

Introducción

La tendencia que sigue la industria de manufactura apunta a la reducción total de costos y defectos mediante la utilización de herramientas, modelos y conceptos que generen rentabilidad como resultado de la optimización de recursos. Dentro de la Ingeniería Industrial existen amplios campos de acción para la optimización de la producción y algunos de ellos son: la administración de inventarios, el manejo de las capacidades y cuellos de botella, la disposición de las estaciones de producción dentro de la planta, entre otras. Madeval, empresa maderera que fabrica muebles modulares para cocina, closets, baños y muebles RTA (Ready To Assemble), de calidad de punta en el Ecuador, tiene clara la tendencia actual de la industria y toma la decisión de emprender proyectos de mejora de la producción. De esta manera, se da la apertura de la empresa para la realización de esta tesis que busca la aplicación de la administración de inventarios basados en pronósticos de demanda histórica con el fin de proponer un sistema de producción híbrido Push-Pull para los muebles de cocinas que allí se fabrican.

En el Capítulo 1 se detalla la historia de Madeval, su participación en el mercado, los productos que fabrica y los tipos de cocinas existentes dentro de su variedad. Dentro del Capítulo 2 se presenta el sustento teórico requerido para el estudio, a manera de una síntesis proveniente de varios autores destacados en los temas de interés. Este marco teórico trata sobre pronósticos e inventarios, al igual que sobre los sistemas de producción híbridos Push-Pull.

El Capítulo 3 trata sobre el levantamiento de los procesos de Corte, Laminado y Perforado de la fábrica, al igual que un análisis de los tiempos de producción para cada uno de los procesos, respectivamente. Aquí, se obtiene como resultado la determinación del cuello de botella y las oportunidades de mejoramiento dadas por el Análisis de Valor Agregado de los procesos. Este capítulo será parte fundamental para evaluar la capacidad de producción de la planta y así generar nuevas órdenes de producción para inventario. De igual forma, con esta

información se podrán determinar los tiempos requeridos para producir las piezas a inventariarse.

En el Capítulo 4 se presenta el estudio de la demanda de cocinas Madeval y se desglosa el análisis hasta un nivel de piezas que componen los módulos de cocinas. Obteniendo como resultado gráficos de Series de Tiempo en los cuales se muestra el comportamiento de la demanda de cada una de las piezas.

El Capítulo 5 exhibe la aplicación de los modelos de pronósticos tales como: Promedio Móvil, Suavizamiento Exponencial Simple y Suavizamiento Exponencial Doble; seguido de ello, se aplica el modelo estadístico de inventario (Q, r) y se obtienen los niveles óptimos de pedido y puntos de reorden para las piezas representativas a mantenerse en inventario.

Para el Capítulo 6 se genera un layout en donde se indica la ubicación física de la bodega de piezas a producirse para stock, complementariamente se presenta un diagrama de flujo del sistema propuesto. A partir de ello se describen los lineamientos operativos del sistema combinado de producción.

Por otro lado, en el Capítulo 7 se establecen los beneficios e impactos que brindará el sistema de producción híbrido Push – Pull para la empresa en general. Finalmente, se generan las conclusiones respectivas para la presente tesis y se proponen recomendaciones, especialmente en lo que tiene que ver con la aplicación del proyecto en Madeval Fábrica y su extensión a personas o empresas que lo requieran.

Objetivos

Objetivo General

- Desarrollar una propuesta de aplicación de un Sistema de Producción Híbrido Push-Pull para Piezas de Módulos de Cocinas Madeval con el fin de reducir el tiempo de ciclo de producción de cocinas estándar.

Objetivos Específicos

- Desarrollar un marco conceptual en el que se incluya la teoría de inventarios, pronósticos y sistemas de producción híbridos Push-Pull, y que a su vez, sea una referencia para la futura aplicación de sistemas de manufactura similares.
- Aplicar modelos de pronósticos e inventarios con el fin administrar la demanda de forma científica y así obtener resultados representativos para proponer un modelo de producción Push.
- Establecer los lineamientos operativos de la parte Pull del sistema productivo, la misma que se encargará de la producción de piezas con menor demanda.
- Estructurar de manera adecuada la aplicación y operación de un sistema de producción híbrido Push-Pull en Madeval Fábrica.
- Definir los beneficios e impactos que generará el sistema planteado tanto en la producción de Madeval como en la satisfacción del cliente final.

Desarrollo

Capítulo 1: Generalidades

1.1 Breve Historia

REMODULARSA – Madeval inicia en el año 1975, como un pequeño aserradero, con una producción que se limitaba a la fabricación de puertas, closets y muebles de cocina. La fuerza laboral de ese entonces era de ocho obreros y dos personas dedicadas a actividades administrativas.

Desde la década de los 90, Madeval decide crecer como empresa y diversificar su producción, ofreciendo sus productos al mercado en general por medio de departamentos de ventas. Para lograr dicha expansión se adquirió maquinaria de punta para los procesos productivos de la fabricación de muebles modulares. En la actualidad se cuenta con cien personas, entre ellos, Arquitectos, Ingenieros y Diseñadores; y por otra parte personal de planta (obreros) y personal administrativo.

1.2 La Empresa

Visión

“Ser la mejor empresa del Ecuador en diseño, fabricación e instalación de muebles de cocina, closets y baños para el mercado Nacional e Internacional, cumpliendo las expectativas del cliente, empleados, proveedores y accionistas.” (Web Madeval)

Misión

“Diseño, fabricación e instalación de muebles de cocinas, closets y baños de alta calidad a través de servicio, precio justo, detalle en el acabado y cumplimiento de tiempos establecidos. Con gente motivada, tecnología de punta, exhibición perfecta en Almacenes y espacios físicos de trabajo adecuado.” (Web Madeval)

Descripción General

Madeval dedica su actividad a la venta, fabricación y distribución de muebles modulares, bajo las marcas comerciales MADEVAL: Muebles de cocina; MOVAL: closets, vestidores, y muebles RTA; EDESA Y FV: Muebles de baño.

La empresa cuenta actualmente con seis puntos de venta ubicados en Quito, Cumbayá, Ambato, Guayaquil, Manta y Portoviejo; mientras que la planta de producción se localiza en San Antonio de Pichincha (Sector Mitad del Mundo)

Dentro de la fábrica de Madeval (REMODULARSA) se llevan a cabo los procesos de Corte, Laminado, Perforado y Armado de los muebles. El producto terminado se transporta por medio de dos camiones, propiedad de Madeval, hacia las obras en donde, posteriormente, deberán ser instaladas por personal de la empresa.

La materia prima que se utiliza para la producción es obtenida en su mayoría de dos empresas nacionales que comercializan tableros de aglomerado, MDF y Triplex. Otros materiales que se utilizan para la producción son herrajes, lámina/canto, pega para laminadora, tarugos, fórmicas, tiraderas, bisagras, entre otros.

1.2 Descripción de Productos

La gama de cocinas de Madeval ha segmentado su diseño y producción en tres niveles: Premium, Premium Madeval y Madeval; variando en calidad y precio de más alto a más bajo, respectivamente.

Las cocinas Premium se destacan ya que son producidas con materia prima importada para herrajes, recubrimientos y mesones. Los herrajes para apertura y cierre de cajones de esta gama son eléctricos y permiten prescindir de agarraderas ya que solamente, empujando el cajón, éste se abrirá y cerrará automáticamente; los herrajes de alacena, rieles y división dentro de cajones son piezas metálicas importadas que se ensamblan en la fábrica de Madeval.

Por otra parte, las cocinas Premium están compuestas de recubrimientos o Chapas Top naturales y con un excelente acabado. Finalmente, el mesón también es importado y puede ser de vidrio, granitop o teclam, este último es un material sintético innovador ya que tiene un espesor mucho menor al del granito común.

Tabla 1 Cocinas Premium

LINEA DE COCINA	DESCRIPCIÓN
Exótica	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de vidrio • Sistema de Apertura/Cierre Eléctricos • Muebles sin agarraderas • Recubrimiento top (chapas) • Muebles Altos: brazos mecánicos con regulación, luz incorporada y cierres controlados • Fregadero, basurero y torre de hornos común o genérica • Módulo de 45 para alacenas y repiseros. • Puertas de 18 mm de grosor
Duo	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de teclam • Sistema de Cierre con Freno • Recubrimiento top (termolaminado o fórmica) • Perfil lateral importado para apertura y cierre de cajones • Muebles sin agarradera • Fregadero, basurero y torre de hornos común o genérica • Módulo de 45 para alacenas y repiseros. • Puertas de 18 mm de grosor

Las cocinas Madeval Premium se diferencian por tener el sistema de cierre con freno, fórmica de buena calidad con texturas y enchapes más económicos que los utilizados en las cocinas Premium. Los sistemas de rieles son los que se utilizan comúnmente, en este caso, no son importados. El mesón puede ser de Granito, Teclam o Cuarzo. Finalmente, el interior de las repisas tiene solamente divisiones, no existe ningún tipo de estructura metálica para repiseros.

Tabla 2 Cocinas Madeval Premium

LÍNEA DE COCINA	DESCRIPCIÓN
Konzept	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de vidrio ahumado • Sistema de Riel y Cajones Importado • Sistema de Cierre con freno • Recubrimiento (Formica, termolaminado, laca) • Fregadero, basurero y torre de hornos común o genérica • Módulo de 45 para alacenas y repiseros. • Puertas de 18 mm de grosor
Vitra	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de vidrio transparente • Sistema de Riel y Cajones Importado • Sistema de Cierre con freno • Recubrimiento (Formica, termolaminado, laca) • Fregadero, basurero y torre de hornos común o genérica • Módulo de 45 para alacenas y repiseros. • Puertas de 18 mm de grosor
Country	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de granito • Sistema de Riel y Cajones Importado • Sistema de Cierre con freno • Recubrimiento (Chapas, Formica, termolaminado) • Fregadero, basurero y torre de hornos común o genérica • Módulo de 45 para alacenas y repiseros. • Puertas con acabado “sanduche”
Fusión	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de granito • Sistema de Riel y Cajones Importado • Sistema de Cierre con freno • Recubrimiento de Formica • Fregadero, basurero y torre de hornos común o genérica • Módulo de 45 para alacenas y repiseros. • Puertas con acabado “sanduche”

Las cocinas Madeval se conocen por ser la línea más económica y, por ende, sin extras. Tienen un sistema de cierre normal, Melamínico, Fórmica o Laca de recubrimiento. Los sistemas de rieles son los que se utilizan comúnmente. El mesón puede ser de Granito de Construcción o Fórmica. Finalmente, el interior de las repisas tiene solamente divisiones.

Tabla 3 Cocinas Madeval

LÍNEA DE COCINA	DESCRIPCIÓN
Neo	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de granito • Sistema de Riel y Cajones Común • Recubrimiento Melamínico, Formica o Laca • Fregadero, basurero y torre de hornos común o genérica • Muebles altos con luz
Eleganza	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de granito negro • Sistema de Riel y Cajones Común • Recubrimiento Melamínico, Formica o Laca • Fregadero, basurero y torre de hornos común o genérica
Clasik	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de granito • Sistema de Riel y Cajones Común • Recubrimiento Melamínico, Formica o Laca • Fregadero, basurero y torre de hornos común o genérica • Puertas con acabado decorativo
Florenzia	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de granito • Sistema de Riel y Cajones Común • Recubrimiento Melamínico, Formica o Laca • Fregadero, basurero y torre de hornos común o genérica

Capítulo 2: Marco teórico

2.1 Modelos de Pronósticos para la Demanda

Definición

Uno de los problemas más críticos de las empresas manufactureras es el manejo adecuado de su demanda ya que implica el conocimiento sobre su comportamiento, tendencias y fluctuaciones. El Control de la Producción plantea la utilización de modelos matemáticos de pronósticos que recrean comportamientos históricos de la demanda para tener una idea sobre la producción futura. Todo ello, en busca de reducir los costos de mantener inventario sea de producto terminado, o de materia prima, y así, aumentar la rentabilidad de la empresa.

Para seleccionar un modelo de pronósticos se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones: cuál será el período a cubrir con el pronóstico, la disponibilidad de datos, la exactitud requerida, el presupuesto para la actividad y finalmente, la disponibilidad de personal. Existen varios modelos y cada uno de ellos tiene un alcance distinto. Estos pueden ser de corto, mediano y largo plazo. (Chopra y Meindl, 187)

Con el fin de llevar a cabo el estudio de la demanda de MADEVAL se utilizarán técnicas de pronósticos cuantitativas en donde se emplearán datos históricos para extrapolar la demanda futura en un intervalo de tiempo. Existen dos técnicas cuantitativas: Análisis de series de tiempo y Modelos Estructurales. Entre estas técnicas se engloba a los siguientes métodos: Método del Promedio Móvil, Método Exponencial y Análisis de Regresión.

(Elsayed y Boucher, 8)

Tipos de Pronósticos

Promedio Móvil Simple

Según Elsayed y Boucher, en su libro “Análisis and Control of Production Systems”, el Promedio Móvil Simple es utilizado cuando la demanda de un producto no crece ni disminuye repentinamente, ni tiene características de estacionalidad, es decir, la demanda no se comporta

de manera distinta para cada temporada. Es una técnica que servirá para eliminar las fluctuaciones aleatorias que ocurren en la demanda.

Para su aplicación se utiliza la siguiente fórmula:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n} \quad \text{donde,}$$

F_t = Pronóstico para el período futuro

N = Número de períodos que se promediarán

A_{t-1} = Demanda del período pasado

A_{t-n} = Demanda del período anterior n .

(Elsayed y Boucher, 26)

Método exponencial aminorado simple

Como consta en el libro de Elsayed y Boucher, “Análisis and Control of Production Systems”, este método es utilizado cuando existe un modelo en el que la demanda pasada va perdiendo importancia y la demanda más reciente es la más importante. Los pronósticos que se obtienen de la aplicación de este modelo son útiles para plazos cortos, por ejemplo, semanas, quincenas o meses (máximo 3). La adecuación de este método es correcta cuando los datos son localmente constantes, es decir, no tienen una tendencia.

La formulación del Método exponencial aminorado simple utiliza un factor “suavizante” o “aminorante” α , el mismo que toma valores de 0 a 1 y su objetivo es dar mayor importancia a los valores recientes.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad \text{donde,}$$

F_t = Pronóstico para el período t

F_{t-1} = Pronóstico para el período anterior

A_{t-1} = Demanda real en el período anterior

α = Tasa deseada de respuesta o constante de atenuación

(Elsayed y Boucher, 33)

Método exponencial aminorado con tendencia (Método de Holt)

Según el libro “Supply Chain Management: Strategy Planning and Operation” de los autores Chopra y Meindl, en caso de existir alguna tendencia de la demanda se debe usar este método. Dado que existe una tendencia, se deben usar dos constantes de atenuación como se muestra enseguida. Al igual que el método anterior, este modelo es útil para generar pronósticos a corto plazo.

$$FIT_t = F_t + T_t$$

$$F_t = FIT_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - FIT_{t-1}) \quad \text{donde,}$$

$$T_t = T_{t-1} + \delta(F_t - FIT_{t-1})$$

F_t = Pronóstico para el período t

T_t = Tendencia para el período t

FIT_t = Pronóstico con tendencia para el período t

FIT_{t-1} = Pronóstico con tendencia para el período anterior

A_{t-1} = Demanda real en el período anterior

α = Constante de atenuación

δ = Constante de atenuación

(Chopra y Meindl, 200)

2.2 Inventarios

Definiciones

Como se observa en el libro de Buffa, “Sistemas de producción e inventario: Planeación y Control”, el término Inventario aparece con la actividad cotidiana de los egipcios y pueblos antiguos de almacenar alimentos para las épocas de sequía. Con esas provisiones se aseguraban de hacer frente a las épocas de escasez y por ende los beneficios de poseer alimento almacenado eran incalculables.

De ahí que, traducido a términos financieros y comerciales, el inventario puede ser considerado como una herramienta muy útil para proveer de materiales necesarios a la empresa en épocas de excesiva demanda y asegurar su adecuado desenvolvimiento productivo; razón por la cual el inventario juega un papel fundamental al interior de un proceso de producción. (Buffa, 70)

Por otro lado, Ramírez, en su artículo “Fundamentos de Inventarios”, parte desde un punto de vista contable, y menciona que los inventarios corresponden a la mayor parte de los activos de una empresa y se incluyen en el balance general.

En los inventarios están presentes bienes tangibles que podrán ser vendidos durante el proceso de negociación o a su vez podrán ser utilizados para la fabricación de algún otro producto terminado, los mismos que serán posteriormente comercializados.

“Para una empresa mercantil el inventario consta de todos los bienes propios y disponibles para la venta en el curso regular del comercio; es decir, la mercancía vendida se convertirá en efectivo dentro de un determinado periodo de tiempo. El término inventario encierra los bienes en espera de su venta (las mercancías de una empresa comercial, y los productos terminados de un fabricante), los artículos en proceso de producción y los artículos que serán consumidos directa o indirectamente en la producción.”

Otra utilidad significativa de los inventarios es la protección que éstos brindan contra los incrementos de precios y escasez de materia prima.

(Ramírez, 2)

Tipos de Inventarios

Una vez aclarado el concepto de Inventario, en el artículo “Fundamentos de Inventarios” Ramírez explica los distintos tipos que existen dentro de la industria. Esta división se produce esencialmente por cuatro factores básicos:

1. Los productos pueden estar en el sistema de transporte, a los cuales se los conoce como de tránsito ya que la transferencia de un lugar a otro no se produce de manera inmediata.
2. Posibilidad de realizar inventarios de especulación, es decir que existen ciertos productos, como los metales preciosos, que se pueden comprar tanto como para producir, como para almacenarlos.
3. Se refiere a la cantidad de materia prima necesaria para producir y satisfacer la demanda media;
4. Surge a manera de protección, para estar preparados ante cualquier cambio en la demanda.

Por estos factores, se han definido 5 principales tipos de inventarios que abarcan todos los pasos de la producción. Estos tipos de inventario se definen también en el libro “Sistemas de producción e inventario: Planeación y Control”, de Buffa. Los 5 tipos de inventario mencionados según Ramírez son:

Inventarios de Materia Prima

Dentro de todo proceso productivo, se incluye la utilización de productos sin elaborar, que la industria transformará en otro material o artículo para el consumo. A estos productos se les denomina Materia Prima, y son los que intervienen en un mayor grado en la producción. Este primer tipo de inventario es indispensable en una empresa ya que permite una mayor flexibilidad en sus compras.

Inventarios de Productos en Proceso

Se refiere a todos los productos que están inmersos en el proceso productivo. Se encuentran en un punto intermedio entre la materia prima y el producto terminado. Una de sus características fundamentales es que su valor va aumentando a medida que avanza el proceso de producción. No se podría dejar escapar este inventario ya que brinda a la empresa una mayor flexibilidad en la programación de su producción

Inventarios de Productos Terminados

Se habla de un producto terminado, cuando ha alcanzado los niveles esperados por la demanda. En este tipo de inventario, ingresan todos los productos que han terminado el proceso de elaboración, que aún no han sido vendidos, y que se encuentran todavía en los almacenes de la empresa. El inventario en este proceso es indispensable ya que proporciona a la empresa una mayor flexibilidad en sus ventas.

Inventarios de Materiales y Suministros

En este tipo de inventarios están inmersos todos aquellos costos que todavía no han sido tomados en cuenta; como son las materias primas secundarias, las mismas que no intervienen de una manera agresiva en la primera etapa de producción pero que si participan indirectamente en la fabricación del producto.

Inventarios de Seguridad

Quizás el más importante de los cuatro anteriores, ya que éste es el que controla que una fluctuación de la demanda no afecte de sobremanera a la estabilidad de la industria. Prepara a la empresa para que responda a un incremento de la demanda, en un período de reabastecimiento, y coordina incluso que se evite demoras en las entregas.

(Ramírez, 1; Buffa, 70)

Importancia de la Administración de Inventarios en la Industria

Hopp y Spearman en su libro *Factory Physics* mencionan que toda empresa basa su funcionamiento y estabilidad en la compra y venta de los bienes y servicios que puede ofrecer, es por esto que la necesidad de un adecuado manejo de los artículos traducido en inventarios es algo indispensable para un adecuado crecimiento y control económico del proceso de producción. El adecuado manejo de inventarios permite a la empresa un control oportuno sobre sus artículos, y una vez finalizado el pedido, un reporte económico de la situación actual de la empresa.

La función principal de los inventarios es proporcionar a la empresa los materiales requeridos para la fabricación de su producto, buscando disminuir los costos e incrementar la productividad, ya que al poseer los materiales requeridos, se ahorra tiempo, el mismo que es el factor más caro, y se incrementa también la producción; es así que se puede controlar directamente las irregularidades en la oferta, y se prepara a la empresa para cubrir las fluctuaciones de la demanda.

Con esto se puede ver que es indispensable para una empresa el saber manejar sus inventarios ya que una correcta utilización de éstos permitirá la optimización de los recursos, una disposición inmediata de los materiales en el momento que se necesiten y sobre todo, la reducción de los costos debido a que se evita un almacenamiento excesivo de productos.

(Hopp y Spearman, 49)

Características de la Administración de Inventarios

Por definición se ha establecido en hasta ahora que la administración de inventarios no es otra cosa más que un manejo eficaz del registro, de la rotación y evaluación del inventario; tomando como parámetro principal el tipo de inventario que utilice la empresa; todo ello con la finalidad de determinar la cantidad de inventario que se debe aplicar, cada cuanto deberán hacerse los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar.

Según Render, la Administración de inventarios toma en cuenta dos factores para poder ejercer una adecuada labor:

Minimización de inversión en inventarios:

Sería ideal el hecho de que la inversión de una empresa por concepto de inventario sea cero y por ende trabaje sobre pedido, pero en la gran mayoría, este método para minimizar costos no es aplicable y conveniente para las empresas debido a que se requiere rapidez en la respuesta hacia las necesidades del mercado con el fin de satisfacer de inmediato las demandas de los clientes; de no ser así el pedido se trasladará hacia la competencia y como consecuencia de ello habría una pérdida de clientes. Es esa la razón principal por la cual necesariamente se debe destinar fondos para el mantenimiento de inventarios, siempre minimizando esa inversión dado que los costos de mantenimiento son elevados.

Afrontar la demanda:

Toda empresa debe poseer como premisa básica la satisfacción total e inmediata al cliente, es ahí que radica la clave en este punto porque aunque se debe satisfacer oportunamente las exigencias del mercado tampoco se puede concebir un excesivo inventario ya que implicaría elevados gastos que podrían ser destinados a otras actividades. Es por ello que se debe buscar la fórmula perfecta para determinar un inventario razonable que implique satisfacción oportuna al mercado y a la vez un costo de mantenimiento mínimo.

De manera general, la administración de inventarios se enfoca en cuatro aspectos básicos:

- ¿Cuántas unidades deberían ordenarse o producirse en un momento dado?
- ¿En qué momento deberían ordenarse o producirse el inventario?
- ¿Qué artículos del inventario merecen una atención especial?
- ¿Puede uno protegerse contra los cambios en los costos de los artículos del inventario?

Una necesidad fundamental de la administración de inventario es el elaborar planes de acción para que el proceso de producción cumpla a cabalidad con lo que se ha presupuestado y los costos de producción no se alteren; todo ello con el fin de mantener inventarios mínimos sin fluctuaciones que se podrían traducir en gastos.

(Render, 458)

Técnicas de Administración de Inventarios

El objetivo de la implantación de inventarios es ayudar a la empresa con una mejor utilización de sus recursos, disminuir costos y aumentar la productividad. Pero existen dos connotaciones al respecto. Primero, es indispensable minimizar el inventario es decir, utilizar únicamente los recursos necesarios, ya que los excedentes pueden ser empleados en otros proyectos. Y es, justamente de aquí de donde surge el segundo problema, que es la poca flexibilidad que tendría la empresa para reaccionar a la demanda.

Si se disminuye el inventario, se reducen costos, pero los riesgos a una lenta reacción a la demanda aumentan. Es por ello que se busca un equilibrio para el mayor beneficio de la empresa. A continuación se detallan algunos puntos de importancia en la aplicación y técnicas de la administración de inventarios.

Determinación del Punto de Reorden

Elsayed y Boucher en su libro “Analysis and Control of Production Systems” determinan que lo que busca el punto de reorden es precisamente buscar el momento adecuado para realizar el nuevo pedido, tomando en consideración el tiempo que se demorarán los proveedores en acatar el pedido y enviarlo, y el tiempo que el producto estará en tránsito.

El punto de reorden corresponde al momento preciso en que el encargado de los inventarios recibe la señal para realizar el nuevo pedido que permita satisfacer las necesidades que se presenten al interior de la empresa. Existen varios métodos para determinar el punto de reorden, que van desde los más básicos pedidos por papel, hasta métodos computarizados que

envían una señal de inmediato al proveedor para que éste reabastezca cierta cantidad de inventario requerido.

Existen varias herramientas para el control de estos inventarios, dentro de las cuales se encuentran las dos estrategias de pedido que se describen a continuación:

Ordenes o pedidos fijos: Su objetivo es el de realizar el pedido una vez que la cantidad en existencia es suficiente para cubrir la demanda máxima que puede haber durante el tiempo que transcurrirá en llegar el nuevo pedido al almacén.

Resurtidos periódicos: Este sistema es uno de los más conocidos ya que cada cierta cantidad de tiempo se revisa el inventario para determinar oportunamente lo que se necesita. La idea principal de este sistema es conocer las existencias y ordenar la cantidad económica de pedido establecida al momento que el inventario llega al punto de reorden.

(Elsayed y Boucher, 65)

Existencias de Reserva o Seguridad de Inventarios

En el libro “Analysis and Control of Production Systems” de los autores Elsayed y Boucher, se observa que el objetivo principal de esta técnica es mantener artículos siempre en bodega, para estar preparados ante cualquier fluctuación de la demanda. En muchos casos estas existencias en reserva se las toma como productos a medio realizar, para compensar también las distintas etapas de producción. En ciertas ocasiones puede ser peligroso y llevar a pérdidas, porque, de no aumentar la demanda, el producto en reserva se quedará ahí, devaluándose o deteriorándose, lo cual implica un gran perjuicio a la empresa.

Para determinar la cantidad requerida de inventario de seguridad se toman en consideración varios factores tales como velocidad en la reacción de producción, procesos de tipo corto o largo, época del año por la que atraviese la empresa, etc.

(Elsayed y Boucher, 66)

Modelos de inventarios

Según Spearman y Hopp, existen modelos de inventario de tipo Determinístico y Probabilístico. El primer tipo, se caracteriza por trabajar con una demanda constante. A continuación se listan los distintos modelos pertenecientes a esta categoría.

- Modelo WW (Wagner Whitin)
- Modelo de Inventario EOQ (Economic Order Quantity)
- Modelo de Inventario EPL (Economic Production Lot)

Por otro lado, existen los modelos de inventarios de tipo probabilístico, cuando la demanda es aleatoria y está modelada por una distribución de probabilidad. Los modelos de inventarios dentro de esta clasificación son:

- Modelo NV (News Vendor)
- Modelo BS (Base Stock)
- Modelo (Q, r)

(Hopp y Spearman, 78)

Modelo (Q, r)

Spearman y Hopp mencionan que el modelo (Q, r) se caracteriza por manejar una demanda aleatoria, en un tiempo continuo, con un solo tipo de producto y considera la probabilidad de que existan faltantes en determinado pedido. Por otro lado, este modelo toma en cuenta el costo por ordenar (setup). En cuanto a la producción, este modelo considera que existe una producción determinística con una tasa de producción y horizonte de planeación infinitos.

A diferencia de otros modelos, y considerando que el costo de producir una sola pieza a la vez es lo suficientemente alto, el modelo (Q, r) toma en cuenta, no solamente, cuánto stock manejar, sino también la cantidad de stock a producirse.

Para la utilización de este modelo se asume las siguientes premisas:

- Los productos pueden ser analizados individualmente, es decir, no existen interacciones entre productos.
- La demanda incumplida es acarreada al siguiente pedido, es decir no existen pérdidas por producto faltante.
- Hay un costo fijo asociado con una orden para reabastecimiento del inventario.
- Hay una restricción en el número de órdenes de reabastecimiento por año.

Por estas dos últimas suposiciones, hace sentido que se permitan órdenes de producción para reabastecimiento del inventario que sean mayores a la unidad.

Otra suposición importante, es que, independientemente de que la demanda ocurra de manera aleatoria, se asume que los pedidos llegan uno a la vez, por lo tanto se podrá observar que el inventario neto se reduce en unidades discretas. Cuando el inventario llega al punto de Reorden r , una orden de reabastecimiento Q , es creada. Una vez emitida la orden de reabastecimiento, esta llegará después de un tiempo constante (lead time) dentro del cual pueden ocurrir pedidos, los mismos que serán incumplidos por faltante de producto. Entonces, el modelo busca determinar valores apropiados para Q y para r .

Para formular el modelo básico (Q, r) se combinan los costos del modelo EOQ y del BS (Base Stock), por tanto, lo que se busca son valores de Q y r para resolver:

- $\min_{Q,r} [\text{Costo Fijo de Setup} + \text{Costo por Atrasos} + \text{Costo de Mantenimiento}]$ o
- $\min_{Q,r} [\text{Costo Fijo de Setup} + \text{Costo de Faltante} + \text{Costo de Mantenimiento}]$

La diferencia entre las dos implicaciones anteriores depende de cómo se presenta el servicio al consumidor. El costo de atrasos asume un cargo por unidad de tiempo que el pedido del consumidor no se satisface; mientras que el costo por faltante, asume un cargo fijo, por cada demanda que no ha sido satisfecha (sin importar el tiempo de duración de atraso).

Notación del Modelo de Inventario (Q, r) según Hopp y Spearman

- D = Demanda (en unidades) esperada por período de tiempo
- l = Tiempo de demora en reabastecimiento de inventario; inicialmente se asumirá constante.
- X = Demanda durante el tiempo de demora de reabastecimiento de inventario. (Variable Aleatoria)
- $\theta = E[X]$
- σ = Desviación Estándar de la Demanda durante el tiempo de demora de reabastecimiento
- $p(x) = P(X=x)$ = probabilidad de que la demanda durante el tiempo de demora de reabastecimiento es igual a x (probabilidad de función de masa) En caso de que la demanda tenga una distribución continua se acepta el uso de una Función de Densidad $g(x)$ en lugar de la función de probabilidad de masa.
- $G(x) = P(X \leq x) = \sum_{i=0}^x p(i)$ = Probabilidad de que la demanda durante el tiempo de demora de reabastecimiento sea menor o igual a x (Función de Distribución Acumulada)
- A = Costo por ordenar (setup) o comprar por reabastecimiento
Es el costo en el cual se incurre cada vez que se establece una orden de producción.
- c = Costo de Producción por unidad
Representa el costo individual de producir una unidad o un producto, este costo puede variar de un producto a otro cuando se mantiene en inventario distintos tipos de artículos.
- h = Costo mensual por mantener el inventario
Implica todos los costos variables que resultan de mantener un determinado artículo en stock, por un período de tiempo. Dentro de estos costos se considera el costo de bodegaje, de seguro, de deterioro del producto, y el más importante que surge, es el costo de oportunidad, que es todo lo que se deja de ganar por tener almacenado determinado producto en lugar de cualquier otro.
- k = Costo de Faltante

Resulta muy complicado establecer cuáles serían los costos de no contar con existencias de materiales u productos, pero, resultan ser costos bastantes elevados ya que pueden retrasar la producción o alejar a los clientes.

- *b = Costo mensual por atraso; notar que cualquier fallo en entrega de inventario, sea por faltante o atraso, será penalizado con k o b , pero no con ambos.*
- *Q = Cantidad de Reabastecimiento. Variable de Decisión*
- *r = Punto de Reorden. Variable de Decisión*
- *$s = r - \theta$ = stock de seguridad implícito por r*
- *$F(Q, r)$ = Frecuencia de Pedidos en función de Q y r*
- *$S(Q, r)$ = Tasa de Reabastecimiento como función de Q y r (Service Level)*
- *$B(Q, r)$ = Número promedio de atrasos significativos como función de Q y r*
- *$I(Q, r)$ = Nivel de Inventario Disponible promedio en función de Q y r*

(Hopp y Spearman, 78)

2.3 Sistemas de Producción Combinada Push y Pull

Según Spearman y Hopp, al separar los conceptos de Push y Pull de sus implementaciones específicas, se establece que en la mayoría de casos reales, los sistemas productivos son híbridos, es decir, mezclas de Push y Pull. Lo que diferencia al sistema Push del sistema Pull es el mecanismo que activa el movimiento del trabajo en el sistema. Por lo tanto, un sistema Push programa las descargas de trabajo basado en la demanda, mientras que un sistema Pull autoriza dichos descargos de trabajo basado en el estado del sistema.

Un sistema Push genera una orden de trabajo precisamente cuando es llamado a hacerlo por una programación exógena y el momento de la generación de la orden de trabajo, la orden no depende de lo que esté pasando en el proceso en ese momento. Por otro lado, un sistema Pull, solamente permite que un trabajo sea iniciado cuando una señal generada por un cambio en el estado del sistema activa dicha acción.

Otra forma útil de razonamiento acerca de la distinción entre ambos sistemas es que el sistema Push se enfoca en *producir para inventario* mientras que el sistema Pull será *producir para la orden*.

(Hopp y Spearman, 339-343)

La interface Push – Pull

En el libro “Factory Physics” de los autores Hopp y Spearman se define que un concepto útil para pensar sobre el posicionamiento de los mecanismos de Pull es la llamada “*Push – Pull interface*”, la misma que divide un proceso productivo en segmentos correspondientes a estos dos tipos de sistemas. La elección de la localización de esta interface puede habilitar al sistema para tomar ventajas estratégicas de los beneficios conocidos de un sistema Push mientras mantiene al cliente como principal conductor, característica del sistema Pull. Por lo tanto, la relación se da entre la velocidad o capacidad de reacción y la flexibilidad; mientras la interface Push – Pull se acerca al cliente, los tiempos de espera se pueden reducir, pero se pone en riesgo la flexibilidad del sistema ya que esta se reduce, y viceversa.

La razón principal para moverse a lo largo de la interface Push – Pull más cerca del cliente es la velocidad o reactividad del sistema. Por tanto, este enfoque hace sentido cuando dicha velocidad adicional es un mejoramiento visible desde la perspectiva del cliente. Luego, la decisión de dónde establecer la división entre un tipo de producción y otro en el sistema individual de cada empresa depende del proceso en sí.

El impacto económico de en qué lugar de ese espectro se coloca cada empresa dependerá en gran proporción de qué tan personalizados se tornan los productos mientras estos avanzan en su proceso productivo. Es así que en un sistema que contenga muchos ítems que componen una tarea al final de la línea de ensamblaje, como por ejemplo, una planta ensambladora de computadores, en donde los componentes se pueden combinar en una amplia gama de productos terminados, el mantener inventario de productos finales no es para nada rentable.

Esta particularidad de la personalización de los productos finales se encuentra estrechamente relacionada con el problema de la variabilidad. En un sistema cuyos productos son muy personalizados, mover la interface Push – Pull hacia el cliente puede reducir la cantidad de inventario de seguridad que se necesita mantener como protección ante las fluctuaciones o variación excesiva, productos de la variabilidad.

(Hopp y Spearman, 339-343)

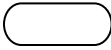
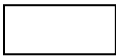

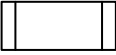

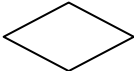

Capítulo 3: Descripción del Proceso Actual para Producción de Cocinas Madeval

3.1 Levantamiento del Proceso Actual por medio de Flujogramas

Los Diagramas de Flujo o Flujogramas son herramientas que representan el ciclo productivo para un determinado proceso. Aquí se muestra el flujo consecutivo de las actividades, demoras, decisiones, almacenamiento de productos o datos, entre otros.

La nomenclatura que se utiliza para el desarrollo de los diagramas de flujo es aquella estipulada por la ANSI (American National Standard Institute). Para mayor entendimiento de los diagramas de flujo se muestran a continuación las formas y símbolos utilizados en los mismos con su respectiva descripción:

Tabla 4. Simbología Diagrama de Flujo

Símbolo	Descripción
	Inicio/Fin: Indica el inicio o fin del flujo del proceso
	Actividad: Representa la actividad o tarea que se debe realizar
	Flecha: Indica la dirección del flujo del proceso.
	Proceso: Representa un proceso completo que se debe realizar
	Documento: Indica que se ha generado un documento luego de cierta actividad o previa a ella.
	Decisión: Representa un punto en el cual se debe tomar una decisión lógica entre dos alternativas.
	Conector: Se utiliza para direccionar el output de una actividad hacia otra que recibe el mismo conector como input.

A continuación se presentan los flujogramas para el proceso general de producción de cocinas Madeval, así como los flujogramas de los procesos de Corte, Laminado y Perforado. Existen operaciones dentro de cada Flujograma que requieren explicación adicional de las

particularidades de las mismas o procedimientos especiales a seguir, estos detalles se describen a través de las Instrucciones que aparecen en correspondencia a cada diagrama de flujo, además se muestran las entradas, controles, salidas, mecanismos y clientes de los procesos para mayor información sobre ellos.

Se muestran también las entradas, controles, salidas, mecanismos y clientes de los procesos de producción de cocinas Madeval y el Flujograma correspondiente a cada uno de ellos, adicionalmente a las Instrucciones correspondientes a ciertas operaciones dentro del flujo, de las cuales se habló en el párrafo anterior, existen documentos que se generan a lo largo del proceso cuyo contenido y objetivo se explica en las tablas de Documentos para cada Flujograma.

Proceso de Producción Global de Cocinas MADEVAL

Tabla5. Agentes del Proceso de Producción Global de Cocinas Madeval

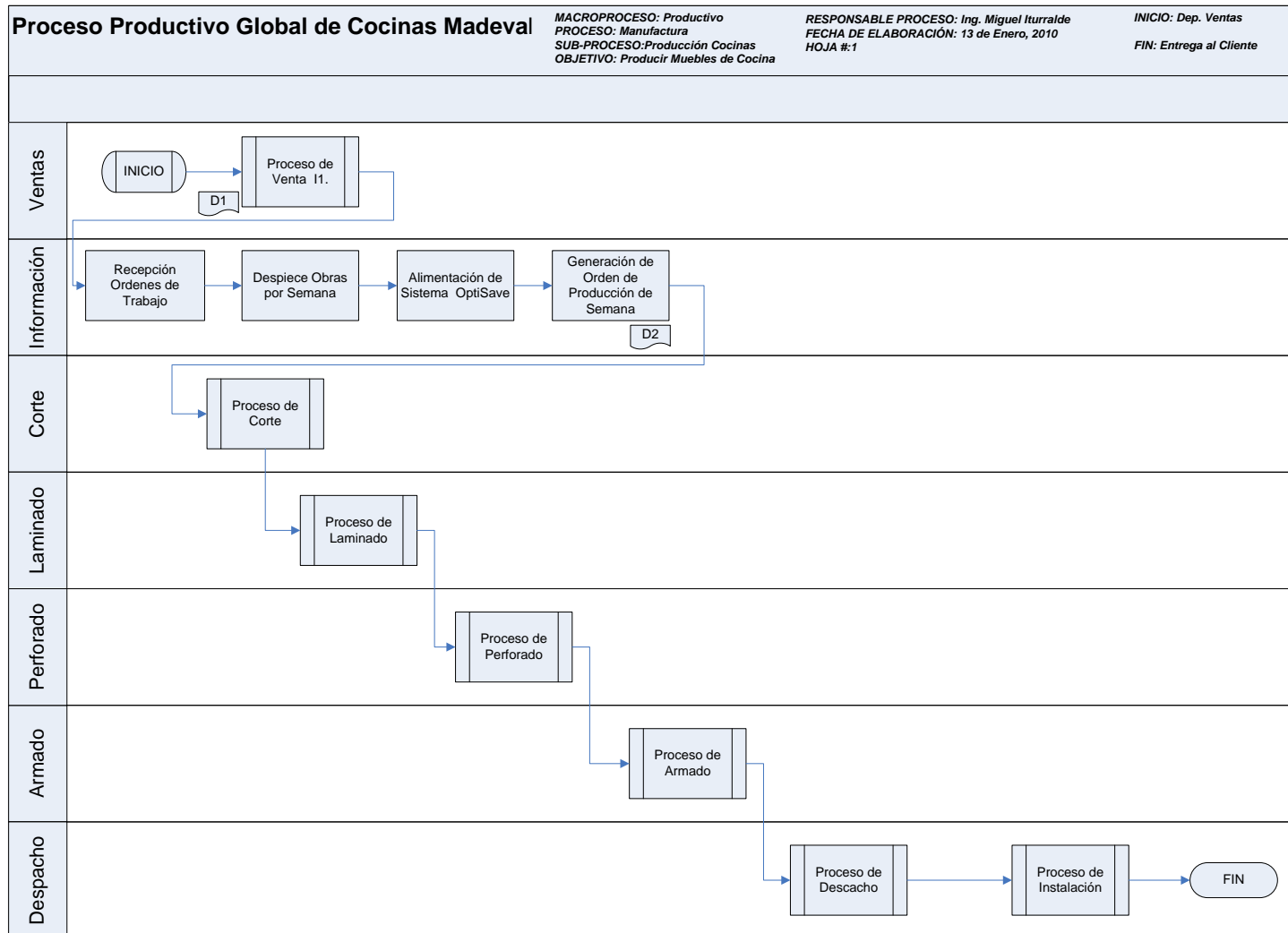
INPUTS- ENTRADAS	CONTROLES	OUTPUTS- SALIDAS	MECANISMOS	CLIENTES PROCESO
Requerimientos de los clientes	Políticas y Normativas internas y externas	Producto terminado, Clientes Atendidos y satisfechos/ Clientes no atendidos y no satisfechos	Recursos de maquinaria, mano de obra y capital	Clientes Particulares Empresas Constructoras Megamaxi Mega Kiwy

Instrucciones	Descripción
I1	Clientes se acercan a puntos de venta en donde los vendedores los asesoran en cuanto al diseño del producto requerido y se crea un pedido de producción a planta

Documentos	Descripción
D1	Pedido de Producción de Producto detallado por vendedores
D2	Ordenes de Producción de obras comprendidas en la Semana

Flujograma del Proceso de Producción Global de Cocinas MADEVAL

Figura 1. Flujograma del Proceso de Producción Global de Cocinas MADEVAL



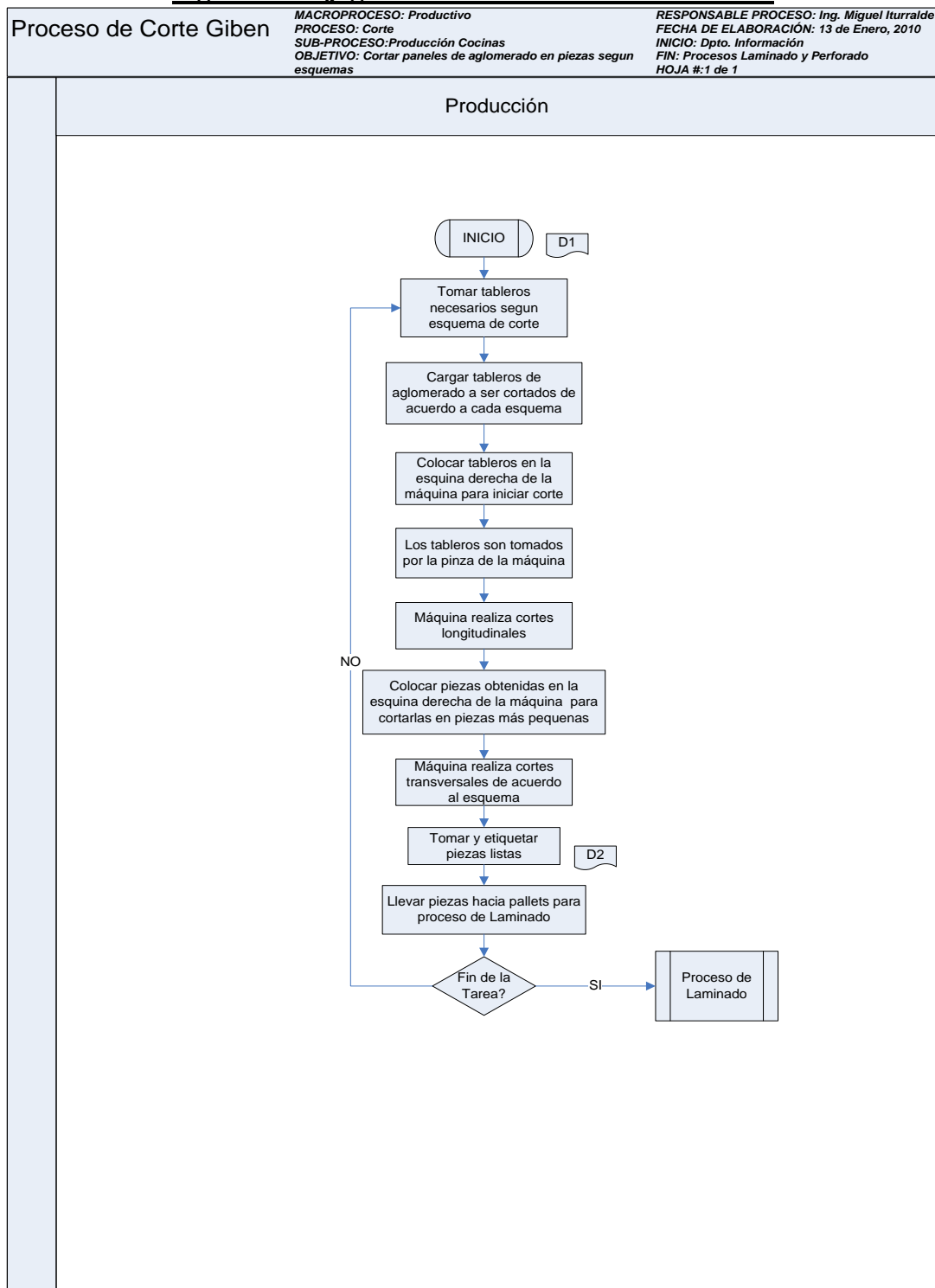
*Proceso de Corte GIBEN***Tabla 6. Agentes del Proceso de Corte GIBEN**

INPUTS - ENTRADAS	CONTROLES	OUTPUTS - SALIDAS	MECANISMOS	CLIENTES PROCESO
Orden de Producción emitida por Departamentos de Información y Producción	Sistema OptiSave para reducción de desperdicio en Corte	Piezas cortadas y debidamente codificadas listas para pasar a procesos subsiguientes.	Máquina de Corte GIBEN, operadores calificados, inventario de materia prima	Proceso de Laminado Proceso de Perforado

Documentos	Descripción
D1	Programación de Corte Semanal (Esquemas)
D2	Etiquetas para codificación de piezas

Flujograma del Proceso de Corte GIBEN

Figura 2. Flujograma del Proceso de Corte GIBEN



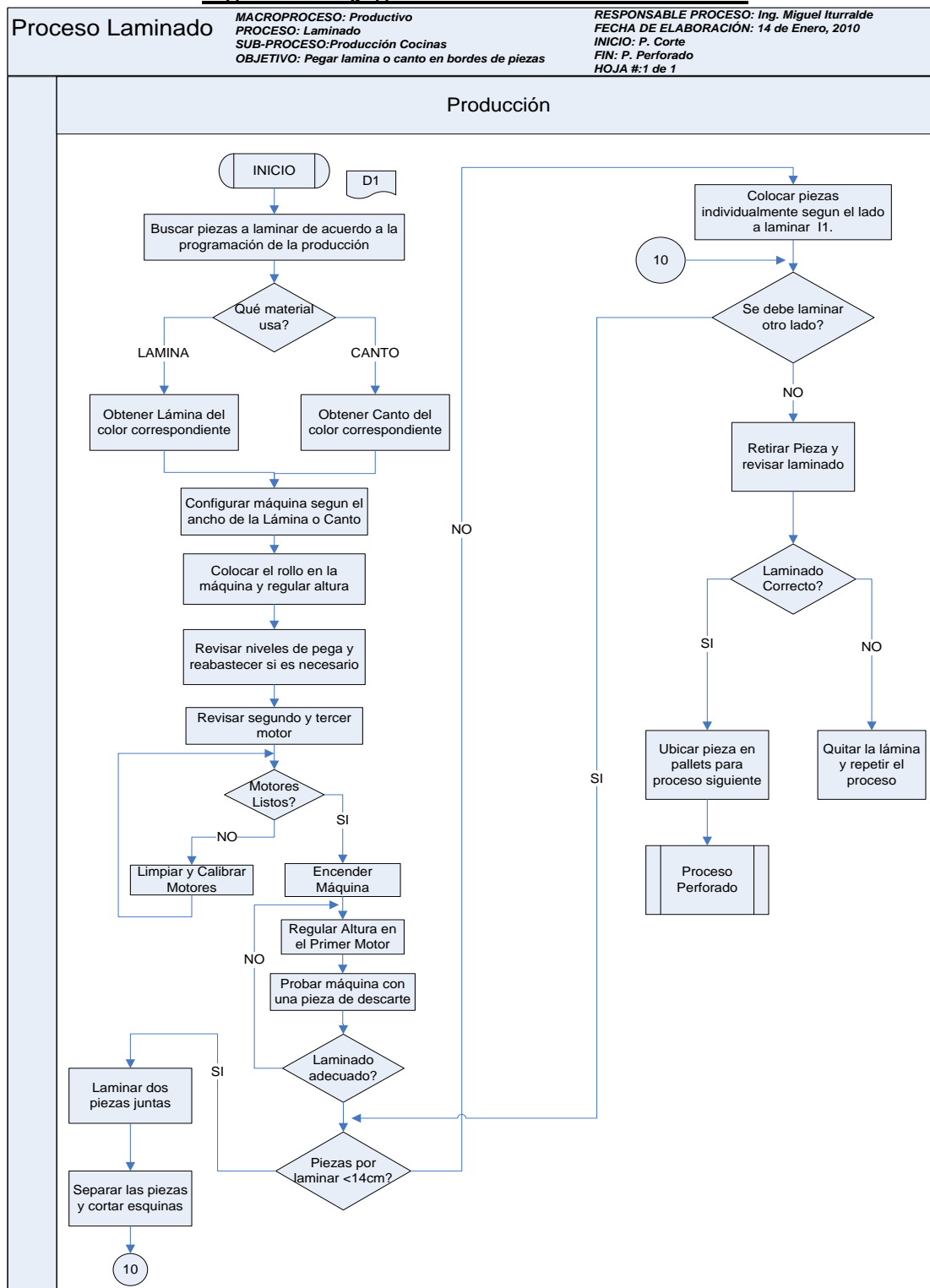
*Proceso de Laminado***Tabla 7. Agentes del Proceso de Laminado**

INPUTS ENTRADAS	CONTROLES	OUTPUTS - SALIDAS	MECANISMOS	CLIENTES PROCESO
Orden de Producción emitida por Departamentos de Información y Producción Piezas cortadas listas para laminar	Check List de piezas cortadas, numero de piezas y detalle de lados a laminar en cada una de ellas.	Piezas laminadas y organizadas por tipo.	Máquina Laminadora y Operadores Calificados	Proceso de Perforado y Proceso de Armado

Instrucción	Descripción
I1	Para seguir con el proceso de laminado con piezas individuales se debe respetar un espaciamiento entre pieza y pieza hasta que la que está siendo laminada haya pasado por el motor que corta la lámina. Esto será indicado por la máquina a través de una señal.

