Abril	83
Mayo	476
Junio	1023



<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	25
Agosto	19
Septiembre	0
Octubre	0
Noviembre	20
Diciembre	14
Enero	1
Febrero	171
Marzo	129
Abril	25
Mayo	4
Junio	3

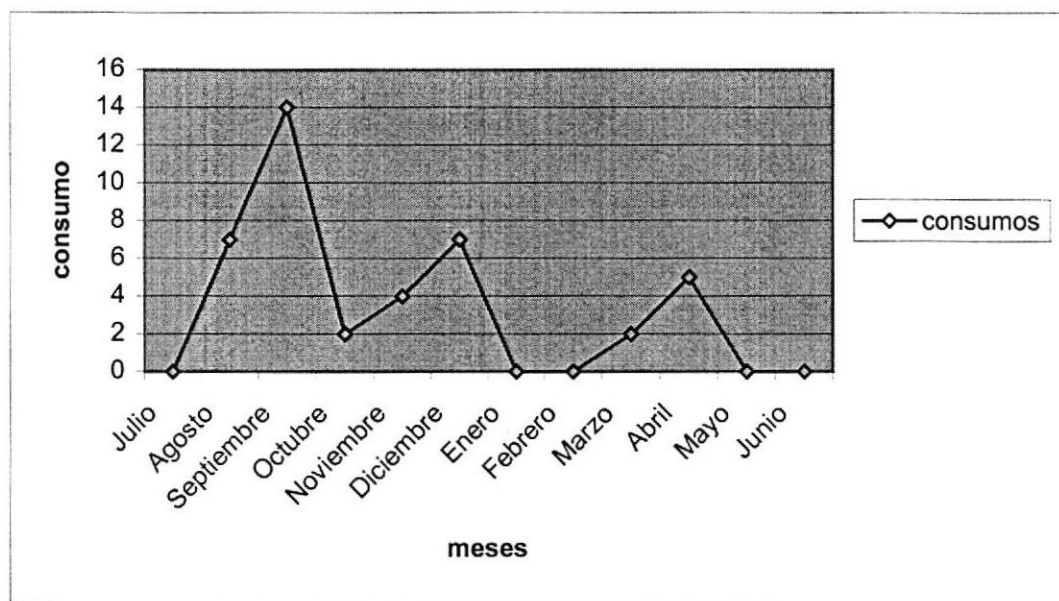
pedido especial	
febrero	13
marzo	13



TRA-CO-2B-50-
53-56

TRANSFORMADOR CONV. 50 KV

<i>meses</i>	<i>consumo</i>
Julio	0
Agosto	7
Septiembre	14
Octubre	2
Noviembre	4
Diciembre	7
Enero	0
Febrero	0
Marzo	2
Abril	5
Mayo	0
Junio	0



APENDICE L

CUADRO DE ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO

	codigo	descripcion	demanda estable	demanda variable (alfa 0,9)	
1	MEM-MM-MS-07	MEDIDOR GE CL-100, 3H,240V SI	x		
2	TRA-AP-1B-50-52-59	TRANSFORMADORES DE DIST 50 KVA AUT	x		pedido especial estacional
3	CON-AL-EN-22	TRIPLEX ALUMINIO 4 X 4 X 6 VERDE BLANCO	x		
4	INTPTAB60	INTERRUPTOR 40 KA, 600A, 69KV, 600/5			demanda dependiente
5	APU-AC-FE-02	FOTOCELULA ELECTRICA	x		pedido especial.
6	MEM-TI-AB-70-72	TRANSFORMADOR POTENCIAL 70:1	x		escasez
7	MEM-MM-MS-06	MEDIDOR S/DEM C-200, 3H,240V SL			demanda dependiente
8	MEM-ME-AB-01-04	MED.ELECT. CL-120 F9S		x	
9	APU-LU-NA-71-83	LUMINARIA DE SODIO DE 100 W	x		
10	MEM-ME-GE-01/AB-02	MED.ELECT. C CL-200 F16S		x	
11	MEM-VR-SM-05-25-40-60	BASE SOCKER CUATRO TERMINALES	x		
12	APU-BA-NA-27	KIT BALASTRO 400 W		x	
13	APU-LU-WA-15	LUMINARIA WALPACK 150 W	x		
14	CON-AL-AC-10	CABLE AL. ACSR # 336.4 MCM 19H. 18/1	x		pedido especial.
15	APU-LU-NA-03-81	LUMINARIA DE SODIO DE 250 W	x		pedido especial.
16	CON-AL-AS-04-03	CABLE AL. DESN. A.S.C. 1/0 7H	x		pedido especial.
17	APU-FO-NA-05-12-80-90	FOCOS DE SODIO DE 250	x		pedido especial.
18	APU-FO-NA-16-91	FOCOS DE SODIO DE 100 W 55V	x		pedido especial.
19	HED-GR-CO-01-15-16-19-12	GRAPA COMPRESION 150	x		pedido especial.
20	CON-AL-EN-01	DUPLEX ALUMINIO 2X 6 BLANCO	x		pedido especial.
21	HED-CO-GA-06	COLLAR DOBLE GALV. DE 5 1/2"	x		pedido especial.
22	TRA-CO-2B-50-53-56	TRANSFORMADOR CONV. 50 KV		x	
23	CON-AL-AS-01	CABLE AL. DESN. A.S.C. # 2 7-H		x	
24	POS-HO-TU-10	POSTE TUBULAR HORMIGON 11M X 500 KG	x		
25	APU-LU-NA-76-95-78	LUMINARIA DE SODIO DE 70 W		x	
26	APU-FO-NA-41-42-43- 92	FOCOS DE SODIO DE 400	x		pedido especial.
27	HED-CR-ME-05	CRUCETA MULTIUSO 2 1/2"X 1/4"X 2,50"	x		pedido especial.
28	APU-LU-NA-73-84	LUMINARIA DE SODIO DE 400 W		x	pedido especial.
29	MEM-TI-AB-25	TRANSFORMADOR ABB 25:5	x		estacional
30	CON-CU-TT-14	CABLE CU. AISLADO TTU # 4/0 AWG 19H.	x		estacional

Pedido Especial: Materiales que tuvieron pedidos especiales por trabajos no planificados y han alterado el comportamiento del consumo normal

APENDICE M
PRONOSTICO DE MATERIALES PARA EL AÑO 2003

MEM-MM-MS-07	MEDIDOR GE CL-100, 3H, 240V SI
---------------------	---------------------------------------

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	2024	2024	0	2024	2024	0	2024	2024	0	2024	2024.0	0	2024	2024	0	2024	2024	0
Agosto	1639	1985.5	385	1639	1947	385	1639	1908.5	385	1639	1870.0	385	1639	1831.5	385	1639	1793	385
Septiembre	1015	1888.45	970.5	1015	1760.6	932	1015	1640.45	893.5	1015	1528.0	855	1015	1423.25	816.5	1015	1326.2	778
Octubre	1402	1839.81	486.45	1402	1688.88	358.6	1402	1568.92	238.45	1402	1477.6	126	1402	1412.63	21.25	1402	1371.68	75.8
Noviembre	3842	2040.02	2002.195	3842	2119.5	2153.12	3842	2250.84	2273.085	3842	2423.4	2364.4	3842	2627.31	2429.375	3842	2853.87	2470.32
Diciembre	1336	1969.62	704.0245	1336	1962.8	783.504	1336	1976.39	914.8405	1336	1988.4	1087.36	1336	1981.66	1291.3125	1336	1943.15	1517.872
Enero	1924	1965.06	45.62205	1924	1955.04	38.8032	1924	1960.67	52.38835	1924	1962.6	64.416	1924	1952.83	57.65625	1924	1931.66	19.1488
Febrero	3072	2075.75	1106.9402	3072	2178.43	1116.9574	3072	2294.07	1111.3282	3072	2406.4	1109.3504	3072	2512.41	1119.1719	3072	2615.86	1140.34048
Marzo	2496	2117.78	420.24614	2496	2241.95	317.56595	2496	2354.65	201.92971	2496	2442.2	89.61024	2496	2504.21	16.414063	2496	2543.95	119.863808
Abril	1632	2069.2	485.77847	1632	2119.96	609.94724	1632	2137.85	722.6492	1632	2118.1	810.23386	1632	2068.1	872.20703	1632	1996.78	911.945523
Mayo	3648	2227.08	1578.7994	3648	2425.57	1528.0422	3648	2590.9	1510.1456	3648	2730.1	1529.8597	3648	2858.05	1579.8965	3648	2987.51	1651.22179
Junio	4142	2418.57	1914.9194	4142	2768.85	1716.4338	4142	3056.23	1551.1019	4142	3294.9	1411.9158	4142	3500.03	1283.9482	4142	3680.2	1154.48872
ERROR TOTAL			841.706			828.331			821.202			819.429			822.728			852.000

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	2024	2024	0	2024	2024	0	2024	2024	0
Agosto	1639	1754.5	385	1639	1716	385	1639	1677.5	385
Septiembre	1015	1236.85	739.5	1015	1155.2	701	1015	1081.25	662.5
Octubre	1402	1352.46	165.15	1402	1352.64	246.8	1402	1369.93	320.75
Noviembre	3842	3095.14	2489.545	3842	3344.13	2489.36	3842	3594.79	2472.075
Diciembre	1336	1863.74	1759.1365	1336	1737.63	2008.128	1336	1561.88	2258.7925
Enero	1924	1905.92	60.25905	1924	1886.73	186.3744	1924	1887.79	362.12075
Febrero	3072	2722.18	1166.0777	3072	2834.95	1185.2749	3072	2953.58	1184.2121
Marzo	2496	2563.85	226.17669	2496	2563.79	338.94502	2496	2541.76	457.57879
Abril	1632	1911.56	931.85301	1632	1818.36	931.789	1632	1722.98	909.75788
Mayo	3648	3127.07	1736.4441	3648	3282.07	1829.6422	3648	3455.5	1925.0242
Junio	4142	3837.52	1014.9332	4142	3970.01	859.92844	4142	4073.35	686.50242
ERROR TOTAL			889.506			930.187			968.693

CON-AL-EN-22

TRIPLEX ALUMINIO 4 X 4 X 6 VERDE BLANCO

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	36461	36461	0	36461	36461	0	36461	36461	0	36461	36461	0	36461	36461	0	36461	36461	0
Agosto	32256	36040.5	4205	32256	35620	4205	32256	35199.5	4205	32256	34779	4205	32256	34358.5	4205	32256	33938	4205
Septiembre	46200	37056.5	10159.5	46200	37736	10580	46200	38499.7	11000.5	46200	39347.4	11421	46200	40279.3	11841.5	46200	41295.2	12262
Octubre	25600	35910.8	11456.45	25600	35308.8	12136	25600	34629.8	12899.65	25600	33848.4	13747.4	25600	32939.6	14679.25	25600	31878.1	15695.2
Noviembre	26700	34989.7	9210.805	26700	33587	8608.8	26700	32250.8	7929.755	26700	30989.1	7148.44	26700	29819.8	6239.625	26700	28771.2	5178.08
Diciembre	38400	35330.8	3410.2755	38400	34549.6	4812.96	38400	34095.6	6149.1715	38400	33953.4	7410.936	38400	34109.9	8580.1875	38400	34548.5	9628.768
Enero	81009	39898.6	45678.248	81009	43841.5	46459.368	81009	48169.6	46913.42	81009	52775.7	47055.562	81009	57559.5	46899.094	81009	62424.8	46460.5072
Febrero	49235	40832.2	9336.4232	49235	44920.2	5393.4944	49235	48489.2	1065.394	49235	51359.4	3540.663	49235	53397.2	8324.4531	49235	54510.9	13189.7971
Marzo	27307	39479.7	13525.219	27307	41397.6	17613.204	27307	42134.6	21182.224	27307	41738.4	24052.398	27307	40352.1	26090.227	27307	38188.6	27203.9188
Abril	51800	40711.7	12320.303	51800	43478.1	10402.436	51800	45034.2	9665.4431	51800	45763.1	10061.561	51800	46076.1	11447.887	51800	46355.4	13611.4325
Mayo	66700	43310.6	25988.272	66700	48122.4	23221.949	66700	51533.9	21665.81	66700	54137.8	20936.937	66700	56388	20623.943	66700	58562.2	20344.573
Junio	63500	45329.5	20189.445	63500	51198	15377.559	63500	55123.8	11966.067	63500	57882.7	9362.1621	63500	59944	7111.9717	63500	61524.9	4937.82919
ERROR TOTAL			13789.995			13234.231			12886.870			13245.172			13836.928			14393.092

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	36461	36461	0	36461	36461	0	36461	36461	0
Agosto	32256	33517.5	4205	32256	33097	4205	32256	32676.5	4205
Septiembre	46200	42395.3	12682.5	46200	43579.4	13103	46200	44847.7	13523.5
Octubre	25600	30638.6	16795.25	25600	29195.9	17979.4	25600	27524.8	19247.65
Noviembre	26700	27881.6	3938.575	26700	27199.2	2495.88	26700	26782.5	824.765
Diciembre	38400	35244.5	10518.428	38400	36159.8	11200.824	38400	37238.2	11617.524
Enero	81009	67279.6	45764.528	81009	72039.2	44849.165	81009	76631.9	43770.752
Febrero	49235	54648.4	18044.642	49235	53795.8	22804.167	49235	51974.7	27396.925
Marzo	27307	35509.4	27341.392	27307	32604.8	26488.833	27307	29773.8	24667.692
Abril	51800	46912.8	16290.582	51800	47961	19195.233	51800	49597.4	22026.231
Mayo	66700	60763.8	19787.175	66700	62952.2	18739.047	66700	64989.7	17102.623
Junio	63500	62679.2	2736.1524	63500	63390.4	547.80933	63500	63649	1489.7377
ERROR TOTAL			14842.019			15134.030			15489.367

CICLO 1			0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
ALFA																				
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error		
Junio	48	48	0	48	48	0	48	48	0	48	48	0	48	48	0	48	48	0		
Julio	41	47.3	7	41	46.6	7	41	45.9	7	41	45.2	7	41	44.5	7	41	43.8	7		
Agosto	37	46.27	10.3	37	44.68	9.6	37	43.23	8.9	37	41.92	8.2	37	40.75	7.5	37	39.72	6.8		
Septiembre	32	44.843	14.27	32	42.144	12.68	32	39.861	11.23	32	37.952	9.92	32	36.375	8.75	32	35.088	7.72		
Octubre	32	43.5587	12.843	32	40.1152	10.144	32	37.5027	7.861	32	35.5712	5.952	32	34.1875	4.375	32	33.2352	3.088		
Noviembre	30	42.2028	13.5587	30	38.0922	10.1152	30	35.2519	7.5027	30	33.3427	5.5712	30	32.0938	4.1875	30	31.2941	3.2352		
Diciembre	56	43.5825	13.79717	56	41.6737	17.90784	56	41.4763	20.74811	56	42.4056	22.65728	56	44.0469	23.90625	56	46.1176	24.70592		
ERROR TOTAL			10.253			9.635			10.540			9.883			9.286			8.758		

CICLO 2			0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
ALFA																				
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error		
Enero	9	9	0	9	9	0	9	9	0	9	9	0	9	9	0	9	9	0		
Febrero	0	8.1	9	0	7.2	9	0	6.3	9	0	5.4	9	0	4.5	9	0	3.6	9		
Marzo	5	7.79	3.1	5	6.76	2.2	5	5.91	1.3	5	5.24	0.4	5	4.75	0.5	5	4.44	1.4		
Abril	1	7.111	6.79	1	5.608	5.76	1	4.437	4.91	1	3.544	4.24	1	2.875	3.75	1	2.376	3.44		
Mayo	11	7.4999	3.889	11	6.6864	5.392	11	6.4059	6.563	11	6.5264	7.456	11	6.9375	8.125	11	7.5504	8.624		
ERROR TOTAL			4.556			4.470			4.355			4.219			4.275			4.493		

CICLO 1			0.7			0.8			0.9			
ALFA												
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Junio	48	48	0	48	48	0	48	48	0	48	48	0
Julio	41	43.1	7	41	42.4	7	41	41.7	7	41	41.7	7
Agosto	37	38.83	6.1	37	38.08	5.4	37	37.47	4.7	37	37.47	4.7
Septiembre	32	34.049	6.83	32	33.216	6.08	32	32.547	5.47	32	32.547	5.47
Octubre	32	32.6147	2.049	32	32.2432	1.216	32	32.0547	0.547	32	32.0547	0.547
Noviembre	30	30.7844	2.6147	30	30.4486	2.2432	30	30.2055	2.0547	30	30.2055	2.0547
Diciembre	56	48.4353	25.21559	56	50.8897	25.55136	56	53.4205	25.79453	56	53.4205	25.79453
ERROR TOTAL						7.915			7.594			

CICLO 1			0.1			0.2			0.3			
ALFA												
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Enero	9	9	0	9	9	0	9	9	0	9	9	0
Febrero	0	2.7	9	0	1.8	9	0	0.9	9	0	0.9	9
Marzo	5	4.31	2.3	5	4.36	3.2	5	4.59	4.1	5	4.59	4.1
Abril	1	1.993	3.31	1	1.672	3.36	1	1.359	3.59	1	1.359	3.59
Mayo	11	8.2979	9.007	11	9.1344	9.328	11	10.0359	9.641	11	10.0359	9.641
ERROR TOTAL			4.723			4.978			5.266			

APU-AC-FE-02

FOTOCELULA ELECTRICA

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	1523	1523	0	1523	1523	0	1523	1523	0	1523	1523	0	1523	1523	0	1523	1523	0
Agosto	2796	1650.3	1273	2796	1777.6	1273	2796	1904.9	1273	2796	2032.2	1273	2796	2159.5	1273	2796	2286.8	1273
Septiembre	5203	2005.57	3552.7	5203	2462.68	3425.4	5203	2894.33	3298.1	5203	3300.52	3170.8	5203	3681.25	3043.5	5203	4036.52	2916.2
Octubre	2174	2022.41	168.43	2174	2404.94	288.68	2174	2678.23	720.33	2174	2849.91	1126.52	2174	2927.63	1507.25	2174	2919.01	1862.52
Noviembre	1278	1947.97	744.413	1278	2179.56	1126.944	1278	2258.16	1400.231	1278	2221.15	1571.912	1278	2102.81	1649.625	1278	1934.4	1641.008
Diciembre	1627	1915.87	320.9717	1627	2069.04	552.5552	1627	2068.81	631.1617	1627	1983.49	594.1472	1627	1864.91	475.8125	1627	1749.96	307.4032
Enero	934	1817.69	981.87453	934	1842.04	1135.0442	934	1728.37	1134.8132	934	1563.69	1049.4883	934	1399.45	930.90625	934	1260.38	815.96128
Febrero	2800	1915.92	982.31292	2800	2033.63	957.96467	2800	2049.86	1071.6308	2800	2058.22	1236.307	2800	2099.73	1400.5469	2800	2184.15	1539.61549
Marzo	3106	2034.93	1190.0816	3106	2248.1	1072.3717	3106	2366.7	1056.1415	3106	2477.33	1047.7842	3106	2602.86	1006.2734	3106	2737.26	921.846195
Abril	3412	2172.63	1377.0735	3412	2480.88	1163.8974	3412	2680.29	1045.2991	3412	2851.2	934.67052	3412	3007.43	809.13672	3412	3142.1	674.738478
Mayo	6224	2577.77	4051.3661	6224	3229.51	3743.1179	6224	3743.4	3543.7094	6224	4200.32	3372.8023	6224	4615.72	3216.5684	6224	4991.24	3081.89539
Junio	4005	2720.49	1427.2295	4005	3384.6	775.49433	4005	3821.88	261.59655	4005	4122.19	195.31861	4005	4310.36	610.71582	4005	4399.5	986.241844
ERROR TOTAL			1339.121			1292.872			1286.334			1297.729			1326.945			1335.036