Flujograma del Proceso de Laminado

Figura 3. Flujograma del Proceso de Laminado



*Proceso de Perforado***Tabla 8. Agentes del Proceso de Perforado**

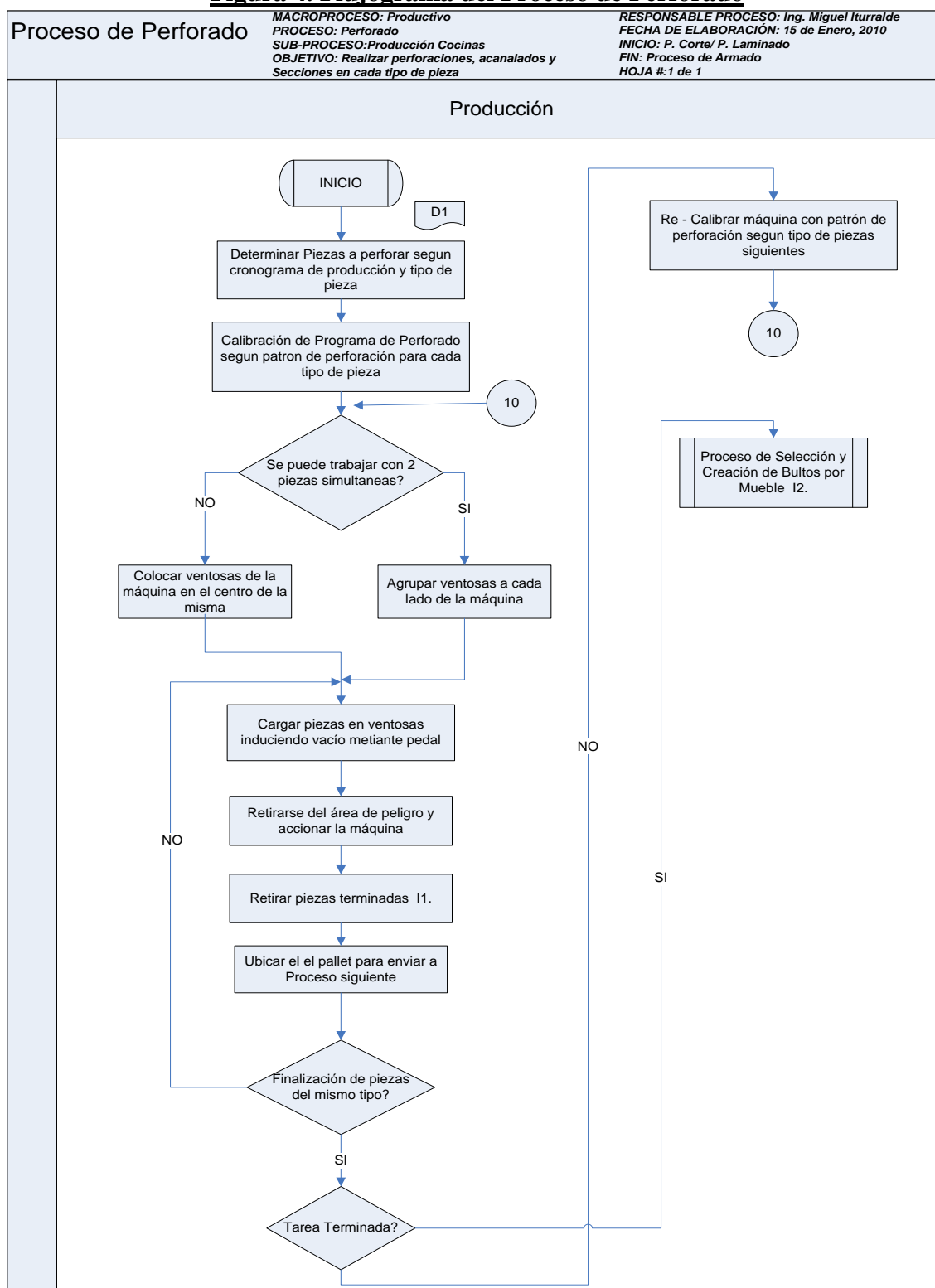
INPUTS - ENTRADAS	CONTROLES	OUTPUTS - SALIDAS	MECANISMOS	CLIENTES PROCESO
Orden de Producción emitida por Departamentos de Información y Producción Piezas Cortadas y/o Laminadas	Sistema de Control Numérico para perforaciones según patrones establecidos por Diseño Asistido por Computadora CAD.	Piezas Perforadas	Máquina perforadora	Proceso de Selección y Creación Bultos por Mueble Proceso de Armado

Documentos	Instrucciones
D1	Programación de Producción Semanal

Inscripción	Descripción
I1	Cuando se trabajan con dos piezas simultáneamente, al término de la perforación de la primera, el operario está en capacidad de retirar la pieza terminada de las ventosas ya que el tambor de herramientas de la máquina se ha deslizado hacia el otro lado. Entonces el operador coloca la pieza terminada en el pallet que será enviado al proceso siguiente. También carga una nueva pieza del mismo tipo para que una vez que la máquina culmine su trabajo en el extremo opuesto, ésta regrese y perfore la nueva pieza. Este proceso se repite cíclicamente.
I2	Este proceso se lo realiza en el área de Partes y Piezas en donde según los módulos pedidos por el cliente en cada obra se juntan las piezas que corresponden a cada uno de ellos y se crean bultos con su respectiva identificación: tipo de mueble y nombre del cliente. Esto pasará al proceso de Armado.

Flujograma del Proceso de Perforado

Figura 4. Flujograma del Proceso de Perforado








3.2 Matrices de Valor Agregado de los Procesos Actuales

A partir de los flujogramas de los procesos productivos se obtienen las actividades que se realizan en los mismos para la creación de matrices de valor agregado. Éstas brindan una estimación del tiempo de total de proceso; calificando al mismo tiempo a cada tarea como: Operación, Inspección, Demora, Almacenamiento o Transporte. De entre de dichas categorías, la que agrega valor al producto o artículo procesado para este caso es la primera (Operación), las otras se consideran pérdidas de tiempo productivo. Por lo tanto, se debe propender a eliminarlas o reducir su tiempo de duración al mínimo, de manera que el tiempo de ciclo del proceso sea el más corto posible.






Para evaluar las actividades de un proceso se utiliza un análisis del valor que agrega cada una de sus actividades al proceso global. A continuación, se calcula el IVA o Índice de Valor Agregado para los procesos de Corte, Laminado y Perforado. Este índice es la fracción del número de actividades que agregan valor (Operación) sobre el número total de actividades del proceso en cuestión.

A continuación se presentan las matrices de valor agregado para cada uno de los Procesos Productivos de Madeval siguiendo la codificación que se muestra enseguida para la descripción de los tipos de actividades que los procesos involucran:

Leyenda	
OPERACION	
INSPECCION	
DEMORA	
ALMACENAMIENTO	
TRANSPORTE	

Matriz de Valor Agregado para Proceso de Corte

Tabla 9. Matriz de Valor Agregado para Proceso de Corte






#	Actividad					
1	Tomar tableros necesarios segun esquema de corte					X
2	Cargar tableros de aglomerado a ser cortados de acuerdo a cada esquema					X
3	Colocar tableros en la esquina derecha de la máquina para iniciar corte			X		
4	Los tableros son tomados por la pinza de la máquina	X				
5	Máquina realiza cortes longitudinales	X				
6	Colocar piezas obtenidas en la esquina derecha de la máquina para cortarlas en piezas más pequeñas			X		
7	Máquina realiza cortes transversales de acuerdo al esquema	X		X		
8	Tomar y etiquetar piezas listas		X			
9	Llevar piezas hacia pallets para proceso de Laminado					X

$$IVA = \frac{\text{Numero de actividades que agregan valor al proceso}}{\text{Numero total de actividades}} \times 100$$

$$IVA = \frac{3}{9} = 0,333 = 33,3 \%$$

Matriz de valor Agregado para Proceso de Laminado

Tabla 10. Matriz de Valor Agregado para Proceso de Laminado






#	Actividad					
1	Buscar piezas a laminar de acuerdo a la programación de la producción			X		
2	Obtener Lámina del color correspondiente			X		
3	Obtener Canto del color correspondiente			X		
4	Configurar máquina según el ancho de la Lámina o Canto			X		
5	Colocar el rollo en la máquina y regular altura			X		
6	Revisar niveles de pega y reabastecer si es necesario		X			
7	Revisar segundo y tercer motor		X			
8	Limpia y Calibrar Motores		X			
9	Encender Máquina (Tiempo hasta calentar pega)				X	
10	Regular Altura en el Primer Motor		X			
11	Probar máquina con una pieza de descarte				X	
12	Laminar dos piezas juntas (pieza menor a 14 cm.)	X				
13	Separar las piezas y cortar esquinas	X				
14	Colocar piezas individualmente según el lado a laminar	X				
15	Retirar Pieza y revisar laminado		X			
16	Ubicar pieza en pallets para proceso siguiente					X
17	Si el laminado es incorrecto quitar la lámina y repetir el proceso			X		

$$IVA = \frac{\text{Numero de actividades que agregan valor al proceso}}{\text{Numero total de actividades}} \times 100$$

$$IVA = \frac{3}{17} = 0,176 = 17,6\%$$

Matriz de Valor Agregado para Proceso de Perforado

Tabla 11. Matriz de Valor Agregado para Proceso de Perforado

#	Actividad					
1	Determinar Piezas a perforar segun cronograma de producción y tipo de pieza			X		
2	Calibración de Programa de Perforado segun patron de perforación para cada tipo de pieza			X		
3	Colocar ventosas de la máquina en el centro de la misma			X		
4	Agrupar ventosas a cada lado de la máquina			X		
5	Cargar piezas en ventosas induciendo vacío mediante pedal	X				
6	Accionar la máquina	X				
7	Retirar piezas terminadas	X				
8	Ubicar el el pallet para enviar a Proceso siguiente					X
9	Re - Calibrar máquina con patrón de perforación segun tipo de piezas siguientes			X		

$$IVA = \frac{\text{Numero de actividades que agregan valor al proceso}}{\text{Numero total de actividades}}$$

$$IVA = \frac{3}{9} = 0,333 = 33,3 \%$$

De los porcentajes correspondientes al IVA que se presentan anteriormente, se establece que el proceso que menor valor agrega dentro de la línea de producción es el de Laminado. Cabe destacar que se ha elegido cuantificar este índice a partir del cociente de número de actividades que agregan valor sobre el total de las mismas.

3.3 Porcentajes de Rendimiento de los Procesos de Corte, Laminado y Perforado

Porcentajes de Rendimiento del Proceso de Corte

Esta sección presenta los porcentajes de rendimiento de cada proceso en cuestión: corte, laminado y perforado. Para ello, es importante establecer ciertas definiciones generadas específicamente para el desarrollo de este documento las mismas que presentan a continuación.

Tiempo Teórico: Es el tiempo efectivo de proceso durante el cual la sierra se encuentra en operación. Este tiempo es calculado por el programa de optimización al que se encuentra ligada la máquina de corte y éste se presenta en los esquemas de corte.

Tiempo de Preparación: Corresponde a los tiempos que se requieren para las actividades de carga de tableros en la máquina, actividades de manipulación y ordenamiento de piezas intermedias y etiquetado de piezas finales.

Tiempo Perdido o Improductivo: Es el tiempo que transcurre cuando la máquina se encuentra abandonada por razones asignables al trabajador, daños en máquina o falta de materia prima.

Tiempo Real: Es la suma del Tiempo Teórico o Tiempo de Máquina, el Tiempo de Preparación y el Tiempo Perdido o Improductivo.

La primera fase del estudio se basó en validar el tiempo de sierra, que a pesar de tenerlo en los reportes del programa de optimización se necesitaba realizar esta actividad para entender cómo este tiempo está siendo calculado. Se probaron los siguientes casos:

- Intervalo de tiempo entre cada vez que la máquina baja su protección y la sube.
- Intervalo de tiempo entre cada vez que el operador presiona “Enter” y la máquina inicia su operación hasta que la pinza de la máquina suelta el tablero.

Siendo la hipótesis correcta, la segunda; por lo tanto, en adelante, no se toma en cuenta este tiempo, y el estudio se centra, específicamente, en la cuantificación de tiempos de preparación y tiempos inactivos, utilizando como muestra las tarea de la semana 25 para la determinación del porcentaje de rendimiento del proceso. Estos tiempos fueron registrados en base al formato que se presenta en el *Anexo I*

La tendencia del tiempo total (Tiempo Sierra + Tiempo Preparación + Tiempo Inactivo) siempre es ascendente mientras crece el número de tableros; no sucede lo mismo con el número de tipos de piezas en todas las ocasiones ya que puede darse el caso de que existan 10 tipos de piezas en una tarea, cada uno de 1 tablero, por ejemplo; con lo cual no existe mayor problema.

Por el contrario, cuando existen esquemas que requieren cargar más de tres tableros, el tiempo de preparación, por razones de organización de la partes cortadas, etiquetado y arreglo de las mimas en pallets para los siguientes procesos, crece rápidamente y con ello también el Tiempo Total. Esto se puede ver en los siguientes gráficos:

Tabla 12. Detalle de Tareas vs. Tiempo por Número de Tableros Cortados <10

	Por No. Tableros				
	No.	Job	No. Tableros	Tiempo Teórico (min)	Tiempo Real (min)
≤10 Tableros	1	LOTE 21 DFB18BLX	1	7	15
	2	WEBL25	1	10	15
	3	MKBLH25	1	5	6
	4	GRGR115	1	10	12
	5	MKBL25	2	5	7
	6	ABBLH25	2	8	11
	7	LOTE 22 5825ELT	3	22	29
	8	NOBL25	3	20	25
	9	MKMK#25	3	17	24
	10	MKMKV25	4	12	18
	11	TRBL06	4	14	19
	12	ABBLV25	6	26	36
	13	MKMK15	6	37	50

Figura 5 Tendencia de Tiempo de Producción por Número de Tableros

Cortados <10

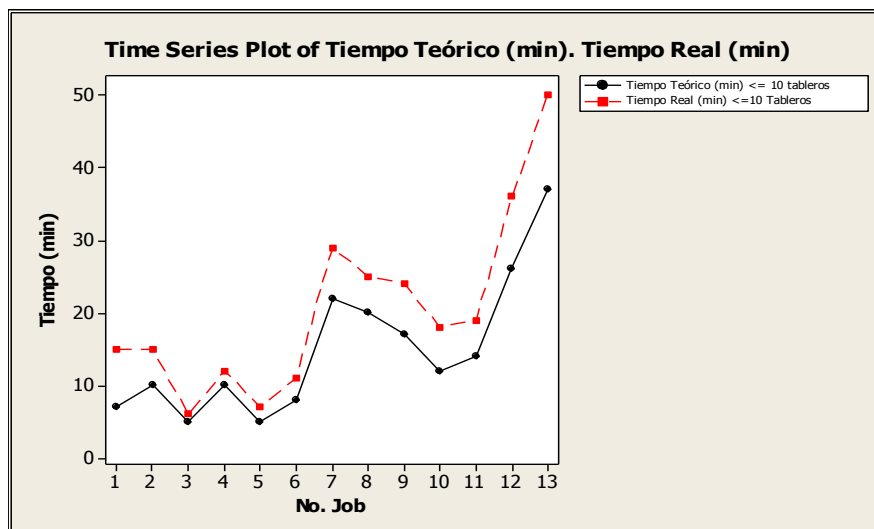
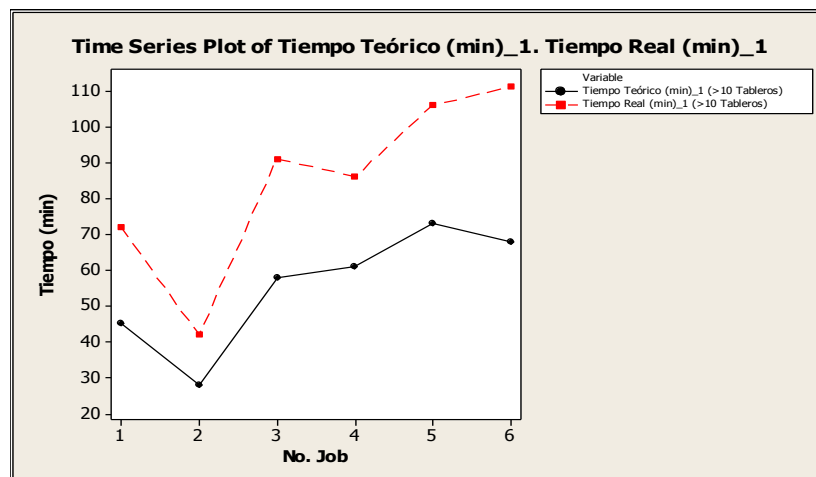


Tabla 13 Detalle de Tareas vs. Tiempo por Número de Tableros Cortados >10

	No.	Job	No. Tableros	Tiempo Teórico (min)	Tiempo Real (min)
> 10 Tableros	1	BLBL25	11	45	72
	2	BLBL06	13	28	42
	3	DFB15BLX	16	58	91
	4	HYBL25	16	61	86
	5	3BAS-REP	17	73	106
	6	1LATERA	22	68	111

Figura 6 Tendencia de Tiempo de producción por Número de Tableros

Cortados >10



Luego del análisis mostrado en base a los tiempos tomados, se procede a calcular el porcentaje de rendimiento para el proceso de corte como se muestra en el *Anexo 2*; donde se obtiene un 70,07 % de rendimiento.

Porcentajes de Rendimiento del Proceso de Laminado

Haciendo uso de las mismas definiciones de Tiempo Teórico, Tiempo de Preparación y Tiempo Perdido o Improductivo que se mencionaron en el punto anterior, se parte en esta sección para llegar a determinar el porcentaje de rendimiento de este proceso, basado en los estándares y métodos de trabajo que se llevan a cabo para completar la operación de laminado, actualmente.

Por lo tanto, se necesita cuantificar, inicialmente el Tiempo Teórico que viene dado por la capacidad de máquina como tal. Para ello, se sabe que la banda de la máquina laminadora corre a una velocidad de 15,25 m/min.

Para lograr la determinación del Tiempo Teórico o Tiempo de Máquina es necesario cuantificar los metros lineales laminados en cada pallet. Esto se lleva a cabo ya que existe mucha variabilidad en cuanto al número de lados que se lamina en cada tipo de pieza.

Para ello se realiza una clasificación de los tipos de piezas que se encuentran en el pallet, sus dimensiones y el número de piezas del mismo tipo. Con estos datos, posteriormente se procede a calcular el Tiempo Teórico usando la relación $t = \frac{e}{v}$, donde e = Metros lineales laminados y v = velocidad de banda en la máquina de laminado.

Debido a que no en todos los pallets existen piezas similares en cuanto a dimensiones ni al número de lados por laminar, se requiere estandarizar de algún modo el cálculo de los metros laminados totales para cada pallet. Se logra esto al establecer una penalización para cada pieza al multiplicarla por 0,98 metros que corresponde a la distancia entre el inicio de la banda hasta que recorre completamente la distancia luego de la cual la máquina permite el ingreso de otra pieza, mediante un indicador luminoso o la descompresión del aire.

Se presenta a continuación un modelo general para la determinación de metros lineales laminados:

p_i = Número de piezas de cada tipo (tipo de pieza: dado por mismos valores en número de lados a laminar, largo de la pieza y ancho de la pieza); i para cada tipo donde $i=1, \dots, n$

n = número de tipos de piezas

l_i = Número de Lados Laminados en cada tipo i

A_i = Dimensión del lado menor (Ancho) de la pieza en metros para el tipo de pieza i

B_i = Dimensión del lado mayor (Largo) de la pieza en metros para el tipo de pieza i

$$\mathbf{Metros Laminados (Ancho)} = \left(\sum_{i=1}^n (p_i \cdot (A_i)) \right) l_i$$

$$\mathbf{Metros Laminados (Largo)} = \left(\sum_{i=1}^n (p_i \cdot (B_i)) \right) l_i$$

Metros Lineales Laminados Total =

$$\left(\left(\left(\sum_{i=1}^n (p_i l_i) \right) - 1 \right) (0,98) \right) + \left(\sum_{i=1}^n (p_i \cdot (A_i)) \right) l_i + \left(\sum_{i=1}^n (p_i \cdot (B_i)) \right) l_i$$

A partir del modelo matemático se han calculado los Tiempos Teóricos o Tiempos de Máquina para cada uno de los pallets tomados como muestra, simultáneamente a la recolección de los datos necesarios para alimentar el modelo matemático mostrado, se obtuvieron las horas de inicio y finalización de cada tarea, en donde la diferencia de estas horas será el Tiempo Real, en el cual se incluyen los Tiempos de Preparación e Inactivos. La recopilación de esta información se realizó utilizando el formato que se muestra en el *Anexo 3*.

En el *Anexo 4* se puede evidenciar la relación entre Tiempo Teórico, Tiempo Real y el porcentaje de rendimiento en cada tarea realizado para luego obtener un promedio de éstos, que será el Throughput del proceso de laminado en unidades porcentuales. En este caso el Rendimiento global del proceso de Laminado es del 44,39%.

Rendimiento del Proceso de Perforado

El proceso de perforado presenta características distintas a lo demás, esto es, no existe una forma de agrupar o generalizar las tarea debido a una alta variación en cuanto a los patrones de perforación correspondientes a cada tipo de pieza, con lo cual, varía su tiempo de maquina (teórico) y la forma de trabajo, ya que dependiendo de la pieza, puede trabajarse con una o dos piezas al mismo tiempo.

Se inició el estudio tomando tiempos de máquina para cada tipo de pieza, en caso de que existan muchas piezas de un mismo tipo, se toma una muestra representativa de ellas para validar su tiempo teórico (≥ 5 piezas) mientras que en caso de existir un número menor que el estipulado, se tomarán los tiempos del total de piezas existentes de dicho tipo.

Los tiempos de máquina para cada tipo de pieza fueron obtenidos, tomando en cuenta los viajes que realiza el tambor de herramientas de la máquina hasta llegar a la pieza (al inicio) hasta que se detiene completamente, en uno de los extremos (al final del proceso); esto en caso de que se trabaje con una pieza a la vez.

Cuando se trabaja con 2 piezas, los tiempos se cronometraron desde que la máquina termina de perforar una de las piezas y sube el tambor de herramientas, se incluye el viaje hasta la otra pieza, hasta que termina de perforar y sube su tambor para reanudar el ciclo.

Para cuantificar el tiempo real de proceso, se toma la hora de inicio y de finalización por cada pallet; donde, la diferencia de dichas horas tomadas representa el tiempo real que ha tomado el proceso en ser completado. Para la recopilación de datos se utilizó el formato mostrado en el *Anexo 5*.

Como se mencionó, la máquina de perforado puede trabajar en corridas de una o dos piezas a la vez, dependiendo de qué tipo de pieza se esté maquinando, normalmente, esto dependerá de las dimensiones de las piezas, pero para propósitos prácticos se categorizaron las piezas en dos tipos, así:

- Piezas Tipo 1: Piezas que se trabajan individualmente.
- Piezas Tipo 2: Piezas que se trabajan 2 a la vez.

En el *Anexo 6* se muestran las tareas utilizadas para obtener los porcentajes de rendimiento de cada uno de ellos y se puede notar en la tabla que se presenta que existen tareas que contienen piezas de Tipo 1, piezas de Tipo 2 o una mezcla de ambos tipos. En general, las tareas que contienen sólo piezas de Tipo 2 o que dentro de la combinación, la cantidad de piezas de Tipo 2 es mayor, tienen porcentajes de rendimiento altos; obviamente, porque al trabajar con dos piezas a la vez en la perforación se tiene un mejor Throughput. Esto se cumple siempre y cuando no hayan existido causas asignables de variabilidad en el proceso, en cuyo caso el rendimiento decae.

Con el fin de cuantificar el rendimiento de este proceso se ha obtenido un promedio a partir de los porcentajes de rendimiento de cada tarea, lo que arroja un 72,54%. Es claro que esta métrica contempla la variabilidad generada por las particularidades antes mencionadas. Más aún, teniendo en cuenta la naturaleza de las operaciones que se llevan a cabo en este proceso,

la diversificación de piezas que existen en el flujo de fábrica y la forma en que se tomaron los tiempos para el cálculo de los rendimientos, se ha llegado a una aproximación muy cercana al valor real.

3.4 Determinación de Cuellos de Botella en el Proceso Productivo

Según William J. Stevenson *Cuello de Botella*: “Es una operación dentro de una secuencia de operaciones cuya capacidad es menor que las capacidades de las otras operaciones en la línea. Como una consecuencia, la capacidad de la operación considerada como *Cuello de Botella* limita la capacidad total del sistema, es decir ésta es reducida a la capacidad de la operación Cuello de Botella”. (189)

En el punto anterior se presentan los porcentajes de rendimiento de cada proceso principal de la línea de producción de Madeval. Para el establecimiento de la operación *Cuello de Botella* de la línea se ha convenido utilizar porcentajes de rendimiento global dada la alta variabilidad que se maneja en cuanto a la cantidad de WIP (Trabajo en Proceso) y a la variedad de tipos de piezas existentes en el flujo.

Para la cuantificación del rendimiento de un proceso se utilizan métricas como: piezas/unidad de tiempo por medio del cálculo de Little’s Law (Ley de Little) siempre y cuando se trate de tipos de piezas estándar, a partir de las cuales se puedan determinar factores como niveles de WIP Crítico w_0 y WIP Real w . Dichos términos son parte de las formulaciones empleadas en el cálculo mencionado para la determinación del rendimiento de los procesos que dan paso al establecimiento de varios casos según la literatura de la “Física de la Fábrica” los cuales dividen las líneas de producción en “buenas” y “malas”.

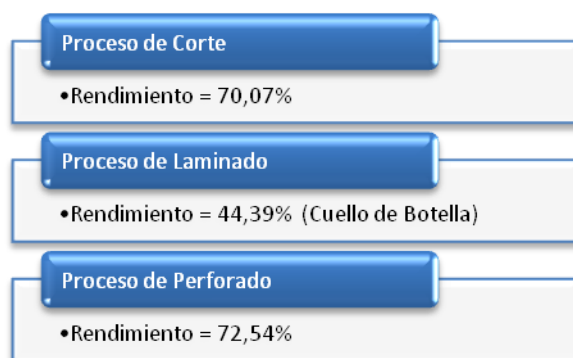
Este enfoque se descarta ya que los términos necesarios para los cálculos no son constantes debido a la alta variación del sistema en cuanto a cantidad y tipo de piezas en los pallets.

Conociendo la definición de un proceso u operación Cuello de Botella y la forma en que se llega a estipular los porcentajes de rendimiento para cada proceso para el caso específico de la

línea de producción de Madeval; el Cuello de Botella es el proceso de Laminado por tener el porcentaje de rendimiento más bajo (44,39 %) lo cual que se ilustra en la siguiente Tabla.

Resumen de Porcentajes de Rendimiento de la Línea de Producción Madeval

Tabla 14. Porcentajes de Rendimiento MADEVAL



3.5 Determinación de las causas raíz de demoras

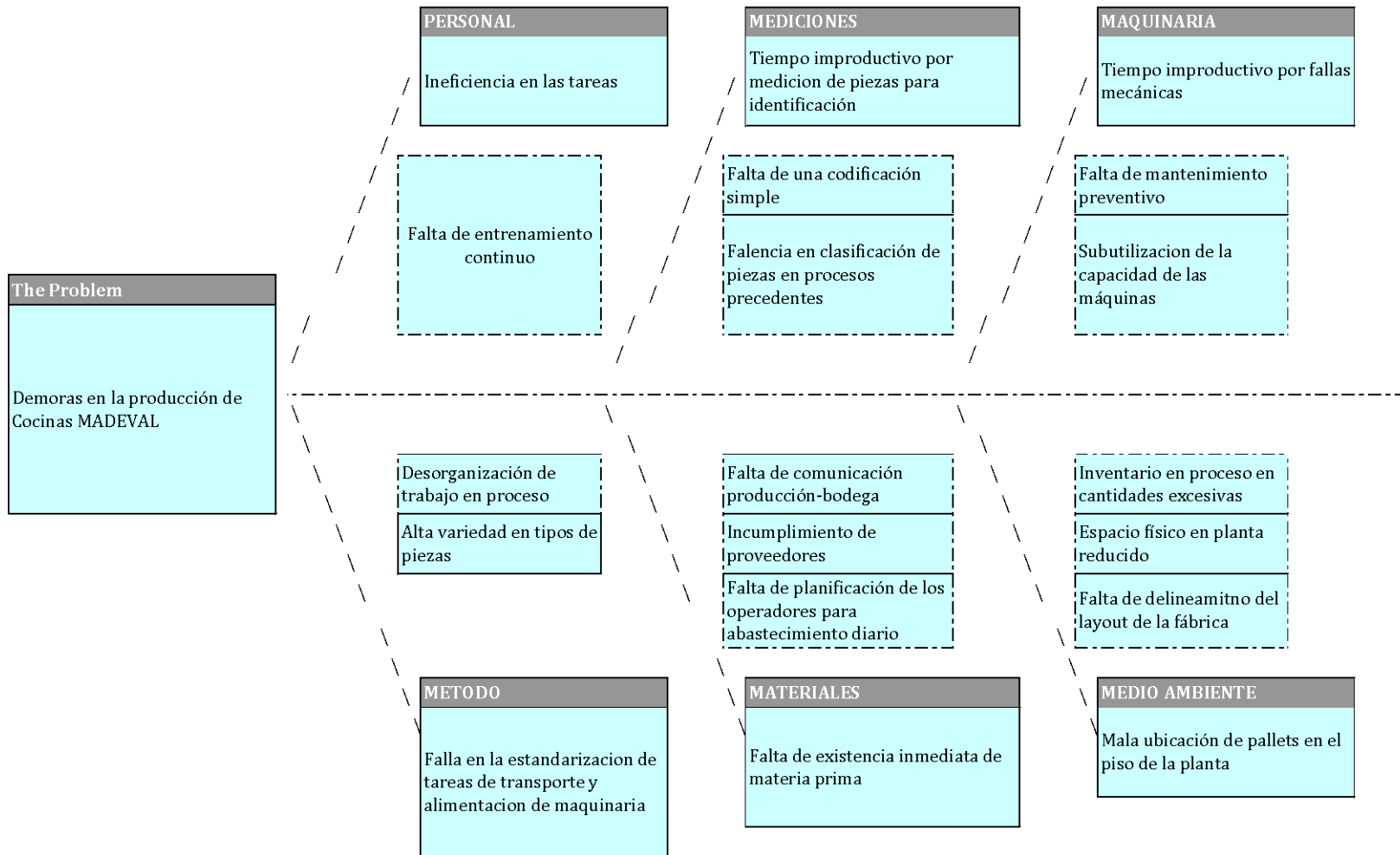
En el Diagrama de Causa y Efecto que se presenta enseguida se sintetizan las causas raíz de las demoras que existen en el proceso productivo de las cocinas Madeval. El diagrama se construye en base a los siguientes criterios de demoras que son comunes a todos los procesos de Madeval.

- Personal (Mano de Obra)
- Máquinas
- Mediciones
- Métodos
- Materiales
- Medio Ambiente

Existen ciertas características particulares dentro de cada uno de los procesos; éstas se describen más adelante. Dichas demoras provocan la disminución de la capacidad real de cada proceso. Éstas fueron categorizadas anteriormente para la determinación de Cuellos de Botella, como Tiempos de Preparación y Tiempos Improductivos.

Figura 7. Diagrama Causa Efecto

Diagrama Causa y Efecto (Ishikawa)



A continuación se detalla en qué consiste cada una de estas demoras en los procesos de corte, laminado y perforado, utilizando el criterio de las 6 M's.

Demoras en Proceso de Corte

Personal (Mano de Obra)

En ausencia del operario encargado de este proceso, existe otra persona que posee conocimiento acerca de la operación de corte pero que por no mantener entrenamiento constante puede afectar al rendimiento del proceso por dudas o problemas operativos que necesiten ser atendidos por su inmediato superior. Por lo tanto existe una falta de capacitación continua y un índice bajo de rotación de puestos de trabajo, lo cual genera cansancio y monotonía en las actividades de los operarios; esto provoca que las personas encargadas de cada proceso se vuelvan imprescindibles aumentando así la vulnerabilidad de los procesos en su ausencia.

Máquinas

No existe un plan de mantenimiento sistemático como TPM (Mantenimiento Productivo Total) o RCM (Mantenimiento Basado en Confiabilidad) que permita monitorear el estado de las máquinas y así evitar fallas mecánicas que provoquen la detención de las operaciones y la consecuente pérdida en índices de productividad y capital.

Métodos

Al momento de cargar la máquina de corte con tableros enteros, esta actividad debe ser realizada entre dos personas debido a las dimensiones y peso de cada tablero. Este procedimiento provoca demoras cuando el segundo operador no se encuentra disponible para realizar la carga. La indisponibilidad del segundo operador se puede dar porque éste se encuentra acomodando piezas cortadas en los pallets de almacenamiento, que posteriormente serán input para el proceso de laminado, o por razones ajenas al proceso como necesidades personales.

Otro escenario de demoras, aunque necesarias debido al manejo actual del proceso al momento, se da por la necesidad de acomodar piezas intermedias de los tableros que requieren cortes más detallados, esto aumenta en dificultad y en tiempo cuando existen más de tres tableros cortados a la vez. Además de ello, la actividad de etiquetado de piezas también consume tiempo que se cataloga como Tiempo de Preparación, más aún cuando el número de piezas cortadas es bastante grande y/o cuando existen piezas muy pequeñas y numerosas.

Materiales

En el proceso de corte, los materiales consisten en tableros de aglomerado de distintos colores o laminados. Existen complicaciones cuando se debe cortar tableros que no se encuentran en el piso de fábrica, por lo tanto se debe esperar a la persona encargada del montacargas para obtener la materia prima deseada del lugar de almacenamiento. Por otro lado, no existe un buen manejo de inventarios, dando prioridad a los tipos de tableros con mayor rotación ya que existen ocasiones en que para obtener un tipo de tablero el conductor del montacargas debe realizar más de un movimiento para bajar el pallet requerido.

Medio Ambiente

El inconveniente generalizado en este punto se da por la falta de espacio físico en la planta, esto provoca que se tengan pallets de piezas en proceso, desorganizadas, y con tamaños excesivos. Específicamente, para el proceso de corte, se tiene demoras por razón de transporte de piezas cortadas hacia el proceso de laminado. Esta actividad genera tiempos improductivos cuando el operario encargado de transportar dichas piezas no encuentra lugar para colocar más piezas en los sitios asignados, por lo que tarda en regresar a su lugar de trabajo para continuar con la tarea de alimentación de tableros a la máquina de corte.

Demoras en Proceso de Laminado

Personal (Mano de Obra)

Este proceso dispone de 2 laminadoras, una principal (nueva) y una secundaria. Ambas trabajan paralelamente, en la medida de lo posible. En cada máquina trabajan dos personas, en donde, aquellas que laboran al final de cada una de las máquinas se encargan de tomar las piezas, revisar visualmente el laminado y organizar las piezas en los pallets según sus dimensiones. Mientras que los operarios que están en el extremo inicial de la máquina tienen a su cargo actividades más exigentes como: reconocer los tipos de pieza, contar el número de piezas de cada tipo, recargar la máquina con lámina o canto y goma según se requiera.

Es por ello que estos últimos operadores necesitan mayor capacitación, especialmente aquel que trabaja en la laminadora antigua, ya que será el encargado de reemplazar al operador principal de la laminadora principal. Al no existir esta capacitación el rendimiento del operador reemplazante es menor y la persona reemplazada se vuelve indispensable generándose el problema que ya se discutió anteriormente para el proceso de corte.

Máquinas

Como ya se mencionó, existe falta de mantenimiento preventivo en ambas máquinas dedicadas al proceso laminado.

Mediciones

Esta es una de las razones por las cuales el tiempo de preparación en este proceso es el mayor en comparación con los otros procesos. Esto ocurre por el exceso de pallets en espera de ser laminados y por la desorganización que existe en muchos de ellos. Dicha desorganización provoca confusiones en el operario que debe realizar mediciones en cada tipo de pieza para poder categorizarla y conocer el número de lados a laminarse y el número de piezas de cada tipo para cotejarlas con la lista de piezas que se le entrega para cada orden de producción.

Métodos

El operador del proceso de laminado no respeta del todo la planificación de órdenes de producción. Es cierto que éste posee las ordenes de producción detalladas con los número de cada tipo de pieza que incluyen dicha orden, pero la persona encargada del proceso suele trabajar en función del material que tiene colocado en la máquina al momento, es decir que si la máquina tiene lámina de cierto color sobrante de una obra anterior, el operador buscará un pallet del mismo color para evitar tiempos de preparación excesivos.

Existen tipos de piezas en las que se deben laminar más de un lado, es en estos casos en que el operador del extremo final de la máquina debe acercar el pallet hacia el extremo inicial de ella para realizar un segundo proceso de laminado en el lado de la pieza que corresponda. Este procedimiento, en ocasiones no se realiza así por ausencia del segundo operario. Por lo tanto, el operario principal se ve en la necesidad de abandonar su puesto de trabajo para acarrear el pallet hacia el extremo inicial de la máquina.

También existen casos en que el segundo operario se ausenta y no hay nadie quien reciba las piezas al final de la banda de la máquina de laminado, por lo que el rendimiento baja sustancialmente al encontrarse operando la máquina una sola persona que deberá alimentar la máquina y caminar hacia el otro extremo para recibir la pieza y colocarla en el pallet correspondiente y repetir esto hasta que el segundo operador regrese a su lugar.

Materiales

Para entrar en detalle, en el proceso de laminado, se tiene un armario con láminas y canto de distintos colores junto a la estación de trabajo, pero no se tiene una gama amplia de las mismas y en caso de que se necesite un color que no se tenga a mano se debe recurrir a bodega. Por lo tanto, existen demoras por pedido de materiales en bodega.

Otro caso ocurre cuando no existe dicho tipo de lámina o canto en bodega, en ese caso todas las obras que requieran de ese material quedarán rezagadas hasta que bodega se abastezca de éste.

Medio Ambiente

De igual manera, la problemática del espacio físico reducido en la planta afecta a este proceso, existe confusión y tardanza para el operador del proceso de laminado por la cantidad de pallets y la desorganización de las piezas provenientes del corte para categorizarlas o reconocerlas de manera que se pueda saber el número de lados que cada tipo de pieza debe laminarse y el número de piezas que existen correspondientes a cada tipo. Este tiempo de búsqueda aumenta la cifra de Tiempo de Preparación.

Demoras en Proceso de Perforado

Personal (Mano de Obra)

La falta de rotación y capacitación continua de operadores en funciones múltiples genera las mismas complicaciones antes descritas en este proceso en que se depende de una o dos personas que manejan la máquina de perforado. Dichas personas se tornan indispensables y el proceso se vuelve dependiente de su presencia para continuar operando.

Máquinas

De la experiencia con el proceso de perforado, no se registraron daños o fallas en la máquina. Esta particularidad se da porque esta máquina es relativamente nueva y aun no ha llegado al punto en que la tasa de fallas aumenta, sin embargo no está exenta de que ocurran fallas inesperadas por falta de un mantenimiento preventivo.

Mediciones

En este caso también se deben hacer mediciones esporádicas en las piezas cuando el operario no está seguro de qué tipo de pieza se trata. Esta operación no se la hace muy seguidamente ya que del proceso de laminado las piezas salen clasificadas por dimensiones, esto sucede en pallets en que existen piezas de dimensiones equivalentes. En otros casos no existen piezas similares y es ahí cuando se debe incurrir en este tiempo de mediciones para poder estar seguros del tipo de pieza y del patrón de perforación que debe llevar dicha pieza.

Métodos

Como se mencionó en el inciso en que se realiza la determinación de cuellos de botella, en el proceso de perforado existen dos formas de trabajo. La primera es cuando existen piezas que se pueden perforar solo una de ellas a la vez, o dos piezas a la vez; esto dependerá de las dimensiones de las piezas. Obviamente cuando se perforan dos piezas a la vez el rendimiento del proceso aumenta. Estos métodos son bien manejados por los operadores. El factor que aumenta o disminuye los tiempos de ciclo en este caso serán el número de piezas de Tipo 1 (Una pieza perforada a la vez) o Tipo 2 (Dos piezas perforadas a la vez).

Materiales

En este proceso no se requieren de materiales para alimentar y calibrar la máquina, la única calibración que se realiza es la selección del patrón de perforado para cada tipo de pieza en la computadora. Se podría llamar materiales en este proceso a las distintas brocas, sierras y demás herramientas del tambor de herramientas que ya se encuentran incluidas en la máquina y que al ser una máquina de control numérico trabaja de manera independiente una vez que se ha dado la orden de inicio de la operación.

Medio Ambiente

Una vez que se han perforado un pallet completo de piezas, éste debe ser llevado hacia la zona de Partes y Piezas para que sean clasificadas y colocadas en bultos correspondientes a cada tipo de mueble a ser ensamblado. La falta de espacio físico para almacenamiento de trabajo en proceso hace que se deba parar las operaciones de perforado por unos minutos para poder despejar el área. Estos minutos multiplicados por todos los pallets de piezas que se producen en el día generan un tiempo improductivo considerable.

Capítulo 4: Recolección y Análisis de Datos de Demanda de Cocinas Madeval

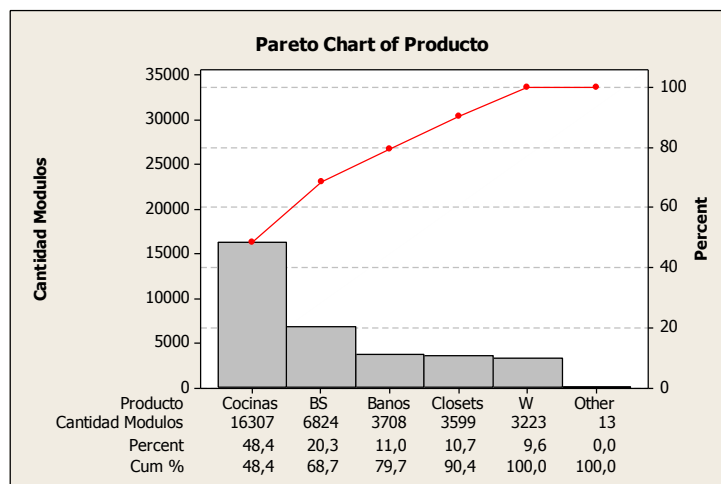
4.1 Justificación de Importancia de Análisis de Demanda de Cocinas Madeval

Madeval cuenta con una línea de producción compartida para la fabricación de todos sus productos. Las cocinas Madeval son los productos más representativos por tener la mayor demanda (60%). Esto significa que las cocinas consumen el porcentaje más alto de utilización de la línea de producción; comparado con el resto de productos.

Madeval ofrece una gama amplia de tipos de cocinas que pueden ser pedidas por catálogo y modificadas por el cliente dentro de ciertos rangos permisibles. Por lo tanto, las cocinas se tornan en el producto que más conflicto causa en el sistema productivo en cuanto a la acumulación de inventario en proceso.

En el siguiente Diagrama de Pareto se puede observar que las Cocinas Madeval son el producto que representa mayor producción, cuantificada en Número de Módulos, razón por la que genera congestión en el sistema, especialmente en cuanto a cantidades de WIP (Trabajo en Proceso).

Figura 8. Diagrama de Pareto para Cantidad de Módulos en los Productos Madeval



4.2 Validación de Información del Sistema Informático para Demanda de Cocinas

Madeval

Los datos históricos que se van a utilizar para el estudio de la demanda de las cocinas Madeval deben ser validados para seguridad de que los resultados sean reales. Este procedimiento de validación servirá para asegurar la veracidad de los datos proporcionados por el sistema, al contrastarlos con las muestras tomadas y en adelante hacer uso de la información en formato electrónico por su facilidad de manejo.

Desde enero del año 2009, Madeval implementó un sistema de información que guarda datos de la demanda de todas las órdenes de producción en cada semana, en donde se desglosan todos los módulos de los cuales cada obra está compuesta. Para propósitos prácticos de este estudio se ha elegido una muestra de siete semanas de producción del año 2009. Estas semanas se escogieron ya que son bastante representativas debido a que las obras que en ellas se encuentran, involucran cantidades de módulos elevadas.

Las semanas 28, 34, 39, 46, 50, 51 y 52 se usaron para la validación de la demanda histórica. Se utilizaron los archivos físicos correspondientes a dichas semanas y se compararon con los archivos electrónicos del sistema informático. Para ello se realizó un conteo de los módulos que aparecían registrados en las órdenes de producción físicas, tomando en cuenta sólo las cocinas.

En ciertos casos, evidenció cierto nivel de variación en cuanto al número de módulos debido a que se trataban de obras de cocinas que incluían numerosos muebles “especiales”; éstos son llamados así ya que no entran en ninguna categoría de los muebles modulares estándar que ofrece Madeval. Su aparición se da cuando existen obras que son pedidas por clientes que no quedan satisfechos con las líneas de cocinas existentes. Este hecho se puede observar en la semana 39, en donde se compara el conteo realizado en las OP's físicas versus los datos del sistema y se hace una diferencia entre ambos valores. (*Ver Anexo 7*)

Al eliminar los muebles especiales del conteo, se tiene una diferencia máxima de un 5% en el número de módulos de cocinas contados en las OP's físicas contra las que aparecen en el sistema de información; con lo cual se puede afirmar que la información a utilizar en los análisis posteriores es fiable.

Adicionalmente, con la colaboración del Departamento de Información se cruzaron los datos del sistema mencionado anteriormente con aquellos generados por el despiece de cada una de las semanas del año 2009 y del 2010 hasta la fecha. De esta comparación se infiere que no existe diferencias que afecten el presente estudio y por lo tanto, los datos que están disponibles para el análisis del comportamiento de la demanda a nivel de piezas, son aquellos que se registraron desde enero del año 2009 hasta marzo del año 2010; teniendo así un set de 15 datos agregados mensualmente para la investigación.

4.3 Análisis de Demanda Semanal de Piezas Asociadas a Módulos de Cocinas

El estudio del comportamiento de la demanda de piezas abarcará todos los tipos de módulos que componen las cocinas Madeval de tal forma que se puedan agregar todas las piezas necesarias para la producción y con ello obtener resultados aplicables a la operación diaria de planta.

Haciendo uso de Tablas Dinámicas de Microsoft Excel se ordenaron las semanas de producción y su información de demanda de piezas asociadas a cada tipo de módulo; posteriormente, se realizó una búsqueda de los distintos tipos de módulos de cocinas existentes en cada una de las semanas para poder conseguir los totales de dichos módulos en cada período de estudio. Luego, se procede de la misma forma para generar una tabla dinámica de las piezas asociadas al total de los módulos.

Para lograr juntar todos los tipos de piezas en categorías, se realizó una concatenación del código de las distintas piezas con sus dimensiones, ya que existen piezas que coinciden en sus códigos y dentro de cada tipo se ramifican en una gama de dimensiones distintas de piezas. Un ejemplo de ello es el que se presenta enseguida, en la Tabla 15.

Tabla 15. Códigos de Piezas Concatenados con Dimensiones

Código	Dimensiones (Largo -Ancho) (m)	Concatenación
E-AJ-P	0,569 x 0,06	E-AJ-P-569-60
E-AJ-P	0,869 x 0,06	E-AJ-P-869-60
E-AJ-P	0,419 x 0,06	E-AJ-P-419-60
E-AJ-P	0,269 x 0,06	E-AJ-P-269-60

Dado que existen datos de demanda de 66 semanas de producción, se decidió agregarlas mensualmente y de ello se obtienen 15 meses, número de periodos de estudio suficiente para la realización del análisis de la demanda.

Con la agrupación de la información de demanda en meses, se pasa a listar todas las piezas existentes y se realiza una búsqueda dentro de las tablas dinámicas de piezas en cada mes, obtenidas anteriormente, para llegar a una Tabla de Resumen en la misma que se presenta la siguiente información:

- Tipo de Pieza (Código y Dimensiones concatenados)
- Estadísticas Descriptivas de cada tipo de pieza

(Ver *Anexo 8*)

Al analizar la totalidad de piezas, existen 50 de ellas que tienen una demanda representativa, es decir que al ordenarlas descendientemente respecto a su promedio mensual, si se acumula el porcentaje de aporte de cada una de ellas a la demanda, se determinan esas 50 piezas. Por otro lado, existen piezas de tipo: Ajustes, Respaldos y Gavetas, que a pesar de ser representativas, serán excluidas del estudio posterior de pronósticos e inventarios. Esto se realiza ya que actualmente ya se lleva un inventario de este tipo de piezas; lo que interesa a la administración de Madeval, con relación a estas últimas piezas nombradas es conocer ciertas estadísticas como su media y desviación estándar para así poder implementar un mejor control del inventario existente de ellas.

Dejando de lado la exclusión que se describe en el párrafo anterior, se demuestra a continuación, la importancia que tiene el presente estudio. Las 50 piezas categorizadas como representativas, simbolizan el 5 % del total de piezas existentes dentro de los distintos tipos de módulos, no obstante, éstas constituyen el 75 % de la demanda de piezas.

El 25% restante del total, aportan muy poco a la demanda de piezas dentro de la planta. Esto se puede observar en los gráficos de pastel que se muestran a continuación.

Figura 9. Gráfico de Pastel del Porcentaje de Participación de Piezas Representativas dentro de la totalidad de Piezas Existentes

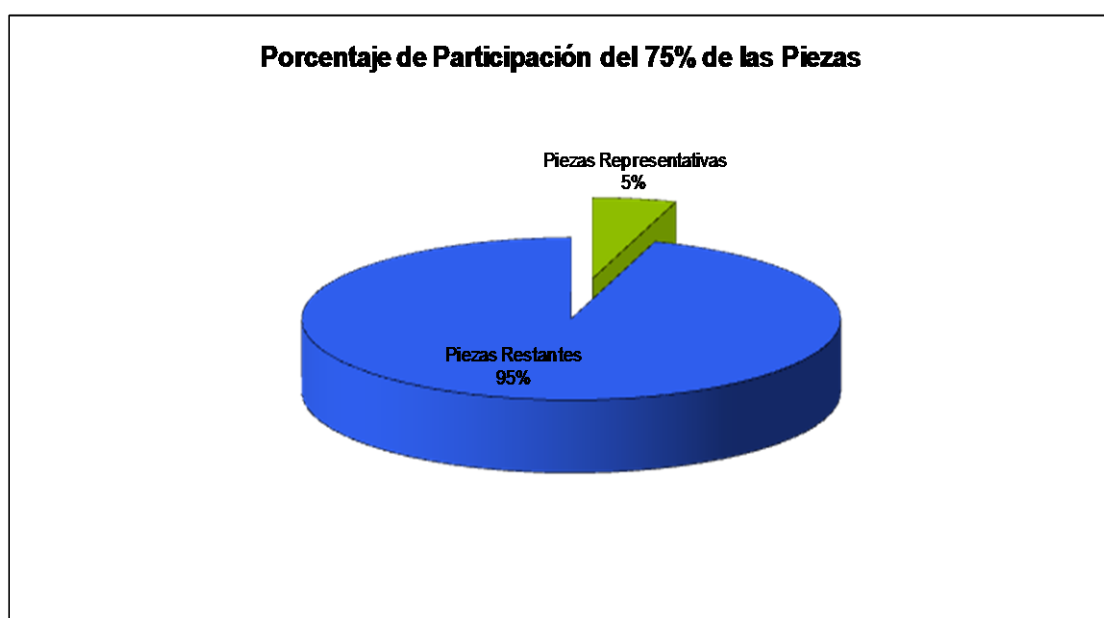
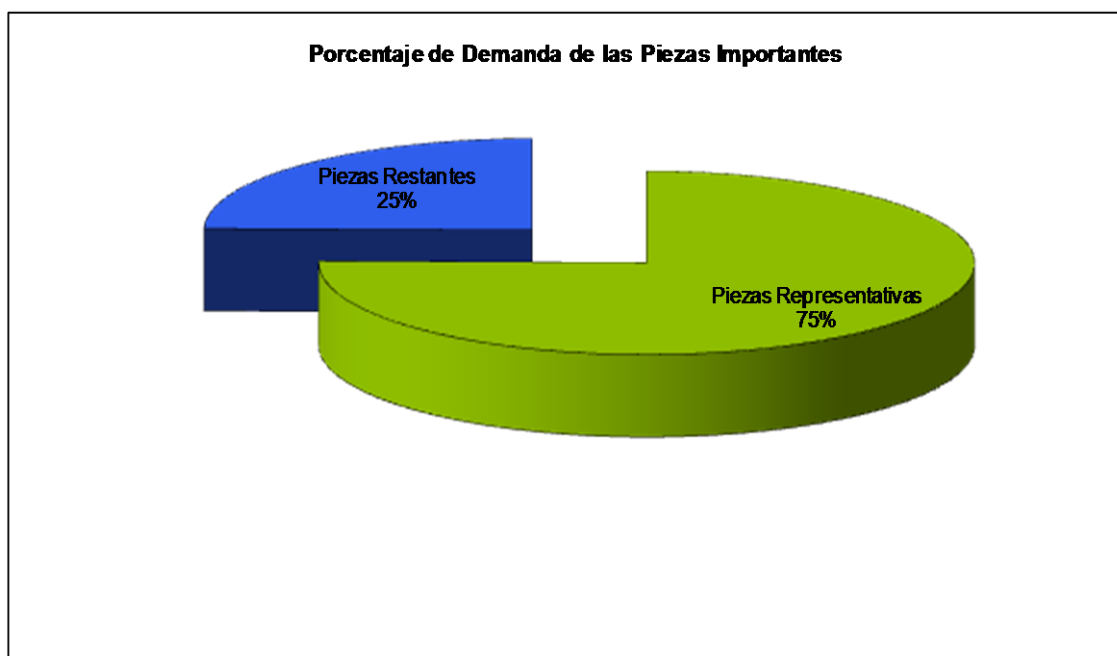


Figura 10. Gráfico de Pastel del Porcentaje de Demanda Cubierta por Piezas Representativas.



Para obtener la lista definitiva de piezas que serán objeto de análisis y aplicación de modelos de pronósticos e inventarios se ha realizado la depuración de la misma, eliminando las piezas que se nombraron anteriormente. De ello, resultan 39 piezas a ser pronosticadas e inventariadas y 23 piezas de las cuales solo se reportan sus estadísticas descriptivas. Tal como se muestran en las Tablas 16 y 17.

Tabla 16. Códigos de Piezas Para Aplicación de Pronósticos e Inventarios

No.	Codigo Pieza	No.	Codigo Pieza
1	L-B-580-710	16	E-RI-A-868-250
2	L-A-300-705	17	E-BA-B-869-580
3	E-BA-A-869-300	18	L-B-300-710
4	E-BA-A-569-300	19	L-A-580-353
5	L-A-300-528	20	E-RI-B-268-400
6	E-BA-B-569-580	21	E-BA-A-769-300
7	E-BA-B-419-580	22	E-RI-A-418-250
8	E-BA-A-419-300	23	E-BA-EB-869-580
9	E-RI-B-868-400	24	E-RE-DMI-220-290
10	L-X--580-2050	25	E-BA-A-869-580
11	E-RI-A-568-250	26	E-RI-DM-426-200
12	L-EB-580-710	27	E-BA-B-F-869-580
13	E-RI-B-568-400	28	L-EB-450-710
14	E-RI-B-418-400	29	L-A-300-353
15	E-BA-B-269-580		

Tabla 17. Códigos de Piezas excluidas del grupo de Piezas Representativas

	Codigo_Pieza		
1	E-AJ-P-869-60	12	G-PO-ME-45-390-117
2	E-AJ-P-569-60	13	E-AJ-L-419-60
3	E-AJ-P-419-60	14	E-AJ-P-769-60
3	E-RS-580-686	15	E-RS-280-686
4	E-RS-880-686	16	E-AJ-L-269-60
5	E-AJ-L-869-60	17	G-CO-MA-90-490-240
6	G-FO-ME-60-540-437	18	G-FO-SVQ-60-495-478
7	G-PO-ME-60-540-117	19	E-AJ-L-869-150
8	E-AJ-P-269-60	20	G-FR-MA-90-814-240
9	E-AJ-L-569-60	21	E-AJ-P-60-680
10	E-RS-430-686	22	E-BA-X-H-619-650
11	G-FO-ME-45-390-437	23	E-RI-A-769-250

Adicionalmente, se pueden observar las piezas listadas en las tablas anteriores con sus respectivas demandas y estadísticas Descriptivas en los *Anexos 9 y 10*.

Existen casos de piezas que han sido excluidas también del grupo de las representativas ya que, si bien es cierto, su número promedio es alto, pero su frecuencia de pedido es esporádica, es decir que se piden cantidades elevadas muy pocas veces al año.

De todo este análisis, es primordial ilustrar que se ha trabajado a nivel de piezas para lograr generar datos de demanda agregada que sean significativos. Esto quiere decir que, si se hubiera trabajado a niveles más específicos o desagregados, por ejemplo, a nivel de módulos, no se habría tenido indicadores de demanda altos para cada tipo de módulo; por tanto, la agregación y análisis a nivel de piezas es totalmente válido ya que las cocinas, al estar compuestas por muebles modulares de dimensiones estandarizadas, se tienen casos en los que distintos tipos de piezas se pueden usar en varios tipos de muebles. Esto se logra puesto que, por ejemplo, las Piezas de Tipo Bases, no dependen de la altura del mueble, solo dependen del largo y ancho; por lo que se pueden usar en muebles de cualquier altura estándar; lo mismo sucede para las piezas Tipo Repisas.

Otro ejemplo claro de ello son los laterales, cuya utilización no depende del largo del mueble al que pertenecen sino solo del ancho y profundidad, más aún, estas piezas son idénticas hasta cierto punto del proceso, específicamente hasta antes del proceso de perforado, luego del cual ya difieren en el patrón de perforación pero no en dimensiones, por lo que se pretende determinar, en adelante, los lineamientos operativos del manejo del sistema de inventario de sub – ensamblajes y su ubicación estratégica en la línea de producción, tomando en cuenta las particularidades que se han explicado.

4.4 Patrones de Demanda en el Tiempo de Piezas Representativas

En el *Anexo 12* se exponen los gráficos de Series de Tiempo para la demanda de los tipos de piezas que han sido catalogadas como las más representativas y que servirán para la posterior aplicación de modelos de pronóstico e inventarios para el manejo científico de demanda dentro de la planta.

La información que revelan los gráficos de Series de Tiempo servirá para el análisis establecimiento de políticas de pronósticos e inventarios a desarrollarse.

Capítulo 5: Aplicación de Modelos de Pronóstico e Inventarios a Demanda de Piezas de Cocinas Madeval a ser producidas bajo reglas Push.

5.1 Reconocimiento de Patrones de Demanda para Piezas Representativas

Del análisis mostrado en el capítulo anterior, se concluye que se realizará la aplicación de modelos de pronóstico de demanda e inventarios para las piezas categorizadas como la más representativas o demandadas durante los últimos 15 meses.

Para la aplicación de los modelos de pronóstico de demanda, se debe, en primer lugar reconocer dos componentes de la demanda observada:

- *Componente Sistemático*: Mide el valor esperado de demanda y consiste en lo que se conoce como *nivel* (demanda actual desestacionalizada); *tendencia* (tasa de crecimiento o decrecimiento de demanda para el siguiente período); y *Estacionalidad* (fluctuaciones predecibles en la demanda)
- *Componente Aleatorio*: La parte del pronóstico que provoca la desviación del componente sistemático.

(Chopra y Meindl, 190)

Dependiendo del tipo de industria y de los productos que se fabriquen, existen distintos tipos de demanda, dentro de las cuales no siempre se cumplen o aparecen los parámetros antes mencionados; en base a estos criterios, existen distintos métodos de pronóstico que se ajustan de mejor manera a uno u otro método dependiendo de su formulación y de los parámetros de la demanda que en ella aparezcan.

En la Tabla 18 se muestran los distintos modelos de pronóstico y su factibilidad de uso.

Tabla 18. Modelos de Pronóstico y Factibilidad de Uso

Modelo de Pronóstico	Factibilidad de Uso (Alcance)
Promedio Móvil	No Tendencia/ No Estacionalidad
Suavizamiento Exponencial Simple	No Tendencia/ No Estacionalidad
Suavizamiento Exponencial Doble (Holt Model)	Con Tendencia/ No Estacionalidad
Modelo Winter's	Con Tendencia/ Con Estacionalidad

A partir de esta información, se puede realizar un análisis visual de los gráficos de series de tiempo de la demanda de cada tipo de piezas de cocinas Madeval que se mostraron en el punto 4.4 del capítulo anterior.

Se observa, en todos los gráficos de demanda versus tiempo, que existen un crecimiento a medida que el tiempo avanza. Este hecho se hace evidente al correr regresiones lineales y obtener las respectivas ecuaciones para cada tipo de pieza, en donde la pendiente de la ecuación en la gran mayoría de los casos es significativa. La última pieza, tiene una tendencia descendente y por consiguiente su pendiente tiene signo negativo. El comportamiento de esta última pieza difiere del resto debido a que ésta, no se encuentra dentro de las piezas significativas, sin embargo, a partir de un análisis visual conjuntamente con el dueño del proceso de producción de cocinas, se estableció que ésta debería ser incluida en las piezas a inventariar dado que es un componente importante de uno de los módulos que se pueden armar a partir de ciertas piezas presentes en el inventario.

Para descartar aquellos modelos de pronósticos que no son aplicables en el caso de la demanda de piezas de cocinas Madeval, se corrieron varias posibilidades, entre ellas: Promedio Móvil Simple (n=4), Promedio Móvil Simple (n=2), Suavizamiento Exponencial Simple y Suavizamiento Exponencial Doble (Método de Holt). Se prescindió de la aplicación del Método Winter's debido a que no se observaron períodos de estacionalidad en la demanda durante el horizonte de tiempo estudiado.

5.2 Elección de Modelos de Pronóstico Aplicables a la de Demanda de Piezas de Cocinas Madeval

Los criterios de comparación utilizados para llegar a la elección del modelo que genera un menor error de pronóstico son:

- *MSE (Mean Squared Error)*: $MSE_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n E_t^2$
- *A_t (Absolute Deviation)*: $A_t = |E_t|$
- *MAD (Mean Absolute Deviation)*: $MAD_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n A_t$
- *σ (Desviación Estándar del Componente Aleatorio)*: $\sigma = 1,25 MAD$
- *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)*: $MAPE_n = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|E_t|}{D_t} * 100}{n}$
- *BIAS*: $BIAS_n = \sum_{t=1}^n E_t$
- *TS (Tracking Signal)*: $TS_t = \frac{BIAS_t}{MAD_t}$

En el *Anexo II* se muestran las tablas que contienen los pronósticos de demanda utilizando los modelos antes mencionados, de los cuales se obtuvieron las distintas métricas del error de pronóstico para, finalmente, establecer un modelo definitivo para cada tipo de pieza, tomando aquellos en los que existe menor error de pronóstico en cada pieza, es decir, el modelo que se acople de mejor manera a los patrones de la demanda presentados.

A manera de justificación de la adecuación de lo realizado y como criterio para la elección de los modelos de pronóstico aplicados se exhiben en la Tabla 19 las métricas del error de pronóstico para cada modelo en la misma que se evidencia cuál será el método a establecer para la operación posterior del sistema productivo para cada tipo de pieza.

Tabla 19. Métricas de Errores de Pronostico para Métodos Aplicados

No	Codigo Pieza	Moving Average n4			Moving Average n2			SimpleExp			Holt's		
		Bias	SSE	Desv Est	Bias	SSE	Desv Est	Bias	SSE	Desv Est	Bias	SSE	Desv Est
1	L-B-580-710	-554,25	35734,15	199,63	-625,00	30973,77	190,77	-277,29	28754,83	164,35	16,93	23542,36	152,02
2	L-A-300-705	-119,75	4215,11	59,01	-162,00	4105,92	65,00	-65,60	3452,55	58,59	12,37	3206,12	53,38
3	E-RS-580-686	-109,00	1804,40	44,89	-142,00	1782,12	46,25	-52,22	1770,50	42,95	3,89	1613,43	42,68
4	E-BA-A-869-300	-54,00	3526,53	66,93	-66,00	2972,81	60,48	-14,49	2352,67	51,58	0,34	2429,11	52,90
5	E-BA-A-569-300	-125,50	4752,57	74,20	-166,00	3610,69	66,63	-49,64	3208,48	58,02	6,71	3163,24	61,27
6	L-A-300-528	-100,00	5513,26	76,65	-136,50	4763,71	68,99	-42,16	3294,42	5,25	14,32	3311,59	55,52
7	E-BA-B-569-580	-92,50	1636,00	43,07	-114,00	1546,04	44,42	-42,75	1409,95	36,77	4,03	1308,96	36,73
8	E-BA-B-419-580	-96,75	935,10	33,61	-127,00	963,19	34,71	-48,08	831,42	30,33	-1,13	708,95	28,59
9	E-BA-A-419-300	-60,50	823,09	31,93	-108,50	1051,60	35,14	-37,35	771,36	30,81	0,47	705,56	29,20
10	E-RI-B-868-400	-104,50	705,57	26,53	-98,50	587,29	25,24	-56,75	646,81	23,07	1,59	410,77	19,75
11	L-X--580-2050	-39,75	393,66	19,18	-51,50	598,33	23,99	-25,78	481,49	23,60	-2,92	446,77	22,36
12	E-RI-A-568-250	-96,00	1148,82	34,89	-104,50	896,21	33,13	-44,44	830,40	29,35	1,35	713,66	29,55
13	L-EB-580-710	-84,00	1144,31	32,67	-100,50	906,40	31,11	-46,71	851,29	26,03	5,11	701,06	24,88
14	E-RI-B-568-400	-51,25	663,48	27,07	-58,50	495,13	21,11	-18,35	534,07	22,86	4,32	528,95	23,32
15	E-RI-B-418-400	-58,50	425,30	22,61	-81,00	575,58	23,27	-32,69	432,01	22,35	-2,62	382,78	21,28
16	E-BA-B-269-580	-60,75	502,66	24,06	-77,50	489,98	24,09	-36,68	396,40	19,56	-3,63	323,19	20,04
17	E-RI-A-868-250	-15,00	581,24	25,74	-11,00	470,58	22,21	-3,30	434,09	20,37	-0,68	453,01	20,79
18	E-BA-B-869-580	-27,00	517,85	21,93	-48,00	557,77	23,94	-15,65	406,66	19,19	2,07	396,43	20,36
19	L-B-300-710	-6,75	192,53	15,54	-36,00	539,54	23,17	-15,24	330,14	18,65	2,19	313,82	18,14
20	L-A-580-353	-43,00	233,95	15,63	-48,00	284,23	18,56	-29,23	248,05	16,60	0,84	182,38	15,10
21	E-RI-B-268-400	-55,50	501,31	22,84	-95,50	602,25	27,16	-39,90	433,13	21,36	-3,63	354,78	20,45
22	E-BA-A-769-300	-9,67	495,38	19,77	-39,00	382,85	20,10	-39,90	433,13	21,36	7,68	358,91	17,33
23	E-RI-A-418-250	-68,00	453,58	22,90	-82,50	462,48	24,38	-39,90	433,13	21,36	-1,93	296,76	18,76
24	E-BA-EB-869-580	-63,00	269,25	15,74	-56,50	196,94	14,66	-32,21	226,03	13,81	1,64	150,31	11,83
25	E-RE-DMI-220-290	-40,83	583,92	24,79	-35,00	757,62	27,60	-48,60	552,97	22,31	-9,17	449,17	21,93
26	E-BA-A-869-580	-37,00	89,55	9,77	-35,00	105,31	11,44	-26,28	115,81	11,62	0,68	61,50	8,97
27	E-RI-DM-426-200	-23,33	330,68	20,45	-30,00	434,62	22,12	-34,87	314,27	891,46	-8,04	271,83	17,37
28	E-BA-B-F-869-580	-36,00	171,23	14,20	-44,00	155,35	14,04	-17,34	128,82	11,64	0,40	111,61	10,79
29	L-EB-450-710	-32,00	114,34	11,14	-37,00	169,42	14,23	-17,34	128,82	11,64	-0,46	106,53	11,08
30	L-A-300-353	32,50	133,91	22,63	-11,00	97,92	24,52	25,14	138,27	23,60	-4,18	134,89	22,46

De la tabla se puede inferir que el método más exacto para pronosticar la demanda de las piezas representativas de las cocinas Madeval es el Suavizamiento Exponencial Doble o Método de Holt dado que su Bias, Desviación Estándar y Suma de Errores Cuadráticos son los menores, en la mayoría de los casos. Existen piezas cuyo pronóstico no se ajusta al método del Holt por lo que se ha optado por aplicar los métodos más apropiados para ellas. En la Tabla 20 se presenta cada tipo de pieza con el valor numérico de demanda pronosticado para el período $n+1$ (Abril 2010) y el modelo de pronóstico aplicado en cada caso.

**Tabla 20. Resumen de Modelos de Pronóstico Aplicados y Valores de Demanda
Pronosticados para el mes de Abril 2010**

No	Codigo Pieza	Pronóstico Abril 2010	Método Utilizado
1	L-B-580-710	546.45	Holt's
2	L-A-300-705	186.61	Holt's
3	E-RS-580-686	137.88	Holt's
4	E-BA-A-869-300	109.32	Simple Exponential
5	E-BA-A-569-300	134.37	Holt's
6	L-A-300-528	91.35	Simple Exponential
7	E-BA-B-569-580	89.88	Simple Exponential
8	E-BA-B-419-580	70.94	Simple Exponential
9	E-BA-A-419-300	63.34	Simple Exponential
10	E-RI-B-868-400	63.54	Simple Exponential
11	L-X--580-2050	67.25	Moving Average n=4
12	E-RI-A-568-250	78.70	Holt's
13	L-EB-580-710	82.04	Holt's
14	E-RI-B-568-400	64.50	Moving Average n=2
15	E-RI-B-418-400	61.29	Holt's
16	E-BA-B-269-580	60.29	Holt's
17	E-RI-A-868-250	43.60	Simple Exponential
18	E-BA-B-869-580	51.76	Moving Average n=4
19	L-B-300-710	44.50	Holt's
20	L-A-580-353	55.12	Holt's
21	E-RI-B-268-400	53.90	Holt's
22	E-BA-A-769-300	46.96	Holt's
23	E-RI-A-418-250	49.20	Holt's
24	E-BA-EB-869-580	47.10	Holt's
25	E-RE-DMI-220-290	50.50	Holt's
26	E-BA-A-869-580	38.84	Holt's
27	E-RI-DM-426-200	37.88	Holt's
28	E-BA-B-F-869-580	30.89	Holt's
29	L-EB-450-710	26.49	Holt's
30	L-A-300-353	7.37	Holt's

Los valores mostrados en la tabla anterior correspondientes al pronóstico de demanda de piezas para el período Abril 2010, serán utilizados en adelante para la aplicación del modelo de inventarios a proponer como dato necesario para su cálculo y establecimiento de parámetros dentro del mismo.

El uso de pronósticos ayuda a entender el comportamiento del consumidor, por lo tanto el recurso del Planeamiento de Demanda es importante para el aumento de la rentabilidad de la

empresa, al mismo tiempo que se evita el mantenimiento de excesivos inventarios y la reducción de la probabilidad de quedarse sin inventario y consecuentemente perder oportunidades de ventas. Es esa la importancia de usar uno o varios modelos de pronósticos, que se ajusten a la demanda del o los productos que se comercialicen, como complemento de un modelo y políticas de inventario de manera que estas dos herramientas contribuyan a llevar a cabo una Administración de las Operaciones efectiva.

Con el fin de recomendar la aplicación de un solo modelo de inventarios generalizado para la totalidad de las piezas a analizar dentro de la operación diaria de Madeval, se dice que, aunque la recomendación teórica es utilizar los modelos asociados a cada tipo de pieza que se muestran en la Tabla 20, se podría simplificar el manejo del sistema de inventarios al pronosticar la demanda de todas las piezas usando el método de Holt que es el más adecuado en la mayoría de los casos, y en los que no, la diferencia o error de pronóstico no es alarmante.

5.3 Modelo de Inventario para Demanda de Piezas de Cocinas Madeval

Aplicabilidad del Modelo de Inventarios Estadístico (Q, r) Aplicado a Piezas Representativas de Cocinas Madeval

Tal como se describió en el Capítulo 2, Marco Teórico, dentro del modelo (Q, r) existen ciertas suposiciones que permiten su aplicación si es que éstas se cumplen.

La demanda de Madeval en cuando a piezas correspondientes a módulos de cocinas, siguen un comportamiento aleatorio, el mismo que está influenciado por factores externos, como por ejemplo, el crecimiento de la industria de la construcción, sobre la cual la empresa no tiene control, es por ello que, dicha demanda que es totalmente aleatoria se puede representar a través de distribuciones de probabilidad para cada tipo de pieza, módulo o producto.

Por otro lado, debido a que los productos que comercializa Madeval son requeridos en cualquier época del año, es decir que no presentan ningún tipo de preferencia en cierto intervalo del tiempo; se dice que su demanda ocurre en un tiempo continuo.

La aplicación del modelo (Q, r) se realizará a cada tipo de pieza, dentro de las que se han calificado como las piezas más demandadas dentro del piso de fábrica, para determinar su nivel óptimo de pedido Q y su nivel de Reorden r , de manera que cada tipo de pieza tendrá distintos valores en cuanto a estos parámetros del modelo; cumpliendo así la premisa de que este modelo es aplicable a un solo tipo de producto a la vez. En este caso se lo replicará para cada tipo de pieza.

Dado que existe la posibilidad de fallas en las máquinas, la no disponibilidad de materia prima o cualquier otro factor que genere una detención en la producción de piezas para alimentar el inventario, se considera la probabilidad de tener faltantes o retrasos en pedidos.

El costo por ordenar una cantidad determinada de piezas de cada tipo es bastante significativo por lo cual es más rentable ordenar Q unidades en cada pedido. De esto se sabe que la producción es determinística puesto que se ordenarán unidades discretas y conocidas de cada tipo de pieza según se requieran. Para ello se asume que existen una tasa de producción y un horizonte de planeación infinitos o de largo plazo.

Justificación de Supuesto de Normalidad de Demanda de Piezas

Dentro del modelo de inventarios, dado que es un modelo estadístico, existen probabilidades a calcular, las mismas que son parámetros necesarios para el manejo operativo del sistema de inventarios. Para ello, la formulación del modelo (Q, r) asume que la variable aleatoria, la demanda de cada producto, sigue una Distribución Normal.

Se debe, entonces, justificar que en realidad la demanda de piezas a ser inventariadas sigue una distribución Normal. Para ejecutar una prueba de Normalidad se plantean las siguientes hipótesis:

H_0 : La demanda de la Pieza i sigue una distribución Normal

H_1 : La demanda de la Pieza i sigue no una distribución Normal

Utilizando el software estadístico MINITAB 15 se procede a realizar una prueba de Normalidad para cada una de las piezas, obteniendo un Gráfico de Probabilidad Normal, los mismos que se muestran en el *Anexo 13*. En ellos se puede observar que la dispersión de los puntos siguen una tendencia lineal, apegada a la línea de probabilidad, en la mayoría de los casos; en los cuales se puede hacer una prueba empírica llamada “Prueba del Lápiz Grueso”; esto es, si se traza una línea imaginaria con un lápiz grueso, esta línea abarcaría la mayoría o la totalidad de los puntos dispersos, en cuyo caso se podría decir, a priori, que se trata de una distribución Normal. Sin embargo, para comprobar dicha afirmación se ha realizado una prueba estadística formal, una prueba de Bondad de Ajuste.

El software estadístico utilizado hace uso, por default, de la prueba de Bondad de Ajuste Anderson Darling, la misma que estima qué tan bien los datos siguen una determinada distribución. En este caso se quiere probar si es que la demanda de los datos siguen una distribución Normal, tal como se evidencia en las hipótesis estipuladas.

La decisión de rechazar o no H_0 se la puede tomar a partir del valor p que genera esta prueba, el mismo que tiene el siguiente criterio de rechazo:

Se rechaza H_0 si y solo si: $p < \alpha$, donde ($\alpha = 0,05$)

Otro de los criterios a utilizar es fijarse en el estadístico de Anderson Darling denotado por AD el mismo que aparece en los gráficos que aparecen en el *Anexo 13*, en donde mientras menor sea su valor numérico, mejor ajuste tienen los datos a la distribución hipotética. Por lo tanto, de lo observado, según los valores p de cada una de las piezas, los cuales en ningún caso son menores al nivel de significancia α , la conclusión es que: No se tiene evidencia estadística para rechazar H_0 por lo que el supuesto de Normalidad de sus demandas queda debidamente justificado.

A continuación se presenta en la Tabla 21 un resumen de las piezas con su valor p asociado a la prueba de Normalidad y la distribución hipotética probada, que en todos los casos se acepta como Normal.

Tabla 21. Resumen Valores p para prueba de Normalidad de Demanda de Piezas

Código de Pieza	Valor p	Distribución
L-B-580-710	0,887	Normal
L-A-300-705	0,936	Normal
E-RS-580-686	0,538	Normal
E-BA-A-869-300	0,874	Normal
E-BA-A-569-300	0,968	Normal
L-A-300-528	0,566	Normal
E-BA-B-569-580	0,636	Normal
E-BA-B-419-580	0,406	Normal
E-BA-A-419-300	0,713	Normal
E-RI-B-868-400	0,425	Normal
L-X--580-2050	0,700	Normal
E-RI-A-568-250	0,547	Normal
L-EB-580-710	0,141	Normal
E-RI-B-568-400	0,855	Normal
E-RI-B-418-400	0,376	Normal
E-BA-B-269-580	0,248	Normal
E-RI-A-868-250	0,480	Normal
E-BA-B-869-580	0,263	Normal
L-B-300-710	0,758	Normal
L-A-580-353	0,676	Normal
E-RI-B-268-400	0,402	Normal
E-BA-A-769-300	0,146	Normal
E-RI-A-418-250	0,392	Normal
E-BA-EB-869-580	0,432	Normal
E-RE-DMI-220-290	0,054	Normal
E-BA-A-869-580	0,506	Normal
E-RI-DM-426-200	0,286	Normal
E-BA-B-F-869-580	0,108	Normal
L-EB-450-710	0,355	Normal
L-A-300-353	0,390	Normal

Aplicación del Modelo Estadístico de Inventario (Q, r) a Demanda de Piezas de Cocinas Madeval

En base a lo descrito en el Capítulo 2, en el cual se desarrolla la teoría que está detrás del modelo de inventario a aplicar, se buscarán los valores óptimos para Q (*cantidad económica de pedido*) y r (*punto de reorden*); utilizando la formulación en donde se minimizan los valores para las variables antes descritas en función de un costo fijo de ordenar (setup cost), costo de no tener inventario de producto (Stockout cost) y costo de mantener inventario (holding cost).

Se utiliza esta formulación ya que la naturaleza del negocio de Madeval no concibe la posibilidad de tener órdenes o ventas perdidas ya que el cliente realiza un abono de cierto porcentaje del costo total de la cocina deseada para poder iniciar la producción de la misma, razón por la cual el cliente espera hasta que su obra sea despachada, tiempo que, en muchos casos, es bastante extendido. El perjuicio invaluable de este hecho es que la mala experiencia del cliente, al tener que esperar un tiempo prolongado por el producto final, provoque que el mismo no realice una próxima compra a la empresa y transmita esta situación a otros potenciales clientes de Madeval. Uno de los aportes de este estudio será, justamente, la reducción del tiempo de espera del cliente, como se evidenciará en capítulos subsiguientes.

En el estudio de inventario (Q, r) se inicia determinando todas aquellas constantes que componen el modelo, por tanto, se iniciará con la determinación de los costos involucrados con la producción de piezas.

Costo por ordenar o Setup Cost (A)

Para cuantificar este costo se necesitaría adjudicar un costo al transporte del pedido de materia prima y al tiempo (horas/ hombre) de la persona del Departamento las Compras quien realizaría el pedido; sin embargo, el costo del transporte corre por parte del proveedor, siempre

que se ordenen más de 5 tableros, y la valoración de las horas/ hombre por el tiempo de realizar un pedido es muy poco significativo.

Por otro lado, Madeval maneja una política de mantener stock de tableros en sus bodegas, en especial de tableros blancos, los mismos que son de importancia para este análisis ya que las piezas aquí examinadas son fabricadas, en su totalidad de este material.

Para la aplicación del modelo de inventario se asumirá que se realiza una orden de materia prima bajo el costo de 5 dólares. Este es un valor que representa el costo de las horas-hombre necesarias para realizar el pedido cuando éste es requerido más el costo de la llamada telefónica, sin embargo, lo que este costo busca es forzar al modelo de inventario a realizar pedidos cada mes o dos meses, evitando tener costos por ordenar muy bajos que inflen la frecuencia de pedidos ya que es poco rentable en la operación diaria el manejo de ordenes de pedidos pequeños y seguidos.

Costo de Producción por unidad (c)

Para el cálculo del costo unitario de producción se considera el costo de un tablero de aglomerado blanco de dimensiones 2.4 x 2.15 m, que es de 44,57 USD. Al disponer de las dimensiones de cada una de las piezas se puede, fácilmente, realizar el siguiente cálculo:

$$c = \$44,57 \div \frac{\text{m}^2 \text{ del tablero}}{1,15 * \text{m}^2 \text{ de la pieza}}$$

El 15% adicional a las dimensiones de la pieza se atribuyen al desperdicio (retazos de desecho) en el corte del tablero, el mismo que está establecido en el software de optimización para el Corte (OptiSave) como un parámetro para el funcionamiento de la máquina Giben. Es importante destacar que el costo que se ha mencionado, correspondiente al tablero de aglomerado ha sido multiplicado por una constante de proporcionalidad por razones de confidencialidad del precio real al que la empresa adquiere su materia prima.

Por el cálculo anterior se sabe que este costo va a depender de las dimensiones de cada tipo de pieza, así, se muestran a continuación los costos correspondientes a cada una de las piezas.

Tabla 22. Costos Unitarios (c) de Producción de Piezas

No.	Codigo Pieza	c	No.	Codigo Pieza	c
1	L-B-580-710	\$4.09	16	E-RI-A-868-250	\$2.16
2	L-A-300-705	\$2.10	17	E-BA-B-869-580	\$5.01
3	E-BA-A-869-300	\$2.59	18	L-B-300-710	\$2.12
4	E-BA-A-569-300	\$1.70	19	L-A-580-353	\$2.03
5	L-A-300-528	\$1.57	20	E-RI-B-268-400	\$1.06
6	E-BA-B-569-580	\$3.28	21	E-BA-A-769-300	\$2.29
7	E-BA-B-419-580	\$2.41	22	E-RI-A-418-250	\$1.04
8	E-BA-A-419-300	\$1.25	23	E-BA-EB-869-580	\$5.01
9	E-RI-B-868-400	\$3.45	24	E-RE-DMI-220-290	\$0.63
10	L-X--580-2050	\$1.63	25	E-BA-A-869-580	\$5.01
11	E-RI-A-568-250	\$1.41	26	E-RI-DM-426-200	\$0.85
12	L-EB-580-710	\$4.09	27	E-BA-B-F-869-580	\$5.01
13	E-RI-B-568-400	\$2.26	28	L-EB-450-710	\$3.17
14	E-RI-B-418-400	\$1.66	29	L-A-300-353	\$1.05
15	E-BA-B-269-580	\$1.55			

Costo mensual por mantener el inventario o Holding Cost (h)

En este caso se utilizará la tasa de interés manejada por el Departamento Financiero de Madeval para sus cálculos contables. Dicha tasa es igual al 7% de interés nominal anual con capitalizaciones mensuales. Debido a que el estudio que se está llevando a cabo toma en cuenta períodos mensuales de producción, ésta tasa se la debe transformar a una tasa nominal mensual y esto se logra dividiendo la tasa anual para el numero de períodos existentes, por tanto: $0,07/12= 0,00583333$.

En este caso no se toman en cuenta costos de propiedad o arriendo del local ya que éste se ubica dentro de las instalaciones de la fábrica y no habría la posibilidad de arrendarlo y saber cuánto pagarían por este. Se considera que el espacio dentro de la planta está libre y que estas instalaciones no podrían generar ganancia bajo ninguna figura, es por esta razón que el costo de mantener inventario es solamente el componente del costo de oportunidad.

Así, se obtiene el costo de mantener el inventario (h) o “holding cost” al multiplicar la tasa de interés mensual (0,58333%) por el costo unitario de producción de cada pieza (c).

Costo de Faltante o Stockout Cost (k)

Para establecer este costo se utilizó el Método Delphi, el mismo que recurre a la consulta a expertos en el tema relacionado. Este método fue usado ya que no existe literatura local específica para la determinación de los costos asociados en la industria de fabricación de muebles. En este caso, la persona consultada fue el Ing. Miguel Iturralde, Jefe de Producción de Madeval por más de un año. De la entrevista sostenida, se sugirió por parte de la persona mencionada, estipular un costo fijo de 7 dólares por producción unitaria extraordinaria. Esto en base a que, la producción de la pieza más costosa es de 3,50 USD y se ha querido castigar el hecho de quedarse sin inventario con el doble de este costo, de manera que el modelo aplicado de inventarios restrinja esta probabilidad.

Parámetros Generales del Modelo de Inventario (Q, r)

Demanda (en unidades) esperada por período de tiempo (D)

La demanda será alimentada por los modelos de pronósticos que se establecieron anteriormente en el punto 5.2. Dado que la demanda de Madeval ocurre de manera aleatoria y es cambiante en el tiempo, se requiere que, para la aplicación posterior de este modelo propuesto, la administración de la empresa realice actualizaciones constantes del pronóstico de demanda para el período siguiente ($t+1$) en base a la demanda real observada en el período actual (t). Esto se hace para poder calcular de manera dinámica los niveles óptimos de Q y r. Idealmente, se necesitaría la aplicación de un modelo de inventarios que involucre procedimientos de Programación Dinámica, pero para ello se necesitaría un sistema de manejo de datos avanzado que lleve a cabo estas actividades por lo complicado de su contenido matemático.

Para este caso, teniendo los datos históricos de demanda del año 2009 y hasta el mes de marzo del 2010, se pronostica la demanda para el período siguiente (abril 2010) y con ella se

calculan los niveles óptimos de Q y r . Esto como ejemplo del uso de este sistema de inventarios que quedará a disposición de la administración del sistema productivo de Madeval.

Tiempo de demora en reabastecimiento de inventario o Replenishment Time (I)

Actualmente existe un tiempo de ciclo desde que el pedido del cliente es realizado hasta que llega al Proceso de Armado y está listo para ser despachado de 4 semanas en promedio.

Este rango de tiempo se encuentra distribuido de la siguiente manera:

Figura 11. Distribución de Tiempo de Actividades del Ciclo de Cocinas Madeval



Por lo tanto, con el sistema propuesto en el presente documento, se pretende evitar el tiempo que se incurre en la actividad de Despiece, ya que se va a trabajar con un inventario de piezas correspondientes para el armado de cualquier tipo de módulo.

Más adelante se profundizará sobre la ubicación de la bodega de piezas o (subassembly station) en el flujo del proceso, pero por razones de explicación en este punto, se puede adelantar que esta estación se colocará previa al proceso de Perforado, debido a que las piezas empiezan a diferenciarse o desagregarse en cuanto a su clasificación por los patrones de perforado de cada una. Es por ello que el tiempo que se demoran las piezas requeridas hasta llegar al inventario (Replenishment time) es solo de 2 semanas, que es la suma del tiempo de Aprovisionamiento y el Tiempo de Ciclo de los Procesos de Corte y Laminado.

Probabilidad de que la demanda durante el tiempo de demora de reabastecimiento sea menor o igual a “r” (Función de Distribución Acumulada) $G(r)$

Para el cálculo de esta probabilidad se utilizan los parámetros de la Distribución Normal de la demanda de cada una de las piezas, la misma que se comprobó anteriormente. Por medio de dichos parámetros se puede conocer la probabilidad de que la demanda sea menor o igual al punto de reorden.

Cantidad de Reabastecimiento y Punto de Reorden. Variables de Decisión (Q, r)

Esta es una de las variables de decisión del modelo de inventarios, la misma que se debe optimizar a partir de la ecuación del costo total de inventario $Y(Q, r)$, el mismo que está compuesto por la suma de:

- Costo de Ordenar o Setup Cost

- $\frac{D}{Q}A$

Costo de Producción de Faltantes

- $bB(r)$, donde $B(r) \approx B(Q,r)$

- Costo de mantener inventario o Holding Cost

- $h \left[\frac{Q+1}{2} + r - \theta + B(r) \right]$

Entonces, para encontrar el valor óptimo de Q y r, se debe minimizar $Y(Q, r)$ con respecto a Q, y después con respecto a r, es decir, igualar las respectivas derivadas a cero y resolver para cada variable.

Tratando a Q como una variable continua y derivando la expresión de $Y(Q, r)$ con respecto a Q, e igualando su resultado a cero, se tiene:

$$\frac{\partial Y(Q, r)}{\partial Q} = -\frac{DA}{Q^2} + \frac{h}{2} = 0$$

Despejando para Q se obtiene:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

Por otro lado, derivando la expresión de Y (Q, r) con respecto a r, e igualando su resultado a cero, se tiene:

$$\frac{\partial Y(Q, r)}{\partial r} = (b + h) \frac{dB(r)}{dr} + h = 0$$

Donde,

$$B(r) = \int_r^{\infty} (x - r)g(x)dx$$

Derivando B(r) se obtiene,

$$\begin{aligned} \frac{dB(r)}{dr} &= \frac{d}{dr} \int_r^{\infty} (x - r)g(x)dx \\ &= - \int_r^{\infty} g(x)dx = -[1 - G(r)] \end{aligned}$$

Reescribiendo como,

$$-(b + h)[1 - G(r)] + h = 0$$

Despejando G(r*),

$$G(r^*) = \frac{b}{b + h}$$

Esta es la tasa crítica en donde se comparan el costo de producción de faltante (b) versus el costo de mantener inventario (h). Sin embargo, asumiendo una distribución normal de G(r) y partiendo de que G(x) es la función de distribución acumulada:

Si $G(r^*) = \Phi(z)$, entonces:

$$\Phi\left(\frac{r^* - \theta}{\sigma}\right) = \frac{b}{b+h}, \text{ de donde,}$$

$$\frac{r^* - \theta}{\sigma} = z, \text{ así:}$$

$$r^* = \theta + \sigma z$$

Donde,

$$\theta = \frac{\text{Demanda Pronosticada}}{30} \times 15$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{2^2} \text{var}(\text{pronóstico de los 15 meses})}$$

La desviación estándar se obtiene la aproximación dada las funciones “Moment Generating Functions” en donde se aproxima la desviación estándar de la demanda durante el tiempo de aprovisionamiento θ (que viene a ser la demanda pronosticada/2) mediante el producto de la varianza de los pronósticos para cada uno de los meses por 1/4, como se muestra en la fórmula anterior para σ .

Frecuencia de Pedidos en función de Q y r

Este parámetro se calcula de la siguiente manera:

$$F(Q, r) = \frac{D}{Q}$$

Tasa de Reabastecimiento como función de Q y r (Service Level)

$$S(Q, r) = 1 - \frac{1}{Q} [B(r) - B(r + Q)]$$

Donde,

$$B(r) = (\theta - r) [1 - \Phi(z)] + \sigma \phi(z)$$

y

$$z(r) = \frac{r - \theta}{\sigma}, \quad z(r + Q) = \frac{(r + Q) - \theta}{\sigma}$$

Número promedio de atrasos significativos como función de Q y r

$$B(Q, r) = \frac{1}{Q} [\beta(r) - \beta(r + Q)]$$

Donde $\beta(x) = \frac{\sigma^2}{2} \{(z^2 + 1)[1 - \Phi(z)] - z\phi(z)\}$

Nivel de Inventario Disponible promedio en función de Q y r

$$I(Q, r) = \frac{Q}{2} + r - \theta + B(Q, r)$$

De la aplicación de las relaciones matemáticas que componen el modelo de inventario, en cada una de las piezas se obtiene los siguientes resultados mostrados en la Tabla 23.