ALFA	0.7			0.8			0.9		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	1523	1523	0	1523	1523	0	1523	1523	0
Agosto	2796	2414.1	1273	2796	2541.4	1273	2796	2668.7	1273
Septiembre	5203	4366.33	2788.9	5203	4670.68	2661.6	5203	4949.57	2534.3
Octubre	2174	2831.7	2192.33	2174	2673.34	2496.68	2174	2451.56	2775.57
Noviembre	1278	1744.11	1553.699	1278	1557.07	1395.336	1278	1395.36	1173.557
Diciembre	1627	1662.13	117.1097	1627	1613.01	69.9328	1627	1603.84	231.6443
Enero	934	1152.44	728.13291	934	1069.8	679.01344	934	1000.98	669.83557
Febrero	2800	2305.73	1647.5601	2800	2453.96	1730.1973	2800	2620.1	1799.0164
Marzo	3106	2865.92	800.26804	3106	2975.59	652.03946	3106	3057.41	485.90164
Abril	3412	3248.18	546.08041	3412	3324.72	436.40789	3412	3376.54	354.59016
Mayo	6224	5331.25	2975.8241	6224	5644.14	2899.2816	6224	5939.25	2847.459
Junio	4005	4402.88	1326.2528	4005	4332.83	1639.1437	4005	4198.43	1934.2541
ERROR TOTAL			1329.096			1327.719			1339.927

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0
Agosto	39	8.4	34	39	11.8	34	39	15.2	34	39	18.6	34	39	22	34	39	25.4	34
Septiembre	35	11.06	26.6	35	16.44	23.2	35	21.14	19.8	35	25.16	16.4	35	28.5	13	35	31.16	9.6
Octubre	33	13.254	21.94	33	19.752	16.56	33	24.698	11.86	33	28.296	7.84	33	30.75	4.5	33	32.264	1.84
Noviembre	26	14.5286	12.746	26	21.0016	6.248	26	25.0886	1.302	26	27.3776	2.296	26	28.375	4.75	26	28.5056	6.264
Diciembre	11	14.1757	3.5286	11	19.0013	10.0016	11	20.862	14.0886	11	20.8266	16.3776	11	19.6875	17.375	11	18.0022	17.5056
Enero	0	12.7582	14.17574	0	15.201	19.00128	0	14.6034	20.86202	0	12.4959	20.82656	0	9.84375	19.6875	0	7.2009	18.00224
Febrero	18	13.2823	5.241834	18	15.7608	2.798976	18	15.6224	3.396586	18	14.6976	5.504064	18	13.9219	8.15625	18	13.6804	10.799104
Marzo	0	11.9541	13.282349	0	12.6087	15.760819	0	10.9357	15.62239	0	8.81854	14.697562	0	6.96094	13.921875	0	5.47214	13.6803584
Abril	0	10.7587	11.954114	0	10.0869	12.608655	0	7.65497	10.935673	0	5.29112	8.818537	0	3.48047	6.9609375	0	2.18886	5.47214336
Mayo	16	11.2828	5.241297	16	11.2695	5.9130757	16	10.1585	8.345029	16	9.57467	10.708878	16	9.74023	12.519531	16	10.4755	13.8111427
Junio	0	10.1545	11.282833	0	9.01563	11.269539	0	7.11094	10.15848	0	5.7448	9.5746733	0	4.87012	9.7402344	0	4.19022	10.4755429
ERROR TOTAL			13.333			13.113			12.531			12.254			12.051			11.788

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	5	5	0	5	5	0	5	5	0
Agosto	39	28.8	34	39	32.2	34	39	35.6	34
Septiembre	35	33.14	6.2	35	34.44	2.8	35	35.06	0.6
Octubre	33	33.042	0.14	33	33.288	1.44	33	33.206	2.06
Noviembre	26	28.1126	7.042	26	27.4576	7.288	26	26.7206	7.206
Diciembre	11	16.1338	17.1126	11	14.2915	16.4576	11	12.5721	15.7206
Enero	0	4.84013	16.13378	0	2.8583	14.29152	0	1.25721	12.57206
Febrero	18	14.052	13.159866	18	14.9717	15.141696	18	16.3257	16.742794
Marzo	0	4.21561	14.05204	0	2.99433	14.971661	0	1.63257	16.325721
Abril	0	1.26468	4.2156121	0	0.59887	2.9943322	0	0.16326	1.6325721
Mayo	16	11.5794	14.735316	16	12.9198	15.401134	16	14.4163	15.836743
Junio	0	3.47382	11.579405	0	2.58395	12.919773	0	1.44163	14.416326
ERROR TOTAL			11.531			11.475			11.426

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	70	70	0	70	70	0	70	70	0	70	70	0	70	70	0	70	70	0
Agosto	219	84.9	149	219	99.8	149	219	114.7	149	219	129.6	149	219	144.5	149	219	159.4	149
Septiembre	123	88.71	38.1	123	104.44	23.2	123	117.19	8.3	123	126.96	6.6	123	133.75	21.5	123	137.56	36.4
Octubre	197	99.539	108.29	197	122.952	92.56	197	141.133	79.81	197	154.976	70.04	197	165.375	63.25	197	173.224	59.44
Noviembre	88	98.3851	11.539	88	115.962	34.952	88	125.193	53.133	88	128.186	66.976	88	126.688	77.375	88	122.09	85.224
Diciembre	88	97.3466	10.3851	88	110.369	27.9616	88	114.035	37.1931	88	112.111	40.1856	88	107.344	38.6875	88	101.636	34.0896
Enero	102	97.8119	4.65341	102	108.695	8.36928	102	110.425	12.03517	102	108.067	10.11136	102	104.672	5.34375	102	101.854	0.36416
Febrero	93	97.3307	4.811931	93	105.556	15.695424	93	105.197	17.424619	93	102.04	15.066816	93	98.8359	11.671875	93	96.5417	8.854336
Marzo	169	104.498	71.669262	169	118.245	63.443661	169	124.338	63.802767	169	128.824	66.95991	169	133.918	70.164063	169	140.017	72.4582656
Abril	245	118.548	140.50234	245	143.596	126.75493	245	160.537	120.66194	245	175.294	116.17595	245	189.459	111.08203	245	203.007	104.983306
Mayo	169	123.593	50.452102	169	148.677	25.403943	169	163.076	8.4633557	169	172.777	6.2944323	169	179.229	20.458984	169	182.603	34.0066775
Junio	169	128.134	45.406892	169	152.741	20.323154	169	164.853	5.924349	169	171.266	3.7766594	169	174.115	10.229492	169	174.441	13.602671
ERROR TOTAL			52.901			48.972			46.312			45.932			48.230			49.869

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	70	70	0	70	70	0	70	70	0
Agosto	219	174.3	149	219	189.2	149	219	204.1	149
Septiembre	123	138.39	51.3	123	136.24	66.2	123	131.11	81.1
Octubre	197	179.417	58.61	197	184.848	60.76	197	190.411	65.89
Noviembre	88	115.425	91.417	88	107.37	96.848	88	98.2411	102.411
Diciembre	88	96.2275	27.4251	88	91.8739	19.3696	88	89.0241	10.2411
Enero	102	100.268	5.77247	102	99.9748	10.12608	102	100.702	12.97589
Febrero	93	95.1805	7.268259	93	94.395	6.974784	93	93.7702	7.702411
Marzo	169	146.854	73.819522	169	154.079	74.605043	169	161.477	75.229759
Abril	245	215.556	98.145857	245	226.816	90.921009	245	236.648	83.522976
Mayo	169	182.967	46.556243	169	180.563	57.815798	169	175.765	67.647702
Junio	169	173.19	13.966873	169	171.313	11.56316	169	169.676	6.7647702
ERROR TOTAL			51.940			53.682			55.207

MEM-ME-GE-01/AB-02

MED. ELECT. C CL-200 F16S

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0
Agosto	46	9.1	41	46	13.2	41	46	17.3	41	46	21.4	41	46	25.5	41	46	29.6	41
Septiembre	38	11.99	28.9	38	18.16	24.8	38	23.51	20.7	38	28.04	16.6	38	31.75	12.5	38	34.64	8.4
Octubre	42	14.991	30.01	42	22.928	23.84	42	29.057	18.49	42	33.624	13.96	42	36.875	10.25	42	39.056	7.36
Noviembre	85	21.9919	70.009	85	35.3424	62.072	85	45.8399	55.943	85	54.1744	51.376	85	60.9375	48.125	85	66.6224	45.944
Diciembre	17	21.4927	4.9919	17	31.6739	18.3424	17	37.1879	28.8399	17	39.3046	37.1744	17	38.9688	43.9375	17	36.849	49.6224
Enero	0	19.3434	21.49271	0	25.3391	31.67392	0	26.0316	37.18793	0	23.5828	39.30464	0	19.4844	38.96875	0	14.7396	36.84896
Febrero	13	18.7091	6.343439	13	22.8713	12.339136	13	22.1221	13.031551	13	19.3497	10.582784	13	16.2422	6.484375	13	13.6958	1.739584
Marzo	16	18.4382	2.7090951	16	21.497	6.8713088	16	20.2855	6.1220857	16	18.0098	3.3496704	16	16.1211	0.2421875	16	15.0783	2.3041664
Abril	0	16.5944	18.438186	0	17.1976	21.497047	0	14.1998	20.28546	0	10.8059	18.009802	0	8.06055	16.121094	0	6.03133	15.0783334
Mayo	44	19.3349	27.405633	44	22.5581	26.802362	44	23.1399	29.800178	44	24.0835	33.194119	44	26.0303	35.939453	44	28.8125	37.9686666
Junio	1	17.5014	18.33493	1	18.2465	21.55811	1	16.4979	22.139875	1	14.8501	23.083529	1	13.5151	25.030273	1	12.125	27.8125334
ERROR TOTAL			22.470			24.233			24.462			23.970			23.217			22.840

ALFA	0.7			0.8			0.9		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	5	5	0	5	5	0	5	5	0
Agosto	46	33.7	41	46	37.8	41	46	41.9	41
Septiembre	38	36.71	4.3	38	37.96	0.2	38	38.39	3.9
Octubre	42	40.413	5.29	42	41.192	4.04	42	41.639	3.61
Noviembre	85	71.6239	44.587	85	76.2384	43.808	85	80.6639	43.361
Diciembre	17	33.3872	54.6239	17	28.8477	59.2384	17	23.3664	63.6639
Enero	0	10.0162	33.38717	0	5.76954	28.84768	0	2.33664	23.36639
Febrero	13	12.1048	2.983849	13	11.5539	7.230464	13	11.9337	10.663361
Marzo	16	14.8315	3.8951547	16	15.1108	4.4460928	16	15.5934	4.0663361
Abril	0	4.44944	14.831454	0	3.02216	15.110781	0	1.55934	15.593366
Mayo	44	32.1348	39.550564	44	35.8044	40.977844	44	39.7559	42.440663
Junio	1	10.3404	31.134831	1	7.96089	34.804431	1	4.87559	38.755934
ERROR TOTAL			22.965			23.309			24.202

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	1757	1757	0	1757	1757	0	1757	1757	0	1757	1757	0	1757	1757	0	1757	1757	0
Agosto	1684	1749.7	73	1684	1742.4	73	1684	1735.1	73	1684	1727.8	73	1684	1720.5	73	1684	1713.2	73
Septiembre	745	1649.23	1004.7	745	1542.92	997.4	745	1438.07	990.1	745	1334.68	982.8	745	1232.75	975.5	745	1132.28	968.2
Octubre	1251	1609.41	398.23	1251	1484.54	291.92	1251	1381.95	187.07	1251	1301.21	83.68	1251	1241.88	18.25	1251	1203.51	118.72
Noviembre	722	1520.67	887.407	722	1332.03	762.536	722	1183.96	659.949	722	1069.52	579.208	722	981.938	519.875	722	914.605	481.512
Diciembre	1027	1471.3	493.6663	1027	1271.02	305.0288	1027	1136.88	156.9643	1027	1052.51	42.5248	1027	1004.47	45.0625	1027	982.042	112.3952
Enero	1055	1429.67	416.29967	1055	1227.82	216.02304	1055	1112.31	81.87501	1055	1053.51	2.48512	1055	1029.73	50.53125	1055	1025.82	72.95808
Febrero	1625	1449.2	195.3303	1625	1307.25	397.18157	1625	1266.12	512.68749	1625	1282.11	571.49107	1625	1327.37	595.26563	1625	1385.33	599.183232
Marzo	1578	1462.08	128.79727	1578	1361.4	270.74525	1578	1359.68	311.88125	1578	1400.46	295.89464	1578	1452.68	250.63281	1578	1500.93	192.673293
Abril	1890	1504.87	427.91754	1890	1467.12	528.5962	1890	1518.78	530.31687	1890	1596.28	489.53679	1890	1671.34	437.31641	1890	1734.37	389.069317
Mayo	2108	1565.19	603.12579	2108	1595.3	640.87696	2108	1695.54	589.22181	2108	1800.97	511.72207	2108	1889.67	436.6582	2108	1958.55	373.627727
Junio	1818	1590.47	252.81321	1818	1639.84	222.70157	1818	1732.28	122.45527	1818	1807.78	17.033243	1818	1853.84	71.670898	1818	1874.22	140.548909
ERROR TOTAL			406.774			392.167			351.293			304.115			289.480			293.491

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	1757	1757	0	1757	1757	0	1757	1757	0
Agosto	1684	1705.9	73	1684	1698.6	73	1684	1691.3	73
Septiembre	745	1033.27	960.9	745	935.72	953.6	745	839.63	946.3
Octubre	1251	1185.68	217.73	1251	1187.94	315.28	1251	1209.86	411.37
Noviembre	722	861.104	463.681	722	815.189	465.944	722	770.786	487.863
Diciembre	1027	977.231	165.8957	1027	984.638	211.8112	1027	1001.38	256.2137
Enero	1055	1031.67	77.76871	1055	1040.93	70.36224	1055	1049.64	53.62137
Febrero	1625	1447	593.33061	1625	1508.19	584.07245	1625	1567.46	575.36214
Marzo	1578	1538.7	130.99918	1578	1564.04	69.81449	1578	1576.95	10.536214
Abril	1890	1784.61	351.29976	1890	1824.81	325.9629	1890	1858.69	313.05362
Mayo	2108	2010.98	323.38993	2108	2051.36	283.19258	2108	2083.07	249.30536
Junio	1818	1875.89	192.98302	1818	1864.67	233.36148	1818	1844.51	265.06946
ERROR TOTAL			295.915			298.867			303.475

MEM-TI-AB-70-72

TRANSFORMADOR POTENCIAL 70:1

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	33	33	0	33	33	0	33	33	0	33	33	0	33	33	0	33	33	0
Agosto	20	31.7	13	20	30.4	13	20	29.1	13	20	27.8	13	20	26.5	13	20	25.2	13
Septiembre	31	31.63	0.7	31	30.52	0.6	31	29.67	1.9	31	29.08	3.2	31	28.75	4.5	31	28.68	5.8
Octubre	17	30.167	14.63	17	27.816	13.52	17	25.869	12.67	17	24.248	12.08	17	22.875	11.75	17	21.672	11.68
Noviembre	22	29.3503	8.167	22	26.6528	5.816	22	24.7083	3.869	22	23.3488	2.248	22	22.4375	0.875	22	21.8688	0.328
Diciembre	27	29.1153	2.3503	27	26.7222	0.3472	27	25.3958	2.2917	27	24.8093	3.6512	27	24.7188	4.5625	27	24.9475	5.1312
Enero	15	27.7037	14.11527	15	24.3778	11.72224	15	22.2771	10.39581	15	20.8856	9.80928	15	19.8594	9.71875	15	18.979	9.94752
Febrero	18	26.7334	9.703743	18	23.1022	6.377792	18	20.9939	4.277067	18	19.7313	2.885568	18	18.9297	1.859375	18	18.3916	0.979008
Marzo	19	25.96	7.7333687	19	22.2818	4.1022336	19	20.3958	1.9939469	19	19.4388	0.7313408	19	18.9648	0.0703125	19	18.7566	0.6083968
Abril	20	25.364	5.9600318	20	21.8254	2.2817869	20	20.277	0.3957628	20	19.6633	0.5611955	20	19.4824	1.0351563	20	19.5027	1.24335872
Mayo	21	24.9276	4.3640286	21	21.6603	0.8254295	21	20.4939	0.722966	21	20.198	1.3367173	21	20.2412	1.5175781	21	20.4011	1.49734349
Junio	23	24.7349	1.9276258	23	21.9283	1.3396564	23	21.2457	2.5060762	23	21.3188	2.8020304	23	21.6206	2.7587891	23	21.9604	2.5989374
ERROR TOTAL			6.888			4.994			4.502			4.359			4.304			4.401

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	33	33	0	33	33	0	33	33	0
Agosto	20	23.9	13	20	22.6	13	20	21.3	13
Septiembre	31	28.87	7.1	31	29.32	8.4	31	30.03	9.7
Octubre	17	20.561	11.87	17	19.464	12.32	17	18.303	13.03
Noviembre	22	21.5683	1.439	22	21.4928	2.536	22	21.6303	3.697
Diciembre	27	25.3705	5.4317	27	25.8986	5.5072	27	26.463	5.3697
Enero	15	18.1111	10.37049	15	17.1797	10.89856	15	16.1463	11.46303
Febrero	18	18.0333	0.111147	18	17.8359	0.820288	18	17.8146	1.853697
Marzo	19	18.71	0.9666559	19	18.7672	1.1640576	19	18.8815	1.1853697
Abril	20	19.613	1.2899968	20	19.7534	1.2328115	20	19.8881	1.118537
Mayo	21	20.5839	1.386999	21	20.7507	1.2465623	21	20.8888	1.1118537
Junio	23	22.2752	2.4160997	23	22.5501	2.2493125	23	22.7889	2.1111854
ERROR TOTAL			4.615			4.948			5.303

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	61	61	0	61	61	0	61	61	0	61	61	0	61	61	0	61	61	0
Agosto	33	58.2	28	33	55.4	28	33	52.6	28	33	49.8	28	33	47	28	33	44.2	28
Septiembre	86	60.98	27.8	86	61.52	30.6	86	62.62	33.4	86	64.28	36.2	86	66.5	39	86	69.28	41.8
Octubre	64	61.282	3.02	64	62.016	2.48	64	63.034	1.38	64	64.168	0.28	64	65.25	2.5	64	66.112	5.28
Noviembre	89	64.0538	27.718	89	67.4128	26.984	89	70.8238	25.966	89	74.1008	24.832	89	77.125	23.75	89	79.8448	22.888
Diciembre	70	64.6484	5.9462	70	67.9302	2.5872	70	70.5767	0.8238	70	72.4605	4.1008	70	73.5625	7.125	70	73.9379	9.8448
Enero	53	63.4836	11.64842	53	64.9442	14.93024	53	65.3037	17.57666	53	64.6763	19.46048	53	63.2813	20.5625	53	61.3752	20.93792
Febrero	106	67.7352	42.516422	106	73.1554	41.055808	106	77.5126	40.696338	106	81.2058	41.323712	106	84.6406	42.71875	106	88.1501	44.624832
Marzo	73	68.2617	5.2647798	73	73.1243	0.1553536	73	76.1588	4.5125634	73	77.9235	8.2057728	73	78.8203	11.640625	73	79.06	15.1500672
Abril	39	65.3355	29.261698	39	66.2994	34.124283	39	65.0112	37.158794	39	62.3541	38.923464	39	58.9102	39.820313	39	55.024	40.0600269
Mayo	67	65.502	1.6644716	67	66.4395	0.7005737	67	65.6078	1.9888439	67	64.2124	4.6459218	67	62.9551	8.0898438	67	62.2096	11.9759892
Junio	95	68.4518	29.498024	95	72.1516	28.560459	95	74.4255	29.392191	95	76.5275	30.787553	95	78.9775	32.044922	95	81.8838	32.7903957
ERROR TOTAL			17.695			17.515			18.408			19.730			21.271			22.779