**Tabla 23. Resultados de Aplicación de Modelo de Inventario (Q, r) a Piezas
Representativas de Cocinas Madeval**

Codigo Pieza	Demanda	c	A	k	G(r)	B(Q,r)	S(Q,r)	I(Q,r)	F(Q,r)	Q/D	Q	r
	Forcst Apr-10											
L-B-580-710	546	\$4.09	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.25	0.981	280	1.14	0.88	479	313
L-A-300-705	187	\$2.10	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.03	0.996	207	0.48	2.09	390	105
E-BA-A-869-300	109	\$2.59	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.999	137	0.41	2.46	269	57
E-BA-A-569-300	134	\$1.70	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.01	0.997	193	0.36	2.74	369	75
L-A-300-528	91	\$1.57	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.999	161	0.29	3.45	315	49
E-BA-B-569-580	90	\$3.28	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.999	111	0.41	2.41	217	47
E-BA-B-419-580	71	\$2.41	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.999	114	0.32	3.16	224	37
E-BA-A-419-300	63	\$1.25	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	1.000	149	0.21	4.66	295	33
E-RI-B-868-400	64	\$3.45	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.999	91	0.36	2.80	178	34
L-X-580-2050	67	\$1.63	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.998	137	0.25	3.96	266	37
E-RI-A-568-250	79	\$1.41	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.01	0.997	161	0.25	3.93	309	45
L-EB-580-710	82	\$4.09	\$5.00	\$7.00	0.999999	0.02	0.995	101	0.44	2.26	185	48
E-RI-B-568-400	65	\$2.26	\$5.00	\$7.00	0.999926	0.02	0.996	118	0.29	3.43	221	39
E-RI-B-418-400	61	\$1.66	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.998	130	0.24	4.10	252	34
E-BA-B-269-580	60	\$1.55	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.998	134	0.23	4.28	258	34
E-RI-A-868-250	44	\$2.16	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.999	95	0.23	4.27	186	23
E-BA-B-869-580	52	\$5.01	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.997	70	0.39	2.57	133	28
L-B-300-710	45	\$2.12	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.998	98	0.23	4.27	190	24
L-A-580-353	55	\$2.03	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.01	0.997	112	0.26	3.91	216	32
E-RI-B-268-400	54	\$1.06	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.998	152	0.18	5.47	295	31
E-BA-A-769-300	47	\$2.29	\$5.00	\$7.00	0.999997	0.01	0.997	99	0.25	3.99	187	28
E-RI-A-418-250	49	\$1.04	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.998	147	0.17	5.79	285	29
E-BA-EB-869-580	47	\$5.01	\$5.00	\$7.00	0.999988	0.01	0.995	69	0.37	2.70	127	28
E-RE-DMI-220-290	50	\$0.63	\$5.00	\$7.00	0.999996	0.00	0.998	190	0.14	7.32	370	30
E-BA-A-869-580	39	\$5.01	\$5.00	\$7.00	0.999994	0.01	0.996	62	0.34	2.97	115	23
E-RI-DM-426-200	38	\$0.85	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.999	142	0.14	7.31	277	22
E-BA-B-F-869-580	31	\$5.01	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.997	54	0.30	3.33	103	18
L-EB-450-710	26	\$3.17	\$5.00	\$7.00	1.000000	0.00	0.998	62	0.22	4.52	120	15
L-A-300-353	7	\$1.05	\$5.00	\$7.00	0.799863	0.00	0.997	57	0.07	14.87	110	6

Como ejemplo, a continuación se interpreta los resultados que se obtuvieron para la pieza más representativa, la misma que toma el primer lugar de la Tabla 23.

- La cantidad óptima de pedido (Q^*) para el tipo de pedido L-B-580-710, el mismo que corresponde a un Lateral de Mueble bajo de dimensiones 580 x 710 mm, es de 479 unidades.
- El nivel óptimo de reorden (r^*) es de 313, es decir que, mientras transcurre el tiempo y el inventario es desgastado, al momento de llegar a ese número de piezas

en existencia, se debe emitir una orden de producción de este tipo de piezas igual a Q .

- $G(r)$ representa la probabilidad de que la demanda durante el tiempo de demora de reabastecimiento sea menor o igual al punto de reorden, en este caso existe una probabilidad del 100% de que la demanda durante el tiempo de reabastecimiento sea menor o igual a 313 piezas.
- $B(Q, r)$ representa el número promedio de piezas que se han retrasado, en este caso este número es de 0,25. Es decir, ya que la probabilidad de atender una orden utilizando el inventario existente, es casi del 100%, como se verá en el siguiente punto, el número promedio de las órdenes atrasadas será bajo (0,25).
- $S(Q, r)$ es el porcentaje de la demanda que ha sido satisfecha a partir del inventario existente. Para este caso específico, el 98,1% de las veces, se ha servido satisfactoriamente los pedidos de piezas. Consecuentemente se dice que el nivel de servicio es de ese porcentaje. Este nivel ha sido aceptado por la Gerencia de Producción de la Planta de Madeval.
- $I(Q, r)$ representa el nivel promedio de inventario a la mano que existirá en el punto de bodegaje. Para este tipo de pieza, se mantendrán en stock 280 piezas en promedio, tal como se observa en la tabla 23 mostrada anteriormente. Es un número alrededor del cual se puede calcular un espacio determinado al momento de una estabilización de la demanda.
- $F(Q, r) = D/Q$, corresponde al número de ordenes por período (mes) a realizarse, este número puede ser interpretado conjuntamente con su valor inverso, que es Q/D . De esta forma, para la pieza en cuestión, se deben realizar 1.14 (D/Q) pedidos al mes, o también se puede decir que se realizará el pedido al haber pasado el 0.88 (Q/D) períodos (meses). Así, con los valores expresados en la columna

Q/D de la Tabla 23, se puede aproximar cuantos meses deberán pasar para realizar un nuevo pedido.

5.4 Simulación de Ejemplo de Funcionamiento del Modelo (Q, r) para pieza Tipo L-B-580-710

Dentro de la planificación de la producción es conveniente la utilización de herramientas de simulación que permitan pronosticar la fluctuación de la demanda e inventarios coadyuvando a la aplicación de los modelos. Se puede llevar a cabo un manejo de distintos escenarios que no tengan ninguna relevancia ni efecto monetario, sino que, se utilicen para tomar medidas preventivas a la producción y no correctivas después de la aplicación real.

Además, por medio de la simulación de un sistema productivo, se pueden estimar métricas que el sistema de inventario no genera por sí solo, entre ellas, los costos asociados al inventario, a lo largo de un intervalo de tiempo determinado. A continuación se presenta el desarrollo del modelo de simulación realizado en el software ARENA 10.

Lógica del Modelo de Simulación

El modelo de simulación generado para recrear el comportamiento del inventario de la pieza más demandada, L-B-580-710 se presenta en el *Anexo 16*, sin embargo, para un mejor entendimiento de la lógica que está detrás del mismo se explica su funcionamiento a continuación.

Para iniciar con el planteamiento del modelo se debe primero, declarar las variables a utilizar y sus valores o expresiones asociadas.

Variables para el Modelo de Simulación

- Cantidad de Pedido: 479 piezas
- Nivel de Reorden: 313 piezas
- Inventario Actual: Variable inicializada en 285 piezas
- Cantidad Demandada: Variable inicializada en 0

- Faltantes: Variable inicializada en 0
- Orden Colocada: Variable inicializada en 0

Se sabe que existe un cliente interno, proceso de perforado, que va a requerir las piezas del inventario, el mismo que pone emite órdenes diarias, una a la vez. La Cantidad Demandada está representada por una distribución Normal, con media 19.72 y desviación estándar 5.869 unidades (piezas/día). En este punto, es importante mencionar, que todo el análisis de demanda realizado previamente, se lo manejó con parámetros de la distribución normal, pero medidos en unidades (piezas/mes); con el fin de que el modelo sea lo más apegado al comportamiento real de la demanda interna de piezas, se han transformado dichos parámetros a piezas/día, usando la siguiente justificación matemática para la Distribución Normal:

Se sabe que:

$$E[x] = \mu$$

Si se tiene una variable aleatoria x multiplicada por una constante "a"

$$E[ax] = a\mu$$

Luego, por definición se sabe que:

$$VAR_x = E[x^2] - E[x]^2$$

Ingresando la constante "a" obtiene lo siguiente para la varianza de "ax":

$$VAR_{ax} = E[(ax)^2] - [E(ax)]^2$$

$$VAR_{ax} = E[a^2x^2] - E[ax]^2$$

$$VAR_{ax} = a^2E[x^2] - (aE[x])^2$$

$$VAR_{ax} = a^2 E[x^2] - a^2 E[x]^2$$

$$VAR_{ax} = a^2 (E[x^2] - E[x]^2)$$

En términos de la varianza de x :

$$VAR_{ax} = a^2 VAR_x$$

Con lo anterior se prueba que la varianza de una variable es igual a la varianza de la misma variable multiplicada por un factor sobre dicho factor al cuadrado. De esta forma se puede obtener la varianza y desviación estándar diaria a partir de una varianza y desviación estándar mensual de la demanda de piezas.

Para el caso de la media de la distribución, se sabe que:

$$E[x] = \mu$$

Si se tiene una variable aleatoria x multiplicada por una constante "a"

$$E[ax] = a\mu$$

Por lo tanto se puede dividir la media para un factor a cualquiera sin ninguna restricción matemática.

(Walpole et al, 117 – 123)

Flujograma de la Lógica del Modelo de Simulación

En el *Anexo 17* se puede observar el Diagrama de Flujo de la Lógica de funcionamiento del modelo de simulación realizado para representar el sistema de inventario para la pieza más demandada.

Resultados

De la simulación se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 24. Resultados de la Simulación

Variable	Valor Anual (μ_s)	Ancho Medio (H)
Faltante	74	4.33
Inventario Actual	255,98	0,61
Ordenes Colocadas	15,055	0,03

Con estos resultados se procedió a realizar una prueba de Hipótesis con un criterio de rechazo de 0,05. Los valores teóricos con los que se compararán los valores obtenidos de la simulación se han determinado a partir de la ecuación del costo de inventario la misma que se muestra a continuación:

$$\text{Función de Costo} = \frac{D}{Q}A + h\frac{Q}{2} + cD$$

Por otro lado, se tiene que el costo de faltante viene dado por la cantidad de faltante durante el año por el costo de tener faltante. Se realizará inferencia sobre la cantidad de faltante, la misma que en la aplicación del modelo de inventario se obtuvo que existirá un promedio de faltante mensual de alrededor de 6 piezas, dato definido por $B(r)$. De allí, la cantidad de faltante anual será de $6 \times 12 = 72$. Por tanto este valor será utilizado como la media teórica (μ_T) para la prueba de hipótesis. La desviación estándar (σ) será dada por:

$$H = Z_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Con: $n=200$, $Z_{\alpha/2, n-1}=1,96$ y $H=4,33$

Se obtiene: $\sigma=31,24$

Con estos datos se procede a realizar la prueba de hipótesis siguiente:

$$H_0: \mu_s = \mu_T = 72$$

$$H_1: \mu_s \neq \mu_T \neq 72$$

De la aplicación de esta prueba en Minitab se obtiene un valor P de 0.366 por tanto, se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para rechazar H_0 y se puede decir que la simulación ha generado datos que estadísticamente representan a la realidad.

En cuanto al Costo de Ordenar, se tiene que viene dado por la demanda mensual sobre la cantidad de pedido por el costo de ordenar (A). Dado que este valor es mensual, se multiplica por 12 y tenemos el equivalente anual. Se realizará inferencia sobre la cantidad de órdenes, las mismas que en la aplicación del modelo de inventario se obtuvo que existirá un promedio de órdenes anuales igual a 15,055. De la función de costos se tiene que la cantidad de órdenes anuales será de $591.6 / 479 = 1.23 \times 12 = 14.76$ órdenes anuales. Por tanto este valor será utilizado como la media teórica (μ_T) para la prueba de hipótesis. La desviación estándar (σ) será dada por:

$$H = Z_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Con: $n=200$, $Z_{\alpha/2, n-1}=1,96$ y $H=0,61$

Se obtiene: $\sigma=4,4014$

Con estos datos se procede a realizar la prueba de hipótesis siguiente:

$$H_0: \mu_s = \mu_T = 14,76$$

$$H_1: \mu_s \neq \mu_T \neq 14,76$$

De la aplicación de esta prueba en Minitab se obtiene un valor P de 0,000 por tanto, se concluye que existe suficiente evidencia estadística para rechazar H_0 . En este caso se asumirá un valor cercano al real ya que el costo generado es mínimo en comparación al costo del faltante, el mismo que si fue estadísticamente un valor cercano al real.

En cuanto al Costo de Mantener, se tiene que viene dado por la cantidad de pedido sobre la dos, por el costo de mantener (h). Se realizará inferencia sobre la cantidad de piezas en

promedio a mantener, las mismas que en la aplicación del modelo de inventario se obtuvo que existirá un promedio de piezas en inventario anuales igual a 255,98. De la función de costos se tiene que la cantidad de piezas en inventario será de $479 / 2 = 239,5$ piezas promedio en inventario al año. Por tanto este valor será utilizado como la media teórica (μ_T) para la prueba de hipótesis. La desviación estándar (σ) será dada por:

$$H = Z_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Con: $n=200$, $Z_{\alpha/2, n-1}=1,96$ y $H=0,03$

Se obtiene: $\sigma=0,216$

Con estos datos se procede a realizar la prueba de hipótesis siguiente:

$$H_0: \mu_s = \mu_T = 239,5$$

$$H_1: \mu_s \neq \mu_T \neq 239,5$$

De la aplicación de esta prueba en Minitab se obtiene un valor P de 0,000 por tanto, se concluye que existe suficiente evidencia estadística para rechazar H_0 . En este caso se asumirá un valor cercano al real ya que el costo generado es mínimo en comparación al costo del faltante, el mismo que si fue estadísticamente un valor cercano al real.

Finalmente, se concluye que la simulación comprobó valores cercanos a los reales en el caso de la cantidad de faltantes, el mismo valor que es el que mayor significancia tienen en el modelo ya que aporta con una cantidad más alta en el costo total en comparación con el costo de mantener y el costo de ordenar. Por la razón expuesta y bajo la premisa de que la empresa puede asumir una diferencia que en la práctica no es significativa, comparada con la proporción del valor total durante el horizonte de planeación se puede decir que se ha ratificado la validez de la aplicación del modelo de inventarios que asume una variable aleatoria, demanda, pero que también tiene un componente determinístico en su formulación (Q y r) dentro de un escenario aleatorio.

Capítulo 6: Administración del Sistema Combinado Push y Pull para Producción de Cocinas Madeval

6.1 Estimación de Tiempo de Producción Requerido para Procesos de Corte y Laminado en la Producción de Piezas para Inventario.

Haciendo referencia a lo conseguido a través del estudio de tiempos que se desarrolló en el Capítulo 3, a partir de lo que se llegó a la determinación de los porcentajes de capacidad de producción de cada uno de los procesos productivos de Madeval, y que representan el estado actual del sistema. Dichos porcentajes de rendimiento permiten enfocarse en oportunidades de mejoramiento de esos índices dado que existe los porcentajes de capacidad productiva actual para los procesos de Corte, Laminado y Perforado fueron de 70,07%, 44,39%, 72,54%, respectivamente.

En cuanto al Proceso de Laminado, el mismo que se categorizó como el Proceso Cuello de Botella, es en el que menor porcentaje de capacidad es aprovechado, por lo tanto se encuentra trabajando a un 44,39%, dado que existen en éste actividades ajenas al proceso como tal, como por ejemplo, tareas de clasificación, búsqueda, medición y reconocimiento de tipos de piezas a ser laminadas; todas éstas contribuyen a la inflación del tiempo de ciclo del proceso, con lo cual su porcentaje de rendimiento desciende a la cantidad mencionada. Cabe recalcar que todas las actividades que incrementan el tiempo de operación son tareas que no agregan valor al producto, por lo tanto, existe oportunidad de mejora en esta estación de trabajo.

Al tomar en cuenta la aclaración de que la ubicación de la bodega de inventario de piezas representativas estará localizada justo antes del Proceso de Perforado, siendo éste el cliente interno de dicho inventario, se requeriría capacidad para poder producir piezas para stock, en los procesos de Corte y Laminado.

Al momento que se inició la toma de datos para la determinación de los porcentajes de capacidad productiva de cada proceso, el proceso de laminado incurría en tiempos extras,

dados por las actividades que ya se describieron y que no eran propias del proceso pero que debían ser realizadas para poder iniciar el laminado. Al darse cuenta de ello, la Administración de la empresa tomó cartas en el asunto y se ha implementado desde hace 2 meses atrás, aproximadamente, una estación de trabajo, intermedia entre el proceso de Corte y Laminado, la misma que realiza un procedimiento de clasificación y ordenamiento de piezas por tipo, de manera que llegan al proceso de laminado y son trabajadas inmediatamente, con lo cual se ha mejorado este proceso y se ha elevado su nivel de rendimiento al eliminar las actividades ajenas al mismo a otro proceso intermediario.

Con esta modificación se hace, aún más factible la aplicación del sistema que se está proponiendo, dado que bajo el porcentaje de rendimiento reportado para el Proceso de Laminado, el tiempo de reposición de piezas al inventario habría sido mucho más alto ya que el proceso Cuello de Botella habría demorado la producción de piezas para stock.

Para realizar el cálculo del porcentaje adicional que se ocuparía en la producción de las piezas para el inventario, se sabe que los tipos de piezas generales que se deben fabricar son:

- Laterales
- Bases y
- Repisas

Por lo tanto, tomando como referencia una tarea de corte u orden de trabajo de corte de Bases y Repisas que involucra 17 tableros, en el cual el programa OptiSave calcula su Tiempo de Sierra – Teórico de 73 minutos y reporta un Rendimiento Teórico de 244 piezas/h, por lo tanto, haciendo uso del dato de Cantidad de pedido Q para el mes de Abril 2010 dado por el modelo de inventario; para este tipo de piezas (Bases y Repisas) el mismo que es de 4300 en total, se necesita, en teoría 17,62 horas (17 horas y 37 minutos) de máquina para lograr producir esta cantidad de piezas. Ahora, existe un 41% adicional de demora en el tiempo de Sierra calculado dado por tiempos de preparación, por lo tanto, trabajando con los procedimientos actuales establecidos para la producción, se necesita 24,84 horas (24 horas y

50 minutos) de producción para lograr de la totalidad de Bases y Repisas establecidas en la demanda pronosticada.

Por otro lado, para las piezas de tipo Laterales, tomando una tarea promedio, en el cual se han cortado 22 tableros y el tiempo teórico calculado por el programa de optimización del corte es de 68 minutos y el rendimiento teórico es de 186,1 piezas/h; para producir la cantidad óptima de pedido de la totalidad de piezas tipo Lateral, la misma que es de 2288, teóricamente, se necesitarían 12,29 horas (12 horas y 17 minutos) de tiempo de máquina.

Por otro lado, tomando en cuenta que los laterales son piezas de dimensiones grandes en comparación con los otros tipos de pieza, esto hace que sean de difícil manejo en el proceso de corte por lo cual, en general deben ser manejadas por dos personas, es en la coordinación de los operadores en donde se incurre en un tiempo alto de preparación e inactivo; sin embargo para este cálculo solo se tomará el tiempo adicional por preparación que es propio del proceso y se requiere incurrir en él para empezar la producción. Este tiempo, para la tarea que se ha elegido como ejemplo, es de un 47,05% adicional al tiempo de máquina. Por lo tanto el tiempo real de producción requerido para cortar los 2288 laterales es de 18,07 horas (18 horas y 4 minutos).

Para el Proceso de Laminado, tomando una tarea de Bases y Repisas como referencia, se tiene que el tiempo teórico en una tarea de 195 piezas laminadas, el tiempo teórico calculado a partir de la velocidad de la banda y los metros lineales laminados es de 74,29 minutos, por lo tanto si se tienen que laminar una cantidad total de 4300 bases y repisas para inventario se deberá utilizar la máquina de laminado, en un tiempo teórico de 27,41 horas (27 horas y 25 minutos). Como ya se mencionó, el laminador estaba encargado de tareas de clasificación de piezas, al momento que se tomaron los datos, bajo esta premisa, se tiene un tiempo adicional de preparación del 63% del tiempo teórico, razón por la cual éste proceso se establece como el cuello de botella. Por lo tanto, el tiempo real de producción que se requiere para el laminado de todas las bases y repisas del inventario en para el mes de Abril 2010 es de 44,67 horas (44 horas y 40 minutos)

De manera análoga, se hace el mismo cálculo, y con las mismas suposiciones para el caso de las piezas tipo Laterales, en donde se tiene que en una tarea tomado como referencia existen 35 piezas, las mismas que tienen un tiempo teórico de 14,09 minutos, por lo tanto, para laminar 2288 laterales, se necesitarían 15,35 horas (15 horas y 21 minutos). En este caso el porcentaje adicional por tiempos de preparación, es del 70,33%, este porcentaje es elevado dado que se trata de piezas grandes, tal como se explicó para el caso del proceso de corte. El tiempo real de producción de dicha cantidad de laterales será entonces de 26,14 horas (26 horas y 8 minutos)

Los porcentajes de tiempo adicional por preparación varían de un tipo de pieza a otro por las dimensiones de las mismas, lo que hace que difiera también el nivel de dificultad de manejo de las mismas durante la operación.

Conociendo estos números, se puede proceder a realizar la programación de la producción, tal como se ha venido manejando, la misma que está instaurada como semanas de producción, dentro de las cuales estarán inmersas las cantidades antes mencionadas de cada tipo de pieza.

Es importante mencionar que la producción del inventario no estará dirigida a cubrir el porcentaje remanente de capacidad que intuitivamente se puede establecer a partir de los rendimientos estimados de los procesos, sino que por el contrario, lo que se pretende hacer con la inserción de la producción para stock es suavizar la producción y programación al no tener ordenes pequeñas y frecuentes de cada tipo de pieza sino agregar su producción en lotes grandes de pedido para aliviar la cantidad de flujo de piezas después de que la totalidad de requerimiento de inventario sea producido.

6.2 Políticas de Revisión de Niveles de Inventario

Para el correcto manejo y uso de del sistema de inventarios, el mismo que provee parámetros o métricas de desempeño, se deben establecer políticas adicionales que los parámetros del sistema como tal no establece. Una de las más importantes, es la estipulación

de una política de revisión. Las más conocidas y utilizadas son: *Política de Revisión Continua* y *Política de Revisión Periódica*.

Dado el modelo de inventario que se estableció como el más adecuado para la demanda de piezas de cocinas Madeval, el mismo que señala que se debe realizar órdenes de tamaño Q una vez que la cantidad de inventario haya decrecido hasta el nivel de reorden r , la mejor estrategia para este caso es aplicar una *Política Continua de Revisión*.

Esta política se convierte en la más adecuada ya que si se usara una revisión periódica existe la posibilidad de que durante el período establecido el nivel de inventario haya decaído por abajo del nivel de reorden r , lo cual provoca tener una probabilidad más alta de quedarse sin inventario. Es por ello que se recomienda el uso de una política de revisión continua de manera que cada vez que exista un retiro de piezas del inventario para ser usadas en proceso, la persona encargada del manejo de la bodega de piezas, haga un recuento o una diferencia del total menos la cantidad emitida para llevar un control a tiempo real de los niveles de inventario.

Esto implica que se debe invertir en la capacitación de la persona que estará encargada del manejo del inventario de piezas en cuanto a los lineamientos básicos del funcionamiento y los procedimientos y documentación a llevar para el seguimiento correcto del sistema.

6.3 Ubicación Física de Bodega de Inventario de Piezas en Planta

Como se mencionó durante el tratamiento de los datos de demanda de piezas de cocinas Madeval, se realizó un análisis agregado de la demanda evitando un estudio a niveles profundos de especificidad en cuanto a tipos de módulos. Esto es coherente con la naturaleza de los muebles de Madeval, los mismos que son modulares y sus dimensiones se encuentran estandarizadas dentro de este tipo de industria. Es por esta razón que las piezas que aparecen entre las más demandadas son, en muchos casos, comunes a distintos tipos de muebles. Por ejemplo, al hablar de laterales, estos solamente depende de la altura y profundidad del mueble a armar, más no, del largo del mueble, por lo tanto puede agregarse su producción hasta

después del proceso de laminado y previo al proceso de perforado, que es en donde empieza a diversificarse la producción, lo cual está determinado por el número y patrón de perforaciones en las piezas, que ya dependen del mueble específico en el que se van a utilizar los laterales que hasta antes de ser perforados eran las mismas piezas, aparentemente.

Es por ello que, en el *Anexo 14* se muestra un Gráfico del Layout o Distribución de Planta de Madeval asociado con un diagrama de recorrido del que deberían seguir las piezas al implementarse una bodega de piezas intermedia, entre el proceso de laminado y el proceso de perforado, en donde el cliente interno de la bodega de piezas o subassembly station, será el proceso de perforado, por las razones antes explicadas. En dicho *Anexo* se muestra la localización física en el espacio de la planta de dicha bodega.

En este análisis no se ha profundizado en cuanto a distancias y cálculos relacionados con el área de estudio de Diseño de Plantas Industriales, tema que sería motivo de estudios posteriores.

Por medio de la figura mostrada, se pretende dar una idea de la ubicación en la que se debería establecer la bodega de piezas dada la necesidad o demanda de piezas que tendrá el proceso de perforado para continuar con el flujo del proceso hasta las estaciones finales, como son armado, ensamble y finalmente embalaje y despacho.

6.4 Flujograma de Funcionamiento del Sistema Productivo Propuesto

El Flujograma presentado a continuación, representa el manejo del proceso productivo global de producción de cocinas Madeval.

Se puede observar que los pedidos de clientes se los sigue recibiendo en los puntos de venta de la empresa, en donde los vendedores deberán recomendar la mejor opción para el cliente, poniendo énfasis en la aclaración discutida en la Instrucción 1 correspondiente al Flujograma.

Por otra parte, con la implementación de una bodega de inventario de piezas con las que se puede ensamblar el 75 % de los muebles que se demandan, normalmente en una cocina, el departamento de información se ahorra todo el tiempo que se invertía en realizar el despiece de cada una de las obras de cocinas vendidas en la semana, ya que con el sistema de inventarios se conoce claramente cuáles son las piezas existentes, por lo que se toma una decisión de si la totalidad de los muebles pedidos en cada cocina se pueden ensamblar con las piezas que se tiene en stock, si la respuesta es afirmativa, se procede simplemente al proceso de perforado dependiendo de los tipos de muebles específicos que se ordenaron. Si existen muebles que requieren la producción de piezas que no se producen para inventario, se lanzará una orden de producción de ellas, las mismas que seguirán el flujo normal que se muestra a detalle en el Diagrama de Flujo.

Proceso Productivo Global de Cocinas Madeval Propuesto

Tabla 25. Agentes del Flujograma Global de Cocinas MADEVAL Propuesto

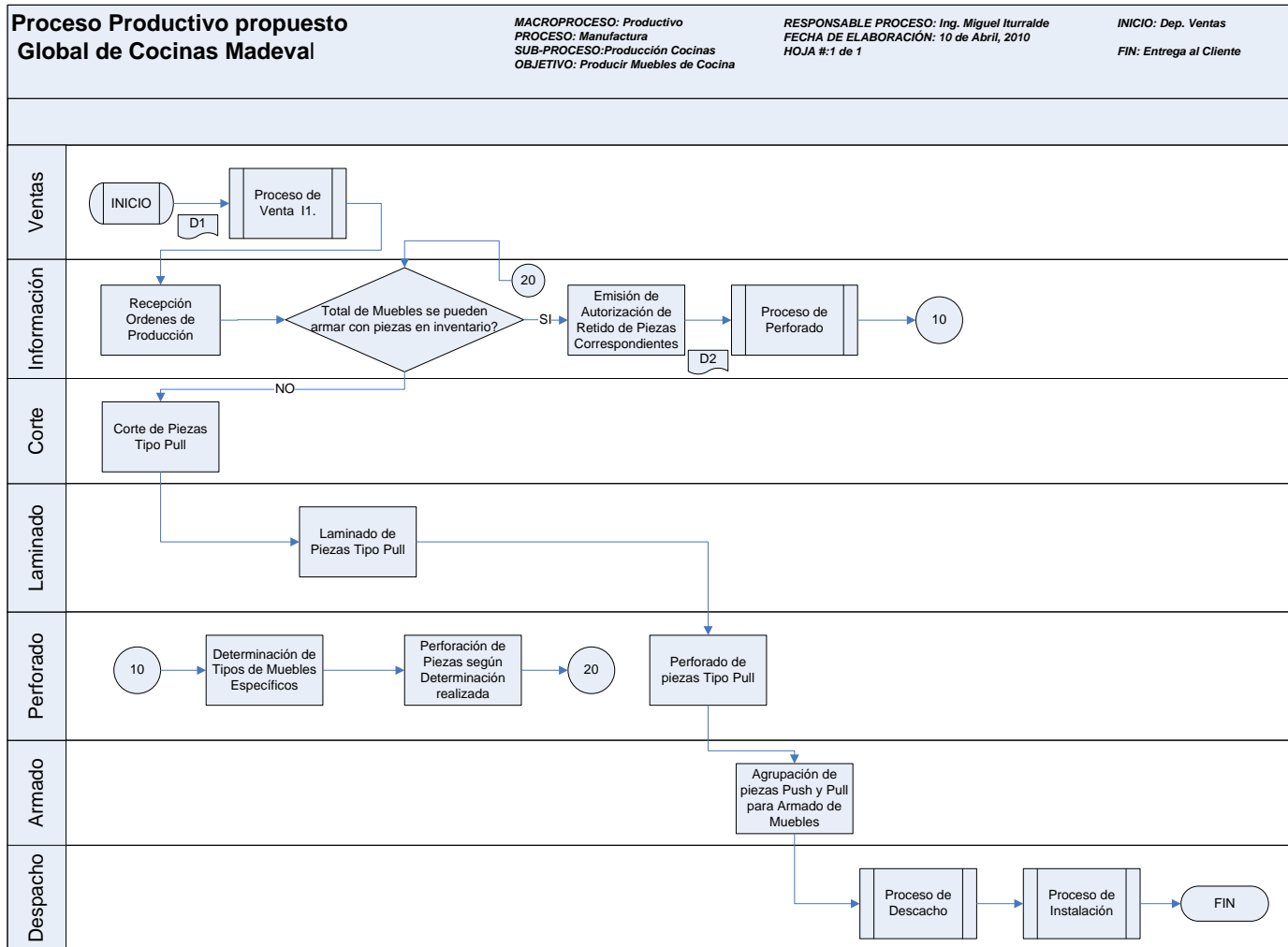
INPUTS- ENTRADAS	CONTROLES	OUTPUTS- SALIDAS	MECANISMOS	CLIENTES PROCESO
Requerimientos de los clientes	Políticas y Normativas internas y externas	Producto terminado, Clientes Atendidos y satisfechos/ Clientes no atendidos	Recursos de maquinaria, mano de obra y capital	Clientes Particulares, Empresas Constructoras, Megamaxi, Mega Kiwy

Instrucciones	Descripción
I1	Clientes se acercan a puntos de venta en donde los vendedores los asesoran en cuanto al diseño del producto requerido y se crea un pedido de producción a planta Los vendedores deberán indicar al cliente que si éste opta por una cocina con muebles estándar los cuales se pueden ensamblar a partir del stock de piezas, su cocina estará lista en dos semanas. Caso contrario, si en el pedido existen muebles de tipo Especial, la cocina tardará más tiempo, alrededor de 4 o 5 semanas

Documentos	Descripción
D1	Pedido de Producción de Producto detallado por vendedores
D2	Orden de Movilización o Retiro de Inventario para Proceso de Perforado

Proceso Productivo Propuesto Global de Cocinas Madeval

Figura 12. Proceso Productivo Propuesto Global de Cocinas Madeval



6.5 Lineamientos para Administración Eficiente de Inventarios a Futuro.

El manejo efectivo del sistema de inventarios y en general del sistema productivo combinado, tipo Push y Pull que se ha establecido como propuesta a la empresa, dependerá de varios factores.

Interpretación de la Demanda y Análisis de Sensibilidad de Aplicabilidad de Modelos de Pronóstico Propuestos

Existen factores externos macroeconómicos, políticos, naturales, entre otros que pueden afectar a la demanda y al patrón que ésta presenta en la actualidad. Es por esta razón que la administración del sistema productivo debe ser proactivo en cuanto al manejo adecuado de la demanda ya que se puede dar el caso de que el modelo de pronósticos que se ha propuesto como general para todos los tipos de piezas, por razones de facilidad de operación, pese a las recomendaciones teóricas que se han hecho en base a las métricas de error de pronóstico, no sea más el método adecuado de estimación de la demanda, por lo cual el sistema de inventarios también sufriría afecciones en cuanto a los parámetros óptimos de Q y r .

Actualización de los Pronósticos para el período $t+1$

Una vez comprobada la adecuación de los modelos de pronóstico que se está usando, se pasa al cálculo de los niveles óptimos de inventario y sus respectivos parámetros y medidas de desempeño. El input o dato de entrada más importante para que funcione el modelo de inventarios es el pronóstico de demanda para el siguiente período, por lo cual la administración de Madeval deberá destinar una persona, debidamente capacitada en el uso del modelo de inventarios para que se mantenga en constante actualización de los datos, ya que la cantidad de pedido Q y el nivel de reorden r , no será fijo para un horizonte de planeación prolongado, sino que variará dependiendo de la demanda estimada para cada período subsiguiente.

Migración a Modelos de Pronóstico e Inventarios Mejorados

Dada la iniciativa de Madeval de mejoramiento continuo en cuanto a su sistema productivo se ha llevado a cabo el presente estudio en el cual se ha llegado a determinar los modelos descritos en el Capítulo 5 para pronóstico e inventario de piezas. Como ya se dijo, el manejo y operación eficientes dependen en gran parte de la calidad de datos y de los análisis de sensibilidad que se lleven a cabo para validar la prevalencia del sistema en el tiempo. Sin embargo, existen modelos de pronóstico e inventarios más avanzados los mismos que toman en cuenta algoritmos de Programación Dinámica y que cambian sus parámetros con respecto a las fluctuaciones de demanda, sin tener que cambiar la formulación del modelo en gran proporción como pasa con los modelos típicos que son restringidos a cierto tipo de comportamiento de la demanda, en mayor o menor grado.

Se pretende llegar, por lo tanto, al establecimiento de sistemas de este tipo, para lo cual los datos con los que se alimenten deberán ser de calidad, en tiempo real y sin errores para poder alcanzar mayores niveles de confianza en las estimaciones de demanda. Esto se lo puede lograr apoyados en sistemas computacionales modernos y que contribuyen con las organizaciones para una administración de las operaciones más ágil. Se hace referencia en este punto a sistemas como un ERP, dentro de los cuales se tienen los distintos tipos de modelos de pronóstico e inventarios que se desean aplicar o incluso se pueden desarrollar modelos específicos que se ajusten a las necesidades de la empresa, pero es importante ser conscientes que estos sistemas no funcionarán como se espera si es que primero no se depura el sistema productivo y los datos que éste arroje, razón por la cual toma suma importancia el presente estudio ya que marca el inicio de una posible implementación de este tipo.

Capítulo 7: Beneficios Generados a la Empresa mediante Propuesta de Aplicación de un Sistema Híbrido de producción para Cocinas Madeval

7.1 Reducción de Tiempo de Ciclo de Producción de Cocinas Estándar Madeval

Mediante la aplicación de modelos de pronóstico e inventarios para la demanda de piezas correspondientes a los módulos que pertenecen a las cocinas Madeval, y por consiguiente el establecimiento de una parte del sistema productivo como fabricación tipo Push y otra parte como fabricación tipo Pull, se logra reducir el Tiempo de Ciclo de las cocinas, que actualmente fluctúa entre las 4 a 5 semanas para cocinas estándar. Dicha reducción se alcanza, dado que con el mantenimiento de piezas con demandas representativas en inventario evita la actividad de despiece para los muebles que con esas piezas se pueden ensamblar. Por lo tanto, del tiempo total que al momento se emplea en la fabricación de cocinas, ya se ha eliminado una semana. Por otro lado, el sistema, al contar con inventario de piezas, cuya cantidad se planifica con anticipación para todo el período siguiente de producción y cuya frecuencia de pedido es, en el caso más alto de demanda, una vez cada mes; puede reaccionar con rapidez a pedidos de clientes que involucren los tipos de muebles que están dentro del 75% de la demanda.

Se estima una semana que se invertirá en perforación de piezas sacadas de inventario, armado, embalaje y despacho. Por lo tanto la reducción del tiempo de ciclo de cocinas estándar pasa de ser de 4 semanas a ser de 2 semanas, alcanzando una reducción del 50%.

Para tener una idea más clara de cuáles son los muebles que pueden ser completados a partir del inventario y cuyas piezas serán enviadas al proceso de perforado directamente y luego a los procesos posteriores hasta que sea despachada; se ha concatenado las piezas que se deben inventariar con la totalidad de muebles que con ellas se cubren, siendo, efectivamente, el 75 % de la demanda de muebles, tal como se dijo a nivel de piezas en el Capítulo 4.

En el *Anexo 15* se pueden ver todos los tipos de módulos que podrían ser armados a partir de las piezas en inventario.

7.2 Optimización del Sistema Productivo Global

El hecho de obviar la actividad de despiece es un beneficio que trae consigo ahorro de tiempo del Departamento de Información para poder realizar otras actividades como por ejemplo, actualización de datos, depuración de información, validación de la misma, entre otros y ya no llevar a cabo una actividad tediosa, al menos para las cocinas, por el momento, que significaba la realización del despiece de todas las obras pedidas semanalmente.

En general, los beneficios que traen el establecimiento de un sistema de esta naturaleza en cuanto al sistema productivo como tal son:

- *Suavizamiento de la Producción*: Significa pasar de una programación constante de producción y emisión de órdenes de producción de cantidades no representativas con mucha frecuencia a emisiones periódicas de cantidades representativas lo cual impacta en el mejor aprovechamiento de tiempo de quienes se dedicaban a tales tareas repetitivas que no agregan valor al producto.
- *Limitación de Cantidad y Mejoramiento en el Orden del Flujo de WIP*: Uno de los problemas más grandes que se solucionan con este sistema es que se podrá evidenciar mayor orden y un manejo sistemático de las piezas al tenerlas centralizadas en su mayoría en una bodega proveedora de piezas intermedias o subensambles. Actualmente existe un flujo desordenado de piezas en el piso de fábrica, que contribuye a la ocurrencia de pérdidas de piezas, confusión, reprocesos, entre otros errores operativos. La cantidad de piezas que se encuentran en cada pallet también se reducirá sustancialmente al estar concentrado el 75% de ellas en el inventario, de manera que la visibilidad de las obras a lo largo de la línea será eminente. Esto es, en otras palabras, evitar el conocido Bullwhip Effect o Efecto látigo.

- *Aumento de Productividad en Procesos Productivos:* El producir para mantener inventario de piezas, si bien es cierto, consume capacidad de máquinas e involucra trabajo de las personas dueñas de los procesos, sin embargo, si se realiza la fabricación de lotes de pedido significativos con los cuales se evacuará el 75% de la demanda durante el período de planeación, el resto del tiempo en que las máquinas están disponibles, se podrá destinar a la fabricación de piezas Pull o a la inmersión de nuevos productos gracias al crecimiento del mercado. Esto es coherente con una de las ideas básicas de la literatura de la Gerencia de Operaciones en la que se establece que se deben secuenciar primero las órdenes que involucran mayor capacidad de producción y luego las tareas o trabajos pequeños fluirán mucho más rápido.

7.4 Beneficios Económicos

Indiscutiblemente existen ahorros económicos que vienen dados por ejemplo, por el hecho de poder prescindir de la persona encargada de realizar el proceso de despiece semanal de cocinas o de las dos personas que actualmente realizan la clasificación de piezas por tipo, que salen del proceso de corte y se dirigen al proceso de laminado, ese orden de piezas está implícito en el mantenimiento del inventario en el cual no solamente se sabe los tipos de piezas a los que cada una de ellas pertenece sino también las cantidades y demás métricas con que se cuenta a partir del modelo de inventario. Esas dos personas que aquí se mencionan perciben un salario total de aproximadamente 300 dólares, por lo que dicho ahorro sería de 600 dólares, cifra que no representa un ahorro significativo para la empresa.

Sin embargo, el propósito de este estudio y el objetivo de la administración de Madeval no es lograr ahorros o reducciones económicas exorbitantes y por medio de ellas justificar la validez de este análisis extensivo, sino mas bien, el interés de Madeval es probar la factibilidad de crecimiento de su mercado y hacer, de éste estudio y sus resultados, un precedente a la creación de una nueva planta de producción, en la cual se deberá manejar sistemas similares a

los que se está proponiendo con una producción suavizada, ordenada, propendiendo hacia una producción esbelta o Lean Manufacturing.

Es por ello que el presente estudio no se justifica con cifras económicas de ahorros, sino más bien con la determinación de niveles de factibilidad de obtención de mayor productividad con los recursos que se tiene actualmente, y así poder crecer en porcentajes de ventas y obviamente, en términos de rentabilidad; para en un futuro cercano extrapolar lo aquí tratado a un proyecto más ambicioso en infraestructura.

7.5 Aprovechamiento de Ventajas Competitivas en el Mercado

Este tema ha sido topado ya en los incisos anteriores del presente capítulo sin embargo se puede mencionar entre las ventajas competitivas las siguientes:

- Crecimiento en el mercado nacional y extensión a mercados internacionales.
- Posicionamiento como una empresa administrada científicamente y que refleja resultados en la satisfacción de sus clientes.
- Influenciar al mercado objetivo para difundir la compra de cocinas Madeval estandarizadas, haciendo énfasis en el tiempo de ciclo reducido de las mismas para de esta manera brindar un valor agregado al cliente a la vez que se suavizar la producción en la planta.
- Obtener mayor rentabilidad generada por los altos niveles de desempeño productivo y la consecuente satisfacción del mercado objetivo al cual Madeval atiende.

Conclusiones

- La propuesta realizada en base al manejo de piezas en inventario, agrega veinte módulos de cocinas, número que permite manejar un adelanto significativo de la producción (75%) de cocinas estándar y con ello, mejorar el nivel de la capacidad de respuesta en las ventas de la Empresa.
- Mediante la recopilación del material bibliográfico de varios autores se logró establecer un marco referencial en el que se muestra la teoría de pronósticos, inventarios y sistemas de manufactura combinados Push – Pull; esta síntesis será de gran utilidad para la empresa, a manera de guía para la administración del sistema propuesto y posibles extensiones del estudio a la totalidad de su producción.
- El estudio de tiempos utilizado para esta tesis permitió el cálculo de las capacidades de los procesos productivos de Madeval y la medición de los tiempos requeridos para la producción de pedidos para inventario. Esta producción, dentro de la propuesta, sería parte de la planificación semanal actual ya que se observó que existe capacidad para ello.
- El conocimiento de los procesos fue canalizado hacia la generación de una Matriz de Valor Agregado para cada uno de los procesos de Corte, Laminado y Perforado, en las que se detectaron actividades de demora que no agregan valor a la producción y que, por ende, deben ser eliminadas.
- La verificación del sistema informático de la empresa mediante las Órdenes de Producción físicas fue vital para una utilización tangible y con un error mínimo de los datos digitales existentes. De esta forma, se puede asegurar que los resultados obtenidos del estudio de la demanda histórica se ajustan a la realidad y permiten la realización de inferencias estadísticas sobre los mismos, por lo tanto se puede concluir que la captura de datos es confiable.
- En este estudio, se utilizaron algunos modelos de pronósticos para evaluarlos uno frente al otro y se determinó que para la demanda actual de Madeval, el Método de Holt o Suavizamiento Exponencial Doble, es el más apto; por otro lado, se utilizó el

modelo de inventarios (Q, r) , el mismo que requiere de costos complicados de cuantificar y es en donde se intervino realizando un análisis de sensibilidad de los resultados y buscando la respuesta más eficiente mediante la variación de los factores, en este caso, los costos. Finalmente, se obtuvieron propuestas aplicables y funcionales.

- Utilizando la herramienta de Simulación Estocástica de Eventos Discretos, se pudo probar la validez del modelo de inventarios en un horizonte de tiempo futuro, y así poder estimar valores que el modelo de inventarios como tal no genera. Entre ellos, los costos de mantener, ordenar y de faltantes, los mismos que fueron comparados con los costos teóricos, estimados a partir de la formulación matemática del modelo (Q, r) . Si bien es cierto, en el caso del costo de ordenar y mantener, la prueba de hipótesis utilizada concluye que no existe suficiente evidencia estadística para decir que los costos teóricos versus los costos prácticos (simulación) son iguales. Mientras que para el costo de faltante, H_0 no se pudo rechazar, concluyendo que no existe diferencia. No obstante, para los casos en que las pruebas estadísticas generaron resultados contrarios al razonamiento intuitivo de igualdad; se justifica la existencia de diferencia al observar que la misma no es significativa comparada con la proporción de dichos costos en un largo plazo. De esto, después de haber revisado el modelo propuesto y sus resultados con la administración de Madeval, la diferencia mínima de los costos, no es relevante, dado que el interés es tener una estimación de ellos con el fin de poder realizar una programación de la producción con un nivel de confianza aceptable.
- Las piezas que no se encuentran dentro de la categoría de piezas representativas y que por tanto, no serán tomadas en cuenta para la producción dirigida al inventario (Push), seguirán siendo producidas bajo reglas Pull, las mismas que se unirán al flujo de las piezas tomadas del inventario, luego del proceso de perforado en donde se concatenan los dos tipos de sistemas que involucra la producción de las cocinas Madeval. Posteriormente, se juntarán los muebles producidos bajo el sistema Push y Pull en el área de ensamble y despacho.

- De la aplicación de este estudio se evidencia el ordenamiento del flujo de piezas logrado por la reducción de la cantidad de trabajo en proceso WIP, la misma que será una mejora incuantificable que generará una producción más esbelta.
- Por medio de la enfatización de la venta de cocinas estándar en los locales de Madeval se generará influencia en el mercado para lograr un mejor posicionamiento de la marca Madeval cocinas, con clientes que requieren obras estandarizadas en un corto tiempo de espera por el producto final, como son las constructoras.

Recomendaciones

- El levantamiento de los procesos de la planta de Madeval permitió aclarar el sistema de producción actual y conocer al detalle las oportunidades de mejora. De igual forma, los flujogramas de los procesos productivos permitieron la visualización de los procesos de creación de las cocinas, especialmente de los procesos de Corte, Laminado y Perforado. Esta base, permitió concluir que la existencia de un inventario de piezas en proceso debe establecerse antes de la etapa de perforado ya que es allí en donde se diferencian, antes de eso, se puede desagregar la demanda de las mismas llegando a números considerables, como los establecidos en este estudio.
- Se recomienda a Madeval Fábrica la aplicación del sistema de producción propuesto ya que este permitiría una notable mejora en la capacidad de producción de la planta y una alta capacidad de respuesta para sus clientes de cocinas estándar.
- Es importante mencionar que debe existir una revisión dinámica del comportamiento de la demanda ya que el método de pronósticos utilizado suaviza los picos existentes y responde a tendencias, sin embargo, el modelo de inventarios requiere de una entrada periódica otorgada por el pronóstico, de tal forma que los resultados sean lo más cercanos a la realidad.
- Para una aplicación a largo plazo se recomienda que se realicen revisiones semestrales del ranking generado para las piezas que representan al 75% de la demanda ya que cambios en diseño o por políticas empresariales podrían generar obsolescencia en algunas de las piezas consideradas en el estudio, las mismas que deberían actualizarse con aquellas que según su demanda son más importantes.
- Se recomienda la implementación de un MRP como paso inicial hacia un ERP ya que un software de plantación de recursos permitiría iniciar una política de manejo de inventarios. La misma que se aplicaría al extrapolar este estudio a todos los módulos de MADEVAL y utilizar esta base en el software. Esto con el objetivo de mantener un seguimiento automatizado del sistema de inventarios y así efectivizar la propuesta.

- Para una buena administración del inventario en proceso se deberían manejar espacios de bodegaje antes de la estación de Perforado, sin embargo, dado el espacio actual, sería conveniente reestructurar el layout como se muestra en el Capítulo 6 o considerar un espacio alternativo para la planta.
- Según la tendencia de crecimiento de demanda observada en el estudio, la capacidad de producción debe ser tal que pueda soportar posibles repuntes en cantidades de piezas a producir para stock. Este hecho se puede prevenir aumentando la capacidad de perforado y laminado.
- Finalmente, se recomienda la utilización de este estudio para casos similares al de Madeval, en los que exista una demanda representativa de determinado producto y donde implementar un estudio y aplicación de inventarios sea una solución para la producción.