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	61	61	0	61	61	0	61	61	0
Agosto	33	41.4	28	33	38.6	28	33	35.8	28
Septiembre	86	72.62	44.6	86	76.52	47.4	86	80.98	50.2
Octubre	64	66.586	8.62	64	66.504	12.52	64	65.698	16.98
Noviembre	89	82.2758	22.414	89	84.5008	22.496	89	86.6698	23.302
Diciembre	70	73.6827	12.2758	70	72.9002	14.5008	70	71.667	16.6698
Enero	53	59.2048	20.68274	53	56.98	19.90016	53	54.8667	18.66698
Febrero	106	91.9614	46.795178	106	96.196	49.019968	106	100.887	51.133302
Marzo	73	78.6884	18.961447	73	77.6392	23.196006	73	75.7887	27.88667
Abril	39	50.9065	39.688434	39	46.7278	38.639201	39	42.6789	36.788667
Mayo	67	62.172	16.09347	67	62.9456	20.27216	67	64.5679	24.321133
Junio	95	85.1516	32.828041	95	88.5891	32.054432	95	91.9568	30.432113
ERROR TOTAL			24.247			25.667			27.032

APU-BA-NA-27

KIT BALASTRO 400 W

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	100	10	100	100	20	100	100	30	100	100	40	100	100	50	100	100	60	100
Septiembre	30	12	20	30	22	10	30	30	0	30	36	10	30	40	20	30	42	30
Octubre	0	10.8	12	0	17.6	22	0	21	30	0	21.6	36	0	20	40	0	16.8	42
Noviembre	155	25.22	144.2	155	45.08	137.4	155	61.2	134	155	74.96	133.4	155	87.5	135	155	99.72	138.2
Diciembre	0	22.698	25.22	0	36.064	45.08	0	42.84	61.2	0	44.976	74.96	0	43.75	87.5	0	39.888	99.72
Enero	23	22.7282	0.302	23	33.4512	13.064	23	36.888	19.84	23	36.1856	21.976	23	33.375	20.75	23	29.7552	16.888
Febrero	127	33.1554	104.2718	127	52.161	93.5488	127	63.9216	90.112	127	72.5114	90.8144	127	80.1875	93.625	127	88.1021	97.2448
Marzo	29	32.7398	4.15538	29	47.5288	23.16096	29	53.4451	34.9216	29	55.1068	43.51136	29	54.5938	51.1875	29	52.6408	59.10208
Abril	0	29.4659	32.739842	0	38.023	47.528768	0	37.4116	53.44512	0	33.0641	55.106816	0	27.2969	54.59375	0	21.0563	52.640832
Mayo	65	33.0193	35.534142	65	43.4184	26.976986	65	45.6881	27.588416	65	45.8385	31.93591	65	46.1484	37.703125	65	47.4225	43.9436672
Junio	0	29.7173	33.019272	0	34.7347	43.418412	0	31.9817	45.688109	0	27.5031	45.838454	0	23.0742	46.148438	0	18.969	47.4225331
ERROR TOTAL			42.620			46.848			49.733			53.629			57.209			60.597

ALFA	0.7			0.8			0.9		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	100	70	100	100	80	100	100	90	100
Septiembre	30	42	40	30	40	50	30	36	60
Octubre	0	12.6	42	0	8	40	0	3.6	36
Noviembre	155	112.28	142.4	155	125.6	147	155	139.86	151.4
Diciembre	0	33.684	112.28	0	25.12	125.6	0	13.986	139.86
Enero	23	26.2052	10.684	23	23.424	2.12	23	22.0986	9.014
Febrero	127	96.7616	100.7948	127	106.285	103.576	127	116.51	104.9014
Marzo	29	49.3285	67.76156	29	44.457	77.2848	29	37.751	87.50986
Abril	0	14.7985	49.328468	0	8.89139	44.45696	0	3.7751	37.750986
Mayo	65	49.9396	50.20146	65	53.7783	56.108608	65	58.8775	61.224901
Junio	0	14.9819	49.939562	0	10.7557	53.778278	0	5.88775	58.87751
ERROR TOTAL			63.782			66.660			70.545



CON-AL-AC-10

CABLE AL. ACSR # 336.4 MCM 19H. 18/1

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	2482	2482	0	2482	2482	0	2482	2482	0	2482	2482	0	2482	2482	0	2482	2482	0
Agosto	1259	2359.7	1223	1259	2237.4	1223	1259	2115.1	1223	1259	1992.8	1223	1259	1870.5	1223	1259	1748.2	1223
Septiembre	1883	2312.03	476.7	1883	2166.52	354.4	1883	2045.47	232.1	1883	1948.88	109.8	1883	1876.75	12.5	1883	1829.08	134.8
Octubre	1654	2246.23	658.03	1654	2064.02	512.52	1654	1928.03	391.47	1654	1830.93	294.88	1654	1765.38	222.75	1654	1724.03	175.08
Noviembre	1331	2154.7	915.227	1331	1917.41	733.016	1331	1748.92	597.029	1331	1630.96	499.928	1331	1548.19	434.375	1331	1488.21	393.032
Diciembre	1737	2112.93	417.7043	1737	1881.33	180.4128	1737	1745.34	11.9203	1737	1673.37	106.0432	1737	1642.59	188.8125	1737	1637.49	248.7872
Enero	1329	2034.54	783.93387	1329	1770.86	552.33024	1329	1620.44	416.34421	1329	1535.62	344.37408	1329	1485.8	313.59375	1329	1452.39	308.48512
Febrero	1223	1953.39	811.54048	1223	1661.29	547.86419	1223	1501.21	397.44095	1223	1410.57	312.62445	1223	1354.4	262.79688	1223	1314.76	229.394048
Marzo	2009	1958.95	55.613565	2009	1730.83	347.70865	2009	1653.55	507.79134	2009	1649.94	598.42533	2009	1681.7	654.60156	2009	1731.3	694.242381
Abril	1522	1915.25	436.94779	1522	1689.07	208.83308	1522	1614.08	131.54606	1522	1598.77	127.9448	1522	1601.85	159.69922	1522	1605.72	209.303048
Mayo	1447	1868.43	468.25301	1447	1640.65	242.06647	1447	1563.96	167.08224	1447	1538.06	151.76688	1447	1524.42	154.84961	1447	1510.49	158.721219
Junio	1372	1818.78	496.42771	1372	1586.92	268.65317	1372	1506.37	191.95757	1372	1471.64	166.06013	1372	1448.21	152.4248	1372	1427.4	138.488488
ERROR TOTAL			561.948			430.900			355.640			327.904			314.950			326.111

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	2482	2482	0	2482	2482	0	2482	2482	0
Agosto	1259	1625.9	1223	1259	1503.6	1223	1259	1381.3	1223
Septiembre	1883	1805.87	257.1	1883	1807.12	379.4	1883	1832.83	501.7
Octubre	1654	1699.56	151.87	1654	1684.62	153.12	1654	1671.88	178.83
Noviembre	1331	1441.57	368.561	1331	1401.72	353.624	1331	1365.09	340.883
Diciembre	1737	1648.37	295.4317	1737	1669.94	335.2752	1737	1699.81	371.9117
Enero	1329	1424.81	319.37049	1329	1397.19	340.94496	1329	1366.08	370.80883
Febrero	1223	1283.54	201.81115	1223	1257.84	174.18899	1223	1237.31	143.08088
Marzo	2009	1791.36	725.45666	2009	1858.77	751.1622	2009	1931.83	771.69191
Abril	1522	1602.81	269.363	1522	1589.35	336.76756	1522	1562.98	409.83081
Mayo	1447	1493.74	155.8089	1447	1475.47	142.35351	1447	1458.6	115.98308
Junio	1372	1408.52	121.74267	1372	1392.69	103.4707	1372	1380.66	86.598308
ERROR TOTAL			340.793			357.776			376.193

APU-LU-WA-15

LUMINARIA WALPACK 150 W

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	18	18	0	18	18	0	18	18	0	18	18	0	18	18	0	18	18	0
Agosto	11	17.3	7	11	16.6	7	11	15.9	7	11	15.2	7	11	14.5	7	11	13.8	7
Septiembre	28	18.37	10.7	28	18.88	11.4	28	19.53	12.1	28	20.32	12.8	28	21.25	13.5	28	22.32	14.2
Octubre	26	19.133	7.63	26	20.304	7.12	26	21.471	6.47	26	22.592	5.68	26	23.625	4.75	26	24.528	3.68
Noviembre	20	19.2197	0.867	20	20.2432	0.304	20	21.0297	1.471	20	21.5552	2.592	20	21.8125	3.625	20	21.8112	4.528
Diciembre	21	19.3977	1.7803	21	20.3946	0.7568	21	21.0208	0.0297	21	21.3331	0.5552	21	21.4063	0.8125	21	21.3245	0.8112
Enero	12	18.658	7.39773	12	18.7156	8.39456	12	18.3146	9.02079	12	17.5999	9.33312	12	16.7031	9.40625	12	15.7298	9.32448
Febrero	25	19.2922	6.342043	25	19.9725	6.284352	25	20.3202	6.685447	25	20.5599	7.400128	25	20.8516	8.296875	25	21.2919	9.270208
Marzo	18	19.1629	1.2921613	18	19.578	1.9725184	18	19.6241	2.3201871	18	19.536	2.5599232	18	19.4258	2.8515625	18	19.3168	3.2919168
Abril	38	21.0467	18.837055	38	23.2624	18.421985	38	25.1369	18.375869	38	26.9216	18.464046	38	28.7129	18.574219	38	30.5267	18.6832333
Mayo	29	21.842	7.9533493	29	24.4099	5.7375882	29	26.2958	3.8631083	29	27.7529	2.0784276	29	28.8564	0.2871094	29	29.6107	1.52670669
Junio	20	21.6578	1.8419856	20	23.5279	4.4099294	20	24.4071	6.2958242	20	24.6518	7.7529434	20	24.4282	8.8564453	20	23.8443	9.61068268
ERROR TOTAL			5.970			5.983			6.136			6.351			6.497			6.827

ALFA	0.7			0.8			0.9		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	18	18	0	18	18	0	18	18	0
Agosto	11	13.1	7	11	12.4	7	11	11.7	7
Septiembre	28	23.53	14.9	28	24.88	15.6	28	26.37	16.3
Octubre	26	25.259	2.47	26	25.776	1.12	26	26.037	0.37
Noviembre	20	21.5777	5.259	20	21.1552	5.776	20	20.6037	6.037
Diciembre	21	21.1733	0.5777	21	21.031	0.1552	21	20.9604	0.3963
Enero	12	14.752	9.17331	12	13.8062	9.03104	12	12.896	8.96037
Febrero	25	21.9256	10.248007	25	22.7612	11.193792	25	23.7896	12.103963
Marzo	18	19.1777	3.9255979	18	18.9522	4.7612416	18	18.579	5.7896037
Abril	38	32.3533	18.822321	38	34.1904	19.047752	38	36.0579	19.42104
Mayo	29	30.006	3.3533038	29	30.0381	5.1904497	29	29.7058	7.057896
Junio	20	23.0018	10.005991	20	22.0076	10.03809	20	20.9706	9.7057896
ERROR TOTAL			7.145			7.409			7.762

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	53	53	0	53	53	0	53	53	0	53	53	0	53	53	0	53	53	0
Agosto	98	57.5	45	98	62	45	98	66.5	45	98	71	45	98	75.5	45	98	80	45
Septiembre	338	85.55	280.5	338	117.2	276	338	147.95	271.5	338	177.8	267	338	206.75	262.5	338	234.8	258
Octubre	578	134.795	492.45	578	209.36	460.8	578	276.965	430.05	578	337.88	400.2	578	392.375	371.25	578	440.72	343.2
Noviembre	416	162.916	281.205	416	250.688	206.64	416	318.676	139.035	416	369.128	78.12	416	404.188	23.625	416	425.888	24.72
Diciembre	231	169.724	68.0845	231	246.75	19.688	231	292.373	87.6755	231	313.877	138.128	231	317.594	173.1875	231	308.955	194.888
Enero	567	209.452	397.27605	567	310.8	320.2496	567	374.761	274.62715	567	415.126	253.1232	567	442.297	249.40625	567	463.782	258.0448
Febrero	636	252.106	426.54845	636	375.84	325.19968	636	453.133	261.23901	636	503.476	220.87392	636	539.148	193.70313	636	567.113	172.21792
Marzo	367	263.596	114.8936	367	374.072	8.840256	367	427.293	86.132697	367	448.885	136.47565	367	453.074	172.14844	367	447.045	200.112832
Abril	97	246.936	166.59576	97	318.658	277.0722	97	328.205	330.29289	97	308.131	351.88539	97	275.037	356.07422	97	237.018	350.045133
Mayo	171	239.343	75.936184	171	289.126	147.65776	171	281.044	157.20502	171	253.279	137.13123	171	223.019	104.03711	171	197.407	66.0180531
Junio	245	239.908	5.6574348	245	280.301	44.126211	245	270.23	36.043515	245	249.967	8.27874	245	234.009	21.981445	245	225.963	47.5927788
ERROR TOTAL			196.179			177.606			176.567			169.685			164.409			163.320

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	53	53	0	53	53	0	53	53	0
Agosto	98	84.5	45	98	89	45	98	93.5	45
Septiembre	338	261.95	253.5	338	288.2	249	338	313.55	244.5
Octubre	578	483.185	316.05	578	520.04	289.8	578	551.555	264.45
Noviembre	416	436.156	67.185	416	436.808	104.04	416	429.556	135.555
Diciembre	231	292.547	205.1555	231	272.162	205.808	231	250.856	198.5555
Enero	567	484.664	274.45335	567	508.032	294.8384	567	535.386	316.14445
Febrero	636	590.599	151.33601	636	610.406	127.96768	636	625.939	100.61445
Marzo	367	434.08	223.5992	367	415.681	243.40646	367	392.894	258.93856
Abril	97	198.124	337.07976	97	160.736	318.68129	97	126.589	295.89386
Mayo	171	179.137	27.123928	171	168.947	10.263741	171	166.559	44.410614
Junio	245	225.241	65.862822	245	229.789	76.052748	245	237.156	78.441061
ERROR TOTAL			163.862			163.738			165.209

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	4130	4130	0	4130	4130	0	4130	4130	0	4130	4130	0	4130	4130	0	4130	4130	0
Agosto	5200	4237	1070	5200	4344	1070	5200	4451	1070	5200	4558	1070	5200	4665	1070	5200	4772	1070
Septiembre	5200	4333.3	963.0	5200	4515.2	856	5200	4675.7	749	5200	4814.8	642	5200	4932.5	535	5200	5028.8	428
Octubre	6270	4526.97	1936.7	6270	4866.16	1754.8	6270	5153.99	1594.3	6270	5396.88	1455.2	6270	5601.25	1337.5	6270	5773.52	1241.2
Noviembre	6250	4699.27	1723.03	6250	5142.93	1383.84	6250	5482.79	1096.01	6250	5738.13	853.12	6250	5925.63	648.75	6250	6059.41	476.48
Diciembre	6523	4881.65	1823.727	6523	5418.94	1380.072	6523	5794.86	1040.207	6523	6052.08	784.872	6523	6224.31	597.375	6523	6337.56	463.592
Enero	8192	5212.68	3310.3543	8192	5973.55	2773.0576	8192	6514	2397.1449	8192	6908.05	2139.9232	8192	7208.16	1967.6875	8192	7450.23	1854.4368
Febrero	9439	5635.31	4226.3189	9439	6666.64	3465.4461	9439	7391.5	2925.0014	9439	7920.43	2530.9539	9439	8323.58	2230.8438	9439	8643.49	1988.77472
Marzo	10852	6156.98	5216.687	10852	7503.71	4185.3569	10852	8429.65	3460.501	10852	9093.06	2931.5724	10852	9587.79	2528.4219	10852	9968.6	2208.50989
Abril	12265	6767.78	6108.0183	12265	8455.97	4761.2855	12265	9580.25	3835.3507	12265	10361.8	3171.9434	12265	10926.4	2677.2109	12265	11346.4	2296.40396
Mayo	10308	7121.81	3540.2165	10308	8826.38	1852.0284	10308	9798.58	727.74549	10308	10340.3	53.833953	10308	10617.2	618.39453	10308	10723.4	1038.43842
Junio	3418	6751.42	3703.8052	3418	7744.7	5408.3773	3418	7884.4	6380.5782	3418	7571.38	6922.3004	3418	7017.6	7199.1973	3418	6340.15	7305.37537
ERROR TOTAL			2801.821			2407.522			2106.320			1879.643			1784.198			1697.601

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	4130	4130	0	4130	4130	0	4130	4130	0
Agosto	5200	4879	1070	5200	4986	1070	5200	5093	1070
Septiembre	5200	5103.7	321	5200	5157.2	214	5200	5189.3	107
Octubre	6270	5920.11	1166.3	6270	6047.44	1112.8	6270	6161.93	1080.7
Noviembre	6250	6151.03	329.89	6250	6209.49	202.56	6250	6241.19	88.07
Diciembre	6523	6411.41	371.967	6523	6460.3	313.512	6523	6494.82	281.807
Enero	8192	7657.82	1780.5901	8192	7845.66	1731.7024	8192	8022.28	1697.1807
Febrero	9439	8904.65	1781.177	9439	9120.33	1593.3405	9439	9297.33	1416.7181
Marzo	10852	10267.8	1947.3531	10852	10505.7	1731.6681	10852	10696.5	1554.6718
Abril	12265	11665.8	1997.2059	12265	11913.1	1759.3336	12265	12108.2	1568.4672
Mayo	10308	10715.4	1357.8382	10308	10629	1605.1333	10308	10488	1800.1533
Junio	3418	5607.21	7297.3515	3418	4860.21	7211.0267	3418	4125	7070.0153
ERROR TOTAL			1618.389			1545.423			1477.899

APU-FO-NA-05-12-80-90

FOCO DE SODIO DE 250 W

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	215	215	0	215	215	0	215	215	0	215	215	0	215	215	0	215	215	0
Agosto	238	217.3	23	238	219.6	23	238	221.9	23	238	224.2	23	238	226.5	23	238	228.8	23
Septiembre	423	237.87	205.7	423	260.28	203.4	423	282.23	201.1	423	303.72	198.8	423	324.75	196.5	423	345.32	194.2
Octubre	608	274.883	370.13	608	329.824	347.72	608	379.961	325.77	608	425.432	304.28	608	466.375	283.25	608	502.928	262.68
Noviembre	266	273.995	8.883	266	317.059	63.824	266	345.773	113.961	266	361.659	159.432	266	366.188	200.375	266	360.771	236.928
Diciembre	377	284.295	103.0053	377	329.047	59.9408	377	355.141	31.2273	377	367.796	15.3408	377	371.594	10.8125	377	370.508	16.2288
Enero	255	281.366	29.29523	255	314.238	74.04736	255	325.099	100.14089	255	322.677	112.79552	255	313.297	116.59375	255	301.203	115.50848
Febrero	441	297.329	159.63429	441	339.59	126.76211	441	359.869	115.90138	441	370.006	118.32269	441	377.148	127.70313	441	385.081	139.796608
Marzo	663	333.896	365.67086	663	404.272	323.40969	663	450.808	303.13096	663	487.204	292.99361	663	520.074	285.85156	663	551.833	277.918643
Abril	509	351.407	175.10378	509	425.218	104.72775	509	468.266	58.191675	509	495.922	21.796168	509	514.537	11.074219	509	526.133	42.8325427
Mayo	156	331.866	195.4066	156	371.374	269.2178	156	374.586	312.26583	156	359.953	339.9223	156	335.269	358.53711	156	304.053	370.133017
Junio	523	350.979	191.13406	523	401.699	151.62576	523	419.11	148.41392	523	425.172	163.04662	523	429.134	187.73145	523	435.421	218.946793
ERROR TOTAL			152.247			145.640			144.425			145.811			150.119			158.181

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	215	215	0	215	215	0	215	215	0
Agosto	238	231.1	23	238	233.4	23	238	235.7	23
Septiembre	423	365.43	191.9	423	385.08	189.6	423	404.27	187.3
Octubre	608	535.229	242.57	608	563.416	222.92	608	587.627	203.73
Noviembre	266	346.769	269.229	266	325.483	297.416	266	298.163	321.627
Diciembre	377	367.931	30.2313	377	366.697	51.5168	377	369.116	78.8373
Enero	255	288.879	112.93061	255	277.339	111.69664	255	266.412	114.11627
Febrero	441	395.364	152.12082	441	408.268	163.66067	441	423.541	174.58837
Marzo	663	582.709	267.63625	663	612.054	254.73213	663	639.054	239.45884
Abril	509	531.113	73.709126	509	529.611	103.05357	509	522.005	130.05412
Mayo	156	268.534	375.11274	156	230.722	373.61071	156	192.601	366.00541
Junio	523	446.66	254.46618	523	464.544	292.27786	523	489.96	330.39946
ERROR TOTAL			166.076			173.624			180.760

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	11069	11069	0	11069	11069	0	11069	11069	0	11069	11069	0	11069	11069	0	11069	11069	0
Agosto	17106	11672.7	6037	17106	12276.4	6037	17106	12880.1	6037	17106	13483.8	6037	17106	14087.5	6037	17106	14691.2	6037
Septiembre	14851	11990.5	3178.3	14851	12791.3	2574.6	14851	13471.4	1970.9	14851	14030.7	1367.2	14851	14469.3	763.5	14851	14787.1	159.8
Octubre	12596	12051.1	605.47	12596	12752.3	195.32	12596	13208.8	875.37	12596	13456.8	1434.68	12596	13532.6	1873.25	12596	13472.4	2191.08
Noviembre	11884	12034.4	167.077	11884	12578.6	868.256	11884	12811.3	1324.759	11884	12827.7	1572.808	11884	12708.3	1648.625	11884	12519.4	1588.432
Diciembre	16515	12482.4	4480.6307	16515	13365.9	3936.3952	16515	13922.4	3703.6687	16515	14302.6	3687.3152	16515	14611.7	3806.6875	16515	14916.7	3995.6272
Enero	12739	12508.1	256.56763	12739	13240.5	626.88384	12739	13567.4	1183.4319	12739	13677.2	1563.6109	12739	13675.3	1872.6563	12739	13610.1	2177.74912
Febrero	14719	12729.2	2210.9109	14719	13536.2	1478.4929	14719	13912.9	1151.5977	14719	14093.9	1041.8335	14719	14197.2	1043.6719	14719	14275.4	1108.90035
Marzo	17023	13158.6	4293.8198	17023	14233.6	3486.7943	17023	14845.9	3110.1184	17023	15265.5	2929.1001	17023	15610.1	2825.8359	17023	15924	2747.56014
Abril	19327	13775.4	6168.4378	19327	15252.3	5093.4355	19327	16190.2	4481.0829	19327	16890.1	4061.46	19327	17468.5	3716.918	19327	17965.8	3403.02406
Mayo	16331	14031	2555.594	16331	15468	1078.7484	16331	16232.5	140.758	16331	16666.5	559.12397	16331	16899.8	1137.541	16331	16984.9	1634.79038
Junio	13334	13961.3	696.96538	13334	15041.2	2134.0013	13334	15362.9	2898.4694	13334	15333.5	3332.4744	13334	15116.9	3565.7705	13334	14794.4	3650.91615
ERROR TOTAL			2554.231			2292.494			2239.763			2298.884			2357.621			2391.240

ALFA	0.7			0.8			0.9		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	11069	11069	0	11069	11069	0	11069	11069	0
Agosto	17106	15294.9	6037	17106	15898.6	6037	17106	16502.3	6037
Septiembre	14851	14984.2	443.9	14851	15060.5	1047.6	14851	15016.1	1651.3
Octubre	12596	13312.5	2388.17	12596	13088.9	2464.52	12596	12838	2420.13
Noviembre	11884	12312.5	1428.451	11884	12125	1204.904	11884	11979.4	954.013
Diciembre	16515	15254.3	4202.4647	16515	15637	4390.0192	16515	16061.4	4535.5987
Enero	12739	13493.6	2515.2606	12739	13318.6	2897.9962	12739	13071.2	3322.4401
Febrero	14719	14351.4	1225.4218	14719	14438.9	1400.4008	14719	14554.2	1647.756
Marzo	17023	16221.5	2671.6265	17023	16506.2	2584.0802	17023	16776.1	2468.7756
Abril	19327	18395.4	3105.488	19327	18762.8	2820.816	19327	19071.9	2550.8776
Mayo	16331	16950.3	2064.3536	16331	16817.4	2431.8368	16331	16605.1	2740.9122
Junio	13334	14418.9	3616.3061	13334	14030.7	3483.3674	13334	13661.1	3271.0912
ERROR TOTAL			2474.870			2563.545			2633.325

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	10045	10045	0	10045	10045	0	10045	10045	0	10045	10045	0	10045	10045	0	10045	10045	0
Agosto	34108	12451.3	24063	34108	14857.6	24063	34108	17263.9	24063	34108	19670.2	24063	34108	22076.5	24063	34108	24482.8	24063
Septiembre	36663	14872.5	24211.7	36663	19218.7	21805.4	36663	23083.6	19399.1	36663	26467.3	16992.8	36663	29369.8	14586.5	36663	31790.9	12180.2
Octubre	20508	15436	5635.53	20508	19476.5	1289.32	20508	22310.9	2575.63	20508	24083.6	5959.32	20508	24938.9	8861.75	20508	25021.2	11282.92
Noviembre	7892	14681.6	7544.023	7892	17159.6	11584.544	7892	17985.3	14418.941	7892	17607	16191.592	7892	16415.4	17046.875	7892	14743.7	17129.168
Diciembre	7036	13917.1	7645.6207	7036	15134.9	10123.635	7036	14700.5	10949.259	7036	13378.6	10570.955	7036	11725.7	9379.4375	7036	10119.1	7707.6672
Enero	41415	16666.9	27497.941	41415	20390.9	26280.092	41415	22714.8	26714.519	41415	24593.1	28036.427	41415	26570.4	29689.281	41415	28896.6	31295.9331
Febrero	18889	16889.1	2222.1472	18889	20090.5	1501.9265	18889	21567.1	3825.8368	18889	22311.5	5704.1439	18889	22729.7	7681.3594	18889	22892.1	10007.6268
Marzo	20204	17220.6	3314.9325	20204	20113.2	113.45878	20204	21158.2	1363.0857	20204	21468.5	2107.4863	20204	21466.8	2525.6797	20204	21279.2	2688.0507
Abril	13149	16813.4	4071.5607	13149	18720.4	6964.233	13149	18755.4	8009.16	13149	18140.7	8319.4918	13149	17307.9	8317.8398	13149	16401.1	8130.22028
Mayo	10007	16132.8	6806.4047	10007	16977.7	8713.3864	10007	16130.9	8748.412	10007	14887.2	8133.6951	10007	13657.5	7300.9199	10007	12564.6	6394.08811
Junio	5310	30	10822.764	5310	14644.2	11667.709	5310	12884.6	10820.888	5310	11056.3	9577.217	5310	9483.73	8347.46	5310	8211.85	7254.63524
ERROR TOTAL			10319.635			10342.225			10907.319			11304.677			11483.342			11511.126

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	10045	10045	0	10045	10045	0	10045	10045	0
Agosto	34108	26889.1	24063	34108	29295.4	24063	34108	31701.7	24063
Septiembre	36663	33730.8	9773.9	36663	35189.5	7367.6	36663	36166.9	4961.3
Octubre	20508	24474.8	13222.83	20508	23444.3	14681.48	20508	22073.9	15658.87
Noviembre	7892	12866.9	16582.849	7892	11002.5	15552.296	7892	9310.19	14181.887
Diciembre	7036	8785.26	5830.8547	7036	7829.29	3966.4592	7036	7263.42	2274.1887
Enero	41415	31626.1	32629.744	41415	34697.9	33585.708	41415	37999.8	34151.581
Febrero	18889	22710.1	12737.077	18889	22050.8	15808.858	18889	20800.1	19110.842
Marzo	20204	20955.8	2506.1231	20204	20573.4	1846.7717	20204	20263.6	596.08419
Abril	13149	15491.1	7806.8369	13149	14633.9	7424.3543	13149	13860.5	7114.6084
Mayo	10007	11652.2	5484.0511	10007	10932.4	4626.8709	10007	10392.3	3853.4608
Junio	5310	7212.66	6342.2153	5310	6434.47	5622.3742	5310	5818.23	5082.3461
ERROR TOTAL			11414.957			11212.148			10920.681

HED-CO-GA-06

COLLAR DOBLE GALV. DE 5 1/2"

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	455	455	0	455	455	0	455	455	0	455	455	0	455	455	0	455	455	0
Agosto	397	449.2	58	397	443.4	58	397	437.6	58	397	431.8	58	397	426	58	397	420.2	58
Septiembre	397	443.98	52.2	397	434.12	46.4	397	425.42	40.6	397	417.88	34.8	397	411.5	29	397	406.28	23.2
Octubre	397	439.282	46.98	397	426.696	37.12	397	416.894	28.42	397	409.528	20.88	397	404.25	14.5	397	400.712	9.28
Noviembre	339	429.254	100.282	339	409.157	87.696	339	393.526	77.894	339	381.317	70.528	339	371.625	65.25	339	363.685	61.712
Diciembre	697	456.028	267.7462	697	466.725	287.8432	697	484.568	303.4742	697	507.59	315.6832	697	534.313	325.375	697	563.674	333.3152
Enero	329	443.326	127.02842	329	439.18	137.72544	329	437.898	155.56806	329	436.154	178.59008	329	431.656	205.3125	329	422.87	234.67392
Febrero	772	476.193	328.67442	772	505.744	332.81965	772	538.128	334.10236	772	570.492	335.84595	772	601.828	340.34375	772	632.348	349.130432
Marzo	662	494.774	185.80698	662	536.995	156.25572	662	575.29	123.87165	662	607.095	91.507571	662	631.914	60.171875	662	650.139	29.6521728
Abril	595	504.796	100.22628	595	548.596	58.004575	595	581.203	19.710155	595	602.257	12.095457	595	613.457	36.914063	595	617.056	55.1391309
Mayo	352	489.517	152.79635	352	509.277	196.59634	352	512.442	229.20289	352	502.154	250.25727	352	482.729	261.45703	352	458.022	265.055652
Junio	404	480.965	85.516712	404	488.222	105.27707	404	479.909	108.44202	404	462.893	98.154365	404	443.364	78.728516	404	425.609	54.0222609
ERROR TOTAL			125.438			125.311			123.274			122.195			122.921			122.765

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	455	455	0	455	455	0	455	455	0
Agosto	397	414.4	58	397	408.6	58	397	402.8	58
Septiembre	397	402.22	17.4	397	399.32	11.6	397	397.58	5.8
Octubre	397	398.566	5.22	397	397.464	2.32	397	397.058	0.58
Noviembre	339	356.87	59.566	339	350.693	58.464	339	344.806	58.058
Diciembre	697	594.961	340.1302	697	627.739	346.3072	697	661.781	352.1942
Enero	329	408.788	265.96094	329	388.748	298.73856	329	362.278	332.78058
Febrero	772	663.036	363.21172	772	695.35	383.25229	772	731.028	409.72194
Marzo	662	662.311	1.0364846	662	668.67	33.349542	662	668.903	69.027806
Abril	595	615.193	67.310945	595	609.734	73.669908	595	602.39	73.902781
Mayo	352	430.958	263.19328	352	403.547	257.73398	352	377.039	250.39028
Junio	404	412.087	26.957985	404	403.909	0.4532037	404	401.304	26.960972
ERROR TOTAL			122.332			126.991			136.451

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	83	83	0	83	83	0	83	83	0	83	83	0	83	83	0	83	83	0
Agosto	35	78.2	48	35	73.4	48	35	68.6	48	35	63.8	48	35	59	48	35	54.2	48
Septiembre	122	82.58	43.8	122	83.12	48.6	122	84.62	53.4	122	87.08	58.2	122	90.5	63	122	94.88	67.8
Octubre	172	91.522	89.42	172	100.896	88.88	172	110.834	87.38	172	121.048	84.92	172	131.25	81.5	172	141.152	77.12
Noviembre	5	82.8698	86.522	5	81.7168	95.896	5	79.0838	105.834	5	74.6288	116.048	5	68.125	126.25	5	59.4608	136.152
Diciembre	50	79.5828	32.8698	50	75.3734	31.7168	50	70.3587	29.0838	50	64.7773	24.6288	50	59.0625	18.125	50	53.7843	9.4608
Enero	12	72.8245	67.58282	12	62.6988	63.37344	12	52.8511	58.35866	12	43.6664	52.77728	12	35.5313	47.0625	12	28.7137	41.78432
Febrero	144	79.9421	71.175462	144	78.959	81.301248	144	80.1957	91.148938	144	83.7998	100.33363	144	89.7656	108.46875	144	97.8855	115.286272
Marzo	120	83.9479	40.057916	120	87.1672	41.040998	120	92.137	39.804257	120	98.2799	36.200179	120	104.883	30.234375	120	111.154	22.1145088
Abril	96	85.1531	12.052124	96	88.9338	8.8327987	96	93.2959	3.8629796	96	97.3679	2.2798925	96	100.441	8.8828125	96	102.062	15.1541965
Mayo	138	90.4378	52.846912	138	98.747	49.066239	138	106.707	44.704086	138	113.621	40.632065	138	119.221	37.558594	138	123.625	35.9383214
Junio	148	96.194	57.562221	148	108.598	49.252991	148	119.095	41.29286	148	127.372	34.379239	148	133.61	28.779297	148	138.25	24.3753286
ERROR TOTAL			50.157			50.497			50.239			49.867			49.822			49.432

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	83	83	0	83	83	0	83	83	0
Agosto	35	49.4	48	35	44.6	48	35	39.8	48
Septiembre	122	100.22	72.6	122	106.52	77.4	122	113.78	82.2
Octubre	172	150.466	71.78	172	158.904	65.48	172	166.178	58.22
Noviembre	5	48.6398	145.466	5	35.7808	153.904	5	21.1178	161.178
Diciembre	50	49.5919	1.3602	50	47.1562	14.2192	50	47.1118	28.8822
Enero	12	23.2776	37.59194	12	19.0312	35.15616	12	15.5112	35.11178
Febrero	144	107.783	120.72242	144	119.006	124.96877	144	131.151	128.48882
Marzo	120	116.335	12.216725	120	119.801	0.9937536	120	121.115	11.151118
Abril	96	102.1	20.334982	96	100.76	23.801249	96	98.5115	25.115112
Mayo	138	127.23	35.899505	138	130.552	37.23975	138	134.051	39.488489
Junio	148	141.769	20.769852	148	144.51	17.44795	148	146.605	13.948849
ERROR TOTAL			48.895			49.884			52.649

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	322	322	0	322	322	0	322	322	0	322	322	0	322	322	0	322	322	0
Agosto	315	321.3	7	315	320.6	7	315	319.9	7	315	319.2	7	315	318.5	7	315	317.8	7
Septiembre	450	334.17	128.7	450	346.48	129.4	450	358.93	130.1	450	371.52	130.8	450	384.25	131.5	450	397.12	132.2
Octubre	366	337.353	31.83	366	350.384	19.52	366	361.051	7.07	366	369.312	5.52	366	375.125	18.25	366	378.448	31.12
Noviembre	82	311.818	255.353	82	296.707	268.384	82	277.336	279.051	82	254.387	287.312	82	228.563	293.125	82	200.579	296.448
Diciembre	194	300.036	117.8177	194	276.166	102.7072	194	252.335	83.3357	194	230.232	60.3872	194	211.281	34.5625	194	196.632	6.5792
Enero	69	276.932	231.03593	69	234.733	207.16576	69	197.334	183.33499	69	165.739	161.23232	69	140.141	142.28125	69	120.053	127.63168
Febrero	271	276.339	5.932337	271	241.986	36.267392	271	219.434	73.665507	271	207.844	105.26061	271	205.57	130.85938	271	210.621	150.947328
Marzo	472	295.905	195.6609	472	287.989	230.01391	472	295.204	252.56585	472	313.506	264.15636	472	338.785	266.42969	472	367.448	261.378931
Abril	206	286.915	89.905193	206	271.591	81.988869	206	268.443	89.203902	206	270.504	107.50618	206	272.393	132.78516	206	270.579	161.448428
Mayo	547	312.923	260.08533	547	326.673	275.4089	547	352.01	278.55727	547	381.102	276.49629	547	409.696	274.60742	547	436.432	276.420629
Junio	533	334.931	220.07679	533	367.938	206.32712	533	406.307	180.99009	533	441.861	151.89777	533	471.348	123.30371	533	494.373	96.5682516
ERROR TOTAL			128.616			130.349			130.406			129.797			129.559			128.979

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	322	322	0	322	322	0	322	322	0
Agosto	315	317.1	7	315	316.4	7	315	315.7	7
Septiembre	450	410.13	132.9	450	423.28	133.6	450	436.57	134.3
Octubre	366	379.239	44.13	366	377.456	57.28	366	373.057	70.57
Noviembre	82	171.172	297.239	82	141.091	295.456	82	111.106	291.057
Diciembre	194	187.152	22.8283	194	183.418	52.9088	194	185.711	82.8943
Enero	69	104.445	118.15151	69	91.8836	114.41824	69	80.6711	116.71057
Febrero	271	221.034	166.55455	271	235.177	179.11635	271	251.967	190.32894
Marzo	472	396.71	250.96636	472	424.635	236.82327	472	449.997	220.03289
Abril	206	263.213	190.71009	206	249.727	218.63535	206	230.4	243.99671
Mayo	547	461.864	283.78697	547	487.545	297.27293	547	515.34	316.60033
Junio	533	511.659	71.136092	533	523.909	45.454586	533	531.234	17.660033
ERROR TOTAL			132.117			136.497			140.929

CON-AL-EN-01

DUPLEX ALUMINIO 2X 6 BLANCO

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	6331	6331	0	6331	6331	0	6331	6331	0	6331	6331	0	6331	6331	0	6331	6331	0
Agosto	12100	6907.9	5769	12100	7484.8	5769	12100	8061.7	5769	12100	8638.6	5769	12100	9215.5	5769	12100	9792.4	5769
Septiembre	18000	8017.11	11092.1	18000	9587.84	10515.2	18000	11043.2	9938.3	18000	12383.2	9361.4	18000	13607.8	8784.5	18000	14717	8207.6
Octubre	13100	8525.4	5082.89	13100	10290.3	3512.16	13100	11660.2	2056.81	13100	12669.9	716.84	13100	13353.9	507.75	13100	13746.8	1616.96
Noviembre	12100	8882.86	3574.601	12100	10652.2	1809.728	12100	11792.2	439.767	12100	12441.9	569.896	12100	12726.9	1253.875	12100	12758.7	1646.784
Diciembre	8900	8884.57	17.1409	8900	10301.8	1752.2176	8900	10924.5	2892.1631	8900	11025.2	3541.9376	8900	10813.5	3826.9375	8900	10443.5	3858.7136
Enero	9500	8946.12	615.42681	9500	10141.4	801.77408	9500	10497.2	1424.5142	9500	10415.1	1525.1626	9500	10156.7	1313.4688	9500	9877.39	943.48544
Febrero	15300	9581.5	6353.8841	15300	11173.1	5158.5807	15300	11938	4802.8401	15300	12369.1	4884.9025	15300	12728.4	5143.2656	15300	13131	5422.60582
Marzo	16350	10258.4	6768.4957	16350	12208.5	5176.8646	16350	13261.6	4411.9881	16350	13961.4	3980.9415	16350	14539.2	3621.6328	16350	15062.4	3219.04233
Abril	17400	10972.5	7141.6461	17400	13246.8	5191.4917	17400	14503.1	4138.3916	17400	15336.9	3438.5649	17400	15969.6	2860.8164	17400	16465	2337.61693
Mayo	10600	10935.3	372.51847	10600	12717.4	2646.8067	10600	13332.2	3903.1259	10600	13442.1	4736.8611	10600	13284.8	5369.5918	10600	12946	5864.95323
Junio	18300	11671.7	7364.7334	18300	13834	5582.5547	18300	14822.5	4967.8119	18300	15385.3	4857.8834	18300	15792.4	5015.2041	18300	16158.4	5354.01871
ERROR TOTAL			4512.703			3993.032			3728.726			3615.282			3622.170			3686.732