Bibliografía

- Buffa, Elwood S. William Taubert. . Sistemas de producción e inventario: Planeación y Control. México: Limusa Wiley, 1981.
- Chase, Richard. Robert Jacobs. Nicholas Aquilano. Administración de la Producción y Operaciones para una ventaja competitiva. 10th ed. McGraw Hill, 2005.
- Chopra, Sunil. Peter Meindl. Supply Chain Management: Strategy Planning and Operation. 3rd ed. New Jersey: Prentice Hall, 2007.
- Elsayed, A. Elsayed. Thomas o. Boucher. Analysis and Control of Production Systems. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 1994.
- Hopp, Hopp J. Mark L. Spearman. Factory Physics. 3rd ed. New York: McGraw Hill, 2008.
- Kelton, W. David. Randall Sadowski, David Stourrock. Simulation With Arena. 3rd ed. New York: McGraw Hill, 2004.
- Madeval. Misión y Visión de Empresa. Internet: <http://www.madeval.com>. Acceso: 11 de enero, 2010.
- Montgomery, Douglas. Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería. México_DF_Limusa Wiley, 2006.
- Ramírez, José. Inventarios: Fundamentos de Inventarios. Internet: http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/inventariosfundamentos/. Acceso: 25 de febrero de 2010.
- Render, Barry. Principios de Administración de Operaciones. 5ta Edición. 2004
- S.N.A. Administración del inventario. Internet: www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/adminven.htm. Acceso: 28 de enero de 2010.
- Walpole, Ronald E, et al. Probability and Statistics for Engineers and Scientists. 8th Edition. Prentice Hall, 2007.

Anexos

Anexo 1

Formato de Recolección de Tiempos del Proceso de Corte**Recolección Tiempos Corte**

Job:	3BAS - REP	SEMANA 24			
Desempeno x Job	Medidas de Desempeno por Esquema: 1				
T. Sierra Teorico	T. Sierra Real (min)	T. Preparación(min)	T. Inactivo (min)	tableros cortados	piezas/esquema
1 h 36 min					
Piezas/hora (Teórico)	Medidas de Desempeno por Esquema: 2				
327,5	T. Sierra Real (min)	T. Preparación	T. Inactivo	tableros cortados	piezas/esquema
	Medidas de Desempeno por Esquema: 3				
	T. Sierra Real(min)	T. Preparación	T. Inactivo	tableros cortados	piezas/esquema
	Medidas de Desempeno por Esquema: 4				
	T. Sierra Real (min)	T. Preparación	T. Inactivo	tableros cortados	piezas/esquema
	Medidas de Desempeno por Esquema: 5				
	T. Sierra Real (min)	T. Preparación	T. Inactivo	tableros cortados	piezas/esquema
	Medidas de Desempeno por Esquema: 6				
	T. Sierra Real (min)	T. Preparación	T. Inactivo	tableros cortados	piezas/esquema

Anexo 2

Cálculo de Porcentaje de Rendimiento para Proceso de Corte

<i>Orden de Corte</i>	<i>Job</i>	<i>Tiempo Teórico (Sierra) (min)</i>	<i>Tableros Cortados</i>	<i>Tiempo real Cronometrado</i>	<i>Rendimiento</i>
1	1LATERA	68	22	111	61,26
2	DFB15BLX	58	16	91	63,74
3	LOTE 22 5825ELT	22	3	29	75,86
4	LOTE 21 DFB18BLX	7	1	15	46,67
5	3BAS-REP	73	17	106	68,87
6	BLBL25	45	11	72	62,50
7	HYBL25	61	16	86	70,93
8	ABBLV25	26	6	36	72,22
9	NOBL25	20	3	25	80,00
10	MKMK#25	17	3	24	70,83
11	MKMKV25	12	4	18	66,67
12	WEBL25	10	1	15	66,67
13	MKBL25	5	2	7	71,43
14	MKBLH25	5	1	6	83,33
15	ABBLH25	8	2	11	72,73
16	GRGR115	10	1	12	83,33
18	TRBL06	14	4	19	73,68
19	BLBL06	28	13	42	66,67
20	MKMK15	37	6	50	74,00
				% RENDIMIENTO	70,07

Anexo 3

Formato para Recolección de Tiempos del Proceso de Laminado

Tiempos de Preparación y Perdidos Proceso Laminado

INICIO: 10:40 AM FIN: 17 de Junio, 2009

CATEGORIA: 13004 (Laca 1 Lado)

T. Preparación (min)	T. Perdido (min)	Piezas Totales	Piezas sin Laminar	Piezas Laminadas

INICIO: FIN: 17 de Junio, 2009

CATEGORIA: 13002 (Laca 1 Lado)

T. Preparación (min)	T. Perdido (min)	Piezas Totales	Piezas sin Laminar	Piezas Laminadas

INICIO: FIN: 11:55 17 de Junio, 2009

CATEGORIA: 13003 (Laca 1 Lado)

T. Preparación (min)	T. Perdido (min)	Piezas Totales	Piezas sin Laminar	Piezas Laminadas

Formato para Registro de Causas de Demoras en el Proceso

Detalles de Tiempos Tomados

CATEGORIA: 13004 (Laca 1 Lado)

T. Preparación (min)	Detalles	T. Perdido (min)	Detalles

Formato para Cálculo de Rendimiento de Proceso por Pallet para Proceso de Laminado

Tiempos Totales para Calculo Rendimiento

Job: 3BAS -REP

24, Junio

Tiempo Improductivo (min)	15
----------------------------------	-----------

INICIO	FIN	Piezas Totales
15:39	16:45	195
Tiempo Total (h:min)		
1:06		

25, Junio

INICIO	FIN	Piezas Totales	Piezas Laminadas	Lados Laminados	Metros Laminados
8:20	9:15	195	195	4	1132,928
Tiempo Total (min)					
0:55					

TOTAL	2:01
--------------	-------------

Tiempo Teórico (min)	74,29
Tiempo Real	121
Rendimiento (%)	61,3969228

Dimensiones de Pieza (m)

Ancho	Largo	Cantidad
0,4	0,768	16
0,4	0,418	15
0,27	0,58	2
0,25	0,418	16
0,4	0,268	12
0,25	0,868	12
0,25	0,568	20
0,4	0,87	22
0,4	0,568	50
0,378	0,568	4
0,4	0,618	2
0,4	0,419	12
0,4	0,569	12

Anexo 4

Cálculo de Rendimiento del Proceso de LaminadoRendimiento del Proceso Laminado calculados a partir de Tiempos Reales vs Teóricos

Job	T. Teórico (min)	T. Real (min)	Rendimiento
3BAS -REP (Sem 26)	74,29	121	61,40
5853LIP	7,54	24	31,42
fv	97,92	208,00	47,08
Puertas Formicadas 26	47,55	138	34,46
Puertas Formicadas 26 -1	11,00	24	45,83
Edesa1	78,83	137	57,54
Edesa2	21,21	48	44,19
Edesa3	40,04	92	43,52
Bases y Repisas	18,74	40	46,85
Bases y Repisas 2	8,71	18	48,39
Bases y Repisas 3	2,36	10	23,60
Bases y repisas 4	8,20	16	51,25
Bases y repisas 5	18,69	45	41,53
			44,39

Anexo 5

Formato para Recolección de Tiempos por Tipo de Pieza para Proceso Perforado

Validación Tiempos de Máquina por Tipo de Pieza

Fecha: 9 de Julio	Inicio	10:26	Fin	10:54	Tiempo real	0:28
-------------------	--------	-------	-----	-------	-------------	------

Tipo de Pieza: Frentes Curvos fv	
No. Piezas: 100	
Tiempo Máquina (min)	
	0,210833333
	0,211333333
	0,220833333
	0,238
	0,233666667
	0,2215
	0,204166667
	0,207833333
	0,239
	0,220796296

Tiempo Teórico (min)	22,08
Tiempo Real (min)	28
Rendimiento (%)	78,8558201

Anexo 6

Rendimiento del Proceso de Perforado por Pallets

Job (pallet)	T. Teórico (min)	T. Real (min)	Tiempo Extra (min)	Rendimiento	Piezas Tipo 1	Piezas Tipo 2	Piezas perforadas
Pallet RTA BL -15005 - F	55,45	80	24,55	69,32	58	108	166
Pallet Laterales Closets	15,95	24	8,05	66,46	10	0	10
Pallet 1LAT-P1	98,39	104	5,61	94,6	0	100	100
Pallet2 1LAT-P1	195,63	278	82,37	70,37	114	0	114
Pallet Frentes fv	22,08	28	5,92	78,85	0	100	100
Pallet Laterales	147,33	208	60,67	70,83	0	169	169
Pallet Bases	92,38	111	18,62	82,23	0	137	137
Pallet Madereados	50,64	89	38,36	56,9	45	0	45
Pallet 1LAT - P1	36,73	58	21,27	63,33	8	19	27
				72,54333333			

Anexo 7

Semana de Producción No. 39 Para Validación de datos de Demanda de Cocinas**Madeval**

codmueble	Suma de cant	Suma de cant	Diferencia	Descripción
A60IH3	1	1	0,00	
A90H3	1	1	0,00	
B30D	1	1	0,00	
B60G2	1	1	0,00	
B60G4	1	1	0,00	
B90F	1	1	0,00	ESPECIAL
EB90DPT45	1	1	0,00	ESPECIAL
EB90IPT45	1	1	0,00	ESPECIAL
FVEL	3	3	0,00	
LDDH3P3	1	1	0,00	
LDDH71	1	1	0,00	
LIDH3P3	2	2	0,00	
LIDH71	1	1	0,00	
OTP6	3	3	0,00	
A30IH3	1	1	0,00	
A45DH3	0	2	2,00	
A60DH3	1	0	1,00	
A60IH3	0	0	0,00	
A90EEABH3	1	1	0,00	
A90H3	1	1	0,00	ESPECIAL
A90RH2	1	1	0,00	
AX65MHH7	1	1	0,00	
B45G4	1	1	0,00	
B60DP3	1	1	0,00	
B80H1	1	1	0,00	
B90F	2	2	0,00	ESPECIAL
B90P3	1	1	0,00	
EA60DH3	0	0	0,00	
FVEL	4	4	0,00	
LDDH3P3	1	1	0,00	
LIDH3P3	1	1	0,00	
LIDH7	1	1	0,00	
LVAXLP7	1	1	0,00	
OTP10	2	2	0,00	
OTP6	2	2	0,00	
OTP6H3	1	1	0,00	
TAPA90INF	1	1	0,00	
A45DH3	1	0	1,00	
A60IH3	1	1	0,00	
A90ALUH3	1	1	0,00	
A90EEABH3	1	1	0,00	ESPECIAL
A90RH2	1	1	0,00	
AX65MH	1	1	0,00	
B45G4	1	1	0,00	
B60I	1	1	0,00	
B60IP3	1	1	0,00	
B80H1	1	1	0,00	
B90F	1	1	0,00	
B90P3	1	1	0,00	
FVEL	3	3	0,00	
LDDH71	1	1	0,00	
LIDH3P3	1	1	0,00	
LIDHX	1	1	0,00	
LVAXLP7	1	1	0,00	
OTP6	2	2	0,00	

OTP8	1	1	0,00	
A45DAILUMPUSH	2	0	2,00	
A45IAILUMPUSH	2	0	2,00	
A90	2	0	2,00	
A90AILUMPUSH	1	1	0,00	
A90RH2PUSH	1	1	0,00	
AX30DEF	1	1	0,00	ESPECIAL
AX30IR	1	1	0,00	
AX60DRF	1	1	0,00	ESPECIAL
AX60IRF	1	1	0,00	ESPECIAL
AX90RF	1	1	0,00	ESPECIAL
B120F	1	1	0,00	ESPECIAL
B30CSVQ	1	1	0,00	
B60D	2	2	0,00	ESPECIAL
B60G4SVQ-C-H	1	1	0,00	
B60I	1	1	0,00	ESPECIAL
B90	1	1	0,00	ESPECIAL
B90G2SVQ-V	1	1	0,00	
B90G3SVQ-C-H-D	1	1	0,00	
FV120L	3	3	0,00	
FVEL	1	1	0,00	
LVAXLP6	2	2	0,00	ESPECIAL
LVAXLP9	2	2	0,00	
OTP10HX	1	1	0,00	
OTP6	2	2	0,00	
OTP6HX	6	8	2,00	
CL45RS/P	0	1	1,00	
CL60RS/P	0	1	1,00	
CL30DC1	0	0	0,00	
A45D	1	1	0,00	
A60D	1	1	0,00	
A60DV	1	1	0,00	
A60IV	1	1	0,00	
A90	4	4	0,00	ESPECIAL
A90EH3	1	1	0,00	
AX60DRF	1	1	0,00	ESPECIAL
AX60IRF	1	1	0,00	ESPECIAL
AX65MH	1	1	0,00	
AX90RH7	2	2	0,00	
B30D	1	1	0,00	
B45D	1	1	0,00	
B45G4	1	1	0,00	
B45I	1	1	0,00	
B45IBASSVI	1	1	0,00	
B90	1	1	0,00	
B90F	1	1	0,00	
B90G2	3	3	0,00	
B90G3	4	4	0,00	ESPECIAL
CITP	7	7	0,00	
EB90DPT60	1	1	0,00	
EBT	1	1	0,00	
FV60BL	1	1	0,00	
FV90L	4	4	0,00	
FVEBL	2	2	0,00	
FVEL	6	6	0,00	
LDDH70.5P3	1	1	0,00	
LDDH71	2	2	0,00	
LIDH70.5P3	2	2	0,00	

LIDH71	2	2	0,00	
LVB600LE3	3	3	0,00	
LVB620LE3	2	2	0,00	
LVBL	2	1	1,00	
OTP10	4	4	0,00	
OTP6	4	3	1,00	
PETP	1	1	0,00	
REP90E3	2	2	0,00	
MSPF90ZP63	0	2	2,00	
MSPF200ZP63	0	3	3,00	
MSPF240ZP63	0	1	1,00	
MSPF160ZP63	0	2	2,00	
MSPF120P63	0	1	1,00	
MSPF200P68L2	0	1	1,00	
CR213LH2	0	1	1,00	
A45IALUAILUM	1	1	0,00	ESPECIAL
A90ABH3BLUMHK	3	3	0,00	
A90ALUAILUM	1	1	0,00	
A90RH2	1	1	0,00	
AX45DRFP3	1	1	0,00	
AX45IRF	1	1	0,00	
AX45IRFP3	1	1	0,00	
AX76H2P6	1	1	0,00	
AX90RF	2	2	0,00	
B30CSVI	1	1	0,00	
B30D	1	1	0,00	
B30I	1	1	0,00	
B45D	1	1	0,00	
B45I	1	1	0,00	ESPECIAL
B60DP3	1	1	0,00	
B60G4SVQ-C-H	1	1	0,00	
B60IP3	1	1	0,00	
B90	1	1	0,00	
B90F	1	1	0,00	
B90G2SVQ-O-D	1	1	0,00	
B90G3SVQ-C-H-D	1	1	0,00	
CAJA120ILUMH5	1	1	0,00	
CAJA180ILUMH5	1	1	0,00	
EBT	2	2	0,00	
FV60L	1	1	0,00	
FV90L	2	2	0,00	
FVEL	3	3	0,00	
LDDH3P3	1	1	0,00	
LDDH71	1	1	0,00	
LDDH71P3	2	2	0,00	
LDDHXP3	1	1	0,00	
LDDHXP6	1	1	0,00	
LIDH3P3	1	1	0,00	
LIDH71P3	1	1	0,00	
LIDHXP3	1	1	0,00	
OTP10	1	1	0,00	
OTP10HX	2	2	0,00	
OTP6	1	1	0,00	
OTP6H2	2	2	0,00	
OTP6HX	2	2	0,00	
OTP8	1	1	0,00	
REP60E3	1	1	0,00	
A30D	1	1	0,00	

A65MH	1	1	0,00	
A80EH3	1	1	0,00	
A90	2	1	1,00	
A90RH2	1	1	0,00	
B30IP3	1	1	0,00	
B45BASAC	0	1	1,00	
B45G4	1	1	0,00	
B90	1	1	0,00	
B90F	1	1	0,00	
EA60D	1	1	0,00	
EBPLEI	1	1	0,00	
FV45BL	1	1	0,00	
FV45L	1	1	0,00	
FVEBL	2	2	0,00	
FVEL	5	5	0,00	
LDDH70.5P3	1	0	1,00	
LVALH5	2	2	0,00	
LVAXLP7	1	1	0,00	
LVB600LE3	2	2	0,00	
OTP6	3	3	0,00	
OTP6H2	2	2	0,00	
REP45E3	1	1	0,00	
A65MH	1	1	0,00	
A80EH3	1	1	0,00	
A90	3	1	2,00	ESPECIAL
A90RH2	1	1	0,00	
B120F	1	1	0,00	ESPECIAL
B30C	1	1	0,00	
B30CAC	0	1	1,00	
B45D	1	1	0,00	ESPECIAL
B60G4	1	1	0,00	
B80H1	1	1	0,00	
B90	1	1	0,00	ESPECIAL
BSAX60I	1	1	0,00	
BSAX90	1	1	0,00	
EBPLEI	2	2	0,00	
FV90BL	2	2	0,00	
FVAX45BL	3	3	0,00	
FVEBL	8	8	0,00	
LDDH70.5P3	2	0	2,00	
LDDH71	1	0	1,00	
LIDH70.5P3	1	0	1,00	
LVALMHH1	1	1	0,00	
LVAXLP7	2	2	0,00	
OTP6H2	2	2	0,00	
OTP6HX	1	1	0,00	
REP120E3	2	0	2,00	
A30D	1	1	0,00	
A45IVL2	1	1	0,00	
A90	1	1	0,00	
A90EH3	1	1	0,00	
A90VL2	1	1	0,00	
B120F	1	1	0,00	
B45G4	1	1	0,00	
B45I	1	1	0,00	ESPECIAL
B90	1	1	0,00	
EB90DPT45	2	2	0,00	ESPECIAL
LDDH70.5P3	3	3	0,00	

LDDH71	1	1	0,00	
LIDH70.5P3	3	3	0,00	
LIDH71	2	2	0,00	
LVBLP4	1	1	0,00	
OTP10	1	1	0,00	
OTP8	1	1	0,00	
A90RH2	1	1	0,00	
AX45DRH7	1	0	1,00	
AX45IRH7	2	0	2,00	
AX60DR	1	1	0,00	
AX60IE	1	1	0,00	
AX65H2P6	1	1	0,00	
AX90RH7	2	0	2,00	
B30CSVI	1	1	0,00	
B30D	1	1	0,00	
B30I	3	3	0,00	
B45G4	2	0	2,00	
B45I	1	1	0,00	
B60D	1	1	0,00	
B60G4	1	1	0,00	
B90F	1	1	0,00	
B90G2	1	1	0,00	
FV45L	1	0	1,00	
FV90L	3	3	0,00	
FVAX45L	4	0	4,00	
FVAX60L	1	0	1,00	
FVEBL	2	0	2,00	
FVEL	2	0	2,00	
LIDH71	2	1	1,00	
LVAXLP7	2	2	0,00	
LVB740LE3	2	2	0,00	
OTP10	2	2	0,00	
OTP10H7	1	0	1,00	
OTP10HX	2	2	0,00	
OTP6H7	1	0	1,00	
A30D	1	1	0,00	
A45I	1	1	0,00	
A65MH	1	1	0,00	
A80EH3	1	1	0,00	
A80RH2	1	1	0,00	
A90V	2	2	0,00	
B30CAC	1	1	0,00	
B30DP3	1	1	0,00	
B45BASAC	1	1	0,00	
B60G2	1	1	0,00	
B90G1SVQ-C	1	1	0,00	
B90G3	1	1	0,00	
B90P3	2	2	0,00	
CITP	3	3	0,00	
EBPLEI	1	1	0,00	
FV45L	1	1	0,00	
FV60L	1	1	0,00	
FV90L	1	1	0,00	
FVEBL	1	0	1,00	
FVEL	3	3	0,00	
LDDH70.5P3	3	3	0,00	
LDDH71P3	1	1	0,00	
LIDH3P3	1	1	0,00	

LIDH70.5P3	2	2	0,00	
LIDH71	1	1	0,00	
LVALMHH1	1	1	0,00	
LVAXLP7	2	2	0,00	
OTP10	1	1	0,00	
OTP8	2	2	0,00	
A30I	1	1	0,00	
A45D	1	1	0,00	
A60D	1	1	0,00	
A65MH	1	1	0,00	
A90	2	2	0,00	ESPECIAL
A90EH3	1	1	0,00	
AX90R	1	1	0,00	ESPECIAL
B120F	1	1	0,00	
B30CAC	1	1	0,00	
B60D	2	2	0,00	
B60G2	1	1	0,00	
B60G3	1	1	0,00	
EB90IPT45	1	1	0,00	
FV45BL	1	1	0,00	
FVEL	2	2	0,00	
LDDH70.5P3	2	2	0,00	ESPECIAL
LIDH70.5P3	2	2	0,00	
OTP6	1	1	0,00	
OTP6HX	1	1	0,00	
OTP8	2	2	0,00	
A45I	1	1	0,00	
A65MH	1	1	0,00	
A80EH3	1	1	0,00	
A90	1	1	0,00	
B30CSVI	1	1	0,00	
B45D	1	1	0,00	
B45I	1	1	0,00	
B60G4	1	1	0,00	
B90F	1	1	0,00	
CITP	2	2	0,00	
EB90IPT45	1	1	0,00	
FVAX45BL	1	1	0,00	
LDDH70.5P3	1	1	0,00	
LDDH71	2	2	0,00	
LIDH70.5P3	1	1	0,00	
LIDH71	1	1	0,00	
LVALMHH1	1	1	0,00	
OTP10HX	1	1	0,00	
OTP6	3	3	0,00	
PETP	1	1	0,00	
CL30DRP4	0	1	1,00	
A60DH3	1	1	0,00	
A60DVH3	1	1	0,00	
A60IVH3	1	1	0,00	
A90H3	1	1	0,00	
AX65MHH7	1	1	0,00	ESPECIAL
B20CAC	1	1	0,00	
B45I	1	1	0,00	
B60G4	1	1	0,00	
B90F	1	1	0,00	ESPECIAL
B90G2	1	1	0,00	
EB90DPT60	1	1	0,00	

EB90IPT45	1	1	0,00	
FVEL	4	4	0,00	
LDDH7	1	1	0,00	ESPECIAL
LIDH3P3	1	1	0,00	
LIDH7	1	1	0,00	ESPECIAL
OTP10	1	1	0,00	
OTP6	1	1	0,00	
OTP6H3	1	1	0,00	
REP60VLP25	1	1	0,00	
TAPALESP	1	1	0,00	
Total general	491	470		
Diferencia %		4,47		

Anexo 8

Tabla Resumen Demanda Mensual Piezas Representativas de Cocinas Madeval

No.	Codigo_Pieza	Grand Total	Promedio/15	Desv. Estandar	CV
1	L-B-580-710	5917	394,4666667	170,68	0,43
2	E-AJ-P-869-60	4091	272,7333333	109,73	0,40
3	E-AJ-P-569-60	3683	245,5333333	99,22	0,40
4	E-AJ-P-419-60	2259	150,6	68,93	0,46
5	L-A-300-705	2182	145,4666667	58,73	0,40
6	E-RS-580-686	1631	108,7333333	42,03	0,39
7	E-BA-A-869-300	1618	107,8666667	47,90	0,44
8	E-BA-A-569-300	1599	106,6	56,29	0,53
9	E-RS-880-686	1527	101,8	40,07	0,39
10	E-AJ-L-869-60	1456	97,0666667	40,18	0,41
11	G-FO-ME-60-540-437	1324	88,2666667	39,14	0,44
12	G-PO-ME-60-540-117	1324	88,2666667	39,14	0,44
13	L-A-300-528	1307	87,1333333	57,08	0,66
14	E-BA-B-569-580	1284	85,6	37,46	0,44
15	E-AJ-P-269-60	1271	84,7333333	34,11	0,40
16	E-AJ-L-569-60	1259	83,9333333	36,54	0,44
17	E-BA-B-419-580	992	66,1333333	28,88	0,44
18	E-RS-430-686	971	64,7333333	31,13	0,48
19	G-FO-ME-45-390-437	941	62,7333333	39,82	0,63
20	G-PO-ME-45-390-117	941	62,7333333	39,82	0,63
21	E-BA-A-419-300	894	59,6	27,64	0,46
22	E-RI-B-868-400	868	57,8666667	26,04	0,45
23	L-X--580-2050	850	56,6666667	21,82	0,39
24	E-RI-A-568-250	834	55,6	28,91	0,52
25	L-EB-580-710	824	54,9333333	29,44	0,54
26	E-RI-B-568-400	794	52,9333333	23,00	0,43
27	E-AJ-L-419-60	720	48	25,60	0,53
28	E-RI-B-418-400	704	46,9333333	20,78	0,44
29	E-BA-B-269-580	651	43,4	20,05	0,46
30	E-RI-A-868-250	649	43,2666667	20,59	0,48
31	E-BA-B-869-580	640	42,6666667	19,97	0,47
32	E-AJ-P-769-60	621	41,4	22,87	0,55
33	L-B-300-710	609	40,6	18,01	0,44
34	L-A-580-353	584	38,9333333	15,93	0,41
35	E-RS-280-686	564	37,6	15,96	0,42
36	E-RI-B-268-400	547	36,4666667	20,95	0,57
37	E-BA-A-769-300	498	33,2	17,39	0,52
38	E-RI-A-418-250	486	32,4	19,35	0,60
39	E-AJ-L-269-60	481	32,0666667	13,47	0,42
40	G-CO-MA-90-490-240	454	30,2666667	18,14	0,60
41	E-BA-EB-869-580	437	29,1333333	15,39	0,53
42	E-RE-DMI-220-290	434	28,9333333	22,53	0,78
43	G-FO-SVQ-60-495-478	382	25,4666667	15,21	0,60
44	E-BA-A-869-580	364	24,2666667	11,11	0,46
45	E-RI-DM-426-200	350	23,3333333	16,53	0,71
46	E-BA-B-F-869-580	335	22,3333333	11,35	0,51
47	E-AJ-L-869-150	328	21,8666667	10,65	0,49
48	G-FR-MA-90-814-240	327	21,8	15,13	0,69
49	E-AJ-P-60-680	292	19,4666667	10,81	0,56
50	L-EB-450-710	291	19,4	10,87	0,56

Anexo 9

Piezas Representativas a ser Pronosticadas e Inventariadas**Lista de Piezas a ser Pronosticadas e Inventariadas**

	Codigo_Pieza	Jan-09	Feb-09	Mar-09	Apr-09	May-09	Jun-09	Jul-09	Aug-09	Sep-09	Oct-09	Nov-09	Dec-09	Jan-10	Feb-10	Mar-10
1	L-B-580-710	337	85	435	267	203	327	545	397	762	331	432	252	403	525	616
2	L-A-300-705	119	52	172	102	76	107	239	147	250	161	181	73	159	141	203
3	E-BA-A-869-300	156	46	117	85	33	125	138	113	207	106	82	45	138	74	153
4	E-BA-A-569-300	114	16	134	60	62	71	161	147	225	87	98	36	91	116	181
5	L-A-300-528	70	10	81	71	37	103	81	155	242	63	44	46	86	73	145
6	E-BA-B-569-580	89	12	114	47	46	76	100	109	166	70	94	50	91	99	121
7	E-BA-B-419-580	54	15	87	56	42	63	97	49	102	41	56	42	72	94	122
8	E-BA-A-419-300	38	16	87	66	33	67	81	42	94	25	52	36	80	67	110
9	E-RI-B-868-400	46	12	41	49	23	46	70	58	112	54	62	50	79	65	101
10	L-X-580-2050	61	20	87	42	35	40	71	31	93	37	64	53	79	70	67
11	E-RI-A-568-250	50	10	65	29	29	35	74	77	110	41	58	26	59	63	108
12	L-EB-580-710	41	6	47	42	25	49	50	71	121	60	73	34	58	40	107
13	E-RI-B-568-400	62	6	56	33	40	39	79	74	100	37	58	32	49	67	62
14	E-RI-B-418-400	41	12	72	42	24	35	69	40	58	37	33	26	71	61	83
15	E-BA-B-269-580	47	14	43	43	18	30	40	40	70	33	66	25	31	72	79
16	E-RI-A-868-250	73	16	45	32	14	38	47	53	92	38	38	25	59	31	48
17	E-BA-B-869-580	42	12	56	36	22	31	72	26	89	36	40	32	46	38	62
18	L-B-300-710	27	10	75	34	19	37	56	26	55	32	60	40	63	31	44
19	L-A-580-353	30	10	34	44	24	26	57	21	64	29	50	36	58	56	45
20	E-RI-B-268-400	26	9	45	49	14	18	34	33	51	28	50	18	22	65	85
21	E-BA-A-769-300	20		36	24	14	26	30	62	80	44	42	24	30	34	32
22	E-RI-A-418-250	15	9	42	32	10	46	33	18	56	12	22	21	45	52	73
23	E-BA-EB-869-580	23	3	16	20	11	27	26	38	62	32	34	23	36	30	56
24	E-RE-DMI-220-290	28	28	14	14	14		28		42	42	14	14	84	70	42
25	E-BA-A-869-580	10	8	20	26	12	14	32	16	38	18	36	26	42	36	30
26	E-RI-DM-426-200	30	20	10	20	10		20		30	40	10	10	60	50	40
27	E-BA-B-F-869-580	17	5	26	18	12	19	39	16	41	15	18	12	25	29	43
28	L-EB-450-710	14	6	32	6	12	26	22	9	34	10	28	10	22	20	40
29	L-A-300-353	43	0	23	24	4	19	4	14	19	8	10	0	5	15	25

Anexo 10

Piezas y Estadísticas Descriptivas para Manejo de Inventario Existente**Lista de Piezas Est Descriptivas**

	Codigo_Pieza	Total 15 Meses	Promedio	Desv Est	Maximo	Mínimo
1	E-AJ-P-869-60	4091	272.73	109.73	481	73
2	E-AJ-P-569-60	3683	245.53	99.22	414	68
3	E-AJ-P-419-60	2259	150.60	68.93	290	31
3	E-RS-580-686	1631	108.73	42.03	172	19
4	E-RS-880-686	1527	101.80	40.07	174	32
5	E-AJ-L-869-60	1456	97.07	40.18	170	21
6	G-FO-ME-60-540-437	1324	88.27	39.14	156	17
7	G-PO-ME-60-540-117	1324	88.27	39.14	156	17
8	E-AJ-P-269-60	1271	84.73	34.11	143	30
9	E-AJ-L-569-60	1259	83.93	36.54	147	15
10	E-RS-430-686	971	64.73	31.13	132	12
11	G-FO-ME-45-390-437	941	62.73	39.82	146	8
12	G-PO-ME-45-390-117	941	62.73	39.82	146	8
13	E-AJ-L-419-60	720	48.00	25.60	101	5
14	E-AJ-P-769-60	621	41.40	22.87	87	6
15	E-RS-280-686	564	37.60	15.96	67	15
16	E-AJ-L-269-60	481	32.07	13.47	58	11
17	G-CO-MA-90-490-240	454	30.27	18.14	70	8
18	G-FO-SVQ-60-495-478	382	25.47	15.21	52	4
19	E-AJ-L-869-150	328	21.87	10.65	43	5
20	G-FR-MA-90-814-240	327	21.80	15.13	52	8
21	E-AJ-P-60-680	292	19.47	10.81	40	6
22	E-BA-X-H-619-650	128	8.53	4.98	22	2
23	E-RI-A-769-250	2	2.00	#DIV/0!	2	2

Anexo 11

(Por motivos de confidencialidad con la empresa no se mostrarán los valores de la demanda para los 15 períodos de estudio sino que solamente sus métricas de error)

Promedio Movil N=4

Level			L-B-580-710							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	281.0									
5	247.5	281.0	78.0	6084.0	78.0	6084.0	78.0	38.4	38.4	1.0
6	308.0	247.5	-79.5	6320.3	79.5	6202.1	78.8	24.3	31.4	0.0
7	335.5	308.0	-237.0	56169.0	237.0	22857.8	131.5	43.5	35.4	-1.8
8	368.0	335.5	-61.5	3782.3	61.5	18088.9	114.0	15.5	30.4	-2.6
9	507.8	368.0	-394.0	155236	394.0	45518.3	170.0	51.7	34.7	-4.1
10	508.8	507.8	176.8	31240.6	176.8	43138.7	171.1	53.4	37.8	-3.0
11	480.5	508.8	76.8	5890.6	76.8	37817.5	157.6	17.8	34.9	-2.8
12	444.3	480.5	228.5	52212.3	228.5	39616.9	166.5	90.7	41.9	-1.3
13	354.5	444.3	41.3	1701.6	41.3	35404.0	152.6	10.2	38.4	-1.1
14	403.0	354.5	-170.5	29070.3	170.5	34770.7	154.4	32.5	37.8	-2.2
15	449.0	403.0	-213.0	45369.0	213.0	35734.2	159.7	34.6	37.5	-3.5
		Bias	-554.25	35734			DesvEst	199.63		

Level			L-A-300-705							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	111.25									
5	100.50	111.25	35.25	1242.6	35.25	1242.6	35.25	46.382	46.382	1
6	114.25	100.50	-6.50	42.25	6.5	642.41	20.875	6.0748	26.228	1.3772
7	131.00	114.25	-124.75	15563	124.75	5615.8	55.5	52.197	34.884	-1.7297
8	142.25	131.00	-16.00	256	16	4275.8	45.625	10.884	28.884	-2.4548
9	185.75	142.25	-107.75	11610	107.75	5742.7	58.05	43.1	31.727	-3.7855
10	199.25	185.75	24.75	612.56	24.75	4887.7	52.5	15.373	29.002	-3.7143
11	184.75	199.25	18.25	333.06	18.25	4237	47.607	10.083	26.299	-3.7127
12	166.25	184.75	111.75	12488	111.75	5268.4	55.625	153.08	42.147	-1.1685
13	143.50	166.25	7.25	52.563	7.25	4688.9	50.25	4.5597	37.971	-1.1493
14	138.50	143.50	2.50	6.25	2.5	4220.6	45.475	1.773	34.351	-1.215
15	144.00	138.50	-64.50	4160.3	64.5	4215.1	47.205	31.773	34.116	-2.5368
		Bias	-119.75	4215.1			DesvEst	59.006		

Level			E-BA-A-869-30							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	101.00									
5	70.25	101.00	68.00	4624	68	4624	68	206.06	206.06	1
6	90.00	70.25	-54.75	2997.6	54.75	3810.8	61.375	43.8	124.93	0.2159
7	95.25	90.00	-48.00	2304	48	3308.5	56.917	34.783	94.881	-0.6105
8	102.25	95.25	-17.75	315.06	17.75	2560.2	47.125	15.708	75.088	-1.1141
9	145.75	102.25	-104.75	10973	104.75	4242.6	58.65	50.604	70.191	-2.6812
10	141.00	145.75	39.75	1580.1	39.75	3798.9	55.5	37.5	64.743	-2.1171
11	127.00	141.00	59.00	3481	59	3753.5	56	71.951	65.772	-1.0446
12	110.00	127.00	82.00	6724	82	4124.8	59.25	182.22	80.329	0.3966
13	92.75	110.00	-28.00	784	28	3753.6	55.778	20.29	73.658	-0.0807
14	84.75	92.75	18.75	351.56	18.75	3413.4	52.075	25.338	68.826	0.2736
15	102.50	84.75	-68.25	4658.1	68.25	3526.5	53.545	44.608	66.624	-1.0085
		Bias	-54.00	3526.5			DesvEst	66.932		

Level			E-RS-580-686							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	86.25									
5	73.25	86.25	23.25	540.56	23.25	540.56	23.25	36.905	36.905	1
6	88.75	73.25	-7.75	60.063	7.75	300.31	15.5	9.5679	23.236	1
7	91.00	88.75	-61.25	3751.6	61.25	1450.7	30.75	40.833	29.102	-1.4878
8	107.25	91.00	-44.00	1936	44	1572	34.063	32.593	29.975	-2.6349
9	134.50	107.25	-64.75	4192.6	64.75	2096.2	40.2	37.645	31.509	-3.8433
10	141.00	134.50	27.50	756.25	27.5	1872.8	38.083	25.701	30.541	-3.3348
11	133.25	141.00	22.00	484	22	1674.4	35.786	18.487	28.819	-2.9341
12	115.25	133.25	70.25	4935.1	70.25	2082	40.094	111.51	39.155	-0.8667
13	101.50	115.25	-1.75	3.0625	1.75	1851	35.833	1.4957	34.971	-1.0186
14	105.00	101.50	-19.50	380.25	19.5	1703.9	34.2	16.116	33.085	-1.6374
15	114.75	105.00	-53.00	2809	53	1804.4	35.909	33.544	33.127	-3.0354
		Bias	-109.00	1804.4			DesvEst	44.886		

Level			Forecast							Error			-BA-A-569-30			
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS						
4	81.00															
5	68.00	81.00	19.00	361	19	361	19	30.645	30.645	1						
6	81.75	68.00	-3.00	9	3	185	11	4.2254	17.435	1.4545						
7	88.50	81.75	-79.25	6280.6	79.25	2216.9	33.75	49.224	28.031	-1.8741						
8	110.25	88.50	-58.50	3422.3	58.5	2518.2	39.938	39.796	30.973	-3.0485						
9	151.00	110.25	-114.75	13168	114.75	4648.1	54.9	51	34.978	-4.3078						
10	155.00	151.00	64.00	4096	64	4556.1	56.417	73.563	41.409	-3.0576						
11	139.25	155.00	57.00	3249	57	4369.3	56.5	58.163	43.802	-2.0442						
12	111.50	139.25	103.25	10661	103.25	5155.7	62.344	286.81	74.178	-0.1965						
13	78.00	111.50	20.50	420.25	20.5	4629.6	57.694	22.527	68.439	0.143						
14	85.25	78.00	-38.00	1444	38	4311	55.725	32.759	64.871	-0.5339						
15	106.00	85.25	-95.75	9168.1	95.75	4752.6	59.364	52.901	63.783	-2.1141						
Bias			-125.50	4752.6	DesvEs		74.205									

Level			Forecast							Error			L-A-300-528			
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS						
4	58.00															
5	49.75	58.00	21.00	441	21	441	21	56.757	56.757	1						
6	73.00	49.75	-53.25	2835.6	53.25	1638.3	37.125	51.699	54.228	-0.8687						
7	73.00	73.00	-8.00	64	8	1113.5	27.417	9.8765	39.444	-1.4681						
8	94.00	73.00	-82.00	6724	82	2516.1	41.063	52.903	42.809	-2.9772						
9	145.25	94.00	-148.00	21904	148	6393.7	62.45	61.157	46.479	-4.3275						
10	135.25	145.25	82.25	6765.1	82.25	6455.6	65.75	130.56	60.491	-2.8593						
11	126.00	135.25	91.25	8326.6	91.25	6722.9	69.393	207.39	81.476	-1.3942						
12	98.75	126.00	80.00	6400	80	6682.5	70.719	173.91	93.031	-0.2369						
13	59.75	98.75	12.75	162.56	12.75	5958.1	64.278	14.826	84.341	-0.0622						
14	62.25	59.75	-13.25	175.56	13.25	5379.8	59.175	18.151	77.722	-0.2915						
15	87.50	62.25	-82.75	6847.6	82.75	5513.3	61.318	57.069	75.845	-1.6308						
Bias			-100.00	5513.3	DesvEs		76.648									

Level			Forecast							Error			-BA-B-569-58			
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS						
4	65.50															
5	54.75	65.50	19.50	380.25	19.5	380.25	19.5	42.391	42.391	1						
6	70.75	54.75	-21.25	451.56	21.25	415.91	20.375	27.961	35.176	-0.0859						
7	67.25	70.75	-29.25	855.56	29.25	562.46	23.333	29.25	33.201	-1.3286						
8	82.75	67.25	-41.75	1743.1	41.75	857.61	27.938	38.303	34.476	-2.604						
9	112.75	82.75	-83.25	6930.6	83.25	2072.2	39	50.151	37.611	-4						
10	111.25	112.75	42.75	1827.6	42.75	2031.4	39.625	61.071	41.521	-2.858						
11	109.75	111.25	17.25	297.56	17.25	1783.7	36.429	18.351	38.211	-2.6353						
12	95.00	109.75	59.75	3570.1	59.75	2007	39.344	119.5	48.372	-0.9214						
13	76.25	95.00	4.00	16	4	1785.8	35.417	4.3956	43.486	-0.9106						
14	83.50	76.25	-22.75	517.56	22.75	1659	34.15	22.98	41.435	-1.6105						
15	90.25	83.50	-37.50	1406.3	37.5	1636	34.455	30.992	40.486	-2.6847						
Bias			-92.50	1636	DesvEs		43.068									

Level			Forecast							Error			-BA-B-419-58			
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS						
4	53.00															
5	50.00	53.00	11.00	121	11	121	11	26.19	26.19	1						
6	62.00	50.00	-13.00	169	13	145	12	20.635	23.413	-0.1667						
7	64.50	62.00	-35.00	1225	35	505	19.667	36.082	27.636	-1.8814						
8	62.75	64.50	15.50	240.25	15.5	438.81	18.625	31.633	28.635	-1.1544						
9	77.75	62.75	-39.25	1540.6	39.25	659.16	22.75	38.48	30.604	-2.6703						
10	72.25	77.75	36.75	1350.6	36.75	774.4	25.083	89.634	40.443	-0.9568						
11	62.00	72.25	16.25	264.06	16.25	701.49	23.821	29.018	38.81	-0.3253						
12	60.25	62.00	20.00	400	20	663.8	23.344	47.619	39.911	0.5248						
13	52.75	60.25	-11.75	138.06	11.75	605.39	22.056	16.319	37.29	0.0227						
14	66.00	52.75	-41.25	1701.6	41.25	715.01	23.975	43.883	37.949	-1.6997						
15	82.50	66.00	-56.00	3136	56	935.1	26.886	45.902	38.672	-3.5985						
Bias			-96.75	935.1	DesvEs		33.608									

E-BA-A-419-30										
#	Level	Forecast	Error							
	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	51.75									
5	50.50	51.75	18.75	351.56	18.75	351.56	18.75	56.818	56.818	1
6	63.25	50.50	-16.50	272.25	16.5	311.91	17.625	24.627	40.723	0.1277
7	61.75	63.25	-17.75	315.06	17.75	312.96	17.667	21.914	34.453	-0.8774
8	55.75	61.75	19.75	390.06	19.75	332.23	18.188	47.024	37.596	0.2337
9	71.00	55.75	-38.25	1463.1	38.25	558.4	22.2	40.691	38.215	-1.5315
10	60.50	71.00	46.00	2116	46	818	26.167	184	62.512	0.4586
11	53.25	60.50	8.50	72.25	8.5	711.46	23.643	16.346	55.917	0.8671
12	51.75	53.25	17.25	297.56	17.25	659.73	22.844	47.917	54.917	1.6525
13	48.25	51.75	-28.25	798.06	28.25	675.1	23.444	35.313	52.739	0.4052
14	58.75	48.25	-18.75	351.56	18.75	642.74	22.975	27.985	50.263	-0.4026
15	73.25	58.75	-51.25	2626.6	51.25	823.09	25.545	46.591	49.93	-2.3683
Bias			-60.50	823.09	DesvEs		31.932			

E-RI-B-868-40										
#	Level	Forecast	Error							
	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	37.00									
5	31.25	37.00	14.00	196	14	196	14	60.87	60.87	1
6	39.75	31.25	-14.75	217.56	14.75	206.78	14.375	32.065	46.467	-0.0522
7	47.00	39.75	-30.25	915.06	30.25	442.88	19.667	43.214	45.383	-1.5763
8	49.25	47.00	-11.00	121	11	362.41	17.5	18.966	38.779	-2.4
9	71.50	49.25	-62.75	3937.6	62.75	1077.4	26.55	56.027	42.228	-3.9454
10	73.50	71.50	17.50	306.25	17.5	948.91	25.042	32.407	40.591	-3.4842
11	71.50	73.50	11.50	132.25	11.5	832.24	23.107	18.548	37.442	-3.2782
12	69.50	71.50	21.50	462.25	21.5	785.99	22.906	43	38.137	-2.3683
13	61.25	69.50	-9.50	90.25	9.5	708.69	21.417	12.025	35.236	-2.9767
14	64.00	61.25	-3.75	14.063	3.75	639.23	19.65	5.7692	32.289	-3.4351
15	73.75	64.00	-37.00	1369	37	705.57	21.227	36.634	32.684	-4.9229
Bias			-104.50	705.57	DesvEs		26.534			

L-X--580-2050										
#	Level	Forecast	Error							
	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	52.50									
5	46.00	52.50	17.50	306.25	17.5	306.25	17.5	50	50	1
6	51.00	46.00	6.00	36	6	171.13	11.75	15	32.5	2
7	47.00	51.00	-20.00	400	20	247.42	14.5	28.169	31.056	0.2414
8	44.25	47.00	16.00	256	16	249.56	14.875	51.613	36.195	1.3109
9	58.75	44.25	-48.75	2376.6	48.75	674.96	21.65	52.419	39.44	-1.351
10	58.00	58.75	21.75	473.06	21.75	641.31	21.667	58.784	42.664	-0.3462
11	56.25	58.00	-6.00	36	6	554.84	19.429	9.375	37.909	-0.6949
12	61.75	56.25	3.25	10.563	3.25	486.8	17.406	6.1321	33.937	-0.5889
13	58.25	61.75	-17.25	297.56	17.25	465.78	17.389	21.835	32.592	-1.5815
14	66.50	58.25	-11.75	138.06	11.75	433.01	16.825	16.786	31.011	-2.3328
15	67.25	66.50	-0.50	0.25	0.5	393.66	15.341	0.7463	28.26	-2.5911
Bias			-39.75	393.66	DesvEs		19.176			

E-RI-A-568-25										
#	Level	Forecast	Error							
	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	38.50									
5	33.25	38.50	9.50	90.25	9.5	90.25	9.5	32.759	32.759	1
6	39.50	33.25	-1.75	3.0625	1.75	46.656	5.625	5	18.879	1.3778
7	41.75	39.50	-34.50	1190.3	34.5	427.85	15.25	46.622	28.127	-1.7541
8	53.75	41.75	-35.25	1242.6	35.25	631.53	20.25	45.779	32.54	-3.0617
9	74.00	53.75	-56.25	3164.1	56.25	1138	27.45	51.136	36.259	-4.3078
10	75.50	74.00	33.00	1089	33	1129.9	28.375	80.488	43.631	-3.0044
11	71.50	75.50	17.50	306.25	17.5	1012.2	26.821	30.172	41.708	-2.526
12	58.75	71.50	45.50	2070.3	45.5	1144.5	29.156	175	58.37	-0.7631
13	46.00	58.75	-0.25	0.0625	0.25	1017.3	25.944	0.4237	51.931	-0.8672
14	51.50	46.00	-17.00	289	17	944.48	25.05	26.984	49.436	-1.5768
15	64.00	51.50	-56.50	3192.3	56.5	1148.8	27.909	52.315	49.698	-3.4397
Bias			-96.00	1148.8	DesvEs		34.886			