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	6331	6331	0	6331	6331	0	6331	6331	0
Agosto	12100	10369.3	5769	12100	10946.2	5769	12100	11523.1	5769
Septiembre	18000	15710.8	7630.7	18000	16589.2	7053.8	18000	17352.3	6476.9
Octubre	13100	13883.2	2610.79	13100	13797.8	3489.24	13100	13525.2	4252.31
Noviembre	12100	12635	1783.237	12100	12439.6	1697.848	12100	12242.5	1425.231
Diciembre	8900	10020.5	3734.9711	8900	9607.91	3539.5696	8900	9234.25	3342.5231
Enero	9500	9656.15	520.49133	9500	9521.58	107.91392	9500	9473.43	265.74769
Febrero	15300	13606.8	5643.8526	15300	14144.3	5778.4172	15300	14717.3	5826.5748
Marzo	16350	15527.1	2743.1558	16350	15908.9	2205.6834	16350	16186.7	1632.6575
Abril	17400	16838.1	1872.9467	17400	17101.8	1491.1367	17400	17278.7	1213.2657
Mayo	10600	12471.4	6238.116	10600	11900.4	6501.7727	10600	11267.9	6678.6734
Junio	18300	16551.4	5828.5652	18300	17020.1	6399.6455	18300	17596.8	7032.1327
ERROR TOTAL			3697.985			3669.502			3659.585

POS-HO-TU-10

POSTE TUBULAR HORMIGON 11M X 500 KG

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	64	64	0	64	64	0	64	64	0	64	64	0	64	64	0	64	64	0
Agosto	13	58.9	51	13	53.8	51	13	48.7	51	13	43.6	51	13	38.5	51	13	33.4	51
Septiembre	19	54.91	39.9	19	46.84	34.8	19	39.79	29.7	19	33.76	24.6	19	28.75	19.5	19	24.76	14.4
Octubre	31	52.519	23.91	31	43.672	15.84	31	37.153	8.79	31	32.656	2.76	31	29.875	2.25	31	28.504	6.24
Noviembre	27	49.9671	25.519	27	40.3376	16.672	27	34.1071	10.153	27	30.3936	5.656	27	28.4375	2.875	27	27.6016	1.504
Diciembre	35	48.4704	14.9671	35	39.2701	5.3376	35	34.375	0.8929	35	32.2362	4.6064	35	31.7188	6.5625	35	32.0406	7.3984
Enero	10	44.6234	38.47039	10	33.4161	29.27008	10	27.0625	24.37497	10	23.3417	22.23616	10	20.8594	21.71875	10	18.8163	22.04064
Febrero	42	44.361	2.623351	42	35.1329	8.583936	42	31.5437	14.937521	42	30.805	18.658304	42	31.4297	21.140625	42	32.7265	23.183744
Marzo	59	45.8249	14.638984	59	39.9063	23.867149	59	39.7806	27.456265	59	42.083	28.194982	59	45.2148	27.570313	59	48.4906	26.2734976
Abril	33	44.5424	12.824914	33	38.525	6.906281	33	37.7464	6.7806147	33	38.4498	9.0830106	33	39.1074	12.214844	33	39.1962	15.490601
Mayo	30	43.0882	14.542423	30	36.82	8.5250248	30	35.4225	7.7464303	30	35.0699	8.4498063	30	34.5537	9.1074219	30	33.6785	9.19624038
Junio	63	45.0794	19.911819	63	42.056	26.17998	63	43.6958	27.577499	63	46.2419	27.930116	63	48.7769	28.446289	63	51.2714	29.3215038
ERROR TOTAL			21.526			18.915			17.451			16.931			16.865			17.171

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	64	64	0	64	64	0	64	64	0
Agosto	13	28.3	51	13	23.2	51	13	18.1	51
Septiembre	19	21.79	9.3	19	19.84	4.2	19	18.91	0.9
Octubre	31	28.237	9.21	31	28.768	11.16	31	29.791	12.09
Noviembre	27	27.3711	1.237	27	27.3536	1.768	27	27.2791	2.791
Diciembre	35	32.7113	7.6289	35	33.4707	7.6464	35	34.2279	7.7209
Enero	10	16.8134	22.71133	10	14.6941	23.47072	10	12.4228	24.22791
Febrero	42	34.444	25.186601	42	36.5388	27.305856	42	39.0423	29.577209
Marzo	59	51.6332	24.55598	59	54.5078	22.461171	59	57.0042	19.957721
Abril	33	38.59	18.633206	33	37.3016	21.507766	33	35.4004	24.004228
Mayo	30	32.577	8.5899618	30	31.4603	7.3015532	30	30.54	5.4004228
Junio	63	53.8731	30.423011	63	56.6921	31.539689	63	59.754	32.459958
ERROR TOTAL			17.373			17.447			17.511

MEM-TI-AB-25

TRANSFORMADOR ABB 25:5

ALFA	0.1			0.2			0.3						0.5			0.6		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos		Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Enero	15	15	0	15	15	0	15	15	0	15		15	15	0	15	15	0	0
Febrero	4	13.9	11	4	12.8	11	4	11.7	11	4		4	4	9.5	11	4	8.4	11
Marzo	8	13.31	5.9	8	11.84	4.8	8	10.59	3.7	8		8	8	8.75	1.5	8	8.16	0.4
Abril	12	13.179	1.31	12	11.872	0.16	12	11.013	1.41	12		12	12	10.375	3.25	12	10.464	3.84
Mayo	18	13.6611	4.821	18	13.0976	6.128	18	13.1091	6.987	18		18	18	14.1875	7.625	18	14.9856	7.536
Junio	2	12.495	11.6611	2	10.8781	11.0976	2	9.77637	11.1091	2		2	2	8.09375	12.1875	2	7.19424	12.9856
ERROR TOTAL			2.891			2.765			2.851			4.917			2.964			2.980

ALFA	0.7			0.8			0.9		
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enero	15	15	0	15	15	0	15	15	0
Febrero	4	7.3	11	4	6.2	11	4	5.1	11
Marzo	8	7.79	0.7	8	7.64	1.8	8	7.71	2.9
Abril	12	10.737	4.21	12	11.128	4.36	12	11.571	4.29
Mayo	18	15.8211	7.263	18	16.6256	6.872	18	17.3571	6.429
Junio	2	6.14633	13.8211	2	4.92512	14.6256	2	3.53571	15.3571
ERROR TOTAL			3.083			3.221			3.331

HED-CR-ME-05

CRUCETA MULTIUSO 2 1/2"X 1/4"X 2,50"

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6					
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error		
Julio	73	73	0	73	73	0	73	73	0	73	73	0	73	73	0	73	73	0	73	73	0
Agosto	135	79.2	62	135	85.4	62	135	91.6	62	135	97.8	62	135	104	62	135	110.2	62	135	110.2	62
Septiembre	167	87.98	87.8	167	101.72	81.6	167	114.22	75.4	167	125.48	69.2	167	136	63	167	144.28	56.8	167	144.28	56.8
Octubre	199	99.082	111.02	199	121.176	97.28	199	139.654	84.78	199	154.888	73.52	199	167	63.5	199	177.112	54.72	199	177.112	54.72
Noviembre	171	106.274	71.918	171	131.141	49.824	171	149.058	31.346	171	161.333	16.112	171	169	3.75	171	173.445	6.112	171	173.445	6.112
Diciembre	125	108.146	18.7262	125	129.913	6.1408	125	141.84	24.0578	125	146.8	36.3328	125	147	44.125	125	144.378	48.4448	125	144.378	48.4448
Enero	82	105.532	26.14642	82	120.33	47.91264	82	123.888	59.84046	82	120.88	64.79968	82	115	65.0625	82	106.951	62.37792	82	106.951	62.37792
Febrero	193	114.279	87.468222	193	134.864	72.669888	193	144.622	69.111678	193	149.728	72.120192	193	154	78.46875	193	158.58	86.048832	193	158.58	86.048832
Marzo	140	116.851	25.7214	140	135.891	5.1359104	140	143.235	4.6218254	140	145.837	9.7278848	140	147	13.765625	140	147.432	18.5804672	140	147.432	18.5804672
Abril	148	119.966	31.14926	148	138.313	12.108728	148	144.665	4.7647222	148	146.702	2.1632691	148	147	1.1171875	148	147.773	0.56781312	148	147.773	0.56781312
Mayo	198	127.769	78.034334	198	150.25	59.686983	198	160.665	53.335306	198	167.221	51.297961	198	173	50.558594	198	177.909	50.2271252	198	177.909	50.2271252
Junio	112	126.192	15.7691	112	142.6	38.250414	112	146.066	48.665286	112	145.133	55.221223	112	142	60.720703	112	138.364	65.9091499	112	138.364	65.9091499
ERROR TOTAL			51.313			44.384			43.160			42.708			42.172			42.649			42.649

ALFA	0.7			0.8			0.9					
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error		
Julio	73	73	0	73	73	0	73	73	0	73	73	0
Agosto	135	116.4	62	135	122.6	62	135	128.8	62	135	128.8	62
Septiembre	167	151.82	50.6	167	158.12	44.4	167	163.18	38.2	167	163.18	38.2
Octubre	199	184.846	47.18	199	190.824	40.88	199	195.418	35.82	199	195.418	35.82
Noviembre	171	175.154	13.846	171	174.965	19.824	171	173.442	24.418	171	173.442	24.418
Diciembre	125	140.046	50.1538	125	134.993	49.9648	125	129.844	48.4418	125	129.844	48.4418
Enero	82	99.4138	58.04614	82	92.5986	52.99296	82	86.7844	47.84418	82	86.7844	47.84418
Febrero	193	164.924	93.586158	193	172.92	100.40141	193	182.378	106.21558	193	182.378	106.21558
Marzo	140	147.477	24.924153	140	146.584	32.919718	140	144.238	42.378442	140	144.238	42.378442
Abril	148	147.843	0.5227542	148	147.717	1.4160563	148	147.624	3.7621558	148	147.624	3.7621558
Mayo	198	182.953	50.156826	198	187.943	50.283211	198	192.962	50.376216	198	192.962	50.376216
Junio	112	133.286	70.952952	112	127.189	75.943358	112	120.096	80.962378	112	120.096	80.962378
ERROR TOTAL			43.497			44.252			45.035			45.035

CICLO 1			0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
ALFA																				
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error		
Junio	1023	1023	0	1023	1023	0	1023	1023	0	1023	1023	0	1023	1023	0	1023	1023	0		
Julio	1073	1028	50	1073	1033	50	1073	1038	50	1073	1043	50	1073	1048	50	1073	1053	50		
Agosto	1537	1078.9	509	1537	1133.8	504	1537	1187.7	499	1537	1240.6	494	1537	1292.5	489	1537	1343.4	484		
Septiembre	1717	1142.71	638.1	1717	1250.44	583.2	1717	1346.49	529.3	1717	1431.16	476.4	1717	1504.75	424.5	1717	1567.56	373.6		
Octubre	1312	1159.64	169.29	1312	1262.75	61.56	1312	1336.14	34.49	1312	1383.5	119.16	1312	1408.38	192.75	1312	1414.22	255.56		
ERROR TOTAL			195.199			171.251			185.465			189.927			192.708			193.860		

CICLO 2			0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
ALFA																				
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error		
Noviembre	472	472	0	472	472	0	472	472	0	472	472	0	472	472	0	472	472	0		
Diciembre	85	433.3	387	85	394.6	387	85	355.9	387	85	317.2	387	85	278.5	387	85	239.8	387		
Enero	162	406.17	271.3	480	411.68	85.4	480	393.13	124.1	480	382.32	162.8	480	379.25	201.5	480	383.92	240.2		
Febrero	552	420.753	145.83	552	439.744	140.32	552	440.791	158.87	552	450.192	169.68	552	465.625	172.75	552	484.768	168.08		
Marzo	380	416.678	40.753	380	427.795	59.744	380	422.554	60.791	380	422.115	70.192	380	422.813	85.625	380	421.907	104.768		
Abril	83	383.31	333.6777	83	358.836	344.7952	83	320.688	339.5537	83	286.469	339.1152	83	252.906	339.8125	83	218.563	338.9072		
Mayo	476	392.579	92.69007	476	382.269	117.16384	476	367.281	155.31241	476	362.281	189.53088	476	364.453	223.09375	476	373.025	257.43712		
ERROR TOTAL			254.250			226.885			245.125			263.664			281.956			299.278		

CICLO 1			0.7			0.8			0.9		
ALFA											
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error		
Junio	1023	1023	0	1023	1023	0	1023	1023	0		
Julio	1073	1058	50	1073	1063	50	1073	1068	50		
Agosto	1537	1393.3	479	1537	1442.2	474	1537	1490.1	469		
Septiembre	1717	1619.89	323.7	1717	1662.04	274.8	1717	1694.31	226.9		
Octubre	1312	1404.37	307.89	1312	1382.01	350.04	1312	1350.23	382.31		
ERROR TOTAL			193.432			191.473			188.035		

CICLO 2			0.1			0.2			0.3		
ALFA											
mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error		
Noviembre	472	472	0	472	472	0	472	472	0		
Diciembre	85	201.1	387	85	162.4	387	85	123.7	387		
Enero	162	173.73	39.1	162	162.08	0.4	162	158.17	38.3		
Febrero	552	438.519	378.27	552	474.016	389.92	552	512.617	393.83		
Marzo	380	397.556	58.519	380	398.803	94.016	380	393.262	132.617		
Abril	83	177.367	314.5557	83	146.161	315.8032	83	114.026	310.2617		
Mayo	476	386.41	298.63329	476	410.032	329.83936	476	439.803	361.97383		
ERROR TOTAL			295.216			303.396			324.797		

ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	25	25	0	25	25	0	25	25	0	25	25	0	25	25	0	25	25	0
Agosto	19	24.4	6	19	23.8	6	19	23.2	6	19	22.6	6	19	22	6	19	21.4	6
Septiembre	0	21.96	24.4	0	19.04	23.8	0	16.24	23.2	0	13.56	22.6	0	11	22	0	8.56	21.4
Octubre	0	19.764	21.96	0	15.232	19.04	0	11.368	16.24	0	8.136	13.56	0	5.5	11	0	3.424	8.56
Noviembre	20	19.7876	0.236	20	16.1856	4.768	20	13.9576	8.632	20	12.8816	11.864	20	12.75	14.5	20	13.3696	16.576
Diciembre	14	19.2088	5.7876	14	15.7485	2.1856	14	13.9703	0.0424	14	13.329	1.1184	14	13.375	1.25	14	13.7478	0.6304
Enero	1	17.388	18.20884	1	12.7988	14.74848	1	10.0792	12.97032	1	8.39738	12.32896	1	7.1875	12.375	1	6.09914	12.74784
Febrero	13	16.9492	4.387956	13	12.839	0.201216	13	10.9555	2.920776	13	10.2384	4.602624	13	10.0938	5.8125	13	10.2397	6.900864
Marzo	13	16.5542	3.9491604	13	12.8712	0.1609728	13	11.5688	2.0445432	13	11.3431	2.7615744	13	11.5469	2.90625	13	11.8959	2.7603456
Abril	25	17.3988	8.4457556	25	15.297	12.128778	25	15.5982	13.43118	25	16.8058	13.656945	25	18.2734	13.453125	25	19.7583	13.1041382
Mayo	4	16.0589	13.39882	4	13.0376	11.296977	4	12.1187	11.598174	4	11.6835	12.805833	4	11.1367	14.273438	4	10.3033	15.7583447
Junio	3	14.753	13.058938	3	11.0301	10.037582	3	9.38311	9.1187217	3	8.2101	8.6834999	3	7.06836	8.1367188	3	5.92134	7.30333788
ERROR TOTAL			9.986			8.697			8.850			9.165			9.309			9.312

ALFA	0.7			0.8			0.9		
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron
Julio	25	25	0	25	25	0	25	25	0
Agosto	19	20.8	6	19	20.2	6	19	19.6	6
Septiembre	0	6.24	20.8	0	4.04	20.2	0	1.96	19.6
Octubre	0	1.872	6.24	0	0.808	4.04	0	0.196	1.96
Noviembre	20	14.5616	18.128	20	16.1616	19.192	20	18.0196	19.804
Diciembre	14	14.1685	0.5616	14	14.4323	2.1616	14	14.402	4.0196
Enero	1	4.95054	13.16848	1	3.68646	13.43232	1	2.3402	13.40196
Febrero	13	10.5852	8.049456	13	11.1373	9.313536	13	11.934	10.659804
Marzo	13	12.2755	2.4148368	13	12.6275	1.8627072	13	12.8934	1.0659804
Abril	25	21.1827	12.724451	25	22.5255	12.372541	25	23.7893	12.106598
Mayo	4	9.1548	17.182665	4	7.7051	18.525492	4	5.97893	19.78934
Junio	3	4.84644	6.1547994	3	3.94102	4.7050983	3	3.29789	2.978934
ERROR TOTAL			9.285			9.317			9.282



ALFA	0.1			0.2			0.3			0.4			0.5			0.6			
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	7	0.7	7	7	1.4	7	7	2.1	7	7	2.8	7	3.5	7	4.2	7	7	4.2	7
Septiembre	14	2.03	13.3	14	3.92	12.6	14	5.67	11.9	14	7.28	11.2	14	8.75	10.5	14	10.08	9.8	14
Octubre	2	2.027	0.03	2	3.536	1.92	2	4.569	3.67	2	5.168	5.28	2	5.375	6.75	2	5.232	8.08	2
Noviembre	4	2.2243	1.973	4	3.6288	0.464	4	4.3983	0.569	4	4.7008	1.168	4	4.6875	1.375	4	4.4928	1.232	4
Diciembre	7	2.70187	4.7757	7	4.30304	3.3712	7	5.17881	2.6017	7	5.62048	2.2992	7	5.84375	2.3125	7	5.99712	2.5072	7
Enero	0	2.43168	2.70187	0	3.44243	4.30304	0	3.62517	5.17881	0	3.37229	5.62048	0	2.92188	5.84375	0	2.39885	5.99712	0
Febrero	0	2.18851	2.431683	0	2.75395	3.442432	0	2.53762	3.625167	0	2.02337	3.372288	0	1.46094	2.921875	0	0.95954	2.398848	0
Marzo	2	2.16966	0.1885147	2	2.60316	0.7539456	2	2.37633	0.5376169	2	2.01402	0.0233728	2	1.73047	0.5390625	2	1.58382	1.0404608	2
Abril	5	2.4527	2.8303368	5	3.08253	2.3968435	5	3.16343	2.6236682	5	3.20841	2.9859763	5	3.36523	3.2695313	5	3.63353	3.41618432	5
Mayo	0	2.20743	2.4526969	0	2.46602	3.0825252	0	2.2144	3.1634323	0	1.92505	3.2084142	0	1.68262	3.3652344	0	1.45341	3.63352627	0
Junio	0	1.98668	2.2074272	0	1.97282	2.4660201	0	1.55008	2.2144026	0	1.15503	1.9250485	0	0.84131	1.6826172	0	0.58136	1.45341051	0
ERROR TOTAL			3.324			3.483			3.590			3.674			3.797			3.880	

ALFA	0.7			0.8			0.9			
	mes	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error	Datos	Pron	Error
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	7	4.9	7	7	5.6	7	7	6.3	7	7
Septiembre	14	11.27	9.1	14	12.32	8.4	14	13.23	7.7	14
Octubre	2	4.781	9.27	2	4.064	10.32	2	3.123	11.23	2
Noviembre	4	4.2343	0.781	4	4.0128	0.064	4	3.9123	0.877	4
Diciembre	7	6.17029	2.7657	7	6.40256	2.9872	7	6.69123	3.0877	7
Enero	0	1.85109	6.17029	0	1.28051	6.40256	0	0.66912	6.69123	0
Febrero	0	0.55533	1.851087	0	0.2561	1.280512	0	0.06691	0.669123	0
Marzo	2	1.5666	1.4446739	2	1.65122	1.7438976	2	1.80669	1.9330877	2
Abril	5	3.96998	3.4334022	5	4.33024	3.3487795	5	4.68067	3.1933088	5
Mayo	0	1.19099	3.9699793	0	0.86605	4.3302441	0	0.46807	4.6806691	0
Junio	0	0.3573	1.1909938	0	0.17321	0.8660488	0	0.04681	0.4680669	0
ERROR TOTAL			3.915			3.895			3.961	