Level			L-EB-580-710							
#	Lt	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	34.00									
5	30.00	34.00	9.00	81	9	81	9	36	36	1
6	40.75	30.00	-19.00	361	19	221	14	38.776	37.388	-0.7143
7	41.50	40.75	-9.25	85.563	9.25	175.85	12.417	18.5	31.092	-1.5503
8	48.75	41.50	-29.50	870.25	29.5	349.45	16.688	41.549	33.706	-2.9213
9	72.75	48.75	-72.25	5220.1	72.25	1323.6	27.8	59.711	38.907	-4.3525
10	75.50	72.75	12.75	162.56	12.75	1130.1	25.292	21.25	35.964	-4.2801
11	81.25	75.50	2.50	6.25	2.5	969.53	22.036	3.4247	31.316	-4.799
12	72.00	81.25	47.25	2232.6	47.25	1127.4	25.188	138.97	44.773	-2.3226
13	56.25	72.00	14.00	196	14	1023.9	23.944	24.138	42.48	-1.8585
14	51.25	56.25	16.25	264.06	16.25	947.93	23.175	40.625	42.294	-1.219
15	59.75	51.25	-55.75	3108.1	55.75	1144.3	26.136	52.103	43.186	-3.2139
Bias		-84.00	1144.3			DesvEst	32.67			

Level			E-RI-B-568-400							
#	Lt	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	39.25									
5	33.75	39.25	-0.75	0.5625	0.75	0.5625	0.75	1.875	1.875	-1
6	42.00	33.75	-5.25	27.563	5.25	14.063	3	13.462	7.6683	-2
7	47.75	42.00	-37.00	1369	37	465.71	14.333	46.835	20.724	-3
8	58.00	47.75	-26.25	689.06	26.25	521.55	17.313	35.473	24.411	-4
9	73.00	58.00	-42.00	1764	42	770.04	22.25	42	27.929	-5
10	72.50	73.00	36.00	1296	36	857.7	24.542	97.297	39.49	-3.0662
11	67.25	72.50	14.50	210.25	14.5	765.21	23.107	25	37.42	-2.6291
12	56.75	67.25	35.25	1242.6	35.25	824.88	24.625	110.16	46.512	-1.0355
13	44.00	56.75	7.75	60.063	7.75	739.9	22.75	15.816	43.102	-0.7802
14	51.50	44.00	-23.00	529	23	718.81	22.775	34.328	42.224	-1.7892
15	52.50	51.50	-10.50	110.25	10.5	663.48	21.659	16.935	39.925	-2.3662
Bias		-51.25	663.48			DesvEs	27.074			

Level			E-RI-B-418-400							
#	Lt	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	41.75									
5	37.50	41.75	17.75	315.06	17.75	315.06	17.75	73.958	73.958	1
6	43.25	37.50	2.50	6.25	2.5	160.66	10.125	7.1429	40.551	2
7	42.50	43.25	-25.75	663.06	25.75	328.13	15.333	37.319	39.473	-0.3587
8	42.00	42.50	2.50	6.25	2.5	247.66	12.125	6.25	31.168	-0.2474
9	50.50	42.00	-16.00	256	16	249.33	12.9	27.586	30.451	-1.4729
10	51.00	50.50	13.50	182.25	13.5	238.15	13	36.486	31.457	-0.4231
11	42.00	51.00	18.00	324	18	250.41	13.714	54.545	34.755	0.9115
12	38.50	42.00	16.00	256	16	251.11	14	61.538	38.103	2.0357
13	41.75	38.50	-32.50	1056.3	32.5	340.57	16.056	45.775	38.956	-0.2491
14	47.75	41.75	-19.25	370.56	19.25	343.57	16.375	31.557	38.216	-1.4198
15	60.25	47.75	-35.25	1242.6	35.25	425.3	18.091	42.47	38.603	-3.2337
Bias		-58.50	425.3			DesvEst	22.614			

Level			E-BA-B-269-58							
#	Lt	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	36.75									
5	29.50	36.75	18.75	351.56	18.75	351.56	18.75	104.17	104.17	1
6	33.50	29.50	-0.50	0.25	0.5	175.91	9.625	1.6667	52.917	1.8961
7	32.75	33.50	-6.50	42.25	6.5	131.35	8.5833	16.25	40.694	1.3689
8	32.00	32.75	-7.25	52.563	7.25	111.66	8.25	18.125	35.052	0.5455
9	45.00	32.00	-38.00	1444	38	378.13	14.2	54.286	38.899	-2.3592
10	45.75	45.00	12.00	144	12	339.1	13.833	36.364	38.476	-1.5542
11	52.25	45.75	-20.25	410.06	20.25	349.24	14.75	30.682	37.363	-2.8305
12	48.50	52.25	27.25	742.56	27.25	398.41	16.313	109	46.317	-0.8889
13	38.75	48.50	17.50	306.25	17.5	388.17	16.444	56.452	47.443	0.1824
14	48.50	38.75	-33.25	1105.6	33.25	459.91	18.125	46.181	47.317	-1.669
15	51.75	48.50	-30.50	930.25	30.5	502.66	19.25	38.608	46.525	-3.1558
Bias		-60.75	502.66			DesvEs	24.063			

Level			E-RI-A-868-250							
#	Lt	Ft	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	41.50									
5	26.75	41.50	27.50	756.25	27.5	756.25	27.5	196.43	196.43	1
6	32.25	26.75	-11.25	126.56	11.25	441.41	19.375	29.605	113.02	0.8387
7	32.75	32.25	-14.75	217.56	14.75	366.79	17.833	31.383	85.806	0.0841
8	38.00	32.75	-20.25	410.06	20.25	377.61	18.438	38.208	73.906	-1.0169
9	57.50	38.00	-54.00	2916	54	885.29	25.55	58.696	70.864	-2.8474
10	57.50	57.50	19.50	380.25	19.5	801.11	24.542	51.316	67.606	-2.1698
11	55.25	57.50	19.50	380.25	19.5	740.99	23.821	51.316	65.279	-1.4168
12	48.25	55.25	30.25	915.06	30.25	762.75	24.625	121	72.244	-0.1421
13	40.00	48.25	-10.75	115.56	10.75	690.84	23.083	18.22	66.241	-0.6173
14	38.25	40.00	9.00	81	9	629.86	21.675	29.032	62.52	-0.2422
15	40.75	38.25	-9.75	95.063	9.75	581.24	20.591	20.313	58.683	-0.7285
Bias			-15.00	581.24		DesvEs	25.739			

Level			E-BA-B-869-58							
#	Lt	Ft	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	36.50									
5	31.50	36.50	14.50	210.25	14.5	210.25	14.5	65.909	65.909	1
6	36.25	31.50	0.50	0.25	0.5	105.25	7.5	1.6129	33.761	2
7	40.25	36.25	-35.75	1278.1	35.75	496.19	16.917	49.653	39.058	-1.2266
8	37.75	40.25	14.25	203.06	14.25	422.91	16.25	54.808	42.996	-0.4
9	54.50	37.75	-51.25	2626.6	51.25	863.64	23.25	57.584	45.913	-2.4839
10	55.75	54.50	18.50	342.25	18.5	776.74	22.458	51.389	46.826	-1.7477
11	47.75	55.75	15.75	248.06	15.75	701.21	21.5	39.375	45.762	-1.093
12	49.25	47.75	15.75	248.06	15.75	644.57	20.781	49.219	46.194	-0.3729
13	38.50	49.25	3.25	10.563	3.25	574.13	18.833	7.0652	41.846	-0.2389
14	39.00	38.50	0.50	0.25	0.5	516.74	17	1.3158	37.793	-0.2353
15	44.50	39.00	-23.00	529	23	517.85	17.545	37.097	37.73	-1.5389
Bias			-27.00	517.85		DesvEs	21.932			

Level			L-B-300-710							
#	Lt	Ft	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	36.50									
5	34.50	36.50	17.50	306.25	17.5	306.25	17.5	92.105	92.105	1
6	41.25	34.50	-2.50	6.25	2.5	156.25	10	6.7568	49.431	1.5
7	36.50	41.25	-14.75	217.56	14.75	176.69	11.583	26.339	41.734	0.0216
8	34.50	36.50	10.50	110.25	10.5	160.08	11.313	40.385	41.396	0.9503
9	43.50	34.50	-20.50	420.25	20.5	212.11	13.15	37.273	40.572	-0.7414
10	42.25	43.50	11.50	132.25	11.5	198.8	12.875	35.938	39.799	0.1359
11	43.25	42.25	-17.75	315.06	17.75	215.41	13.571	29.583	38.34	-1.1789
12	46.75	43.25	3.25	10.563	3.25	189.8	12.281	8.125	34.563	-1.0382
13	48.75	46.75	-16.25	264.06	16.25	198.06	12.722	25.794	33.589	-2.2795
14	48.50	48.75	17.75	315.06	17.75	209.76	13.225	57.258	35.956	-0.8507
15	44.50	48.50	4.50	20.25	4.5	192.53	12.432	10.227	33.617	-0.543
Bias			-6.75	192.53		DesvEs	15.54			

Level			L-A-580-353							
#	Lt	Ft	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	29.50									
5	28.00	29.50	5.50	30.25	5.5	30.25	5.5	22.917	22.917	1
6	32.00	28.00	2.00	4	2	17.125	3.75	7.6923	15.304	2
7	37.75	32.00	-25.00	625	25	219.75	10.833	43.86	24.823	-1.6154
8	32.00	37.75	16.75	280.56	16.75	234.95	12.313	79.762	38.558	-0.0609
9	42.00	32.00	-32.00	1024	32	392.76	16.25	50	40.846	-2.0154
10	42.75	42.00	13.00	169	13	355.47	15.708	44.828	41.51	-1.2573
11	41.00	42.75	-7.25	52.563	7.25	312.2	14.5	14.5	37.651	-1.8621
12	44.75	41.00	5.00	25	5	276.3	13.313	13.889	34.681	-1.6526
13	43.25	44.75	-13.25	175.56	13.25	265.1	13.306	22.845	33.366	-2.6493
14	50.00	43.25	-12.75	162.56	12.75	254.85	13.25	22.768	32.306	-3.6226
15	48.75	50.00	5.00	25	5	233.95	12.5	11.111	30.379	-3.44
Bias			-43.00	233.95		DesvEs	15.625			

Level			E-RI-B-268-400							
#	Lt	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	32.25									
5	29.25	32.25	18.25	333.06	18.25	333.06	18.25	130.36	130.36	1
6	31.50	29.25	11.25	126.56	11.25	229.81	14.75	62.5	96.429	2
7	28.75	31.50	-2.50	6.25	2.5	155.29	10.667	7.3529	66.737	2.5313
8	24.75	28.75	-4.25	18.063	4.25	120.98	9.0625	12.879	53.272	2.5103
9	34.00	24.75	-26.25	689.06	26.25	234.6	12.5	51.471	52.912	-0.28
10	36.50	34.00	6.00	36	6	201.5	11.417	21.429	47.665	0.219
11	40.50	36.50	-13.50	182.25	13.5	198.75	11.714	27	44.713	-0.939
12	36.75	40.50	22.50	506.25	22.5	237.19	13.063	125	54.749	0.8804
13	29.50	36.75	14.75	217.56	14.75	235.01	13.25	67.045	56.115	1.9811
14	38.75	29.50	-35.50	1260.3	35.5	337.53	15.475	54.615	55.965	-0.5977
15	47.50	38.75	-46.25	2139.1	46.25	501.31	18.273	54.412	55.824	-3.0373
Bias			-55.50	501.31		DesvEs	22.841			

Level			E-BA-A-769-30							
#	Lt	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	26.67									
5	24.67	26.67	12.67	160.44	12.667	160.44	12.667	90.476	90.476	1
6	25.00	24.67	-1.33	1.7778	1.3333	81.111	7	5.1282	47.802	1.619
7	23.50	25.00	-5.00	25	5	62.407	6.3333	16.667	37.424	1
8	33.00	23.50	-38.50	1482.3	38.5	417.37	14.375	62.097	43.592	-2.2377
9	49.50	33.00	-47.00	2209	47	775.69	20.9	58.75	46.624	-3.7879
10	54.00	49.50	5.50	30.25	5.5	651.45	18.333	12.5	40.936	-4.0182
11	57.00	54.00	12.00	144	12	578.96	17.429	28.571	39.17	-3.5383
12	47.50	57.00	33.00	1089	33	642.72	19.375	137.5	51.461	-1.4796
13	35.00	47.50	17.50	306.25	17.5	605.33	19.167	58.333	52.225	-0.5826
14	32.50	35.00	1.00	1	1	544.9	17.35	2.9412	47.296	-0.586
15	30.00	32.50	0.50	0.25	0.5	495.38	15.818	1.5625	43.139	-0.6111
Bias			-9.67	495.38		DesvEs	19.773			

Level			E-RI-A-418-250							
#	Lt	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	24.50									
5	23.25	24.50	14.50	210.25	14.5	210.25	14.5	145	145	1
6	32.50	23.25	-22.75	517.56	22.75	363.91	18.625	49.457	97.228	-0.443
7	30.25	32.50	-0.50	0.25	0.5	242.69	12.583	1.5152	65.324	-0.6954
8	26.75	30.25	12.25	150.06	12.25	219.53	12.5	68.056	66.007	0.28
9	38.25	26.75	-29.25	855.56	29.25	346.74	15.85	52.232	63.252	-1.6246
10	29.75	38.25	26.25	689.06	26.25	403.79	17.583	218.75	89.168	0.0284
11	27.00	29.75	7.75	60.063	7.75	354.69	16.179	35.227	81.462	0.5099
12	27.75	27.00	6.00	36	6	314.85	14.906	28.571	74.851	0.956
13	25.00	27.75	-17.25	297.56	17.25	312.93	15.167	38.333	70.793	-0.1978
14	35.00	25.00	-27.00	729	27	354.54	16.35	51.923	68.906	-1.8349
15	47.75	35.00	-38.00	1444	38	453.58	18.318	52.055	67.374	-3.7122
Bias			-68.00	453.58		DesvEs	22.898			

Level			E-BA-EB-869-50							
#	Lt	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	15.50									
5	12.50	15.50	4.50	20.25	4.5	20.25	4.5	40.909	40.909	1
6	18.50	12.50	-14.50	210.25	14.5	115.25	9.5	53.704	47.306	-1.0526
7	21.00	18.50	-7.50	56.25	7.5	95.583	8.8333	28.846	41.153	-1.9811
8	25.50	21.00	-17.00	289	17	143.94	10.875	44.737	42.049	-3.1724
9	38.25	25.50	-36.50	1332.3	36.5	381.6	16	58.871	45.413	-4.4375
10	39.50	38.25	6.25	39.063	6.25	324.51	14.375	19.531	41.1	-4.5043
11	41.50	39.50	5.50	30.25	5.5	282.47	13.107	16.176	37.539	-4.5204
12	37.75	41.50	18.50	342.25	18.5	289.95	13.781	80.435	42.901	-2.9569
13	31.25	37.75	1.75	3.0625	1.75	258.07	12.444	4.8611	38.674	-3.1339
14	30.75	31.25	1.25	1.5625	1.25	232.42	11.325	4.1667	35.224	-3.3333
15	36.25	30.75	-25.25	637.56	25.25	269.25	12.591	45.089	36.121	-5.0036
Bias			-63.00	269.25		DesvEs	15.739			

RE-DMI-220-2										
	Level	Forecast	Error							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	21.00									
5	17.50	21.00	7.00	49	7	49	7	50	50	1
6	14.00	17.50	17.50	306.25	17.5	177.63	12.25	#DIV/0!	#DIV/0!	2
7	18.67	14.00	-14.00	196	14	183.75	12.833	50	#DIV/0!	0.8182
8	21.00	18.67	18.67	348.44	18.667	224.92	14.292	#DIV/0!	#DIV/0!	2.0408
9	35.00	21.00	-21.00	441	21	268.14	15.633	50	#DIV/0!	0.5224
10	37.33	35.00	-7.00	49	7	231.62	14.194	16.667	#DIV/0!	0.0822
11	32.67	37.33	23.33	544.44	23.333	276.31	15.5	166.67	#DIV/0!	1.5806
12	28.00	32.67	18.67	348.44	18.667	285.32	15.896	133.33	#DIV/0!	2.7156
13	38.50	28.00	-56.00	3136	56	602.06	20.352	66.667	#DIV/0!	-0.6306
14	45.50	38.50	-31.50	992.25	31.5	641.08	21.467	45	#DIV/0!	-2.0652
15	52.50	45.50	3.50	12.25	3.5	583.92	19.833	8.3333	#DIV/0!	-2.0588
Bias			-40.83	583.92	DesvEst		24.792			

-RI-DM-426-20										
	Level	Forecast	Error							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	20.00									
5	15.00	20.00	10.00	100	10	100	10	100	100	1
6	13.33	15.00	15.00	225	15	162.5	12.5	#DIV/0!	#DIV/0!	2
7	16.67	13.33	-6.67	44.444	6.6667	123.15	10.556	33.333	#DIV/0!	1.7368
8	15.00	16.67	16.67	277.78	16.667	161.81	12.083	#DIV/0!	#DIV/0!	2.8966
9	25.00	15.00	-15.00	225	15	174.44	12.667	50	#DIV/0!	1.5789
10	30.00	25.00	-15.00	225	15	182.87	13.056	37.5	#DIV/0!	0.383
11	26.67	30.00	20.00	400	20	213.89	14.048	200	#DIV/0!	1.7797
12	22.50	26.67	16.67	277.78	16.667	221.88	14.375	166.67	#DIV/0!	2.8986
13	30.00	22.50	-37.50	1406.3	37.5	353.47	16.944	62.5	#DIV/0!	0.2459
14	32.50	30.00	-20.00	400	20	358.13	17.25	40	#DIV/0!	-0.9179
15	40.00	32.50	-7.50	56.25	7.5	330.68	16.364	18.75	#DIV/0!	-1.4259
Bias			-23.33	330.68	DesvEst		20.455			

-BA-A-869-58										
	Level	Forecast	Error							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	16.00									
5	16.50	16.00	4.00	16	4	16	4	33.333	33.333	1
6	18.00	16.50	2.50	6.25	2.5	11.125	3.25	17.857	25.595	2
7	21.00	18.00	-14.00	196	14	72.75	6.8333	43.75	31.647	-1.0976
8	18.50	21.00	5.00	25	5	60.813	6.375	31.25	31.548	-0.3922
9	25.00	18.50	-19.50	380.25	19.5	124.7	9	51.316	35.501	-2.4444
10	26.00	25.00	7.00	49	7	112.08	8.6667	38.889	36.066	-1.7308
11	27.00	26.00	-10.00	100	10	110.36	8.8571	27.778	34.882	-2.8226
12	29.50	27.00	1.00	1	1	96.688	7.875	3.8462	31.002	-3.0476
13	30.50	29.50	-12.50	156.25	12.5	103.31	8.3889	29.762	30.865	-4.351
14	35.00	30.50	-5.50	30.25	5.5	96	8.1	15.278	29.306	-5.1852
15	33.50	35.00	5.00	25	5	89.545	7.8182	16.667	28.157	-4.7326
Bias			-37.00	89.545	DesvEst		9.7727			

BA-B-F-869-5										
#	Level	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	16.50									
5	15.25	16.50	4.50	20.25	4.5	20.25	4.5	37.5	37.5	1
6	18.75	15.25	-3.75	14.063	3.75	17.156	4.125	19.737	28.618	0.1818
7	22.00	18.75	-20.25	410.06	20.25	148.13	9.5	51.923	36.387	-2.0526
8	21.50	22.00	6.00	36	6	120.09	8.625	37.5	36.665	-1.5652
9	28.75	21.50	-19.50	380.25	19.5	172.13	10.8	47.561	38.844	-3.0556
10	27.75	28.75	13.75	189.06	13.75	174.95	11.292	91.667	47.648	-1.7048
11	22.50	27.75	9.75	95.063	9.75	163.54	11.071	54.167	48.579	-0.8581
12	21.50	22.50	10.50	110.25	10.5	156.88	11	87.5	53.444	0.0909
13	17.50	21.50	-3.50	12.25	3.5	140.81	10.167	14	49.062	-0.2459
14	21.00	17.50	-11.50	132.25	11.5	139.95	10.3	39.655	48.121	-1.3592
15	27.25	21.00	-22.00	484	22	171.23	11.364	51.163	48.397	-3.168
Bias		-36.00	171.23			DesvEs	14.205			

L-EB-450-710										
#	Level	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	14.50									
5	14.00	14.50	2.50	6.25	2.5	6.25	2.5	20.833	20.833	1
6	19.00	14.00	-12.00	144	12	75.125	7.25	46.154	33.494	-1.3103
7	16.50	19.00	-3.00	9	3	53.083	5.8333	13.636	26.875	-2.1429
8	17.25	16.50	7.50	56.25	7.5	53.875	6.25	83.333	40.989	-0.8
9	22.75	17.25	-16.75	280.56	16.75	99.213	8.35	49.265	42.644	-2.6048
10	18.75	22.75	12.75	162.56	12.75	109.77	9.0833	127.5	56.787	-0.9908
11	20.25	18.75	-9.25	85.563	9.25	106.31	9.1071	33.036	53.394	-2.0039
12	20.50	20.25	10.25	105.06	10.25	106.16	9.25	102.5	59.532	-0.8649
13	17.50	20.50	-1.50	2.25	1.5	94.611	8.3889	6.8182	53.675	-1.1325
14	20.00	17.50	-2.50	6.25	2.5	85.775	7.8	12.5	49.558	-1.5385
15	23.00	20.00	-20.00	400	20	114.34	8.9091	50	49.598	-3.5918
Bias		-32.00	114.34			DesvEs	11.136			

L-A-300-353										
#	Level	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	30.00									
5	17.00	30.00	26.00	676	26	2048.1	124	650	99.631	-0.3065
6	17.50	17.00	-2.00	4	2	1026	63	10.526	92.777	-0.6349
7	12.75	17.50	13.50	182.25	13.5	744.78	46.5	337.5	110.26	-0.5699
8	10.25	12.75	-1.25	1.5625	1.25	558.98	35.188	8.9286	103.5	-0.7886
9	14.00	10.25	-8.75	76.563	8.75	462.49	29.9	46.053	99.911	-1.2207
10	11.25	14.00	6.00	36	6	391.41	25.917	75	98.446	-1.1768
11	12.75	11.25	1.25	1.5625	1.25	335.72	22.393	12.5	93.671	-1.3062
12	12.33	12.75	12.75	162.56	12.75	314.07	21.188	#DIV/0!	#DIV/0!	-0.7788
13	7.67	12.33	7.33	53.778	7.3333	285.15	19.648	146.67	#DIV/0!	-0.4665
14	10.00	7.67	-7.33	53.778	7.3333	262.01	18.417	48.889	#DIV/0!	-0.8959
15	15.00	10.00	-15.00	225	15	258.65	18.106	60	#DIV/0!	-1.7397
Bias		32.50	133.91			DesvEs	22.633			

Promedio Movil N=2

Level			L-B-580-710							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	351.00	260.00	-7.00	49.00	7.00	25112.50	115.50	2.62	27.06	-2.00
5	235.00	351.00	148.00	21904.00	148.00	24043.00	126.33	72.91	42.34	-0.66
6	265.00	235.00	-92.00	8464.00	92.00	20148.25	117.75	28.13	38.79	-1.49
7	436.00	265.00	-280.00	78400.00	280.00	31798.60	150.20	51.38	41.31	-3.03
8	471.00	436.00	39.00	1521.00	39.00	26752.33	131.67	9.82	36.06	-3.16
9	579.50	471.00	-291.00	84681.00	291.00	35027.86	154.43	38.19	36.36	-4.58
10	546.50	579.50	248.50	61752.25	248.50	38368.41	166.19	75.08	41.20	-2.76
11	381.50	546.50	114.50	13110.25	114.50	35561.94	160.44	26.50	39.57	-2.14
12	342.00	381.50	129.50	16770.25	129.50	33682.78	157.35	51.39	40.75	-1.36
13	327.50	342.00	-61.00	3721.00	61.00	30958.98	148.59	15.14	38.42	-1.85
14	464.00	327.50	-197.50	39006.25	197.50	31629.58	152.67	37.62	38.36	-3.10
15	570.50	464.00	-152.00	23104.00	152.00	30973.77	152.62	24.68	37.30	-4.10
Bias		-625.00		30973.8		DesvEst		190.769		

Level			L-A-300-705							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	137.0	112.0	10.0	100.0	10.0	3791.1	48.3	9.8	30.0	-1.6
5	89.0	137.0	61.0	3721.0	61.0	3767.8	52.5	80.3	46.8	-0.3
6	91.5	89.0	-18.0	324.0	18.0	2906.8	43.9	16.8	39.3	-0.8
7	173.0	91.5	-147.5	21756.3	147.5	6676.7	64.6	61.7	43.8	-2.8
8	193.0	173.0	26.0	676.0	26.0	5676.6	58.2	17.7	39.4	-2.7
9	198.5	193.0	-57.0	3249.0	57.0	5329.8	58.0	22.8	37.1	-3.7
10	205.5	198.5	37.5	1406.3	37.5	4839.3	55.4	23.3	35.3	-3.1
11	171.0	205.5	24.5	600.3	24.5	4368.3	52.0	13.5	32.9	-2.9
12	127.0	171.0	98.0	9604.0	98.0	4891.9	56.6	134.2	43.0	-0.9
13	116.0	127.0	-32.0	1024.0	32.0	4540.3	54.4	20.1	41.0	-1.5
14	150.0	116.0	-25.0	625.0	25.0	4214.0	51.9	17.7	39.0	-2.1
15	172.0	150.0	-53.0	2809.0	53.0	4105.9	52.0	26.1	38.0	-3.1
Bias		-162.00		4105.92		DesvEst		65		

Level			E-RS-580-686							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	105.50	80.00	10.00	100	10	2788	42	14.2857	33.384	-1.52381
5	66.50	105.50	42.50	1806.25	42.5	2460.75	42.1667	67.4603	44.7428	-0.50988
6	72.00	66.50	-14.50	210.25	14.5	1898.13	35.25	17.9012	38.0324	-1.02128
7	115.50	72.00	-78.00	6084	78	2735.3	43.8	52	40.8259	-2.60274
8	142.50	115.50	-19.50	380.25	19.5	2342.79	39.75	14.4444	36.429	-3.35849
9	153.50	142.50	-29.50	870.25	29.5	2132.43	38.2857	17.1512	33.675	-4.25746
10	139.50	153.50	46.50	2162.25	46.5	2136.16	39.3125	43.4579	34.8979	-2.96343
11	113.00	139.50	20.50	420.25	20.5	1945.5	37.2222	17.2269	32.9344	-2.5791
12	91.00	113.00	50.00	2500	50	2000.95	38.5	79.3651	37.5775	-1.19481
13	90.00	91.00	-26.00	676	26	1880.5	37.3636	22.2222	36.1816	-1.92701
14	119.00	90.00	-31.00	961	31	1803.88	36.8333	25.6198	35.3014	-2.79638
15	139.50	119.00	-39.00	1521	39	1782.12	37	24.6835	34.4847	-3.83784
Bias		-142.00		1782.12		DesvEst		46.25		

Level			E-BA-A-869-300							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	101.00	81.50	-3.50	12.25	3.5	134.125	9.75	4.11765	8.89643	-2
5	59.00	101.00	68.00	4624	68	1630.75	29.1667	206.061	74.6178	1.66286
6	79.00	59.00	-66.00	4356	66	2312.06	38.375	52.8	69.1634	-0.45603
7	131.50	79.00	-59.00	3481	59	2545.85	42.5	42.7536	63.8814	-1.8
8	125.50	131.50	18.50	342.25	18.5	2178.58	38.5	16.3717	55.9631	-1.50649
9	160.00	125.50	-81.50	6642.25	81.5	2816.25	44.6429	39.372	53.593	-3.1248
10	156.50	160.00	54.00	2916	54	2828.72	45.8125	50.9434	53.2618	-1.8663
11	94.00	156.50	74.50	5550.25	74.5	3131.11	49	90.8537	57.4386	-0.22449
12	63.50	94.00	49.00	2401	49	3058.1	49	108.889	62.5837	0.77551
13	91.50	63.50	-74.50	5550.25	74.5	3284.66	51.3182	53.9855	61.802	-0.71125
14	106.00	91.50	17.50	306.25	17.5	3036.46	48.5	23.6486	58.6226	-0.39175
15	113.50	106.00	-47.00	2209	47	2972.81	48.3846	30.719	56.4761	-1.36407
Bias		-66.00		2972.81		DesvEst		60.4808		

Level			Forecast			Error			E-BA-A-569-300						
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS					
4	97.00	75.00	15.00	225	15	2493	42	25	38.2463	-1.28571					
5	61.00	97.00	35.00	1225	35	2070.33	39.6667	56.4516	44.3147	-0.47899					
6	66.50	61.00	-10.00	100	10	1577.75	32.25	14.0845	36.7572	-0.89922					
7	116.00	66.50	-94.50	8930.25	94.5	3048.25	44.7	58.6957	41.1449	-2.76286					
8	154.00	116.00	-31.00	961	31	2700.38	42.4167	21.0884	37.8021	-3.64244					
9	186.00	154.00	-71.00	5041	71	3034.75	46.5	31.5556	36.9098	-4.84946					
10	156.00	186.00	99.00	9801	99	3880.53	53.0625	113.793	46.5202	-2.38398					
11	92.50	156.00	58.00	3364	58	3823.14	53.6111	59.1837	47.9272	-1.27772					
12	67.00	92.50	56.50	3192.25	56.5	3760.05	53.9	156.944	58.829	-0.22263					
13	63.50	67.00	-24.00	576	24	3470.59	51.1818	26.3736	55.8785	-0.70337					
14	103.50	63.50	-52.50	2756.25	52.5	3411.06	51.2917	45.2586	54.9935	-1.72543					
15	148.50	103.50	-77.50	6006.25	77.5	3610.69	53.3077	42.8177	54.0569	-3.114					
		Bias		-166.00	3610.69		DesvEst		66.6346						

Level			Forecast			Error			L-A-300-528						
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS					
4	76.00	45.50	-25.50	650.25	25.5	1165.63	33.25	35.9155	43.2664	-2					
5	54.00	76.00	39.00	1521	39	1284.08	35.1667	105.405	63.9794	-0.78199					
6	70.00	54.00	-49.00	2401	49	1563.31	38.625	47.5728	59.8777	-1.98058					
7	92.00	70.00	-11.00	121	11	1274.85	33.1	13.5802	50.6182	-2.6435					
8	118.00	92.00	-63.00	3969	63	1723.88	38.0833	40.6452	48.9561	-3.95186					
9	198.50	118.00	-124.00	15376	124	3674.18	50.3571	51.2397	49.2823	-5.45106					
10	152.50	198.50	135.50	18360.3	135.5	5509.94	61	215.079	70.0069	-2.27869					
11	53.50	152.50	108.50	11772.3	108.5	6205.75	66.2778	246.591	89.6274	-0.46018					
12	45.00	53.50	7.50	56.25	7.5	5590.8	60.4	16.3043	82.2951	-0.38079					
13	66.00	45.00	-41.00	1681	41	5235.36	58.6364	47.6744	79.1477	-1.09147					
14	79.50	66.00	-7.00	49	7	4803.17	54.3333	9.58904	73.3512	-1.30675					
15	109.00	79.50	-65.50	4290.25	65.5	4763.71	55.1923	45.1724	71.1836	-2.47317					
		Bias		-136.50	4763.71		DesvEst		68.9904						

Level			Forecast			Error			E-BA-B-569-580						
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS					
4	80.50	63.00	16.00	256	16	2144.13	39.75	34.0426	44.8722	-1.19497					
5	46.50	80.50	34.50	1190.25	34.5	1826.17	38	75	54.9148	-0.34211					
6	61.00	46.50	-29.50	870.25	29.5	1587.19	35.875	38.8158	50.89	-1.18467					
7	88.00	61.00	-39.00	1521	39	1573.95	36.5	39	48.512	-2.23288					
8	104.50	88.00	-21.00	441	21	1385.13	33.9167	19.2661	43.6377	-3.02211					
9	137.50	104.50	-61.50	3782.25	61.5	1727.57	37.8571	37.0482	42.6963	-4.33208					
10	118.00	137.50	67.50	4556.25	67.5	2081.16	41.5625	96.4286	49.4129	-2.3218					
11	82.00	118.00	24.00	576	24	1913.92	39.6111	25.5319	46.7594	-1.83029					
12	72.00	82.00	32.00	1024	32	1824.93	38.85	64	48.4835	-1.04247					
13	70.50	72.00	-19.00	361	19	1691.84	37.0455	20.8791	45.974	-1.60613					
14	95.00	70.50	-28.50	812.25	28.5	1618.54	36.3333	28.7879	44.5418	-2.42202					
15	110.00	95.00	-26.00	676	26	1546.04	35.5385	21.4876	42.7684	-3.20779					
		Bias		-114.00	1546.04		DesvEst		44.4231						

Level			Forecast			Error			E-BA-B-419-580						
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS					
4	71.50	51.00	-5.00	25	5	1390.63	28.75	8.92857	34.6367	-2					
5	49.00	71.50	29.50	870.25	29.5	1217.17	29	70.2381	46.5038	-0.96552					
6	52.50	49.00	-14.00	196	14	961.875	25.25	22.2222	40.4334	-1.66337					
7	80.00	52.50	-44.50	1980.25	44.5	1165.55	29.1	45.8763	41.522	-2.97251					
8	73.00	80.00	31.00	961	31	1131.46	29.4167	63.2653	45.1459	-1.88669					
9	75.50	73.00	-29.00	841	29	1089.96	29.3571	28.4314	42.7581	-2.87835					
10	71.50	75.50	34.50	1190.25	34.5	1102.5	30	84.1463	47.9316	-1.66667					
11	48.50	71.50	15.50	240.25	15.5	1006.69	28.3889	27.6786	45.6813	-1.21526					
12	49.00	48.50	6.50	42.25	6.5	910.25	26.2	15.4762	42.6608	-1.0687					
13	57.00	49.00	-23.00	529	23	875.591	25.9091	31.9444	41.6866	-1.96842					
14	83.00	57.00	-37.00	1369	37	916.708	26.8333	39.3617	41.4928	-3.2795					
15	108.00	83.00	-39.00	1521	39	963.192	27.7692	31.9672	40.7601	-4.57341					
		Bias		-127.00	963.192		DesvEst		34.7115						

Level			Forecast			Error			E-BA-A-419-300						
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS					
4	76.50	51.50	-14.50	210.25	14.5	1905.13	37.25	21.9697	45.4676	-2					
5	49.50	76.50	43.50	1892.25	43.5	1900.83	39.3333	131.818	74.2511	-0.78814					
6	50.00	49.50	-17.50	306.25	17.5	1502.19	33.875	26.1194	62.2182	-1.43173					
7	74.00	50.00	-31.00	961	31	1393.95	33.3	38.2716	57.4289	-2.38739					
8	61.50	74.00	32.00	1024	32	1332.29	33.0833	76.1905	60.5558	-1.43577					
9	68.00	61.50	-32.50	1056.25	32.5	1292.86	33	34.5745	56.8442	-2.42424					
10	59.50	68.00	43.00	1849	43	1362.38	34.25	172	71.2387	-1.08029					
11	38.50	59.50	7.50	56.25	7.5	1217.25	31.2778	14.4231	64.9258	-0.94316					
12	44.00	38.50	2.50	6.25	2.5	1096.15	28.4	6.94444	59.1277	-0.9507					
13	58.00	44.00	-36.00	1296	36	1114.32	29.0909	45	57.8434	-2.16563					
14	73.50	58.00	-9.00	81	9	1028.21	27.4167	13.4328	54.1425	-2.62614					
15	88.50	73.50	-36.50	1332.25	36.5	1051.6	28.1154	33.1818	52.5301	-3.8591					
		Bias		-108.50	1051.6		DesvEst		35.1442						

Level			Forecast			Error			E-RI-B-868-400						
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS					
4	45.00	26.50	-22.50	506.25	22.5	325.125	17.25	45.9184	37.5933	-2					
5	36.00	45.00	22.00	484	22	378.083	18.8333	95.6522	56.9463	-0.66372					
6	34.50	36.00	-10.00	100	10	308.563	16.625	21.7391	48.1445	-1.35338					
7	58.00	34.50	-35.50	1260.25	35.5	498.9	20.4	50.7143	48.6585	-2.84314					
8	64.00	58.00	0.00	0	0	415.75	17	0	40.5487	-3.41176					
9	85.00	64.00	-48.00	2304	48	685.5	21.4286	42.8571	40.8785	-4.94667					
10	83.00	85.00	31.00	961	31	719.938	22.625	57.4074	42.9446	-3.31492					
11	58.00	83.00	21.00	441	21	688.944	22.4444	33.871	41.9364	-2.40594					
12	56.00	58.00	8.00	64	8	626.45	21	16	39.3428	-2.19048					
13	64.50	56.00	-23.00	529	23	617.591	21.1818	29.1139	38.4129	-3.25751					
14	72.00	64.50	-9.00	0.25	0.5	566.146	19.4583	0.76923	35.2759	-3.57173					
15	83.00	72.00	-29.00	841	29	587.288	20.1923	28.7129	34.7711	-4.8781					
		Bias		-98.50	587.288		DesvEst		25.2404						

L-X--580-2050										
Level	Forecast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	64.50	53.50	11.50	132.25	11.5	1147.25	29	27.381	40.4146	-1.2069
5	38.50	64.50	29.50	870.25	29.5	1054.92	29.1667	84.2857	55.0383	-0.18857
6	37.50	38.50	-1.50	2.25	1.5	791.75	22.25	3.75	42.2162	-0.31461
7	55.50	37.50	-33.50	1122.25	33.5	857.85	24.5	47.1831	43.2096	-1.65306
8	51.00	55.50	24.50	600.25	24.5	814.917	24.5	79.0323	49.18	-0.65306
9	62.00	51.00	-42.00	1764	42	950.5	27	45.1613	48.6059	-2.14815
10	65.00	62.00	25.00	625	25	909.813	26.75	67.5676	50.9761	-1.23364
11	50.50	65.00	1.00	1	1	808.833	23.8889	1.5625	45.4857	-1.33953
12	58.50	50.50	-2.50	6.25	2.5	728.575	21.75	4.71698	41.4089	-1.58621
13	66.00	58.50	-20.50	420.25	20.5	700.545	21.6364	25.9494	40.0035	-2.54202
14	74.50	66.00	-4.00	16	4	643.5	20.1667	5.71429	37.146	-2.92562
15	68.50	74.50	7.50	56.25	7.5	598.327	19.1923	11.194	35.1497	-2.68337
Bias		-51.50	598.327	DesvEst		23.9904				

E-RI-A-568-250										
Level	Forecast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	47.00	37.50	8.50	72.25	8.5	648.625	21.75	29.3103	41.5782	-1.21839
5	29.00	47.00	18.00	324	18	540.417	20.5	62.069	48.4085	-0.41463
6	32.00	29.00	-6.00	36	6	414.313	16.875	17.1429	40.5921	-0.85926
7	54.50	32.00	-42.00	1764	42	684.25	21.9	56.7568	43.825	-2.57991
8	75.50	54.50	-22.50	506.25	22.5	654.583	22	29.2208	41.391	-3.59091
9	93.50	75.50	-34.50	1190.25	34.5	731.107	23.7857	31.3636	39.9585	-4.77177
10	75.50	93.50	52.50	2756.25	52.5	984.25	27.375	128.049	50.9698	-2.22831
11	49.50	75.50	17.50	306.25	17.5	908.917	26.2778	30.1724	48.659	-1.65539
12	42.00	49.50	23.50	552.25	23.5	873.25	26	90.3846	52.8315	-0.76923
13	42.50	42.00	-17.00	289	17	820.136	25.1818	28.8136	50.6481	-1.46931
14	61.00	42.50	-20.50	420.25	20.5	786.813	24.7917	32.5397	49.139	-2.31933
15	85.50	61.00	-47.00	2209	47	896.212	26.5	43.5185	48.7067	-3.9434
Bias		-104.50	896.212	DesvEst		33.125				

L-EB-580-710										
Level	Forecast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	44.50	26.50	-15.50	240.25	15.5	396.25	19.5	36.9048	43.4524	-2
5	33.50	44.50	19.50	380.25	19.5	390.917	19.5	78	54.9683	-1
6	37.00	33.50	-15.50	240.25	15.5	353.25	18.5	31.6327	49.1344	-1.89189
7	49.50	37.00	-13.00	169	13	316.4	17.4	26	44.5075	-2.75862
8	60.50	49.50	-21.50	462.25	21.5	340.708	18.0833	30.2817	42.1365	-3.84332
9	96.00	60.50	-60.50	3660.25	60.5	814.929	24.1429	50	43.2599	-5.38462
10	90.50	96.00	36.00	1296	36	875.063	25.625	60	45.3524	-3.66829
11	66.50	90.50	17.50	306.25	17.5	811.861	24.7222	23.9726	42.9769	-3.09438
12	53.50	66.50	32.50	1056.25	32.5	836.3	25.5	95.5882	48.238	-1.72549
13	46.00	53.50	-4.50	20.25	4.5	762.114	23.5909	7.75862	44.5581	-2.05588
14	49.00	46.00	6.00	36	6	701.604	22.125	15	42.0949	-1.9209
15	73.50	49.00	-58.00	3364	58	906.404	24.8846	54.2056	43.0265	-4.03864
Bias		-100.50	906.404	DesvEst		31.1058				

E-RI-B-568-400										
Level	Forecast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	44.50	31.00	-2.00	4	2	244	12	6.06061	22.6732	-2
5	36.50	44.50	4.50	20.25	4.5	169.417	9.5	11.25	18.8654	-2.05263
6	39.50	36.50	-2.50	6.25	2.5	128.625	7.75	6.41026	15.7516	-2.83871
7	59.00	39.50	-39.50	1560.25	39.5	414.95	14.1	50	22.6013	-4.3617
8	76.50	59.00	-15.00	225	15	383.292	14.25	20.2703	22.2128	-5.36842
9	87.00	76.50	-23.50	552.25	23.5	407.429	15.5714	23.5	22.3967	-6.42202
10	68.50	87.00	50.00	2500	50	669	19.875	135.135	36.489	-2.51572
11	47.50	68.50	10.50	110.25	10.5	606.917	18.8333	18.1034	34.4462	-2.09735
12	45.00	47.50	15.50	240.25	15.5	570.25	18.5	48.4375	35.8453	-1.2973
13	40.50	45.00	-4.00	16	4	519.864	17.1818	8.16327	33.3287	-1.62963
14	58.00	40.50	-26.50	702.25	26.5	535.063	17.9583	39.5522	33.8474	-3.0348
15	64.50	58.00	-4.00	16	4	495.135	16.8846	6.45161	31.74	-3.46469
Bias		-58.50	495.135	DesvEst		21.1058				

E-RI-B-418-400										
Level	Forecast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	57.00	42.00	0.00	0	0	1035.13	22.75	0	31.5972	-2
5	33.00	57.00	33.00	1089	33	1053.08	26.1667	137.5	66.8981	-0.47771
6	29.50	33.00	-2.00	4	2	790.813	20.125	5.71429	51.6022	-0.7205
7	52.00	29.50	-39.50	1560.25	39.5	944.7	24	57.2464	52.731	-2.25
8	54.50	52.00	12.00	144	12	811.25	22	30	48.9425	-1.90909
9	49.00	54.50	-3.50	12.25	3.5	697.107	19.3571	6.03448	42.8128	-2.35055
10	47.50	49.00	12.00	144	12	627.969	18.4375	32.4324	41.5153	-1.81695
11	35.00	47.50	14.50	210.25	14.5	581.556	18	43.9394	41.7846	-1.05556
12	29.50	35.00	9.00	81	9	531.5	17.1	34.6154	41.0677	-0.5848
13	48.50	29.50	-41.50	1722.25	41.5	639.75	19.3182	58.4507	42.648	-2.66588
14	66.00	48.50	-12.50	156.25	12.5	599.458	18.75	20.4918	40.8016	-3.41333
15	72.00	66.00	-17.00	289	17	575.577	18.6154	20.4819	39.2386	-4.35124
Bias		-81.00	575.577	DesvEst		23.2692				

E-BA-B-269-580										
Level	Forecast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
4	43.00	28.50	-14.50	210.25	14.5	183.25	13.5	33.7209	31.3953	-181.63
5	30.50	43.00	25.00	625	25	330.5	17.3333	138.889	67.2265	-140.019
6	24.00	30.50	0.50	0.25	0.5	247.938	13.125	1.66667	50.8366	-184.876
7	35.00	24.00	-16.00	256	16	249.55	13.7	40	48.6693	-178.285
8	40.00	35.00	-5.00	25	5	212.125	12.25	12.5	42.641	-199.796
9	55.00	40.00	-30.00	900	30	310.393	14.7857	42.8571	42.6719	-167.56
10	51.50	55.00	22.00	484	22	332.094	15.6875	66.6667	45.6713	-156.526
11	49.50	51.50	-14.50	210.25	14.5	318.556	15.5556	21.9697	43.0378	-158.786
12	45.50	49.50	24.50	600.25	24.5	346.725	16.45	98	48.534	-148.663
13	28.00	45.50	14.50	210.25	14.5	334.318	16.2727	46.7742	48.374	-149.391
14	51.50	28.00	-44.00	1936	44	467.792	18.5833	61.1111	49.4354	-133.184
15	75.50	51.50	-27.50	756.25	27.5	489.981	19.2692	34.8101	48.3104	-129.87
Bias		-77.50	489.981	DesvEst		24.0865				

Level			Forecast			Error			E-RI-A-868-250				
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS			
4	38.50	30.50	-1.50	2.25	1.5	1.25		1	4.6875	2.89931	-2		
5	23.00	38.50	24.50	600.25	24.5	200.917	8.83333	175	60.2662	2.54717			
6	26.00	23.00	-15.00	225	15	206.938	10.375	39.4737	55.0681	0.72289			
7	42.50	26.00	-21.00	441	21	253.75	12.5	44.6809	52.9906	-1.08			
8	50.00	42.50	-10.50	110.25	10.5	229.833	12.1667	19.8113	47.4607	-1.9726			
9	72.50	50.00	-42.00	1764	42	449	16.4286	45.6522	47.2024	-4.01739			
10	65.00	72.50	34.50	1190.25	34.5	541.656	18.6875	90.7895	52.6508	-1.68562			
11	38.00	65.00	27.00	729	27	562.472	19.6111	71.0526	54.6954	-0.22946			
12	31.50	38.00	13.00	169	13	523.125	18.95	52	54.4259	0.44855			
13	42.00	31.50	-27.50	756.25	27.5	544.318	19.7273	46.6102	53.7154	-0.96313			
14	45.00	42.00	11.00	121	11	509.042	19	35.4839	52.1961	-0.42105			
15	39.50	45.00	-3.00	9	3	470.577	17.7692	6.25	48.6618	-0.61905			
Bias			-11.00	470.577	DesvEst		22.2115						

Level			Forecast			Error			E-BA-B-869-580				
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS			
4	46.00	34.00	-2.00	4	2	422.5	15.5	5.55556	28.6706	-2			
5	29.00	46.00	24.00	576	24	473.667	18.3333	109.091	55.4774	-0.38182			
6	26.50	29.00	-2.00	4	2	356.25	14.25	6.45161	43.2209	-0.63158			
7	51.50	26.50	-45.50	2070.25	45.5	699.05	20.5	63.1944	47.2156	-2.65854			
8	49.00	51.50	25.50	650.25	25.5	690.917	21.3333	98.0769	55.6925	-1.35938			
9	57.50	49.00	-40.00	1600	40	820.786	24	44.9438	54.157	-2.875			
10	62.50	57.50	21.50	462.25	21.5	775.969	23.6875	59.7222	54.8527	-2.00528			
11	38.00	62.50	22.50	506.25	22.5	746	23.5556	56.25	55.0079	-1.06132			
12	36.00	38.00	6.00	36	6	675	21.8	18.75	51.3821	-0.87156			
13	39.00	36.00	-10.00	100	10	622.727	20.7273	21.7391	48.6873	-1.39912			
14	42.00	39.00	1.00	1	1	570.917	19.0833	2.63158	44.8493	-1.46725			
15	50.00	42.00	-20.00	400	20	557.769	19.1538	32.2581	43.8808	-2.50602			
Bias			-48.00	557.769	DesvEst		23.9423						