APENDICE N

VARIABLES EMPLEADAS EN EL CALCULO DE LA CANTIDAD OPTIMA DE PEDIDO Y EL PUNTO DE REORDEN

	código	descripción	media (und)	Desviación estandar (und)	costo unitario (\$)	costo inventario (mes)	costo de pedido (\$)	lead time (mes)
1	MEMMMMS07	MEDIDOR .GE,CL-100,3H,240V,SI	2188.75	508.98	30.18	0.1288	35.56	1.000
2	CONALEN22	TRIPLEX DE ALUMINIO 4X4X6 VERDE BLANCO	41802.00	7705.19	0.52	0.0022	35.56	0.100
3	TRAAP1B50-52-59	TRANSFORMADORES D DIST 50 KVA AUT	39.34 6.00	8.80 2.00	784.39	3.3467	35.56	0.500
4	APUACFE02	FOTOCELULA ELECT. 105/285V,1800V.A.	2476.42	730.78	5.12	0.0218	35.56	0.700
5	APULUNA71-83	LUMINARIA DE SODIO 100W-120W	131.68	32.15	34.66	0.1479	35.56	0.700
6	MEMMEAB01-04	MEDIDOR ELECTRONICO CL-120 F9S	15.28	14.05	745.00	3.1787	35.56	1.000
7	MEMMEGE01/AB-02	MED.ELECT.F-9S CL-20 SIMILAR T/EZAV	25.58	23.70	388.64	1.6582	35.56	1.000
8	MEM-VR-SM-05- 25-40-60	BASE SOCKER CUATRO TERMINALES	1430.33	339.59	6.55	0.0279	35.56	1.000
9	MEMTIAB72-70	TRANSFORMADOR POTENCIAL 70:1	23.11	4.40	480.96	2.0521	35.56	1.000
10	APULUNA81-03	LUMINARIA SODIO 250W-240V.	65.83	5.37	58.24	0.2485	35.56	0.700
11	APUBANA27	KIT BALASTRO 400W	44.17	47.63	132.30	0.5645	35.56	0.700
12	CONALAC10	CABLE AL.ACSR.# 336.4 MCM 19H 18/1	1690.15	297.07	2.44	0.0104	35.56	0.100
13	APULUWA15	LUMINARIAS WALPAK 150WTT.COOPER USA	19.33	1.56	240.88	1.0278	35.56	0.700
14	APUFONA16-91	FOCOS DE SODIO DE 100 55V	306.83	162.02	6.60	0.0282	35.56	0.700
15	CONALAS04-03	CABLE AL. DESN. A.S.C. 1/0 7H	7337.30	2727.51	0.33	0.0014	35.56	0.100
16	APUFONA05-12-80- 90	FOCO DE NA. 250W. NAVT, E40 OSRAM	349.81	80.00	9.65	0.0412	35.56	0.700
17	HEDGRCO01-15-16- 19-12	GRAPA/COMPRES.KOR-08 150 PENN-UNION	13956.10	1498.30	0.25	0.0011	35.56	0.133
18	CONALAS01	CABLE AL DES.A.S.C. # 2 AWG	18808.00	11349.70	0.22	0.0009	35.56	0.100
19	HEDCOGA06	COLLAR DOBLE GALVANIZADO DE 5 1/2	482.01	76.41	3.82	0.0163	35.56	0.133
20	APULUNA78-76-95	LUMINARIA DE SODIO DE 70 W	93.16	51.19	31.92	0.1362	35.56	0.700
21	APUFONA41-42-43- 92	FOCO DE NA 400W. OSRAM E40 240V.	309.22	21.92	8.08	0.0345	35.56	0.700
22	CONALEN01	DUPLEX DE ALUMINIO 2X6 AWG BLANCO	12033.30	2634.20	0.21	0.0009	35.56	0.100
23	POSHOTU10	POSTE TUBULAR HORMIGON 11M X 500 KG	36.77	11.51	79.42	0.3389	35.56	0.500
24	MEMTIAB25	TRANSFORMADOR ABB 25:5	12.58	1.42	531.04	2.2658	35.56	1.000
25	HEDCRME05	CRUCETA MET.MULTIUS.21/2*X1/4X2.50M	139.50	29.27	16.38	0.0699	35.56	0.133
26	CONCUTT14	CABLE CU AISLADO TTU #4/0 AW 19H	1140.60 316.22	114.50 176.53	3.48	0.0148	35.56	0.100
27	APULUNA73-84	LUMINARIA DE SODIO DE 400W.	11.62	8.80	75.12	0.3205	35.56	0.700
28	TRACO2B50-53-56	TRANSFORMADOR COV. 50KV	3.41	3.93	749.00	3.1957	35.56	0.500

APENDICE O

CALCULOS PARA LA OBTENCION DEL COSTO DE PEDIDO

item	unidad	cantidad	costo unitario	Particip. ordenes	En	TOTAL \$
e-mail	minutos	7	0.226			1.580
telefono	minutos	28	0.004			0.112
papeleria	hojas-mat.	16	0.020			0.320
Vicepresidente	minutos	15	0.278			4.167
Comité-compras	minutos	60	0.444		0.7	18.667
Sub-gerente	minutos	15	0.149			2.240
asist - bodega	minutos	45	0.029			1.313
comprador	minutos	60	0.029		0.3	0.525
despachador	minutos	45	0.033			4.444

internet	dolares x mes	325
----------	---------------	-----

70% compra Comité
30% compra compradores

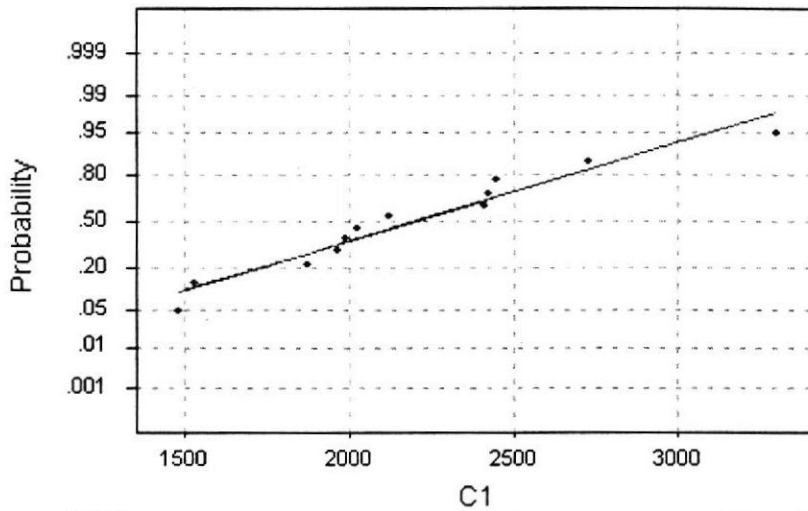
SUELDOS			tiempo en proceso
	Vicepresidente		15 m
	sueldo	3800	
	bonos	200	
		\$4,000	
2 personas	Comité de compras		15 m
	sueldos	6000	
		400	
		\$6,400	
	Sub-Gerente		15 m
	sueldo	2000	
	bonos	150	
		\$2,150	
	comprador		60 m
	sueldo nominal	275	
	bonos	100	
	sobretiempo	15	
	almuerzo	30	
		\$420	
3 personas	despachadores		60 m
	sueldos	450	
	sobretiempo	24	
		\$474	
	asist. Bodega		60 m
	sueldo nominal	275	
	bonos	100	
	sobretiempo	15	
	almuerzo	30	
		\$420	

APENDICE P

PRUEBA DE NORMALIDAD DE KOLMOGOROV-SMIRNOV

MEM-MM-MS-07	MEDIDOR GE CL-100, 3H,240V SI
--------------	-------------------------------

Normal Probability Plot



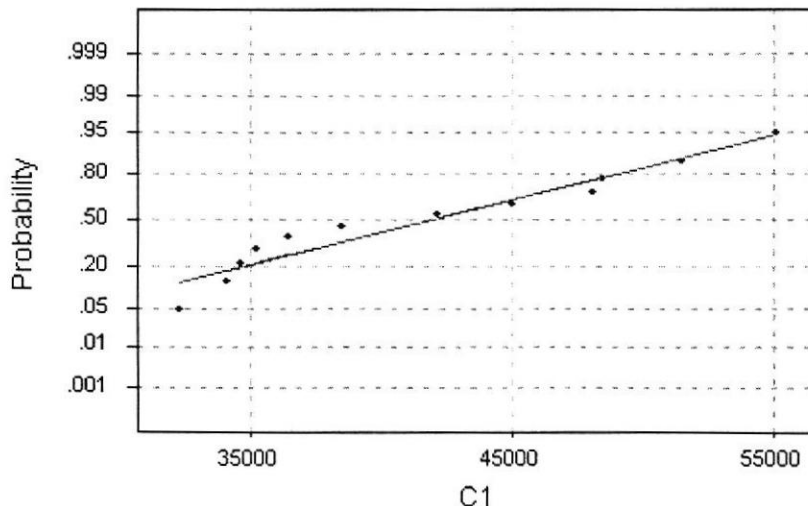
Average: 2188.75
StDev: 508.984
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.143 D-: 0.099 D: 0.143
Approximate P-Value > 0.15

+

CON-AL-EN-22	TRIPLEX ALUMINIO 4 X 4 X 6 VERDE BLANCO
--------------	---

Normal Probability Plot

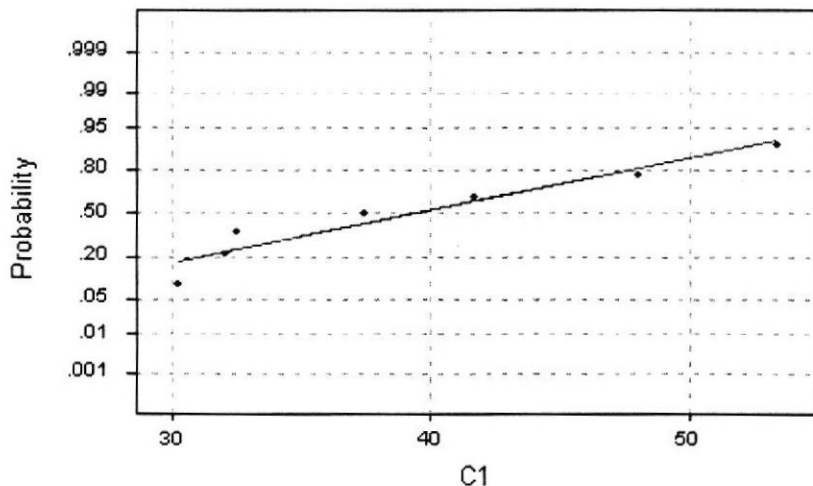


Average: 41802
StDev: 7705.19
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.173 D-: 0.129 D: 0.173
Approximate P-Value > 0.15

CICLO 1

Normal Probability Plot

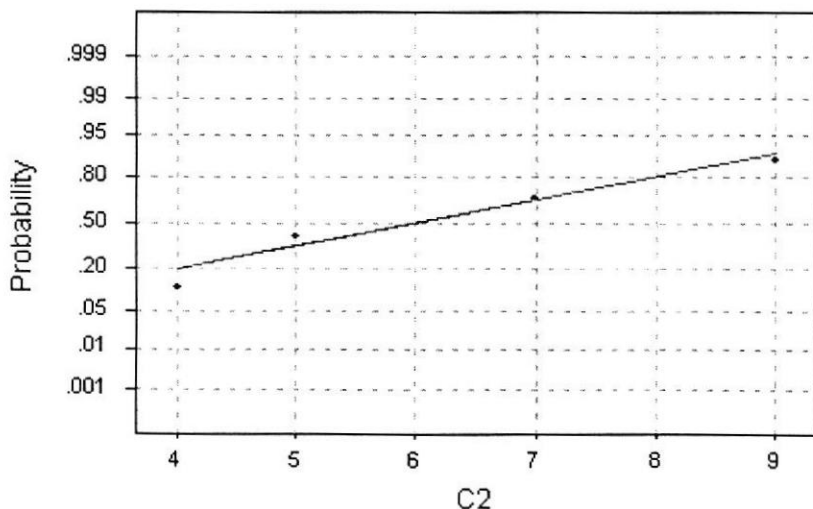


Average: 39.3425
 StDev: 8.80326
 N: 7

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
 D+: 0.208 D-: 0.150 D: 0.208
 Approximate P-Value > 0.15

CICLO 2

Normal Probability Plot



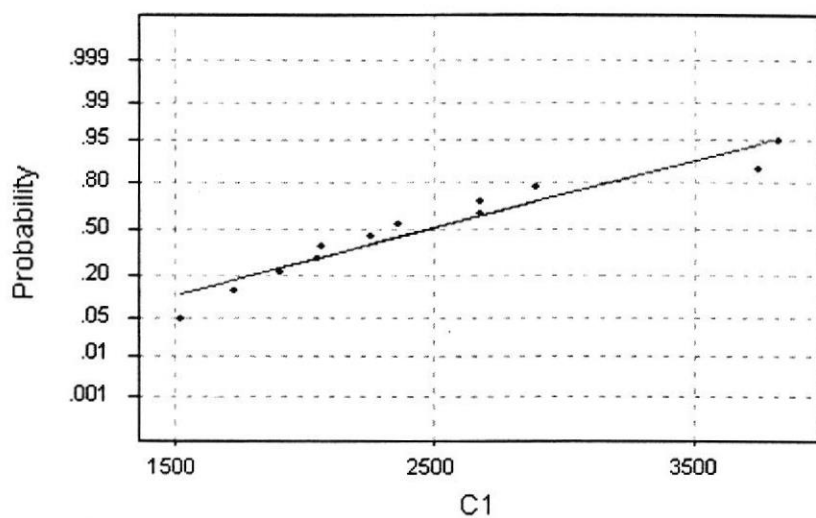
Average: 6
 StDev: 2
 N: 5

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
 D+: 0.191 D-: 0.159 D: 0.191
 Approximate P-Value > 0.15

APU-AC-FE-02

FOTOCELULA ELECTRICA

Normal Probability Plot



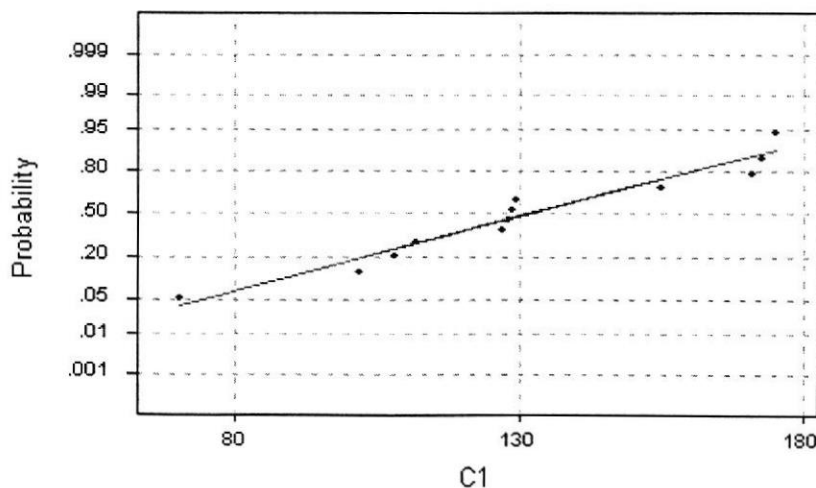
Average: 2476.42
 StDev: 730.780
 N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
 D+: 0.143 D-: 0.125 D: 0.143
 Approximate P-Value > 0.15

APU-LU-NA-71-83

MEDIDOR GE CL-100, 3H,240V SI

Normal Probability Plot



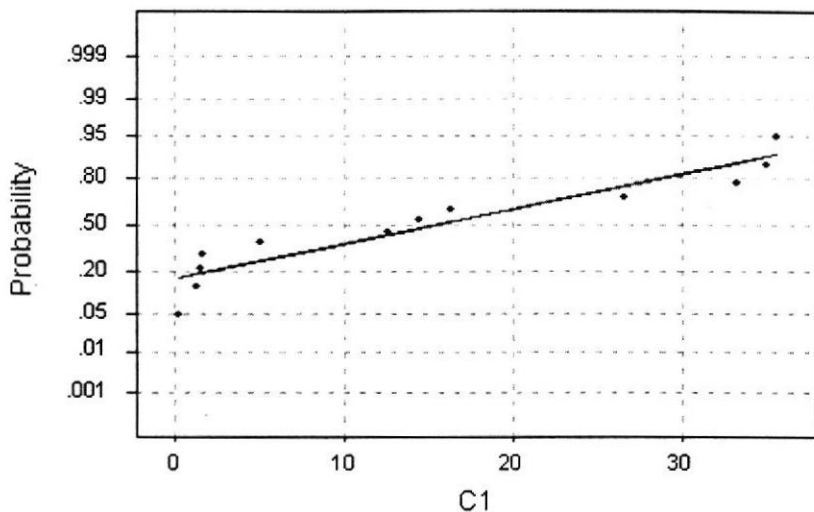
Average: 131.675
 StDev: 32.1621
 N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
 D+: 0.192 D-: 0.141 D: 0.192
 Approximate P-Value > 0.15

MEM-ME-AB-01-04

MED.ELECT. CL-120 F9S

Normal Probability Plot



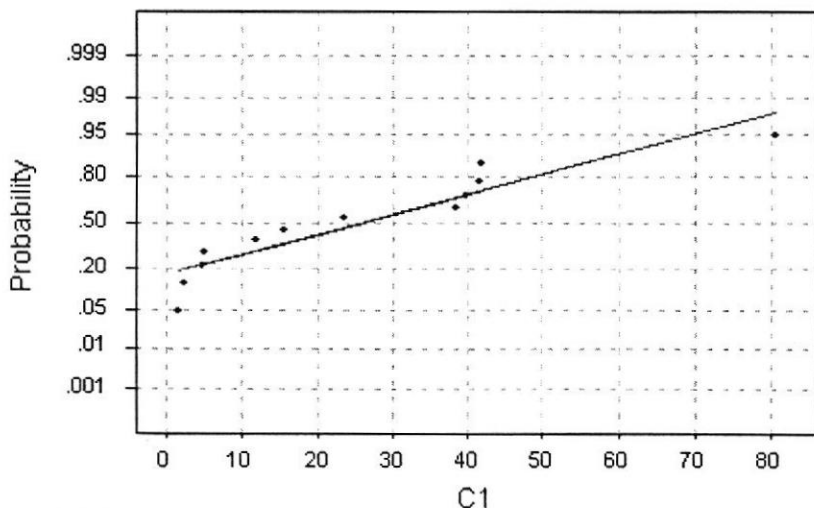
Average: 15.2829
StDev: 14.0588
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.184 D-: 0.149 D : 0.184
Approximate P-Value > 0.15

MEM-ME-GE-01/AB-02

MED. ELECT. C CL-200 F16S

Normal Probability Plot



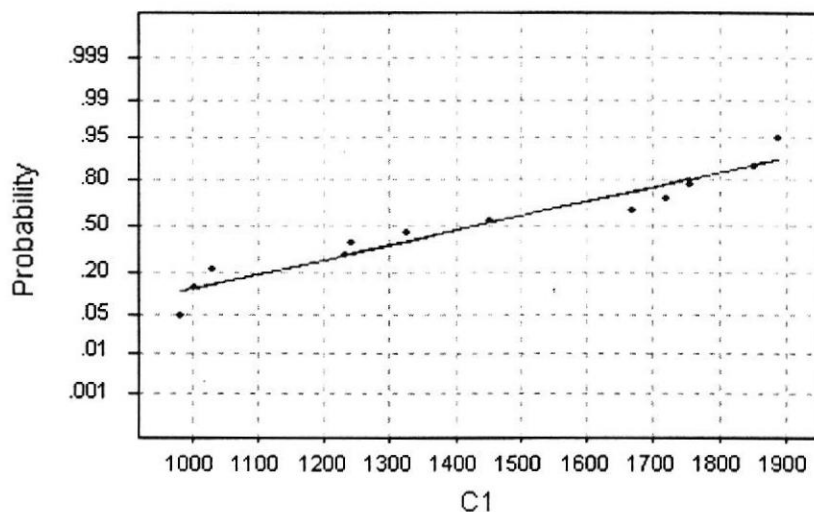
Average: 25.5846
StDev: 23.7101
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.163 D-: 0.155 D : 0.163
Approximate P-Value > 0.15