Level			Forecast			Error			L-B-300-710				
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS			
4	54.50	42.50	8.50	72.25	8.5	1632.25	32.5	25	50.1667	-1.47692			
5	26.50	54.50	35.50	1260.25	35.5	1508.25	33.5	186.842	95.7251	-0.37313			
6	28.00	26.50	-10.50	110.25	10.5	1158.75	27.75	28.3784	78.8885	-0.82883			
7	46.50	28.00	-28.00	784	28	1083.8	27.8	50	73.1108	-1.83453			
8	41.00	46.50	20.50	420.25	20.5	973.208	26.5833	78.8462	74.0667	-1.14734			
9	40.50	41.00	-14.00	196	14	862.179	24.7857	25.4545	67.1221	-1.79539			
10	43.50	40.50	8.50	72.25	8.5	763.438	22.75	26.5625	62.0521	-1.58242			
11	46.00	43.50	-16.50	272.25	16.5	708.861	22.0556	27.5	58.213	-2.38035			
12	50.00	46.00	6.00	36	6	641.575	20.45	15	53.8917	-2.27384			
13	51.50	50.00	-13.00	169	13	598.614	19.7727	20.6349	50.8684	-3.0092			
14	47.00	51.50	20.50	420.25	20.5	583.75	19.8333	66.129	52.1401	-1.96639			
15	37.50	47.00	3.00	9	3	539.538	18.5385	6.81818	48.6538	-1.94191			
Bias			-36.00	539.538	DesvEst		23.1731						

Level			Forecast			Error			L-A-580-353				
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS			
4	39.00	22.00	-22.00	484	22	340	18	50	45.5882	-2			
5	34.00	39.00	15.00	225	15	301.667	17	62.5	51.2255	-1.23529			
6	25.00	34.00	8.00	64	8	242.25	14.75	30.7692	46.1114	-0.88136			
7	41.50	25.00	-32.00	1024	32	398.6	18.2	56.1404	48.1172	-2.47253			
8	39.00	41.50	20.50	420.25	20.5	402.208	18.5833	97.619	56.3675	-1.31839			
9	42.50	39.00	-25.00	625	25	434.036	19.5	39.0625	53.8954	-2.53846			
10	46.50	42.50	13.50	182.25	13.5	402.563	18.75	46.5517	52.9774	-1.92			
11	39.50	46.50	-3.50	12.25	3.5	359.194	17.0556	7	47.8688	-2.31596			
12	43.00	39.50	3.50	12.25	3.5	324.5	15.7	9.72222	44.0542	-2.29299			
13	47.00	43.00	-15.00	225	15	315.455	15.6364	25.8621	42.4003	-3.26163			
14	57.00	47.00	-9.00	81	9	295.917	15.0833	16.0714	40.2063	-3.9779			
15	50.50	57.00	12.00	144	12	284.231	14.8462	26.6667	39.1647	-3.23316			
Bias			-48.00	284.231	DesvEst		18.5577						

Level			Forecast			Error			E-RI-B-268-400				
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS			
4	47.00	27.00	-22.00	484	22	620.125	24.75	44.898	53.0045	-2			
5	31.50	47.00	33.00	1089	33	776.417	27.5	235.714	113.908	-0.6			
6	16.00	31.50	13.50	182.25	13.5	627.875	24	75	104.181	-0.125			
7	26.00	16.00	-18.00	324	18	567.1	22.8	52.9412	93.9329	-0.92105			
8	33.50	26.00	-7.00	49	7	480.75	20.1667	21.2121	81.8128	-1.38843			
9	42.00	33.50	-17.50	306.25	17.5	455.821	19.7857	34.3137	75.0272	-2.29964			
10	39.50	42.00	14.00	196	14	423.344	19.0625	50	71.8988	-1.65246			
11	39.00	39.50	-10.50	110.25	10.5	388.556	18.1111	21	66.2434	-2.31902			
12	34.00	39.00	21.00	441	21	393.8	18.4	116.667	71.2857	-1.1413			
13	20.00	34.00	12.00	144	12	371.091	17.8182	54.5455	69.7639	-0.5051			
14	43.50	20.00	-45.00	2025	45	508.917	20.0833	69.2308	69.7194	-2.6888			
15	75.00	43.50	-41.50	1722.25	41.5	602.25	21.7308	48.8235	68.1121	-4.39469			
Bias			-95.50	602.25	DesvEst		27.1635						

Level			Forecast			Error			E-BA-A-769-300				
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS			
4	30.00	18.00	-6.00	36	6	356	16	25	48.6111	-2			
5	19.00	30.00	16.00	256	16	322.667	16	114.286	70.5026	-1			
6	20.00	19.00	-7.00	49	7	254.25	13.75	26.9231	59.6078	-1.67273			
7	28.00	20.00	-10.00	100	10	223.4	13	33.3333	54.3529	-2.53846			
8	46.00	28.00	-34.00	1156	34	378.833	16.5	54.8387	54.4338	-4.06061			
9	71.00	46.00	-34.00	1156	34	489.857	19	42.5	52.729	-5.31579			
10	62.00	71.00	27.00	729	27	519.75	20	61.3636	53.8083	-3.7			
11	43.00	62.00	20.00	400	20	506.444	20	47.619	53.1206	-2.7			
12	33.00	43.00	19.00	361	19	491.9	19.9	79.1667	55.7252	-1.75879			
13	27.00	33.00	3.00	9	3	448	18.3636	10	51.5684	-1.74257			
14	32.00	27.00	-7.00	49	7	414.75	17.4167	20.5882	48.9867	-2.23923			
15	33.00	32.00	0.00	0	0	382.846	16.0769	0	45.2185	-2.42584			
Bias			-39.00	382.846	DesvEst		20.0962						

E-RI-A-418-250											
Level	Forecast	Error									
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
4	37.00	25.50	-6.50	42.25	6.5	471.125	18.25	20.3125	45.8705		-2
5	21.00	37.00	27.00	729	27	557.083	21.1667	270	120.58	-0.44882	
6	28.00	21.00	-25.00	625	25	574.063	22.125	54.3478	104.022	-1.55932	
7	39.50	28.00	-5.00	25	5	464.25	18.7	15.1515	86.2481	-2.1123	
8	25.50	39.50	21.50	462.25	21.5	463.917	19.1667	119.444	91.7808	-0.93913	
9	37.00	25.50	-30.50	930.25	30.5	530.536	20.7857	54.4643	86.4499	-2.33333	
10	34.00	37.00	25.00	625	25	542.344	21.3125	208.333	101.685	-1.10264	
11	17.00	34.00	12.00	144	12	498.083	20.2778	54.5455	96.4475	-0.56712	
12	21.50	17.00	-4.00	16	4	449.875	18.65	19.0476	88.7076	-0.8311	
13	33.00	21.50	-23.50	552.25	23.5	459.182	19.0909	52.2222	85.3907	-2.04286	
14	48.50	33.00	-19.00	361	19	451	19.0833	36.5385	81.3197	-3.0393	
15	62.50	48.50	-24.50	600.25	24.5	462.481	19.5	33.5616	77.646	-4.23077	
Bias			-82.50	462.481	DesvEst		24.375				

E-BA-EB-869-58											
Level	Forecast	Error									
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
4	18.00	9.50	-10.50	110.25	10.5	59.625	6.75	52.5	35.625		-2
5	15.50	18.00	7.00	49	7	56.0833	6.83333	63.6364	44.9621	-0.95122	
6	19.00	15.50	-11.50	132.25	11.5	75.125	8	42.5926	44.3697	-2.25	
7	26.50	19.00	-7.00	49	7	69.9	7.8	26.9231	40.8804	-3.20513	
8	32.00	26.50	-11.50	132.25	11.5	80.2917	8.41667	30.2632	39.1109	-4.33663	
9	50.00	32.00	-30.00	900	30	197.393	11.5	48.3871	40.436	-5.78261	
10	47.00	50.00	18.00	324	18	213.219	12.3125	56.25	42.4128	-3.93909	
11	33.00	47.00	13.00	169	13	208.306	12.3889	38.2353	41.9486	-2.86547	
12	28.50	33.00	10.00	100	10	197.475	12.15	43.4783	42.1016	-2.09877	
13	29.50	28.50	-7.50	56.25	7.5	184.636	11.7273	20.8333	40.1681	-2.81395	
14	33.00	29.50	-0.50	0.25	0.5	169.271	10.7917	1.66667	36.9597	-3.10425	
15	43.00	33.00	-23.00	529	23	196.942	11.7308	41.0714	37.2759	-4.81639	
Bias			-56.50	196.942	DesvEst		14.6635				

-RE-DMI-220-29											
Level	Forecast	Error									
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
4	14.00	21.00	7.00	49	7	122.5	10.5	50	75		2
5	14.00	14.00	0.00	0	0	81.6667	7	0	50		3
6	7.00	14.00	14.00	196	14	110.25	8.75	#DIV/0!	#DIV/0!		4
7	14.00	7.00	-21.00	441	21	176.4	11.2	75	#DIV/0!		1.25
8	14.00	14.00	14.00	196	14	179.667	11.6667	#DIV/0!	#DIV/0!		2.4
9	21.00	14.00	-28.00	784	28	266	14	66.6667	#DIV/0!		0
10	42.00	21.00	-21.00	441	21	287.875	14.875	50	#DIV/0!		-1.41176
11	28.00	42.00	28.00	784	28	343	16.3333	200	#DIV/0!		0.42857
12	14.00	28.00	14.00	196	14	328.3	16.1	100	#DIV/0!		1.30435
13	49.00	14.00	-70.00	4900	70	743.909	21	83.3333	#DIV/0!		-2.33333
14	77.00	49.00	-21.00	441	21	718.667	21	30	#DIV/0!		-3.33333
15	56.00	77.00	35.00	1225	35	757.615	22.0769	83.3333	#DIV/0!		-1.58537
Bias			-35.00	757.615	DesvEst		27.5962				

E-BA-A-869-580											
Level	Forecast	Error									
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
4	23.00	14.00	-12.00	144	12	132.5	11.5	46.1538	50.5769		-2
5	19.00	23.00	11.00	121	11	128.667	11.3333	91.6667	64.2735	-1.05882	
6	13.00	19.00	5.00	25	5	102.75	9.75	35.7143	57.1337	-0.71795	
7	23.00	13.00	-19.00	361	19	154.4	11.6	59.375	57.582	-2.24138	
8	24.00	23.00	7.00	49	7	136.833	10.8333	43.75	55.2766	-1.75385	
9	27.00	24.00	-14.00	196	14	145.286	11.2857	36.8421	52.6431	-2.92405	
10	28.00	27.00	9.00	81	9	137.25	11	50	52.3127	-2.18182	
11	27.00	28.00	-8.00	64	8	129.111	10.6667	22.2222	48.9693		-3
12	31.00	27.00	1.00	1	1	116.3	9.7	3.84615	44.457		-3.19588
13	34.00	31.00	-11.00	121	11	116.727	9.81818	26.1905	42.7964		-4.27778
14	39.00	34.00	-2.00	4	2	107.333	9.16667	5.55556	39.693		-4.8
15	33.00	39.00	9.00	81	9	105.308	9.15385	30	38.9474		-3.82353
Bias			-35.00	105.308	DesvEst		11.4423				

E-RI-DM-426-200											
Level	Forecast	Error									
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
4	15.00	15.00	-5.00	25	5	125	10	25	87.5		1
5	15.00	15.00	5.00	25	5	91.6667	8.33333	50	75		1.8
6	5.00	15.00	15.00	225	15	125	10	#DIV/0!	#DIV/0!		3
7	10.00	5.00	-15.00	225	15	145	11	75	#DIV/0!		1.36364
8	10.00	10.00	10.00	100	10	137.5	10.8333	#DIV/0!	#DIV/0!		2.30769
9	15.00	10.00	-20.00	400	20	175	12.1429	66.6667	#DIV/0!		0.41176
10	35.00	15.00	-25.00	625	25	231.25	13.75	62.5	#DIV/0!		-1.45455
11	25.00	35.00	25.00	625	25	275	15	250	#DIV/0!		0.33333
12	10.00	25.00	15.00	225	15	270	15	150	#DIV/0!		1.33333
13	35.00	10.00	-50.00	2500	50	472.727	18.1818	83.3333	#DIV/0!		-1.65
14	55.00	35.00	-15.00	225	15	452.083	17.9167	30	#DIV/0!		-2.51163
15	45.00	55.00	15.00	225	15	434.615	17.6923	37.5	#DIV/0!		-1.69565
Bias			-30.00	434.615	DesvEst		22.1154				

E-BA-B-F-869-58											
Level	Forecast	Error									
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
4	22.00	15.50	-2.50	6.25	2.5	115.625	8.75	13.8889	35.7906		-2
5	15.00	22.00	10.00	100	10	110.417	9.16667	83.3333	51.6382		-0.81818
6	15.50	15.00	-4.00	16	4	86.8125	7.875	21.0526	43.9918		-1.46032
7	29.00	15.50	-23.50	552.25	23.5	179.9	11	60.2564	47.2447		-3.18182
8	27.50	29.00	13.00	169	13	178.083	11.3333	81.25	52.9123		-1.94118
9	28.50	27.50	-13.50	182.25	13.5	178.679	11.6429	32.9268	50.0572		-3.04908
10	28.00	28.50	13.50	182.25	13.5	179.125	11.875	90	55.0501		-1.85263
11	16.50	28.00	10.00	100	10	170.333	11.6667	55.5556	55.1062		-1.02857
12	15.00	16.50	4.50	20.25	4.5	155.325	10.95	37.5	53.3456		-0.68493
13	18.50	15.00	-10.00	100	10	150.295	10.8636	40	52.1324		-1.61088
14	27.00	18.50	-10.50	110.25	10.5	146.958	10.8333	36.2069	50.8052		-2.58462
15	36.00	27.00	-16.00	256	16	155.346	11.2308	37.2093	49.7594		-3.91781
Bias			-44.00	155.346	DesvEst		14.0385				

Level			Forecast	Error	L-EB-450-710							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS		
4	19.00	19.00	13.00	169	13	326.5	17.5	216.667	142.708	-0.51429		
5	9.00	19.00	7.00	49	7	234	14	58.3333	114.583	-0.14286		
6	19.00	9.00	-17.00	289	17	247.75	14.75	65.3846	102.284	-1.28814		
7	24.00	19.00	-3.00	9	3	200	12.4	13.6364	84.5542	-1.77419		
8	15.50	24.00	15.00	225	15	204.167	12.8333	166.667	98.2396	-0.54545		
9	21.50	15.50	-18.50	342.25	18.5	223.893	13.6429	54.4118	91.9785	-1.86911		
10	22.00	21.50	11.50	132.25	11.5	212.438	13.375	115	94.8562	-1.04673		
11	19.00	22.00	-6.00	36	6	192.833	12.5556	21.4286	86.6976	-1.59292		
12	19.00	19.00	9.00	81	9	181.65	12.2	90	87.0278	-0.90164		
13	16.00	19.00	-3.00	9	3	165.955	11.3636	13.6364	80.3558	-1.232		
14	21.00	16.00	-4.00	16	4	153.458	10.75	20	75.3262	-1.67442		
15	30.00	21.00	-19.00	361	19	169.423	11.3846	47.5	73.1857	-3.25		

Bias	-37.00	169.423	DesvEst	14.2308
-------------	---------------	----------------	----------------	----------------

Level			Forecast	Error	L-A-300-353							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS		
4	23.50	11.50	-12.50	156.25	12.5	1265.21	81	52.0833	67.3346	-1.08642		
5	14.00	23.50	19.50	380.25	19.5	970.224	60.5	487.5	93.595	-1.13223		
6	11.50	14.00	-5.00	25	5	733.918	46.625	26.3158	89.6374	-1.57641		
7	11.50	11.50	7.50	56.25	7.5	598.385	38.8	187.5	95.0742	-1.70103		
8	9.00	11.50	-2.50	6.25	2.5	499.696	32.75	17.8571	91.0101	-2.0916		
9	16.50	9.00	-10.00	100	10	442.596	29.5	52.6316	89.0912	-2.66102		
10	13.50	16.50	8.50	72.25	8.5	396.303	26.875	106.25	89.9083	-2.60465		
11	9.00	13.50	3.50	12.25	3.5	353.63	24.2778	35	87.4125	-2.73913		
12	5.00	9.00	9.00	81	9	326.367	22.75	#DIV/0!	#DIV/0!	-2.52747		
13	2.50	5.00	0.00	0	0	296.698	20.6818	0	#DIV/0!	-2.78022		
14	10.00	2.50	-12.50	156.25	12.5	284.994	20	83.3333	#DIV/0!	-3.5		
15	20.00	10.00	-15.00	225	15	280.379	19.6154	60	#DIV/0!	-4.33333		

Bias	-11.00	97.9231	DesvEst	24.5192
-------------	---------------	----------------	----------------	----------------

Promedio Exponencial Simple

Level		Forecast		Error		L-B-580-710					
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	394.466667										
1	388.72	394.47	57.47	3302.41778	57.4666667	3302.41778	57.4666667	17.0524233	17.0524233	1	
2	358.35	388.72	303.72	92245.8384	303.72	47774.1281	180.593333	357.317647	187.185035	2	
3	366.01	358.35	-76.65	5875.5291	76.652	33807.9284	145.946222	17.6211494	130.66374	1.94958569	
4	356.11	366.01	99.01	9803.61377	99.0132	27806.8498	134.212967	37.0835955	107.268704	2.85775567	
5	340.80	356.11	153.11	23443.2478	153.11188	26934.1294	137.992749	75.4245714	100.899877	3.88904308	
6	339.42	340.80	13.80	190.4591	13.800692	22476.851	117.294073	4.22039511	84.7866303	4.69299449	
7	359.98	339.42	-205.58	42262.8803	205.579377	25303.4266	129.906259	37.7209866	78.0629669	2.6548456	
8	363.68	359.98	-37.02	1370.58698	37.0214395	22311.8217	118.295657	9.32529962	69.4707585	2.60245921	
9	403.51	363.68	-398.32	158658.261	398.319296	37461.4261	149.409395	52.2728734	67.5598824	-0.60544836	
10	396.26	403.51	72.51	5258.08209	72.512634	34241.0917	141.719718	21.9071402	62.9946082	-0.12663756	
11	399.84	396.26	-35.74	1277.24963	35.7386294	31244.3787	132.085074	8.27283088	58.0199011	-0.40644766	
12	385.05	399.84	147.84	21855.2563	147.835234	30461.9519	133.397587	58.6647752	58.0736407	0.70578162	
13	386.85	385.05	-17.95	322.141107	17.9482898	28143.5049	124.516872	4.45366993	53.9490275	0.6119755	
14	400.66	386.85	-138.15	19086.3787	138.153461	27496.5673	125.490914	26.3149449	51.9751645	-0.49367866	
15	422.20	400.66	-215.34	46370.5037	215.338115	28754.8297	131.480728	34.9574862	50.8406526	-2.10898058	
Bias			-277.29	28754.8297		DesvEst	164.350909				

Level		Forecast		Error		L-A-300-705					
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	145.466667										
1	142.82	145.47	26.47	700.484444	26.4666667	700.484444	26.4666667	22.2408964	22.2408964	1	
2	133.74	142.82	90.82	8248.2724	90.82	4474.37842	58.6433333	174.653846	98.4473713	2	
3	137.56	133.74	-38.26	1463.98064	38.262	3470.9125	51.8495556	22.2453488	73.0466971	1.52411464	
4	134.01	137.56	35.56	1264.81232	35.5642	2919.38745	47.7782167	34.8668627	63.5017385	2.3983496	
5	128.21	134.01	58.01	3364.90254	58.00778	3008.49047	49.8241293	76.3260263	66.0665961	3.46411767	
6	126.09	128.21	21.21	449.736934	21.207002	2582.03155	45.0546081	19.819628	58.3587681	4.30152779	
7	137.38	126.09	-112.91	12749.5032	112.913698	4034.5275	54.7487638	47.2442252	56.7709762	1.47747538	
8	138.34	137.38	-9.62	92.5892035	9.62232838	3541.78522	49.1079594	6.54580162	50.4928294	1.45124381	
9	149.51	138.34	-111.66	12467.9769	111.660096	4533.5843	56.0581968	44.6640382	49.8451859	-0.72054536	
10	150.66	149.51	-11.49	132.114013	11.494086	4093.43727	51.6017857	7.13918384	45.5745857	-1.00551868	
11	153.69	150.66	-30.34	920.799446	30.3446774	3805.01565	49.6693213	16.7650151	42.9555339	-1.655574	
12	145.62	153.69	80.69	6510.84227	80.6897903	4030.5012	52.2543604	110.533959	48.5870693	-0.02949891	
13	146.96	145.62	-13.38	179.00269	13.3791887	3734.23208	49.2639626	8.41458408	45.4968781	-0.30287119	
14	146.36	146.96	5.96	35.5064654	5.95873018	3470.0374	46.1707317	4.22604978	42.5489618	-0.19410359	
15	152.03	146.36	-56.64	3207.76595	56.6371428	3452.55263	46.8684924	27.9000704	41.5723691	-1.39964066	
Bias			-65.60	3452.55263		DesvEst	58.5856155				

Level		Forecast		Error		E-RS-580-686					
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	108.733333										
1	109.36	108.73	-6.27	39.2711111	6.26666667	39.2711111	6.26666667	5.44927536	5.44927536	-1	
2	100.32	109.36	90.36	8164.9296	90.36	4102.10036	48.3133333	475.578947	240.514111	1.74058231	
3	104.39	100.32	-40.68	1654.53698	40.676	3286.2459	45.7675556	28.848227	169.958817	0.94864873	
4	100.95	104.39	34.39	1182.78215	34.3916	2760.37996	42.9235667	49.1308571	139.751827	1.81273224	
5	97.16	100.95	37.95	1440.3877	37.95244	2496.38151	41.9293413	60.2419683	123.849855	2.76086792	
6	95.54	97.16	16.16	261.054983	16.157196	2123.82709	37.6339838	19.9471556	106.532738	3.50530441	
7	100.99	95.54	-54.46	2965.73079	54.4585236	2244.09904	40.0374895	36.3056824	96.5003019	1.93468788	
8	104.39	100.99	-34.01	1156.8618	34.0126712	2108.19439	39.2843872	25.1945713	87.5870855	1.10597053	
9	111.15	104.39	-67.61	4571.30197	67.6114041	2381.87301	42.4318335	39.3089559	82.2228489	-0.5694788	
10	110.73	111.15	4.15	17.2203113	4.1497363	2145.40774	38.6036238	3.87825822	74.3883898	-0.51845634	
11	111.56	110.73	-8.27	68.3141482	8.26523733	1956.58105	35.8455887	6.94557759	68.2572251	-0.78892638	
12	106.71	111.56	48.56	2358.19854	48.5612864	1990.04917	36.9052301	77.081407	68.9925736	0.54956318	
13	107.73	106.71	-10.29	105.983777	10.2948422	1845.12107	34.8582772	8.79901046	64.3622995	0.28650049	
14	109.06	107.73	-13.27	175.969723	13.265358	1725.89597	33.3159259	10.9631058	60.5480714	-0.09840472	
15	113.96	109.06	-48.94	2395.00832	48.9388222	1770.50346	34.3574523	30.9739381	58.5764625	-1.5198236	
Bias			-52.22	1770.50346		DesvEst	42.9468153				

E-BA-A-869-300										
Level	Forecast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	107.866667									
1	112.68	107.87	-48.13	2316.81778	48.1333333	2316.81778	48.1333333	30.8547009	30.8547009	-1
2	106.01	112.68	66.68	4446.2224	66.68	3381.52009	57.4066667	144.956522	87.9056113	0.32307514
3	107.11	106.01	-10.99	120.736144	10.988	2294.59211	41.9337778	9.39145299	61.7342252	0.18025246
4	104.90	107.11	22.11	488.887477	22.1108	1843.16595	36.9780333	26.0127059	52.8038454	0.80235383
5	97.71	104.90	71.90	5169.56974	71.89972	2508.44671	43.9623707	217.877939	85.8186642	2.31036646
6	100.44	97.71	-27.29	744.757854	27.290252	2214.49856	41.1836842	21.8322016	75.1542537	1.80360102
7	104.19	100.44	-37.56	1410.84576	37.5612268	2099.69102	40.6661903	27.2182803	68.3062575	0.90290503
8	105.08	104.19	-8.81	77.5298586	8.80510412	1846.92088	36.6835545	7.79212754	60.7419913	0.76090237
9	115.27	105.08	-101.92	10388.6228	101.924594	2795.99887	43.9325589	49.2389342	59.4638738	-1.68467287
10	114.34	115.27	9.27	85.8933339	9.26786566	2524.98831	40.4660896	8.74326949	54.3918134	-1.59995999
11	111.11	114.34	32.34	1045.9454	32.3410791	2390.52987	39.7274522	39.4403404	53.0325886	-0.81563361
12	104.50	111.11	66.11	4370.13164	66.1069712	2555.49668	41.9257455	146.90438	60.8552379	0.80389569
13	107.85	104.50	-33.50	1122.49965	33.5037259	2445.26614	41.2778978	24.2780623	58.041609	0.00485005
14	104.46	107.85	33.85	1145.59549	33.8466467	2352.43252	40.7470942	45.7387117	57.1628306	0.83565502
15	109.32	104.46	-48.54	2355.93919	48.538018	2352.6663	41.2664891	31.7241948	55.4669216	-0.35116075
Bias			-14.49	2352.6663		DesvEst	51.5831114			

E-BA-A-569-300										
Level	Forecast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	106.6									
1	107.34	106.60	-7.40	54.76	7.4	54.76	7.4	6.49122807	6.49122807	-1
2	98.21	107.34	91.34	8342.9956	91.34	4198.8778	49.37	570.875	288.683114	1.70022281
3	101.79	98.21	-35.79	1281.21044	35.794	3226.32201	44.8446667	26.7119403	201.359389	1.07361708
4	97.61	101.79	41.79	1746.01965	41.7854	2856.24642	44.07985	69.6423333	168.430125	2.04019297
5	94.05	97.61	35.61	1267.84848	35.60686	2538.56683	42.385252	57.4304194	146.230184	2.96183824
6	91.74	94.05	23.05	531.126136	23.046174	2203.99338	39.1620723	32.4594	127.268387	3.79409018
7	98.67	91.74	-69.26	4796.73198	69.2584434	2574.38461	43.4615539	43.0176667	115.23257	1.82519913
8	103.50	98.67	-48.33	2336.04013	48.3325991	2544.59155	44.0704346	32.8793191	104.938413	0.70326948
9	115.65	103.50	-121.50	14762.0894	121.499339	3902.09131	52.6736462	53.9997063	99.278557	-1.71823965
10	112.79	115.65	28.65	820.85658	28.6505948	3593.96784	50.271341	32.9317181	92.6438731	-1.23042974
11	111.31	112.79	14.79	218.612054	14.7855353	3287.11732	47.0453587	15.0872809	85.5932738	-1.0005199
12	103.78	111.31	75.31	5671.1415	75.3069818	3485.786	49.400494	209.18606	95.8926727	0.5715968
13	102.50	103.78	12.78	163.233422	12.7762836	3230.20503	46.583247	14.0398721	89.5963034	0.88043343
14	103.85	102.50	-13.50	182.286311	13.5013448	3012.49655	44.220254	11.6390903	84.0279311	0.62216067
15	111.56	103.85	-77.15	5952.30925	77.1512103	3208.48406	46.4156511	42.6249781	81.2677342	-1.06944761
Bias			-49.64	3208.48406		DesvEst	58.0195638			

L-A-300-528										
Level	Forecast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	87.1333333									
1	85.42	87.13	17.13	293.551111	17.1333333	52722.2773	626.090142	24.4761905	87.1477637	-0.14010988
2	77.88	85.42	75.42	5688.1764	75.42	26214.3631	304.478404	754.2	91.3258685	-0.34437499
3	78.19	77.88	-3.12	9.746884	3.122	15580.1833	177.845603	3.85432099	43.9777163	-1.01365872
4	77.47	78.19	7.19	51.698976	7.1902	11682.7007	132.603702	10.1270423	47.0641313	-1.33595626
5	73.42	77.47	40.47	1637.91641	40.47118	9335.82078	104.644922	109.381568	50.1422221	-1.76160432
6	76.38	73.42	-29.58	874.736109	29.575938	7506.86458	80.4589047	28.7145029	44.756827	-2.79414848
7	76.84	76.38	-4.62	21.3291031	4.6183442	6309.49306	64.7396415	5.70165951	46.3610594	-3.01574405
8	84.66	76.84	-78.16	6108.44002	78.1565098	5518.14029	56.0698933	50.4235547	50.8787705	-3.39968267
9	100.39	84.66	-157.34	24756.1458	157.340859	4226.29803	41.1558485	65.0168838	50.9356725	-2.73262097
10	96.65	100.39	37.39	1398.25343	37.3932271	1328.05364	21.3061778	59.3543287	48.9240709	2.10631512
11	91.39	96.65	52.65	2772.43365	52.6539044	1080.20754	15.9698682	119.667964	47.1856946	0.46865116
12	86.85	91.39	45.39	2060.1172	45.3885139	759.154112	10.2512205	98.6706825	32.6892406	-4.40626627
13	86.76	86.85	0.85	0.72192643	0.84966254	542.287088	5.97124094	0.9879797	16.1938801	-15.1657121
14	85.39	86.76	13.76	189.466864	13.7646963	503.50073	5.48403354	18.8557483	21.2625136	-16.667984
15	91.35	85.39	-59.61	3553.56352	59.6117733	457.30289	4.20078489	41.1115678	22.4658963	-25.0363879
Bias			-42.16	3294.41983		DesvEst	5.25098111			

Level			Error						E-BA-B-569-580	
#	Lt	Forecast	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	85.6									
1	85.94	85.60	-3.40	11.56	3.4	11.56	3.4	3.82022472	3.82022472	-1
2	78.55	85.94	73.94	5467.1236	73.94	2739.3418	38.67	616.166667	309.993446	1.82415309
3	82.09	78.55	-35.45	1256.98612	35.454	2245.22324	37.598	31.1	217.028964	0.93318794
4	78.58	82.09	35.09	1231.40635	35.0914	1991.76902	36.97135	74.6625532	181.437361	1.89815628
5	75.32	78.58	32.58	1061.60367	32.58226	1805.73595	36.093532	70.831	159.316089	2.84703808
6	75.39	75.32	-0.68	0.45693003	0.675966	1504.85611	30.1906043	0.88942895	132.911646	3.38130674
7	77.85	75.39	-24.61	605.571845	24.6083694	1376.38693	29.3931422	24.6083694	117.439749	2.63582995
8	80.97	77.85	-31.15	970.168778	31.1475325	1325.60966	29.612441	28.5757179	106.331745	1.56447056
9	89.47	80.97	-85.03	7230.57354	85.0327792	1981.71676	35.7702563	51.2245658	100.208725	-1.08204388
10	87.52	89.47	19.47	379.10032	19.4704987	1821.45512	34.1402806	27.8149982	92.9693525	-0.56339573
11	88.17	87.52	-6.48	41.945715	6.47655116	1659.68153	31.6253961	6.88994805	85.1439521	-0.81298712
12	84.35	88.17	38.17	1457.03318	38.171104	1642.79417	32.1708717	76.3422079	84.4104734	0.38730888
13	85.02	84.35	-6.65	44.1694016	6.64600644	1519.82303	30.2074206	7.30330378	78.4791527	0.19247118
14	86.42	85.02	-13.98	195.479708	13.9814058	1425.22708	29.0484195	14.1226321	73.8822583	-0.28116324
15	89.88	86.42	-34.58	1196.00223	34.5832652	1409.94543	29.4174092	28.5812109	70.8621885	-1.45324195
Bias			-42.75	1409.94543		DesvEst	36.7717615			

Level			Error						E-BA-B-419-580	
#	Lt	Forecast	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	66.1333333									
1	64.92	66.13	12.13	147.217778	12.1333333	147.217778	12.1333333	22.4691358	22.4691358	1
2	59.93	64.92	49.92	2492.0064	49.92	1319.61209	31.0266667	332.8	177.634568	2
3	62.64	59.93	-27.07	732.893184	27.072	1124.03912	29.7084444	31.1172414	128.795459	1.17748788
4	61.97	62.64	6.64	44.025879	6.6352	854.03581	23.9401333	11.8485714	99.5587372	1.73835846
5	59.97	61.97	19.97	398.868002	19.97168	763.002249	23.1464427	47.551619	89.1573135	2.66080686
6	60.28	59.97	-3.03	9.15357764	3.025488	637.360803	19.7929502	4.8023619	75.0981549	2.95876687
7	63.95	60.28	-36.72	1348.57426	36.7229392	738.962726	22.2115201	37.8587002	69.7782328	0.98326391
8	62.45	63.95	14.95	223.483207	14.9493547	674.527786	21.3037494	30.5088872	64.8695646	1.72688573
9	66.41	62.45	-39.55	1563.85296	39.5455808	773.341694	23.3306196	38.7701772	61.9696327	-0.11814688
10	63.87	66.41	25.41	645.616129	25.4089773	760.569138	23.5384553	61.9731154	61.969981	0.96236295
11	63.08	63.87	7.87	61.9066764	7.86807959	697.054368	22.1138757	14.0501421	57.613632	1.38015685
12	60.97	63.08	21.08	444.420014	21.0812716	676.001506	22.0278254	50.1935039	56.995288	2.34257752
13	62.08	60.97	-11.03	121.591543	11.0268555	633.354585	21.1815969	15.3150771	53.7891179	1.91557951
14	65.27	62.08	-31.92	1019.15263	31.92417	660.911588	21.9489236	33.961883	52.3728868	0.3941361
15	70.94	65.27	-56.73	3218.4918	56.731753	831.416936	24.2677789	46.5014369	51.9814568	-1.98126454
Bias			-48.08	831.416936		DesvEst	30.3347236			

Level			Error						E-BA-A-419-300	
#	Lt	Forecast	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	59.6									
1	57.44	59.60	21.60	466.56	21.6	466.56	21.6	56.8421053	56.8421053	1
2	53.30	57.44	41.44	1717.2736	41.44	1091.9168	31.52	259	157.921053	
3	56.67	53.30	-33.70	1135.95962	33.704	1106.59774	32.248	38.7402299	118.194112	0.90969983
4	57.60	56.67	-9.33	87.116089	9.3336	851.727326	26.5194	14.1418182	92.1810383	0.75425538
5	55.14	57.60	24.60	605.148192	24.59976	802.411499	26.135472	74.5447273	88.6537761	1.70657565
6	56.33	55.14	-11.86	140.664724	11.860216	692.12037	23.7562627	17.7018149	76.8284493	1.37824474
7	58.79	56.33	-24.67	608.815869	24.6741944	680.219727	23.8873958	30.4619684	70.2046663	0.33774086
8	57.11	58.79	16.79	282.012407	16.793225	630.443812	23.0006244	39.9838691	66.4270666	1.0808826
9	60.80	57.11	-36.89	1360.58419	36.8860975	711.57052	24.5434548	39.2405292	63.4063403	-0.48995233
10	57.22	60.80	35.80	1281.81989	35.8025123	768.595457	25.6693605	143.210049	71.3867111	0.92629458
11	56.70	57.22	5.22	27.2720105	5.22226105	701.202416	23.8105333	10.0428097	65.8099928	1.21793368
12	54.63	56.70	20.70	428.491447	20.7000349	678.476502	23.5513251	57.5000971	65.1175015	2.1102713
13	57.17	54.63	-25.37	643.635304	25.3699685	675.79641	23.6912207	31.7124607	62.547883	1.02695075
14	58.15	57.17	-9.83	96.6873323	9.83297169	634.431476	22.7013458	14.6760772	59.1284683	0.63858528
15	63.34	58.15	-51.85	2688.38875	51.8496745	771.361961	24.6445677	47.1360677	58.3289749	-1.51566583
Bias			-37.35	771.361961		DesvEst	30.8057097			

Level			Forecast		Error		E-RI-B-868-400				
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	57.8666667										
1	56.68	57.87	11.87	140.817778	11.8666667	140.817778	11.8666667	25.7971014	25.7971014	1	
2	52.21	56.68	44.68	1996.3024	44.68	1068.56009	28.2733333	372.333333	199.065217	2	
3	51.09	52.21	11.21	125.708944	11.212	754.276374	22.5862222	27.3463415	141.825592	3	
4	50.88	51.09	2.09	4.37144464	2.0908	566.800142	17.4623667	4.26693878	107.435929	4	
5	48.09	50.88	27.88	777.39031	27.88172	608.918175	19.5462373	121.22487	110.193717	5	
6	47.88	48.09	2.09	4.38294323	2.093548	508.162303	16.6374558	4.5511913	92.5866293	6	
7	50.10	47.88	-22.12	489.10891	22.1158068	505.44039	17.4200774	31.5940097	83.8733979	4.46088305	
8	50.89	50.10	-7.90	62.4767906	7.90422612	450.06994	16.2305959	13.6279761	75.0927202	4.30080953	
9	57.00	50.89	-61.11	3734.89698	61.1138035	815.050722	21.217619	54.565896	72.811962	0.40960761	
10	56.70	57.00	3.00	8.98546693	2.99757684	734.444197	19.3956148	5.55106823	66.0858726	0.60263494	
11	57.23	56.70	-5.30	28.1131217	5.30218084	670.232281	18.1143935	8.55190458	60.8555119	0.3525358	
12	56.51	57.23	7.23	52.2445224	7.22803724	618.733301	17.2071972	14.4560745	56.9888921	0.79119983	
13	58.75	56.51	-22.49	506.014519	22.4947665	610.062625	17.6139333	28.474388	54.7954687	-0.50417104	
14	59.38	58.75	-6.25	39.0036451	6.24528983	569.272698	16.8018873	9.60813821	51.5678022	-0.90023963	
15	63.54	59.38	-41.62	1732.28773	41.6207609	646.807034	18.4564789	41.2086741	50.8771937	-3.0746106	
		Bias	-56.75	646.807034		DesvEst	23.0705986				

Level			Forecast		Error		L-X--580-2050				
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	56.6666667										
1	57.10	56.67	-4.33	18.7777778	4.33333333	18.7777778	4.33333333	7.10382514	7.10382514	-1	
2	53.39	57.10	37.10	1376.41	37.1	697.593889	20.7166667	185.5	96.3019126	1.58165728	
3	56.75	53.39	-33.61	1129.6321	33.61	841.606626	25.0144444	38.6321839	77.0786697	-0.03371385	
4	55.28	56.75	14.75	217.592001	14.751	685.60297	22.4485833	35.1214286	66.5893594	0.61953427	
5	53.25	55.28	20.28	411.112121	20.2759	630.7048	22.0140467	57.9311429	64.8577161	1.55280704	
6	51.92	53.25	13.25	175.517718	13.24831	554.840286	20.5530906	33.120775	59.5682259	2.30777345	
7	53.83	51.92	-19.08	363.913653	19.076521	527.565053	20.342152	26.8683394	54.8968136	1.39392113	
8	51.55	53.83	22.83	521.260547	22.8311311	526.77699	20.6532744	73.64881	57.2408131	2.4783715	
9	55.69	51.55	-41.45	1718.26681	41.451982	659.164748	22.9642419	44.5720237	55.8331698	0.42389837	
10	53.82	55.69	18.69	349.436332	18.6932162	628.191906	22.5371394	50.5222059	55.3020734	1.26137219	
11	54.84	53.82	-10.18	103.553122	10.1761054	580.497471	21.413409	15.9001647	51.7200817	0.85234516	
12	54.66	54.84	1.84	3.39114109	1.84150511	532.405277	19.782417	3.47453795	47.6996198	1.01570605	
13	57.09	54.66	-24.34	592.564385	24.3426454	537.032901	20.1332038	30.8134752	46.4006856	-0.21107047	
14	58.38	57.09	-12.91	166.626296	12.9083809	510.575286	19.617145	18.4405441	44.4035326	-0.87463826	
15	59.24	58.38	-8.62	74.2620434	8.61754277	481.487737	18.8838382	12.8620041	42.300764	-1.36494753	
		Bias	-25.78	481.487737		DesvEst	23.6047978				

Level			Forecast		Error		E-RI-A-568-250				
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	55.6										
1	55.04	55.60	5.60	31.36	5.6	31.36	5.6	11.2	11.2	1	
2	50.54	55.04	45.04	2028.6016	45.04	1029.9808	25.32	450.4	230.8	2	
3	51.98	50.54	-14.46	209.207296	14.464	756.389632	21.7013333	22.2523077	161.284103	1.66699435	
4	49.68	51.98	22.98	528.19071	22.9824	699.339901	22.0216	79.2496552	140.775491	2.68638064	
5	47.62	49.68	20.68	427.834475	20.68416	645.038816	21.754112	71.3246897	126.885331	3.67022841	
6	46.35	47.62	12.62	159.156997	12.615744	564.058513	20.2310507	36.0449829	111.745273	4.57011875	
7	49.12	46.35	-27.65	764.291939	27.6458304	592.663288	21.2903049	37.3592303	101.118695	3.04422477	
8	51.91	49.12	-27.88	777.363954	27.8812474	615.750871	22.1141727	36.2094122	93.0050347	1.67002522	
9	57.72	51.91	-58.09	3374.8109	58.0931226	922.313096	26.1118338	52.8119297	88.5391342	-0.81043317	
10	56.04	57.72	16.72	279.430996	16.7161896	858.024886	25.1722694	40.7711942	83.7623402	-0.17661128	
11	56.24	56.04	-1.96	3.82370385	1.95542933	780.370233	23.0616476	3.37142987	76.4540756	-0.27756629	
12	53.22	56.24	30.24	914.464471	30.2401136	791.544753	23.6598531	116.308129	79.7752467	1.00757082	
13	53.79	53.22	-5.78	33.4534732	5.78389775	733.230039	22.2847796	9.80321653	74.3927829	0.81019782	
14	54.72	53.79	-9.21	84.7413771	9.20550798	686.909421	21.3505459	14.6119174	70.1227211	0.41448925	
15	60.04	54.72	-53.28	2839.28666	53.2849572	830.401237	23.4795067	49.3379233	68.7370679	-1.89251785	
		Bias	-44.44	830.401237		DesvEst	29.3493833				

Level			Forecast			Error			L-EB-580-710		
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	54.9333333										
1	53.54	54.93	13.93	194.137778	13.9333333	194.137778	13.9333333	33.9837398	33.9837398	1	
2	48.79	53.54	47.54	2260.0516	47.54	1227.09469	30.7366667	792.333333	413.158537	2	
3	48.61	48.79	1.79	3.189796	1.786	819.126391	21.0864444	3.8	276.705691	3	
4	47.95	48.61	6.61	43.6577348	6.6074	625.259227	17.4666833	15.7319048	211.462244	4	
5	45.65	47.95	22.95	526.549205	22.94666	605.517223	18.5626787	91.78664	187.527124	5	
6	45.99	45.65	-3.35	11.2091442	3.348006	506.465876	16.0268999	6.83266531	157.411381	5.58220167	
7	46.39	45.99	-4.01	16.1058176	4.0132054	436.414439	14.3106578	8.0264108	136.070671	5.97122669	
8	48.85	46.39	-24.61	605.744876	24.6118849	457.580744	15.5983112	34.6646266	123.394915	3.90044129	
9	56.06	48.85	-72.15	5205.72299	72.1506964	985.152104	21.8819096	59.6286747	116.309777	-0.51688356	
10	56.46	56.06	-3.94	15.4891578	3.93562674	888.18581	20.0872813	6.55937789	105.334737	-0.75898903	
11	58.11	56.46	-16.54	273.639883	16.5420641	832.317998	19.7649888	22.6603617	97.818885	-1.60830297	
12	55.70	58.11	24.11	581.395408	24.1121423	811.407782	20.1272516	70.9180657	95.5771501	-0.38137089	
13	55.93	55.70	-2.30	5.28573156	2.29907189	749.398394	18.7558532	3.96391705	88.5299783	-0.53183503	
14	54.34	55.93	15.93	253.791513	15.9308353	713.997902	18.5540662	39.8270882	85.0512004	0.32099787	
15	59.60	54.34	-52.66	2773.31239	52.6622482	851.285535	20.827945	49.2170544	82.6622574	-2.24248876	
Bias			-46.71	851.285535	DesvEst			26.0349312			

Level			Forecast			Error			E-RI-B-568-400		
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	52.9333333										
1	53.84	52.93	-9.07	82.2044444	9.06666667	82.2044444	9.06666667	14.6236559	14.6236559	-1	
2	49.06	53.84	47.84	2288.6656	47.84	1185.43502	28.4533333	797.333333	405.978495	1.36269916	
3	49.75	49.06	-6.94	48.219136	6.944	806.36306	21.2835556	12.4	274.785663	1.49548948	
4	48.08	49.75	16.75	280.5759	16.7504	674.91627	20.1502667	50.7587879	218.778944	2.41087297	
5	47.27	48.08	8.08	65.2114391	8.07536	552.975304	17.7352853	20.1884	179.060835	3.19448446	
6	46.44	47.27	8.27	68.3569137	8.267824	472.205572	16.1573751	21.1995487	152.750621	4.01815994	
7	49.70	46.44	-32.56	1060.08577	32.5589584	556.188458	18.5004584	41.2138714	136.8168	1.74935984	
8	52.13	49.70	-24.30	590.63885	24.3030626	560.494757	19.225784	32.8419764	123.819947	0.4192753	
9	56.91	52.13	-47.87	2291.8008	47.8727563	752.862095	22.4087809	47.8727563	115.38137	-1.77661873	
10	54.92	56.91	19.91	396.58808	19.9145193	717.234693	22.1593547	53.8230252	109.225536	-0.89792058	
11	55.23	54.92	-3.08	9.46751426	3.07693261	652.892222	20.4245891	5.30505622	99.7782192	-1.12483405	
12	52.91	55.23	23.23	539.668241	23.2307607	643.456891	20.6584367	72.596127	97.5130449	0.01241563	
13	52.52	52.91	3.91	15.2699988	3.90768459	595.134822	19.3699173	7.97486651	90.6254927	0.2149814	
14	53.97	52.52	-14.48	209.759718	14.4830839	567.608029	19.0208578	21.6165431	85.696282	-0.54250507	
15	54.77	53.97	-8.03	64.5576171	8.03477548	534.071335	18.2884523	12.9593153	80.8471509	-1.00356701	
Bias			-18.35	534.071335	DesvEst			22.8605654			

Level			Forecast			Error			E-RI-B-418-400		
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	46.9333333										
1	46.34	46.93	5.93	35.2044444	5.93333333	35.2044444	5.93333333	14.4715447	14.4715447	1	
2	42.91	46.34	34.34	1179.2356	34.34	607.220022	20.1366667	286.166667	150.319106	2	
3	45.82	42.91	-29.09	846.460836	29.094	686.96696	23.1224444	40.4083333	113.682182	0.48348406	
4	45.43	45.82	3.82	14.5572772	3.8154	518.864539	18.2956833	9.08428571	87.5327076	0.81957766	
5	43.29	45.43	21.43	459.410354	21.43386	506.973702	18.9233187	89.30775	87.8877161	1.92506367	
6	42.46	43.29	8.29	68.7319591	8.290474	433.933412	17.1511779	23.6870686	77.1876082	2.60734672	
7	45.12	42.46	-26.54	704.295878	26.5385734	472.556621	18.4922344	38.4617006	71.6553357	0.98314209	
8	44.60	45.12	5.12	26.1661298	5.11528394	416.75781	16.8201156	12.7882099	64.2969449	1.38499511	
9	45.94	44.60	-13.40	179.459365	13.3962445	390.391316	16.4396855	23.0969732	59.7191703	0.60217292	
10	45.05	45.94	8.94	79.9840457	8.94337999	359.350589	15.6900549	24.1712973	56.164383	1.2009463	
11	43.84	45.05	12.05	145.179413	12.049042	339.880482	15.3590537	36.5122485	54.3778253	2.01131892	
12	42.06	43.84	17.84	318.413254	17.8441378	338.091546	15.5661441	68.6312992	55.5656148	3.13090339	
13	44.95	42.06	-28.94	837.539574	28.940276	376.510625	16.5949235	40.7609521	54.4267946	1.19288391	
14	46.56	44.95	-16.05	257.482087	16.0462484	368.008587	16.5557324	26.3053252	52.4181182	0.2264816	
15	50.20	46.56	-36.44	1327.99193	36.4416235	432.007476	17.8814585	43.9055705	51.850615	-1.82826556	
Bias			-32.69	432.007476	DesvEst			22.3518231			