MEM-VR-SM-05-25-40-60

BASE SOCKER CUATRO TERMINALES

Normal Probability Plot



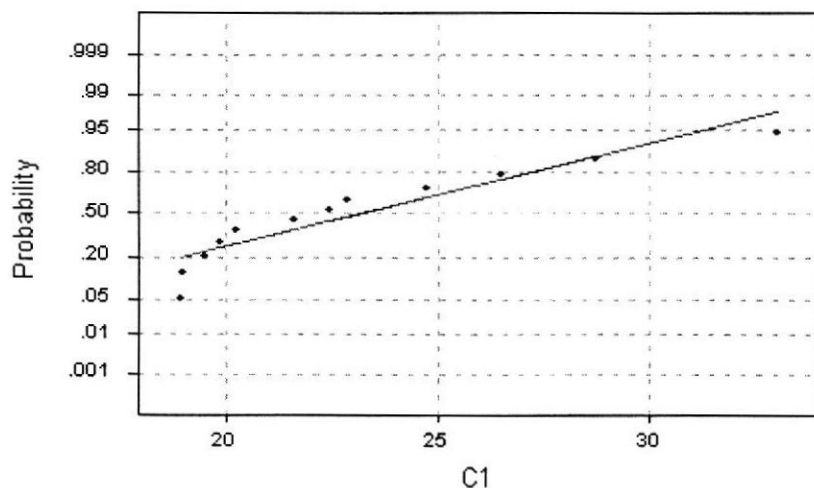
Average: 1430.33
StDev: 339.590
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.131 D-: 0.177 D: 0.177
Approximate P-Value > 0.15

MEM-TI-AB-70-72

TRANSFORMADOR POTENCIAL 70:1

Normal Probability Plot



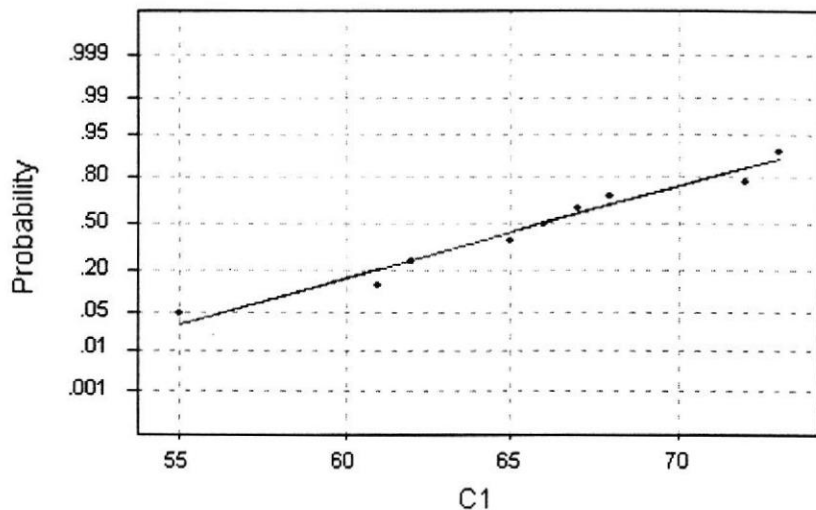
Average: 23.1149
StDev: 4.40083
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.188 D-: 0.171 D: 0.188
Approximate P-Value > 0.15

APU-LU-NA-03-81

LUMINARIA DE SODIO DE 250 W

Normal Probability Plot



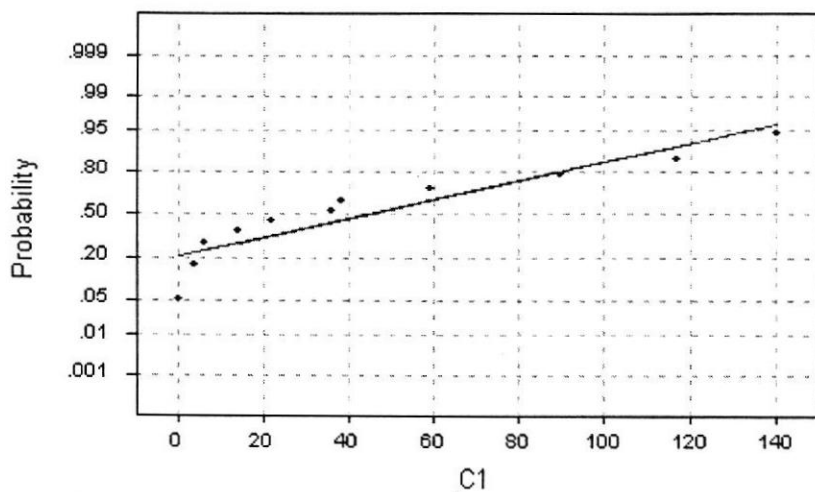
Average: 65.8333
St Dev: 5.37390
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.093 D-: 0.124 D: 0.124
Approximate P-Value > 0.15

APU-BA-NA-27

KIT BALASTRO 400 W

Normal Probability Plot



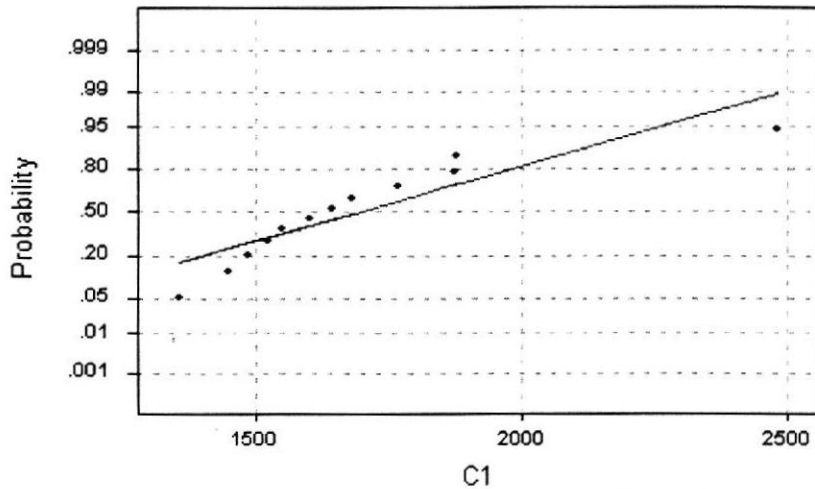
Average: 44.1667
St Dev: 47.6251
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.218 D-: 0.177 D: 0.218
Approximate P-Value: 0.113

CON-AL-AC-10

CABLE AL. ACSR # 336.4 MCM 19H. 18/1

Normal Probability Plot



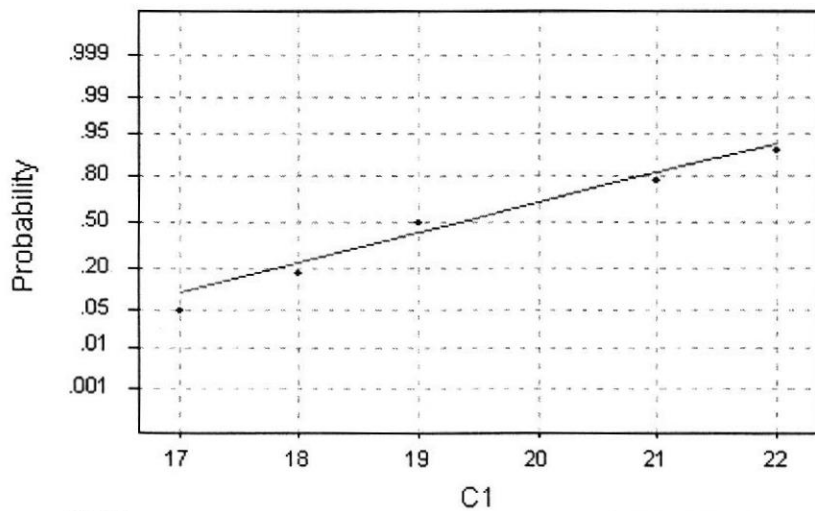
Average: 1690.15
StDev: 297.077
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.182 D-: 0.129 D: 0.182
Approximate P-Value > 0.15

APU-LU-WA-15

LUMINARIA WALPACK 150 W

Normal Probability Plot



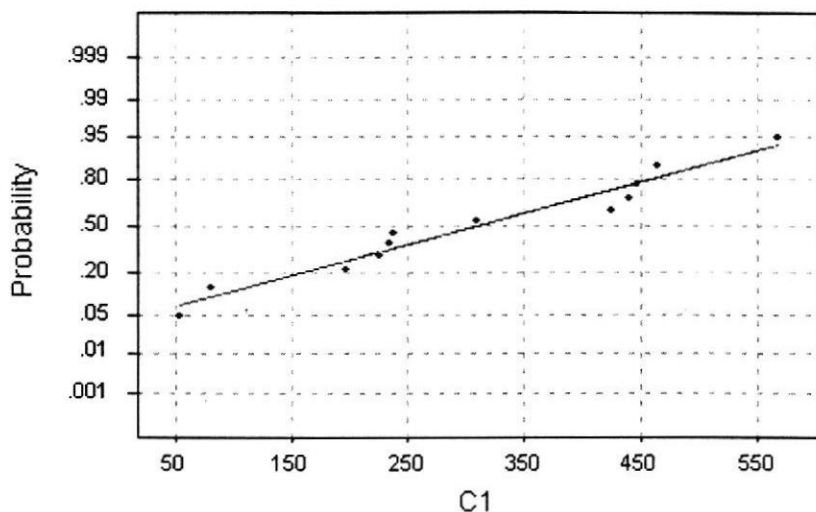
Average: 19.3333
StDev: 1.55700
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.126 D-: 0.108 D: 0.126
Approximate P-Value > 0.15

APU-FO-NA-16-91

FOCOS DE SODIO DE 100 W 55V

Normal Probability Plot



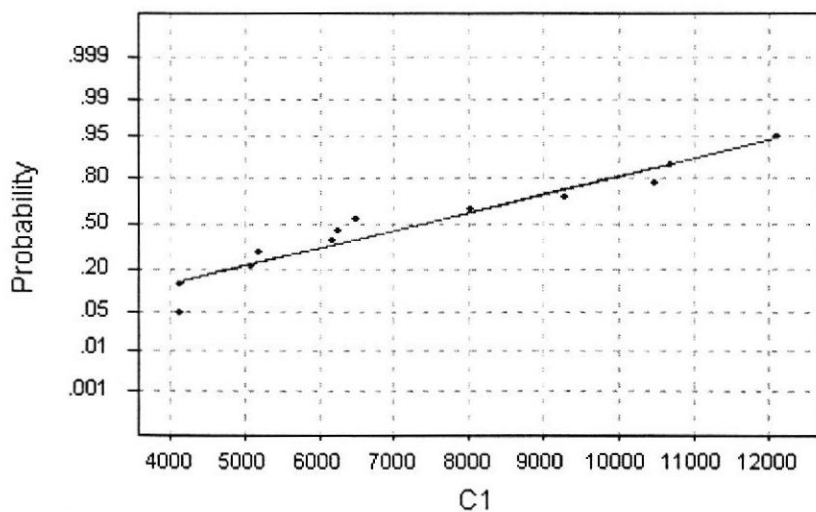
Average: 308.833
StDev: 162.021
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.167 D-: 0.186 D: 0.186
Approximate P-Value > 0.15

CON-AL-AS-04-03

CABLE AL. DESN. A.S.C. 1/0 7H

Normal Probability Plot



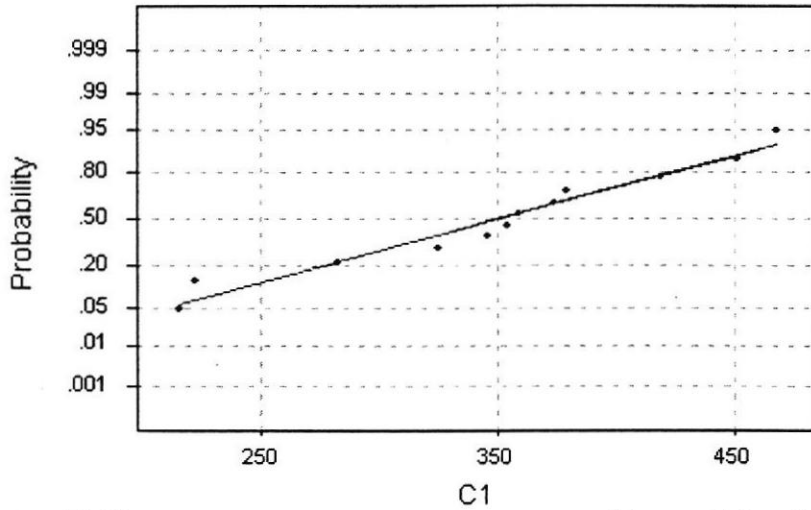
Average: 7337.30
StDev: 2727.51
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.205 D-: 0.128 D: 0.205
Approximate P-Value > 0.15

APU-FO-NA-05-12-80-90

FOCO DE SODIO DE 250 W

Normal Probability Plot



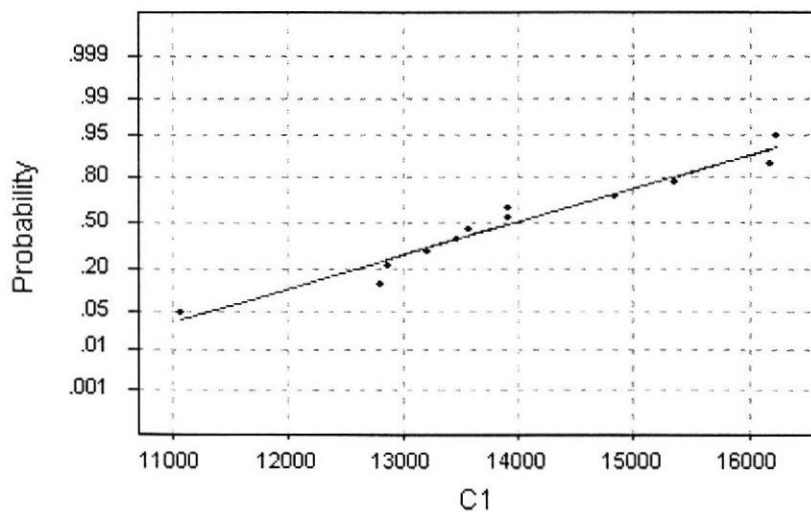
Average: 349.833
St Dev: 80.0055
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.112 D-: 0.148 D: 0.148
Approximate P-Value > 0.15

HED-GR-CO-01-15-16-19-12

GRAPA COMPRESION 150

Normal Probability Plot



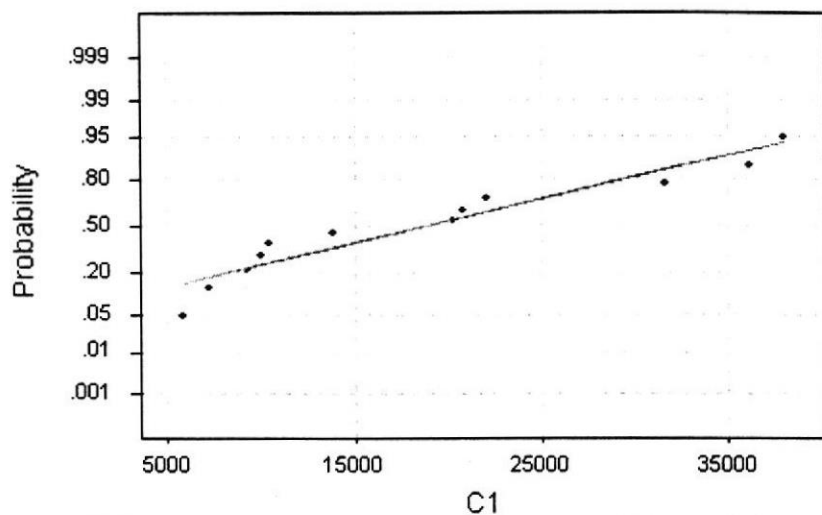
Average: 13956.1
St Dev: 1498.30
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.176 D-: 0.139 D: 0.176
Approximate P-Value > 0.15

CON-AL-AS-01

CABLE AL. DESN. A.S.C. # 2 7-H

Normal Probability Plot



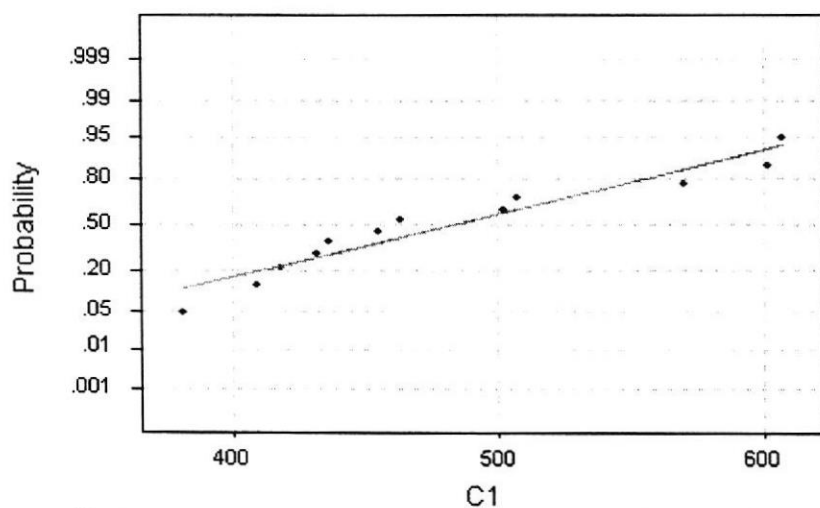
Average: 18808.0
StDev: 11349.7
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.187 D-: 0.126 D: 0.187
Approximate P-Value > 0.15

HED-CO-GA-06

COLLAR DOBLE GALV. DE 5 1/2"

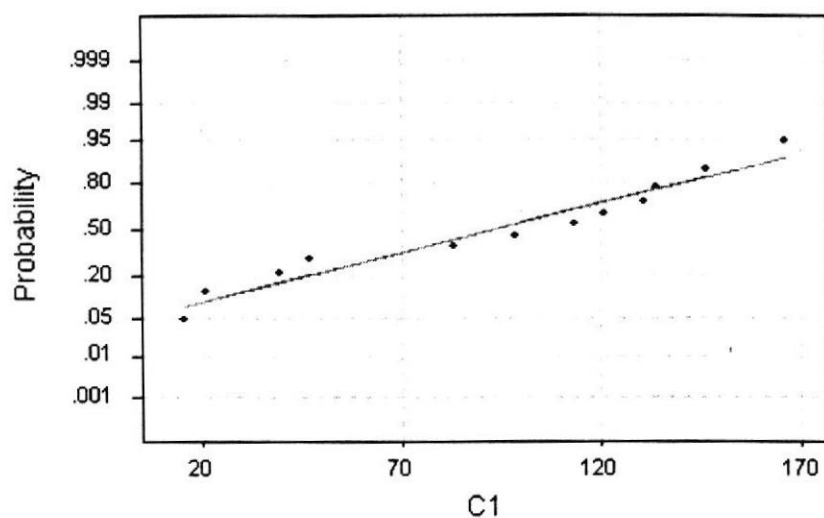
Normal Probability Plot



Average: 482.013
StDev: 76.4078
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.182 D-: 0.127 D: 0.182
Approximate P-Value > 0.15

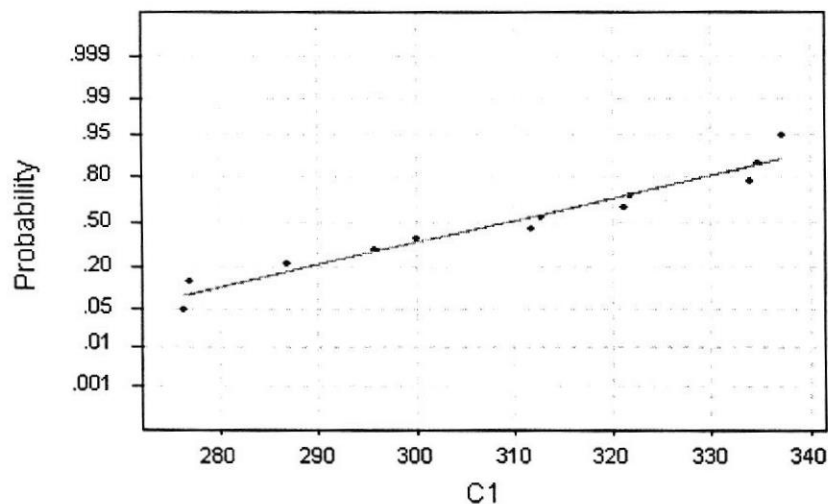
Normal Probability Plot



Average: 93.1611
 StDev: 51.1940
 N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
 D+: 0.149 D-: 0.156 D : 0.156
 Approximate P-Value > 0.15

Normal Probability Plot



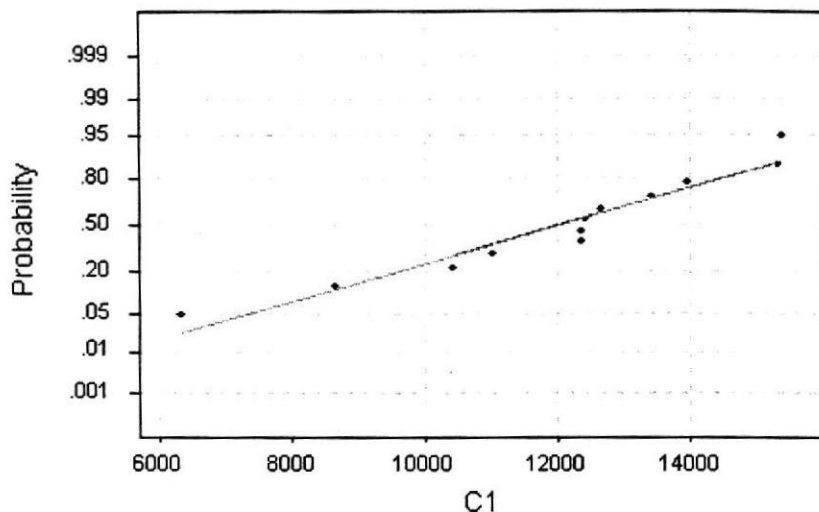
Average: 309.219
 StDev: 21.9246
 N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
 D+: 0.100 D-: 0.131 D : 0.131
 Approximate P-Value > 0.15

CON-AL-EN-01

DUPLEX ALUMINIO 2X 6 BLANCO

Normal Probability Plot



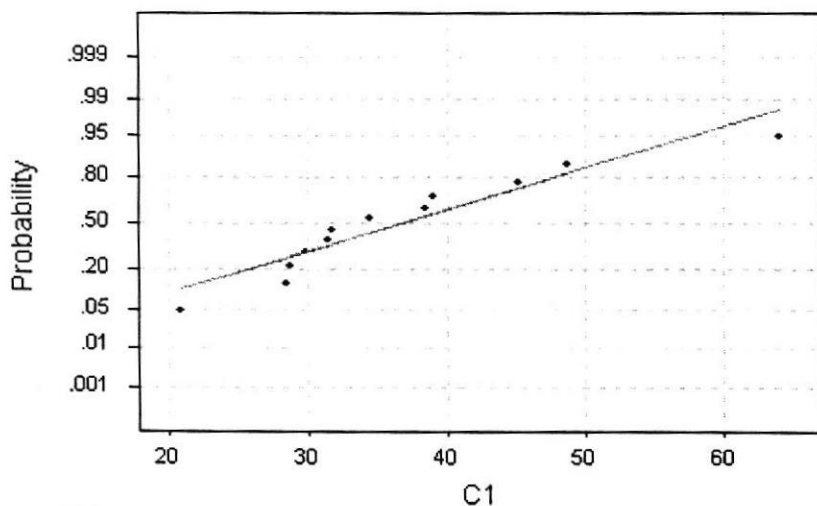
Average: 12033.3
StDev: 2634.20
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.102 D-: 0.217 D : 0.217
Approximate P-Value: 0.117

POS-HO-TU-10

POSTE TUBULAR HORMIGON 11M X 500 KG

Normal Probability Plot



Average: 36.7686
StDev: 11.5160
N: 12

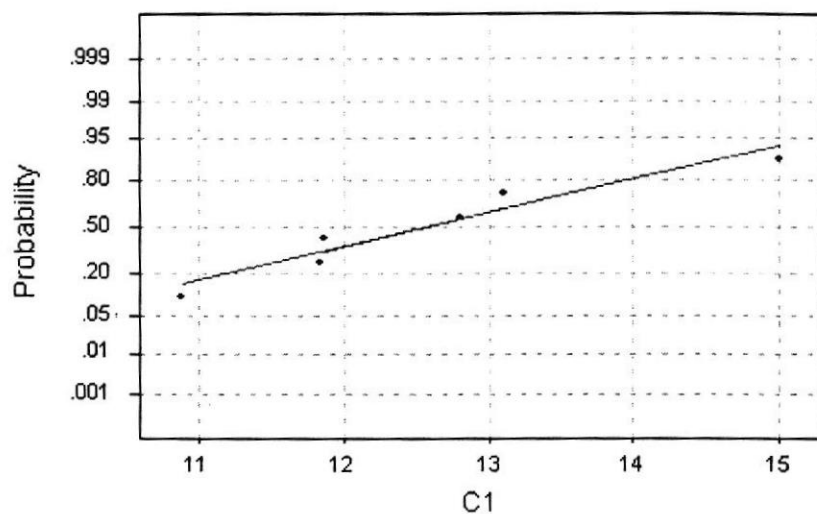
Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.170 D-: 0.151 D : 0.170
Approximate P-Value > 0.15



MEM-TI-AB-25

TRANSFORMADOR ABB 25:5

Normal Probability Plot



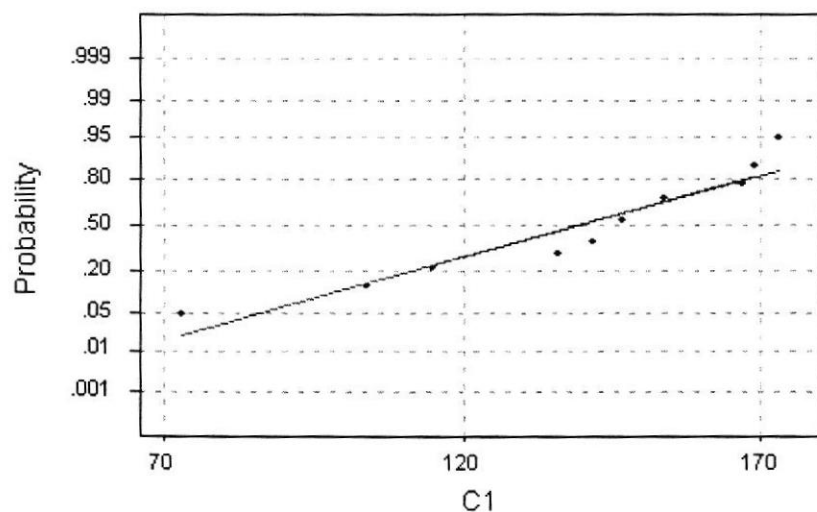
Average: 12.5813
St Dev: 1.42254
N: 6

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.192 D-: 0.134 D: 0.192
Approximate P-Value > 0.15

HED-CR-ME-05

CRUCETA MULTIUSO 2 1/2"X 1/4"X 2,50"

Normal Probability Plot

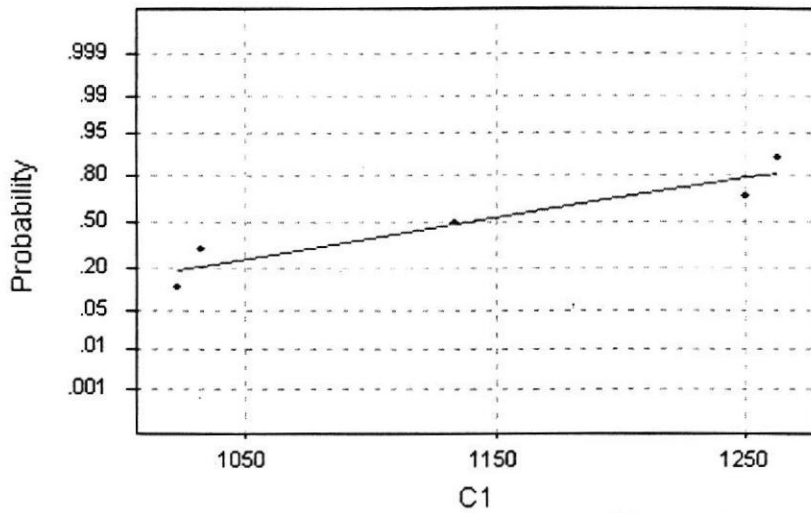


Average: 139.5
St Dev: 29.2777
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.128 D-: 0.202 D: 0.202
Approximate P-Value > 0.15

CICLO 1

Normal Probability Plot

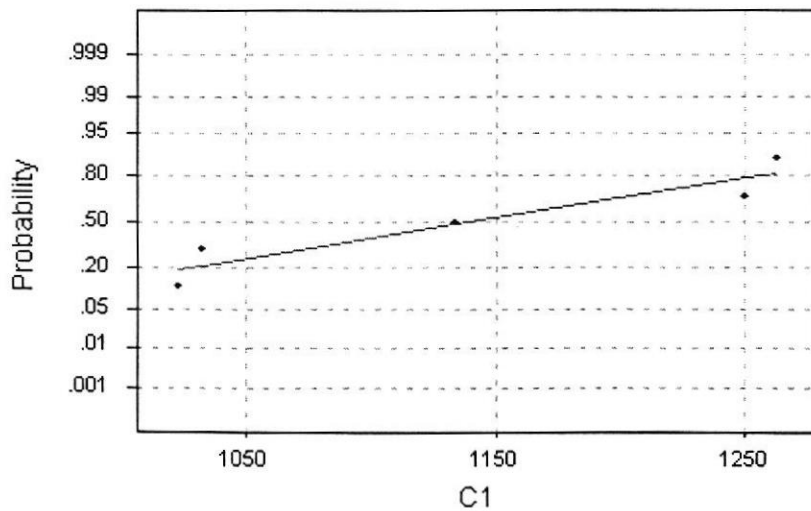


Average: 1140.80
StDev: 114.499
N: 5

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.226 D-: 0.231 D: 0.231
Approximate P-Value > 0.15

CICLO 2

Normal Probability Plot



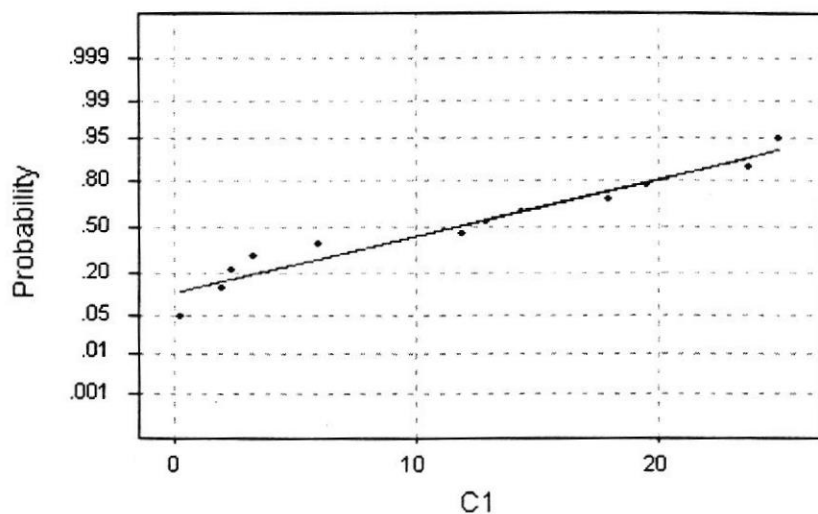
Average: 1140.80
StDev: 114.499
N: 5

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.226 D-: 0.231 D: 0.231
Approximate P-Value > 0.15

APU-LU-NA-73-84

LUMINARIA DE SODIO DE 400 W

Normal Probability Plot



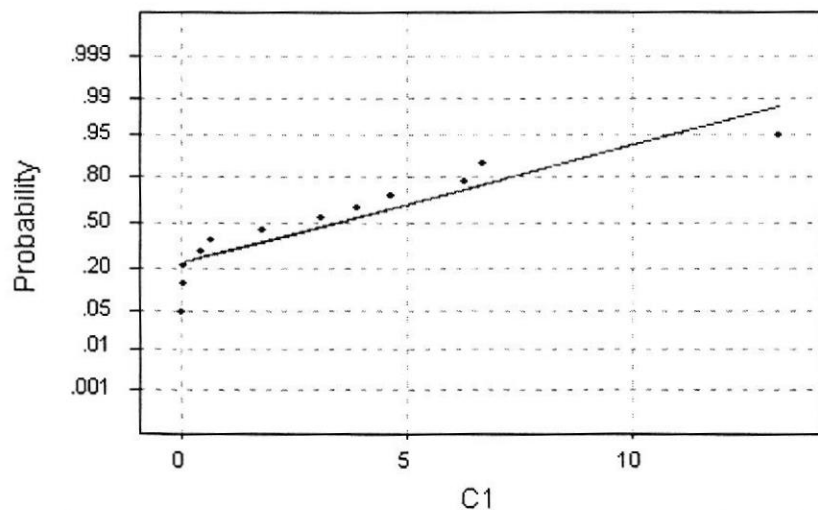
Average: 11.6176
StDev: 8.80201
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.161 D-: 0.100 D: 0.161
Approximate P-Value > 0.15

TRA-CO-2B-50-53-56

TRANSFORMADOR CONV. 50 KV

Normal Probability Plot



Average: 3.41623
StDev: 3.93531
N: 12

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.174 D-: 0.193 D: 0.193
Approximate P-Value > 0.15

APENDICE Q

RESULTADOS DEL CALCULO DE LA CANTIDAD OPTIMA DE PEDIDO Y EL PUNTO DE REORDEN

	código	descripción	Cantidad Optima de Pedido (Q)	Demanda promedio en el tiempo de entrega (m)	desviación estandar para el tiempo de entrega	Punto de Reorden (R)	pronóstico de consumo para 2003	Nº de ordenes	tiempo entre ordenes (días)
1	MEMMMS07	MEDIDOR .GE,CL-100,3H,240V,SI	1100	2188.75	508.98	3029	26266	24	15
2	CONALEN22	TRIPLEX DE ALUMINIO 4X4X6 VERDE BLANCO	36608	4180.20	2436.60	8201	501622	14	27
3	TRAAP1B50-52-59	TRANSFORMADORES D DIST 50 KVA AUT	29	19.67	6.22	30	275	9	38
			11	3.00	1.41	5	30	3	134
4	APUACFE02	FOTOCELULA ELECT. 105/285V,1800V.A.	2840	1733.49	611.41	2742	29718	10	35
5	APULUNA71-83	LUMINARIA DE SODIO 100W-120W	252	92.17	26.90	137	1580	6	58
6	MEMMEAB01-04	MEDIDOR ELECTRONICO CL-120 F9S	18	15.28	14.05	38	183	10	36
7	MEMMEGE01/AB-02	MED.ELECT.F-9S CL-20 SIMILAR T/EZAV	33	25.58	23.70	65	307	9	39
8	MEM-VR-SM-05- 25-40-60	BASE SOCKER CUATRO TERMINALES	1908	1430.33	339.59	1991	17163	9	41
9	MEMTIAB72-70	TRANSFORMADOR POTENCIAL 70:1	28	23.11	4.40	30	277	10	37
10	APULUNA81-03	LUMINARIA SODIO 250W-240V.	137	46.08	4.49	53	791	6	63
11	APUBANA27	KIT BALASTRO 400W	75	30.92	39.85	97	528	7	52
12	CONALAC10	CABLE AL.ACSR.# 336.4 MCM 19H 18/1	3398	169.02	93.94	324	20282	6	61
13	APULUWA15	LUMINARIAS WALPAK 150WTT.COOPER USA	37	13.53	1.30	16	233	6	58
14	APUFONA16-91	FOCOS DE SODIO DE 100 55V	880	214.78	135.56	438	3682	4	87
15	CONALAS04-03	CABLE AL. DESN. A.S.C. 1/0 7H	19253	733.73	862.51	2157	88048	5	80
16	APUFONA05-12-80- 90	FOCO DE NA. 250W. NAVT, E40 OSRAM	777	244.87	66.93	355	4198	5	68
17	HEDGRCO01-15-16- 19-12	GRAPA/COMPRES.KOR-08 150 PENN-UNION	30506	1860.81	547.10	2764	167475	5	66
18	CONALAS01	CABLE AL DES.A.S.C. # 2 AWG	37752	1880.80	3589.09	7803	225696	6	61
19	HEDCOGA06	COLLAR DOBLE GALVANIZADO DE 5 1/2	1450	64.27	27.90	110	5784	4	92
20	APULUNA78-76-95	LUMINARIA DE SODIO DE 70 W	221	65.21	42.83	136	1118	5	72
21	APUFONA41-42-43- 92	FOCO DE NA 400W. OSRAM E40 240V.	799	216.45	18.34	247	3711	5	79
22	CONALEN01	DUPLEX DE ALUMINIO 2X6 AWG BLANCO	30907	1203.33	833.01	2578	144400	5	78
23	POSHOTU10	POSTE TUBULAR HORMIGON 11M X 500 KG	88	18.39	8.14	32	441	5	73
24	MEMTIAB25	TRANSFORMADOR ABB 25.5	20	12.58	1.42	15	75	4	49
25	HEDCRME05	CRUCETA MET.MULTIUS.21/2"X1/4X2.50M	377	18.60	10.69	36	1674	4	82
26	CONCUTT14	CABLE CU AISLADO TTU #4/0 AW 19H	2338	114.06	36.21	174	5703	2	150
			1231	31.62	55.82	124	2214	2	203
27	APULUNA73-84	LUMINARIA DE SODIO DE 400W.	51	8.13	7.36	20	139	3	134
28	TRACO2B50-53-56	TRANSFORMADOR COV. 50KV	9	1.71	2.78	6	41	5	80

BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ - BUYLLA MERCEDES, Herramientas para la Gestión de Inventarios, FIMCP, 1999
2. CHRISTOPHER MARTIN, Logística y Aprovisionamiento, Editorial Folio, 1994
3. ENCICLOPEDIA DEL MANAGEMENT, Editorial Océano
4. HEILBRONER ROBERT, Economía, Séptima Edición, Editorial Prentice Hall, 1987
5. HODSON WILLIAM, Maynard - Manual del Ingeniero Industrial, Cuarta Edición, Tomo 3, Editorial Mc Graw Hill, 1996
6. LASETER TIMOTHY, Alianzas Estratégicas con Proveedores, Grupo Editorial Norma.
7. NARASIMHAN SIM, Planeación de la Producción y Control de Inventarios, Segunda Edición, Editorial Prentice Hall, 1996

8. PEREZ J.A., Liderazgo, Universidad de Navarra, Editorial Folio, 1996
9. SIPPER DANIEL, Planeación y Control de la Producción, Editorial Mc Graw Hill, 1998
10. SCHROEDER ROGER, Administración de Operaciones, Tercera Edición, Editorial Mc Graw Hill, 1992
11. UNIVERSIDAD DE NAVARRA, Las Funciones y Costes del Inventario
12. VELASQUEZ GUSTAVO, Administración de los Sistemas de Producción, Cuarta Edición, Editorial Limusa, 1990
13. WALPOLE R.E., Probabilidad y Estadística para Ingenieros, Tercera Edición, Editorial Interamericana, 1986