Level			Error						E-BA-B-269-580	
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	43.4									
1	43.76	43.40	-3.60	12.96	3.6	12.96	3.6	7.65957447	7.65957447	-1
2	40.78	43.76	29.76	885.6576	29.76	449.3088	16.68	212.571429	110.115502	1.56834532
3	41.01	40.78	-2.22	4.910656	2.216	301.176085	11.8586667	5.15348837	75.1281638	2.01911401
4	41.21	41.01	-1.99	3.97763136	1.9944	226.876472	9.3926	4.63813953	57.5056577	2.33690352
5	38.88	41.21	23.21	538.473881	23.20504	289.195954	12.155088	128.916889	71.787904	3.71487561
6	38.00	38.88	8.88	78.9349799	8.884536	254.152458	11.609996	29.61512	64.7591066	4.65453873
7	38.20	38.00	-2.00	4.01568575	2.0039176	218.418633	10.2376991	5.009794	56.2234905	5.08271028
8	38.38	38.20	-1.80	3.25270546	1.80352584	191.522892	9.18342743	4.5088146	49.7591561	5.46982409
9	41.54	38.38	-31.62	1000.02509	31.6231733	281.35647	11.6767325	45.1759618	49.2499122	1.59364439
10	40.69	41.54	8.54	72.9169814	8.53914407	260.512521	11.3629737	25.8761942	46.9125404	2.38913722
11	43.22	40.69	-25.31	640.837597	25.3147703	295.087528	12.6313188	38.3557126	46.134647	0.14511019
12	41.40	43.22	18.22	331.848403	18.2167067	298.150934	13.0967678	72.8668268	48.3623286	1.53088457
13	40.36	41.40	10.40	108.056774	10.395036	283.528306	12.8889423	33.5323743	47.2215629	2.36207713
14	43.52	40.36	-31.64	1001.37233	31.6444676	334.802879	14.2286227	43.9506494	46.9879262	-0.08432241
15	47.07	43.52	-35.48	1258.83188	35.4800208	396.404813	15.6453825	44.9114188	46.8494924	-2.34444971
Bias			-36.68	396.404813		DesvEst	19.5567282			

Level			Error						E-RI-A-868-250	
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	43.2666667									
1	46.24	43.27	-29.73	884.071111	29.7333333	884.071111	29.7333333	40.7305936	40.7305936	-1
2	43.22	46.24	30.24	914.4576	30.24	899.264356	29.9866667	189	114.865297	0.0168964
3	43.39	43.22	-1.78	3.182656	1.784	600.570456	20.5857778	3.96444444	77.898346	-0.06204931
4	42.25	43.39	11.39	129.832351	11.3944	482.88593	18.2879333	35.6075	67.3256345	0.55320995
5	39.43	42.25	28.25	798.342765	28.25496	545.977297	20.2813387	201.821143	94.2247362	1.89198688
6	39.29	39.43	1.43	2.04336733	1.429464	455.321642	17.1393596	3.76174737	79.1475714	2.3222742
7	40.06	39.29	-7.71	59.4978107	7.7134824	398.77538	15.7928057	16.4116647	70.185299	2.03181176
8	41.35	40.06	-12.94	167.498837	12.9421342	369.865812	15.4364717	24.4191211	64.4645268	1.24030118
9	46.42	41.35	-50.65	2565.21188	50.6479207	613.793153	19.348855	55.0520878	63.4187002	-1.62810909
10	45.58	46.42	8.42	70.843723	8.41687133	559.49821	18.2556566	22.1496614	59.2917963	-1.26454917
11	44.82	45.58	7.58	57.3834156	7.5751842	513.85141	17.2847046	19.9346953	55.713878	-0.89732463
12	42.84	44.82	19.82	392.739877	19.8176658	503.758782	17.4957847	79.2706631	57.6769435	0.24621214
13	44.45	42.84	-16.16	261.278155	16.1641008	485.106426	17.3933474	27.396781	55.3477002	-0.68166442
14	43.11	44.45	13.45	180.964625	13.4523093	463.382012	17.1118447	43.3945461	54.4939035	0.0932619
15	43.60	43.11	-4.89	23.9406823	4.89292165	434.085923	16.2972498	10.1935868	51.540549	-0.20230643
Bias			-3.30	434.085923		DesvEst	20.3715623			

Level			Error						E-BA-B-869-580	
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	42.6666667									
1	42.60	42.67	0.67	0.44444444	0.66666667	0.44444444	0.66666667	1.58730159	1.58730159	1
2	39.54	42.60	30.60	936.36	30.6	468.402222	15.6333333	255	128.293651	2
3	41.19	39.54	-16.46	270.9316	16.46	402.578681	15.9088889	29.3928571	95.3267196	0.93071658
4	40.67	41.19	5.19	26.894596	5.186	308.65766	13.2281667	14.4055556	75.0964286	1.51137094
5	38.80	40.67	18.67	348.471823	18.6674	316.620493	14.3160133	84.8518182	77.0475065	2.70047713
6	38.02	38.80	7.80	60.8502964	7.80066	273.992127	13.2301211	25.1634194	68.4001586	3.51173858
7	41.42	38.02	-33.98	1154.60003	33.979406	399.793256	16.1943047	47.1936194	65.370653	0.77072285
8	39.88	41.42	15.42	237.731209	15.4185346	379.5355	16.0973334	59.3020562	64.6120784	1.73319733
9	44.79	39.88	-49.12	2413.10046	49.1233189	605.487162	19.7668873	55.1947403	63.5657075	-1.07368769
10	43.91	44.79	8.79	77.24675	8.78901303	552.663121	18.6690999	24.4139251	59.6505293	-0.66604446
11	43.52	43.91	3.91	15.2889737	3.91011172	503.810925	17.3273737	9.77527931	55.1164156	-0.49195793
12	42.37	43.52	11.52	132.689678	11.5191006	472.884155	16.843351	35.9971892	53.5231468	0.17780083
13	42.73	42.37	-3.63	13.1973049	3.6328095	437.523628	15.8271555	7.89741197	50.0134749	-0.04031349
14	42.26	42.73	4.73	22.3773601	4.73047145	407.870323	15.0345352	12.4486091	47.3302702	0.27220154
15	44.23	42.26	-19.74	389.769295	19.7425757	406.663588	15.3484045	31.842864	46.2977764	-1.01965986
Bias			-15.65	406.663588		DesvEst	19.1855057			

									L-B-300-710		
	Level	Forecast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	40.6										
1	39.24	40.60	13.60	184.96	13.6	184.96	13.6	50.3703704	50.3703704	1	
2	36.32	39.24	29.24	854.9776	29.24	519.9688	21.42	292.4	171.385185	2	
3	40.18	36.32	-38.68	1496.45186	38.684	845.463152	27.1746667	51.5786667	131.449679	0.15293656	
4	39.57	40.18	6.18	38.2468034	6.1844	643.659065	21.9271	18.1894118	103.134612	0.47158083	
5	37.51	39.57	20.57	422.958711	20.56596	599.518994	21.654872	108.241895	104.156069	1.42722432	
6	37.46	37.51	0.51	0.25945168	0.509364	499.642404	18.1306207	1.37665946	87.0261672	1.73274399	
7	39.31	37.46	-18.54	343.789907	18.5415724	477.377761	18.1893281	33.1099507	79.3238505	0.70778599	
8	37.98	39.31	13.31	177.224915	13.3125848	439.858655	17.5797352	51.2022494	75.8086504	1.48959789	
9	39.68	37.98	-17.02	289.635253	17.0186736	423.167166	17.517395	30.943043	70.8235829	0.52336907	
10	38.91	39.68	7.68	59.0314657	7.68319372	386.753596	16.5339749	24.0099804	66.1422226	1.01918968	
11	41.02	38.91	-21.09	444.582524	21.0851257	392.010771	16.9477158	35.1418761	63.3240093	-0.24981946	
12	40.92	41.02	1.02	1.04732077	1.02338691	359.430484	15.6206884	2.55846728	58.2602142	-0.20552758	
13	43.13	40.92	-22.08	487.480112	22.0789518	369.280455	16.1174779	35.0459552	56.4745019	-1.56906894	
14	41.92	43.13	12.13	147.111268	12.1289434	353.411228	15.8325826	39.1256239	55.2352964	-0.83122829	
15	42.12	41.92	-2.08	4.34285152	2.08395094	330.140003	14.9160072	4.73625214	51.8686934	-1.02201892	
	Bias		-15.24	330.140003		DesvEst	18.6450089				

									L-A-580-353		
	Level	Forecast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	38.9333333										
1	38.04	38.93	8.93	79.8044444	8.93333333	79.8044444	8.93333333	29.7777778	29.7777778	1	
2	35.24	38.04	28.04	786.2416	28.04	433.023022	18.4866667	280.4	155.088889	2	
3	35.11	35.24	1.24	1.527696	1.236	289.191247	12.7364444	3.63529412	104.604357	3	
4	36.00	35.11	-8.89	78.9894338	8.8876	236.640794	11.7742333	20.1990909	83.5030407	2.49033058	
5	34.80	36.00	12.00	144.027841	12.00116	218.118203	11.8196187	50.0048333	76.8033992	3.49612746	
6	33.92	34.80	8.80	77.4583755	8.801044	194.674899	11.3165229	33.8501692	69.6445276	4.42927018	
7	36.23	33.92	-23.08	532.643029	23.0790604	242.95606	12.9968854	40.4895796	65.479535	2.0808737	
8	34.71	36.23	15.23	231.91774	15.2288456	241.57627	13.2758804	72.5183126	66.3593822	3.18425003	
9	37.64	34.71	-29.29	858.140716	29.2940389	310.083431	15.0556758	45.7719358	64.0718882	0.86211232	
10	36.77	37.64	8.64	74.5695281	8.63536497	286.53204	14.4136447	29.7771206	60.6424114	1.49962407	
11	38.09	36.77	-13.23	174.984522	13.2281715	276.391357	14.3058744	26.4563431	57.534587	0.58625407	
12	37.89	38.09	2.09	4.38754029	2.09464562	253.724372	13.288272	5.81846007	53.2249098	0.78877996	
13	39.90	37.89	-20.11	404.605941	20.1148189	265.330647	13.813391	34.6807223	51.7984338	-0.69738822	
14	41.51	39.90	-16.10	259.317464	16.103337	264.901134	13.9769586	28.755959	50.1525427	-1.84136149	
15	41.86	41.51	-3.49	12.2010723	3.49300334	248.054463	13.2780282	7.76222964	47.3265219	-2.2013537	
	Bias		-29.23	248.054463		DesvEst	16.5975353				

									E-RI-B-268-400	
Level	Forecast		Error							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	36.466667									
1	35.42	36.47	10.47	109.551111	10.4666667	109.551111	10.4666667	40.2564103	40.2564103	1
2	32.78	35.42	26.42	698.0164	26.42	403.783756	18.4433333	293.555556	166.905983	2
3	34.00	32.78	-12.22	149.377284	12.222	318.981598	16.3695556	27.16	120.323989	1.50674015
4	35.50	34.00	-15.00	224.994	14.9998	295.484699	16.0271167	30.6118367	97.8959506	0.60303215
5	33.35	35.50	21.50	462.25774	21.50018	328.839307	17.1217293	153.572714	109.031303	1.82020438
6	31.82	33.35	15.35	235.627473	15.350162	313.304001	16.8264681	85.2786778	105.072532	2.76440714
7	32.03	31.82	-2.18	4.77358788	2.1848542	269.228228	14.734809	6.42604176	90.9801766	3.00854626
8	32.13	32.03	-0.97	0.93386862	0.96636878	235.691433	13.013754	2.92839024	79.9737033	3.33216579
9	34.02	32.13	-18.87	356.066782	18.8697319	249.066472	13.6644182	36.9994743	75.198789	1.79255739
10	33.42	34.02	6.02	36.2071927	6.01724129	227.780544	12.8997005	21.4901475	69.8279248	2.36528709
11	35.07	33.42	-16.58	275.045071	16.5844828	232.077319	13.2346807	33.1689657	66.4952922	1.05231192
12	33.37	35.07	17.07	291.520296	17.0739654	237.030901	13.5546211	94.8553636	68.8586315	2.28711503
13	32.23	33.37	11.37	129.198889	11.3665689	228.73613	13.3863094	51.6662223	67.5361385	3.16499084
14	35.51	32.23	-32.77	1073.87867	32.770088	289.103454	14.770865	50.41552	66.3132371	0.64975603
15	40.46	35.51	-49.49	2449.56489	49.4930792	433.134217	17.0856793	58.227152	65.7741648	-2.33503275
Bias			-39.90	433.134217	DesvEst			21.3570991		

									E-BA-A-769-300	
Level	Forecast		Error							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	33.2									
1	31.88	33.20	13.20	174.24	13.2	174.24	13.2	66	66	1
2	28.69	31.88	31.88	1016.3344	31.88	595.2872	22.54	#DIV/0!	#DIV/0!	2
3	29.42	28.69	-7.31	53.406864	7.308	414.660421	17.4626667	20.3	#DIV/0!	2.16301443
4	28.88	29.42	5.42	29.4067598	5.4228	318.347006	14.4527	22.595	#DIV/0!	2.98870107
5	27.39	28.88	14.88	221.429875	14.88052	298.96358	14.538264	106.289429	#DIV/0!	3.99465301
6	27.25	27.39	1.39	1.93896713	1.392468	249.459478	12.347298	5.35564615	#DIV/0!	4.81625923
7	27.53	27.25	-2.75	7.54479378	2.7467788	214.900237	10.9757953	9.15592933	#DIV/0!	5.16782683
8	30.98	27.53	-34.47	1188.32574	34.4721009	336.578425	13.9128335	55.6001628	#DIV/0!	1.59916442
9	35.88	30.98	-49.02	2403.43992	49.0248908	566.229703	17.8141732	61.2811135	#DIV/0!	-1.50307187
10	36.69	35.88	-8.12	65.9734101	8.12240175	516.204073	16.844996	18.460004	#DIV/0!	-2.07173598
11	37.22	36.69	-5.31	28.1978159	5.31016157	471.839868	15.7963747	12.6432418	#DIV/0!	-2.54542872
12	35.90	37.22	13.22	174.790996	13.2208546	447.085795	15.581748	55.0868941	#DIV/0!	-1.73200665
13	35.31	35.90	5.90	34.7954772	5.89876913	415.371156	14.8369035	19.6625638	#DIV/0!	-1.42138298
14	35.18	35.31	1.31	1.71319883	1.30889221	385.824159	13.870617	3.84968299	#DIV/0!	-1.42603822
15	34.86	35.18	3.18	10.099703	3.17800299	360.775862	13.1577761	9.93125935	#DIV/0!	-1.26176543
Bias			-16.60	360.775862	DesvEst			16.4472201		

									E-RI-A-418-250	
Level	Forecast		Error							
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	32.4									
1	30.66	32.40	17.40	302.76	17.4	302.76	17.4	116	116	1
2	28.49	30.66	21.66	469.1556	21.66	385.9578	19.53	240.666667	178.333333	2
3	29.84	28.49	-13.51	182.412036	13.506	318.109212	17.522	32.1571429	129.607937	1.45839516
4	30.06	29.84	-2.16	4.64574916	2.1554	239.743346	13.68035	6.735625	98.8898586	1.71038022
5	28.05	30.06	20.06	402.409217	20.06014	272.27652	14.956308	200.6014	119.232167	2.90571309
6	29.85	28.05	-17.95	322.054394	17.945874	280.572833	15.454569	39.0127696	105.862267	1.65082999
7	30.16	29.85	-3.15	9.93060724	3.1512866	241.909658	13.6969572	9.54935333	92.1032796	1.63259467
8	28.95	30.16	12.16	147.959054	12.1638421	230.165832	13.5053178	67.5769003	89.0374822	2.55643161
9	31.65	28.95	-27.05	731.840037	27.0525421	285.90741	15.010565	48.308111	84.5119965	0.49784131
10	29.69	31.65	19.65	386.229092	19.6527121	295.939578	15.4747797	163.772601	92.4380569	1.75289031
11	28.92	29.69	7.69	59.096747	7.68744086	274.408412	14.7668398	34.942913	87.2112257	2.35751405
12	28.13	28.92	7.92	62.7057586	7.91869678	256.766524	14.1961612	37.7080799	83.0859635	3.01009043
13	29.81	28.13	-16.87	284.703964	16.8731729	258.915558	14.4020852	37.4959398	79.5790386	1.79547307
14	32.03	29.81	-22.19	492.212189	22.1858556	275.579603	14.9580688	42.6651069	76.9423292	0.24553307
15	36.13	32.03	-40.97	1678.31722	40.9672701	369.095444	16.6920155	56.119548	75.5541438	-2.23427599
Bias			-37.29	369.095444	DesvEst			20.8650194		

Level			Forecast		Error			E-BA-EB-869-580			
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	29.1333333										
1	28.52	29.13	6.13	37.6177778	6.13333333	37.6177778	6.13333333	26.6666667	26.6666667	1	
2	25.97	28.52	25.52	651.2704	25.52	344.444089	15.8266667	850.666667	438.666667	2	
3	24.97	25.97	9.97	99.361024	9.968	262.749734	13.8737778	62.3	313.211111	3	
4	24.47	24.97	4.97	24.7128294	4.9712	203.240508	11.6481333	24.856	241.122333	4	
5	23.13	24.47	13.47	181.550832	13.47408	198.902573	12.0133227	122.491636	217.396194	5	
6	23.51	23.13	-3.87	15.0026698	3.873328	168.252589	10.6566569	14.3456593	183.554438	5.27306884	
7	23.76	23.51	-2.49	6.18017213	2.4859952	145.099386	9.4894195	9.56152	158.698307	5.65970238	
8	25.19	23.76	-14.24	202.703436	14.2373957	152.299893	10.0829165	37.4668307	143.544372	3.91453151	
9	28.87	25.19	-36.81	1355.24528	36.8136561	285.960491	13.0529987	59.3768647	134.192427	0.20349641	
10	29.18	28.87	-3.13	9.81124378	3.1322905	258.345566	12.0609279	9.78840781	121.752025	-0.03947061	
11	29.66	29.18	-4.82	23.2233533	4.81906145	236.970819	11.4025764	14.1737101	111.972178	-0.4643787	
12	29.00	29.66	6.66	44.3934994	6.66284469	220.922709	11.0075987	28.96889	105.055238	0.12425336	
13	29.70	29.00	-7.00	49.0481687	7.00343978	207.701591	10.6995865	19.4539994	98.4705271	-0.5267221	
14	29.73	29.70	-0.30	0.09186706	0.3030958	192.872325	9.95698004	1.01031933	91.5090836	-0.59644636	
15	32.35	29.73	-26.27	690.259296	26.2727862	226.031456	11.0447005	46.9156897	88.5361907	-2.91647482	
Bias			-32.21	226.031456	DesvEst			13.8058756			

Level			Forecast		Error			E-RE-DMI-220-290			
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	28.9333333										
1	28.84	28.93	0.93	0.871111111	0.93333333	0.87111111	0.93333333	3.33333333	3.33333333	1	
2	28.76	28.84	0.84	0.7056	0.84	0.78835556	0.88666667	3	3.16666667	2	
3	27.28	28.76	14.76	217.739536	14.756	73.1054157	5.50977778	105.4	37.2444444	3	
4	25.95	27.28	13.28	176.369024	13.2804	98.9213178	7.45243333	94.86	51.6483333	4	
5	24.76	25.95	11.95	142.85891	11.95236	107.708836	8.35241867	85.374	58.3934667	5	
6	22.28	24.76	24.76	612.915189	24.757124	191.909895	11.0865362	#DIV/0!	#DIV/0!	6	
7	22.85	22.28	-5.72	32.7022533	5.7185884	169.165946	10.3196865	20.42353	#DIV/0!	5.89171277	
8	20.57	22.85	22.85	522.27197	22.8532704	213.304199	11.8863845	#DIV/0!	#DIV/0!	7.03779179	
9	22.71	20.57	-21.43	459.33305	21.4320566	240.640738	12.9470148	51.0287062	#DIV/0!	4.80588336	
10	24.64	22.71	-19.29	372.059771	19.2888509	253.782641	13.5811984	45.9258356	#DIV/0!	3.16120792	
11	23.58	24.64	10.64	113.210327	10.6400342	241.00334	13.3138198	76.0002439	#DIV/0!	4.02386593	
12	22.62	23.58	9.58	91.7003647	9.57603074	228.561425	13.0023374	68.4002195	#DIV/0!	4.85674651	
13	28.76	22.62	-61.38	3767.69742	61.3815723	500.802656	16.723817	73.0733004	#DIV/0!	0.10568666	
14	32.88	28.76	-41.24	1701.01929	41.2434151	586.532416	18.4752169	58.9191644	#DIV/0!	-2.13669647	
15	33.79	32.88	-9.12	83.1575032	9.11907359	552.974088	17.851474	21.71208	#DIV/0!	-2.72218442	
Bias			-48.60	552.974088	DesvEst			22.3143425			

Level			Forecast		Error			E-BA-A-869-580			
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	24.2666667										
1	22.84	24.27	14.27	203.537778	14.2666667	203.537778	14.2666667	142.666667	142.666667	1	
2	21.36	22.84	14.84	220.2256	14.84	211.881689	14.5533333	185.5	164.083333	2	
3	21.22	21.36	1.36	1.838736	1.356	141.867371	10.1542222	6.78	111.648889	3	
4	21.70	21.22	-4.78	22.8445762	4.7796	112.111672	8.81056667	18.3830769	88.3324359	2.91503006	
5	20.73	21.70	9.70	94.0581867	9.69836	108.500975	8.98812533	80.8196667	86.8298821	3.93646343	
6	20.06	20.73	6.73	45.2730352	6.728524	97.9629853	8.61152511	48.0608857	80.3683827	4.88995272	
7	21.25	20.06	-11.94	142.666981	11.9443284	104.34927	9.08763987	37.3260263	74.2194746	3.31941216	
8	20.73	21.25	5.25	27.5635966	5.25010444	94.7510612	8.60794794	32.8131528	69.0436844	4.1143054	
9	22.45	20.73	-17.27	298.422377	17.274906	117.381207	9.57094328	45.460279	66.423306	1.89540573	
10	22.01	22.45	4.45	19.8255096	4.4525846	107.625638	9.05910741	24.7365811	62.2546335	2.49399905	
11	23.41	22.01	-13.99	195.794922	13.9926739	115.641027	9.50761345	38.8685385	60.1286249	0.90461518	
12	23.67	23.41	-2.59	6.72575715	2.59340648	106.564755	8.93142954	9.9746403	55.9491262	0.67260509	
13	25.50	23.67	-18.33	336.13797	18.3340658	124.224233	9.65470925	43.6525377	55.0032347	-1.27675941	
14	26.55	25.50	-10.50	110.263845	10.5006592	123.227062	9.71513425	29.1684979	53.1578964	-2.34967418	
15	26.89	26.55	-3.45	11.9065943	3.45059332	115.805698	9.29749819	11.5019777	50.3808351	-2.82635101	
Bias			-26.28	115.805698	DesvEst			11.6218727			

Level			Forecast			Error			E-RI-DM-426-200		
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	23.3333333										
1	24.00	23.33	-6.67	44.4444444	6.66666667	44.4444444	6.66666667	22.2222222	22.2222222	-1	
2	23.60	24.00	4.00	16	4	427993.472	5245.30688	20	#DIV/0!	-0.4410048	
3	22.24	23.60	13.60	184.96	13.6	285390.635	3501.40459	136	#DIV/0!	-0.65676657	
4	22.02	22.24	2.24	5.0176	2.24	214044.23	2626.61344	11.2	#DIV/0!	-0.87464926	
5	20.81	22.02	12.02	144.384256	12.016	171264.261	2103.69395	120.16	#DIV/0!	-1.08635075	
6	18.73	20.81	20.81	433.239247	20.8144	142792.424	1756.54736	#DIV/0!	#DIV/0!	-1.28919672	
7	18.86	18.73	-1.27	1.60539036	1.26704	122393.736	1505.79303	6.3352	#DIV/0!	-1.50472348	
8	16.97	18.86	18.86	355.686926	18.859664	107138.98	1319.92636	#DIV/0!	#DIV/0!	-1.70232412	
9	18.28	16.97	-13.03	169.684554	13.0263024	95253.5025	1174.71524	43.421008	#DIV/0!	-1.92384392	
10	20.45	18.28	-21.72	471.917932	21.7236722	85775.344	1059.41608	54.3091804	#DIV/0!	-2.15372645	
11	19.40	20.45	10.45	109.175228	10.4486951	77987.5105	964.055412	104.486951	#DIV/0!	-2.35592656	
12	18.46	19.40	9.40	88.431935	9.40382555	71495.9206	884.501113	94.0382555	#DIV/0!	-2.55719285	
13	22.62	18.46	-41.54	1725.28557	41.536557	66128.9487	819.657686	69.227595	#DIV/0!	-2.81016883	
14	25.36	22.62	-27.38	749.823284	27.3829013	61459.0112	763.06663	54.7658026	#DIV/0!	-3.05446378	
15	26.82	25.36	-14.64	214.464636	14.6446112	57376.0414	713.171829	36.6115279	#DIV/0!	-3.28869411	
Bias			-34.87	314.274733		DesvEst	891.464786				

Level			Forecast			Error			E-BA-B-F-869-580		
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	22.3333333										
1	21.80	22.33	5.33	28.4444444	5.33333333	28.4444444	5.33333333	31.372549	31.372549	1	
2	20.12	21.80	16.80	282.24	16.8	155.342222	11.0666667	336	183.686275	2	
3	20.71	20.12	-5.88	34.5744	5.88	115.086281	9.33777778	22.6153846	129.995978	1.74059971	
4	20.44	20.71	2.71	7.333264	2.708	88.1480271	7.68033333	15.0444444	101.258095	2.46881646	
5	19.59	20.44	8.44	71.1863438	8.4372	84.7556905	7.83170667	70.31	95.0684756	3.49841159	
6	19.53	19.59	0.59	0.35221851	0.59348	70.6884451	6.62533556	3.12357895	79.7443262	4.22499556	
7	21.48	19.53	-19.47	378.920017	19.465868	114.721527	8.45969733	49.9124821	75.4826342	1.00785465	
8	20.93	21.48	5.48	30.0382786	5.4807188	104.136121	8.08732502	34.2544925	70.3291164	1.73195267	
9	22.94	20.93	-20.07	402.69866	20.0673531	137.309736	9.41843925	48.9447636	67.9530772	-0.64347062	
10	22.15	22.94	7.94	63.0337902	7.93938223	129.882142	9.27053354	52.9292149	66.450691	0.20267369	
11	21.73	22.15	4.15	17.184706	4.14544401	119.63692	8.80461631	23.0302445	62.5033777	0.68422485	
12	20.76	21.73	9.73	94.6904071	9.7308996	117.558044	8.88180659	81.09083	64.052332	1.7738775	
13	21.18	20.76	-4.24	17.996179	4.24219036	109.899439	8.52491303	16.9687614	60.4305189	1.35051777	
14	21.96	21.18	-7.82	61.1206756	7.81797132	106.415242	8.47441719	26.9585218	58.039662	0.43602706	
15	24.07	21.96	-21.04	442.520624	21.0361742	128.822267	9.31186766	48.9213353	57.4317735	-1.86225788	
Bias			-17.34	128.822267		DesvEst	11.6398346				

Level			Forecast			Error			E-BA-B-F-869-580		
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	22.3333333										
1	21.80	22.33	5.33	28.4444444	5.33333333	28.4444444	5.33333333	31.372549	31.372549	1	
2	20.12	21.80	16.80	282.24	16.8	155.342222	11.0666667	336	183.686275	2	
3	20.71	20.12	-5.88	34.5744	5.88	115.086281	9.33777778	22.6153846	129.995978	1.74059971	
4	20.44	20.71	2.71	7.333264	2.708	88.1480271	7.68033333	15.0444444	101.258095	2.46881646	
5	19.59	20.44	8.44	71.1863438	8.4372	84.7556905	7.83170667	70.31	95.0684756	3.49841159	
6	19.53	19.59	0.59	0.35221851	0.59348	70.6884451	6.62533556	3.12357895	79.7443262	4.22499556	
7	21.48	19.53	-19.47	378.920017	19.465868	114.721527	8.45969733	49.9124821	75.4826342	1.00785465	
8	20.93	21.48	5.48	30.0382786	5.4807188	104.136121	8.08732502	34.2544925	70.3291164	1.73195267	
9	22.94	20.93	-20.07	402.69866	20.0673531	137.309736	9.41843925	48.9447636	67.9530772	-0.64347062	
10	22.15	22.94	7.94	63.0337902	7.93938223	129.882142	9.27053354	52.9292149	66.450691	0.20267369	
11	21.73	22.15	4.15	17.184706	4.14544401	119.63692	8.80461631	23.0302445	62.5033777	0.68422485	
12	20.76	21.73	9.73	94.6904071	9.7308996	117.558044	8.88180659	81.09083	64.052332	1.7738775	
13	21.18	20.76	-4.24	17.996179	4.24219036	109.899439	8.52491303	16.9687614	60.4305189	1.35051777	
14	21.96	21.18	-7.82	61.1206756	7.81797132	106.415242	8.47441719	26.9585218	58.039662	0.43602706	
15	24.07	21.96	-21.04	442.520624	21.0361742	128.822267	9.31186766	48.9213353	57.4317735	-1.86225788	
Bias			-17.34	128.822267		DesvEst	11.6398346				

										L-A-300-353	
	Level	Forcast	Error								
#	Lt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	16.3846154										
1	19.05	16.38	-26.62	708.378698	26.6153846	2769.53497	166.2934	61.8962433	57.7108029	-0.36861104	
2	17.14	19.05	19.05	362.755976	19.0461538	1566.14548	92.6697767	#DIV/0!	#DIV/0!	-0.45593537	
3	17.73	17.14	-5.86	34.3215716	5.85846154	1055.53751	63.7326716	25.4715719	#DIV/0!	-0.75487013	
4	18.35	17.73	-6.27	39.3457038	6.27261538	801.489556	49.3676576	26.1358974	#DIV/0!	-1.10158165	
5	16.92	18.35	14.35	206.055866	14.3546462	682.402818	42.3650553	358.866154	#DIV/0!	-0.94483199	
6	17.13	16.92	-2.08	4.32980547	2.08081846	569.39065	35.6510158	10.9516761	#DIV/0!	-1.18113543	
7	15.81	17.13	13.13	172.325044	13.1272634	512.666992	32.4333369	328.181585	#DIV/0!	-0.8935687	
8	15.63	15.81	1.81	3.29254469	1.81453705	448.995186	28.6059869	12.9609789	#DIV/0!	-0.94969202	
9	15.97	15.63	-3.37	11.3361278	3.36691666	400.366402	25.8016458	17.720614	#DIV/0!	-1.18340491	
10	15.17	15.97	7.97	63.5173137	7.96977501	366.681493	24.0184587	99.6221876	#DIV/0!	-0.93944493	
11	14.66	15.17	5.17	26.757834	5.17279751	335.779342	22.3052168	51.7279751	#DIV/0!	-0.77969301	
12	13.19	14.66	14.66	214.784201	14.6555178	325.696413	21.6677419	#DIV/0!	#DIV/0!	-0.12625699	
13	12.37	13.19	8.19	67.0755428	8.18996598	305.8025	20.6309899	163.79932	#DIV/0!	0.26437229	
14	12.63	12.37	-2.63	6.91180199	2.62903062	284.453165	19.3451356	17.5268708	#DIV/0!	0.14604351	
15	13.87	12.63	-12.37	152.921111	12.3661276	275.684361	18.8798684	49.4645102	#DIV/0!	-0.50534759	
Bias			25.14	138.273943		DesvEst	23.5998355				

Suavizamiento Exponencial Doble (Método de Holt)

Level				L-B-580-710								
#	Lt	Tt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	243.4	18.87										
1	269.74	20.36	262.27	-74.73	5584.5729	74.73	5584.5729	74.73	22.17507418	22.17507418	-1	
2	269.60	16.26	290.11	205.11	42069.12758	205.1076	23826.85024	139.9188	241.3030588	131.7390665	0.931809021	
3	300.77	19.25	285.86	-149.14	22242.95198	149.140712	23298.88415	142.9927707	34.28522115	99.25445139	-0.13121721	
4	314.72	18.18	320.02	53.02	2810.974219	53.01862144	18176.90667	120.4992334	19.85716159	79.40512894	0.284279895	
5	319.91	15.59	332.90	129.90	16874.43844	129.9016491	17916.41302	122.3797165	63.99096015	76.32229518	1.341375542	
6	334.65	15.42	335.50	8.50	72.22180019	8.498341026	14942.38115	103.3994873	2.598881048	64.03505949	1.669790674	
7	369.56	19.32	350.07	-194.93	37999.49947	194.9346031	18236.2552	116.4759324	35.76781708	59.996882	-0.19127646	
8	389.69	19.48	388.87	-8.13	66.02473655	8.125560692	15964.97639	102.9321359	2.046740728	52.75311434	-0.29538554	
9	444.45	26.53	409.17	-352.83	124492.4747	352.8349113	28023.58731	130.699111	46.30379414	52.03652321	-2.93222787	
10	456.99	23.74	470.98	139.98	19595.34424	139.9833713	27180.763	131.627537	42.29104873	51.06197576	-1.8480647	
11	475.85	22.76	480.72	48.72	2373.653821	48.72015826	24925.57126	124.0905026	11.27781441	47.44523382	-1.56769488	
12	473.95	17.83	498.61	246.61	60815.93148	246.6088634	27916.43461	134.300366	97.86066006	51.64651934	0.387733995	
13	482.90	16.05	491.78	88.78	7881.270622	88.77652067	26375.26815	130.7985317	2.02891332	49.36824195	1.07684189	
14	501.56	16.57	498.95	-26.05	678.5044596	26.04811816	24539.78503	123.3163593	4.961546316	46.19633512	0.930948826	
15	527.92	18.53	518.13	-97.87	9578.4059	97.86933074	23542.35975	121.6198907	15.88787837	44.17577134	0.139219737	
			546.45									
			Bias	16.93	23542.35975			DesvEst	152.0248634			

Level				L-A-300-705								
#	Lt	Tt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	106.1	4.91										
1	111.81	5.07	111.01	-7.99	63.8401	7.99	63.8401	7.99	6.714285714	6.714285714	-1	
2	110.39	3.77	116.88	64.88	4209.258689	64.8788	2136.549395	36.4344	124.7669231	65.7406044	1.561403509	
3	119.95	4.93	114.16	-57.84	3345.101912	57.836856	2539.400234	43.568552	33.62607907	55.03576262	-0.0217601	
4	122.59	4.47	124.88	22.88	523.3018011	22.87579072	2035.375626	38.39536168	22.4272458	46.88363342	0.571103742	
5	121.95	3.45	127.06	51.06	2607.088568	51.05965695	2149.718214	40.92822073	67.18375915	50.94365856	1.783302337	
6	123.56	3.08	125.40	18.40	338.7051336	18.40394342	1847.882701	37.17417452	17.19994713	45.31970666	2.458463067	
7	137.88	5.33	126.65	-112.35	12623.4837	112.3542776	3387.254272	47.91418925	47.010158	45.56119971	-0.43751012	
8	143.59	5.41	143.21	-3.79	14.361	3.789591007	2965.642613	42.39861447	2.577953066	40.18829388	-0.58380525	
9	159.09	7.43	148.99	-101.01	10202.12744	101.0055812	3769.696483	48.91049966	40.40223249	40.21206483	-2.57118851	
10	165.97	7.31	166.52	5.52	30.4719366	5.520139183	3395.774028	44.57146361	3.428657878	36.53372414	-2.69764477	
11	174.05	7.47	173.28	-7.72	59.55386738	7.717115224	3092.481286	41.22106831	4.263599571	33.60007645	-3.10411874	
12	170.67	5.30	181.52	108.52	11777.39305	108.5236981	3816.223933	46.82962079	148.6626002	43.18862009	-0.41493807	
13	174.27	4.96	175.97	16.97	287.979412	16.96995616	3544.820509	44.53272351	10.6729284	40.68741304	-0.05527254	
14	175.41	4.19	179.23	38.23	1461.700297	38.23218927	3396.026208	44.08268535	27.11502785	39.71795695	0.811446772	
15	181.94	4.66	179.60	-23.40	547.3936251	23.39644471	3206.117369	42.70360264	11.52534222	37.83844931	0.289771993	
			186.61									
			Bias	12.37	3206.117369			DesvEst	53.3795033			

Level				E-RS-580-686								
#	Lt	Tt	Forecast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	79.96	3.596										
1	86.70	4.22	83.56	-31.44	988.725136	31.444	988.725136	31.444	27.3426087	27.3426087		-1
2	83.73	2.79	90.93	71.93	5173.245903	71.92528	3080.98552	51.68464	378.5541053	202.948357	0.78323618	
3	91.97	3.88	86.52	-54.48	2968.165588	54.4808736	3043.378876	52.61671787	38.63891745	148.1785438	-0.26606741	
4	93.26	3.36	95.84	25.84	667.8712773	25.84320563	2449.501976	45.92333981	36.91886519	120.3636241	0.257899623	
5	93.26	2.69	96.62	33.62	1130.170787	33.61801283	2185.635738	43.46227441	53.36192512	106.9632843	1.046001975	
6	94.45	2.39	95.94	14.94	223.2926228	14.94297905	1858.578552	38.70905852	18.44812228	92.21075733	1.560477217	
7	102.15	3.45	96.84	-53.16	2826.348262	53.16341093	1996.831368	40.77396601	35.44227396	84.10097399	0.17759354	
8	108.54	4.04	105.60	-29.40	864.1185665	29.3958937	1855.242268	39.35170697	21.77473607	76.31019425	-0.56299211	
9	118.52	5.23	112.58	-59.42	3530.404882	59.41721032	2041.371447	41.58120734	34.54488972	71.66960486	-1.96174946	
10	122.08	4.89	123.75	16.75	280.6277932	16.75194894	1865.297082	39.0982815	15.65602704	66.06824708	-1.65787241	
11	126.17	4.73	126.97	7.97	63.50740408	7.969153285	1701.49802	36.26836075	6.696767466	60.67083984	-1.56750423	
12	124.11	3.37	130.91	67.91	4611.123539	67.90525413	1943.966813	38.90476853	107.7861177	64.59711299	0.284141141	
13	126.44	3.17	127.49	10.49	110.0325434	10.48963981	1802.894946	36.7189894	8.965504114	60.31775846	0.586728706	
14	128.75	2.99	129.61	8.61	74.0596926	8.605794129	1679.406714	34.71090403	7.112226553	56.51736333	0.868599655	
15	134.36	3.52	131.74	-26.26	689.6812394	26.26178287	1613.425016	34.14762928	16.62138156	53.58763121	0.113861386	
137.88												
Bias				3.89	1613.425016	DesvEst		42.6845366				

Level				E-BA-A-869-300								
#	Lt	Tt	Forecast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	100.1	0.964										
1	106.56	2.06	101.06	-54.94	3017.964096	54.936	3017.964096	54.936	35.21538462	35.21538462		-1
2	102.36	0.81	108.62	62.62	3921.304477	62.62032	3469.634286	58.77816	136.1311304	85.67325753	0.130734273	
3	104.55	1.09	103.17	-13.83	191.3075817	13.8313984	2376.858718	43.79590613	11.82170803	61.05607436	-0.14035737	
4	103.57	0.67	105.64	20.64	425.9552363	20.63868301	1889.132848	38.00660035	24.28080354	51.86225666	0.381291788	
5	97.12	-0.75	104.25	71.25	5076.417524	71.24898262	2526.589783	44.6550768	215.9060079	84.67100691	1.920063593	
6	99.24	-0.18	96.37	-28.63	819.4895211	28.62672739	2242.073073	41.98368524	22.90138191	74.37606941	1.360382242	
7	102.95	0.60	99.06	-38.94	1516.50521	38.94233185	2138.420521	41.54920618	28.21908105	67.78221393	0.437349583	
8	104.50	0.79	103.55	-9.45	89.25580843	9.447529223	1882.274932	37.53649656	8.36064533	60.35451786	0.232413772	
9	115.46	2.82	105.29	-101.71	10345.5865	101.7132563	2822.642884	44.66724764	49.13683878	59.10810907	-2.08182197	
10	117.05	2.58	118.28	12.28	150.84395	12.2818545	2555.462991	41.42870833	11.58665519	54.35596368	-1.94810329	
11	115.87	1.83	119.63	37.63	1416.153659	37.63181711	2451.889415	41.0835364	45.89245989	53.58655425	-1.04848778	
12	110.42	0.37	117.69	72.69	5284.439025	72.69414712	2687.935216	43.71775396	161.5425492	62.58288715	0.677495034	
13	113.52	0.92	110.80	-27.20	740.0379649	27.20363882	2538.096966	42.44743741	19.71278175	59.28518674	0.056892066	
14	110.39	0.11	114.43	40.43	1634.781122	40.43242662	2473.574406	42.30350807	54.63841435	58.95327443	1.012855694	
15	114.75	0.96	110.50	-42.50	1806.569871	42.50376303	2429.107437	42.3168584	27.78023727	56.87507195	0.008119364	
115.70												
Bias				0.34	2429.107437	DesvEst		52.896073				

Level				E-BA-A-569-300								
#	Lt	Tt	Forecast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	79.11	3.435										
1	85.69	4.06	82.55	-31.46	989.417025	31.455	989.417025	31.455	27.59210526	27.59210526		-1
2	82.38	2.59	89.75	73.75	5439.741021	73.7546	3214.579023	52.6048	460.96625	244.2791776	0.804101527	
3	89.87	3.57	84.97	-49.03	2404.122511	49.031852	2944.426852	51.41381733	36.59093433	175.0497632	-0.13094247	
4	90.10	2.90	93.44	33.44	1118.299026	33.44097824	2487.894896	46.92060756	55.73496373	145.2210633	0.569232319	
5	89.90	2.28	93.00	31.00	960.8577705	30.99770589	2182.487471	43.73602723	49.99629982	126.1761106	1.319425558	
6	90.06	1.86	92.18	21.18	448.5418515	21.17880666	1893.496534	39.97649047	29.82930515	110.1183097	1.973290748	
7	98.83	3.24	91.92	-69.08	4772.29216	69.08177878	2304.753052	44.1343888	42.90793713	100.5168279	0.222127467	
8	106.56	4.14	102.07	-44.93	2019.124577	44.9346701	2269.049493	44.23442396	30.56780279	91.77319978	-0.79420521	
9	122.13	6.42	110.70	-114.30	13065.30815	114.3035789	3468.633788	52.01988562	50.80159062	87.22079876	-2.8726474	
10	124.40	5.59	128.55	41.55	1726.441954	41.55047478	3294.414604	50.97294453	47.75916641	83.27463553	-2.11650151	
11	126.79	4.95	129.99	31.99	1023.239411	31.98811358	3087.944132	49.24705081	32.64093223	78.67157159	-1.54113189	
12	122.17	3.04	131.74	95.74	9166.573885	95.74222624	3594.496612	53.12164876	265.9506284	94.27815966	0.373595814	
13	121.79	2.35	125.21	34.21	1170.056121	34.2060831	3408.001189	51.66660525	37.58910231	89.91746294	1.04617109	
14	123.33	2.19	124.14	8.14	66.25036333	8.139432617	3169.304702	48.55752149	7.016752256	83.99598361	1.280780802	
15	131.06	3.30	125.52	-55.48	3078.401181	55.48334147	3163.244467	49.01924282	30.6537982	80.43983669	0.136848296	
134.37												
Bias				6.71	3163.244467	DesvEst		61.27405353				

Level				Error				L-A-300-528			
#	Lt	Tt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	60.56	3.321									
1	64.49	3.44	63.88	-6.12	37.442161	6.119	37.442161	6.119	8.741428571	8.741428571	-1
2	62.14	2.28	67.94	57.94	3356.61254	57.93628	1697.027351	32.02764	579.3628	294.0521143	1.617892545
3	66.08	2.62	64.43	-16.57	274.6541732	16.5726936	1222.902958	26.8759912	20.46011556	202.8547814	1.311378105
4	68.93	2.66	68.70	-2.30	5.286853921	2.299315968	918.4989321	20.73182239	3.238473194	152.9507043	1.589115988
5	68.13	1.97	71.59	34.59	1196.6556	34.59271022	974.1302657	23.50399996	93.49381141	141.0593257	2.873467528
6	73.39	2.63	70.10	-32.90	1082.167897	32.89632041	992.1365376	25.0693867	31.93817516	122.8724673	1.381831181
7	76.52	2.73	76.02	-4.98	24.7856771	4.978521578	853.9435575	22.19926311	6.146322936	106.1973038	1.336221771
8	86.82	4.24	79.25	-75.75	5738.506736	75.75293219	1464.513955	28.89347175	48.87285948	99.03174829	-1.59516288
9	106.16	7.26	91.07	-150.93	22781.32686	150.9348431	3833.048722	42.45362412	62.36976988	94.95819513	-4.64093798
10	108.38	6.25	113.42	50.42	2542.189906	50.42013394	3703.962841	43.2502751	80.03195863	93.46557148	-3.38967792
11	107.57	4.84	114.63	70.63	4988.767911	70.6312106	3820.763302	45.73945106	160.5254786	99.56192668	-1.6610014
12	105.77	3.51	112.41	66.41	4410.096228	66.40855538	3869.874379	47.46187642	144.3664247	103.2956348	-0.20152462
13	106.95	3.05	109.28	23.28	541.9581475	23.27999458	3613.880823	45.60173166	27.06976114	97.4321061	0.300761777
14	106.30	2.31	110.00	37.00	1368.903059	36.99868996	3453.525268	44.98722868	50.68313694	94.09289402	1.127296553
15	112.24	3.03	108.61	-36.39	1324.556572	36.39445799	3311.594022	44.4143773	25.0996262	89.49334283	0.322406633
115.28											
Bias				14.32	3311.594022	DesvEst		55.51797163			

Level				Error				E-BA-B-569-580			
#	Lt	Tt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	61.57	3.003									
1	67.02	3.49	64.57	-24.43	596.678329	24.427	596.678329	24.427	27.44606742	27.44606742	-1
2	64.66	2.32	70.51	58.51	3423.097132	58.50724	2009.887731	41.46712	487.5603333	257.5032004	0.821861755
3	71.68	3.26	66.98	-47.02	2211.076835	47.0220888	2076.950766	43.31877627	41.24744632	185.417949	-0.29875841
4	72.15	2.70	74.94	27.94	780.7529641	27.94195706	1752.901315	39.47457146	59.45097246	153.9262049	0.379994201
5	71.97	2.13	74.85	28.85	832.3663056	28.85075919	1568.794313	37.34980901	62.71904171	135.6847722	1.174058679
6	74.28	2.16	74.09	-1.91	3.641738969	1.908334082	1307.935551	31.44289652	2.510965897	113.4891379	1.333927151
7	78.80	2.64	76.45	-23.55	554.7603594	23.5535134	1200.339095	30.31581864	23.5535134	100.6411684	0.606587018
8	84.19	3.19	81.44	-27.56	759.7079354	27.56279985	1145.2602	29.97169129	25.28697234	91.22189385	-0.30607608
9	95.24	4.76	87.38	-78.62	6181.11187	78.62004751	1704.799274	35.3770642	47.3614744	86.34851391	-2.48165492
10	97.00	4.16	100.00	30.00	900.0498338	30.00083055	1624.32433	34.83944084	42.85832936	61.99949546	-1.65883359
11	100.44	4.02	101.16	7.16	51.25993218	7.159604192	1481.318476	32.32309205	7.616600204	75.23741407	-1.56647237
12	99.01	2.93	104.46	54.46	2965.81627	54.45930838	1605.026625	34.16777675	108.9186168	78.04418096	0.111979126
13	100.85	2.71	101.94	10.94	119.6804491	10.93985599	1490.769227	32.38101361	12.02181977	72.96553779	0.456005916
14	103.10	2.62	103.55	4.55	20.73483323	4.553551716	1385.766771	30.39333776	4.599547187	68.08225275	0.635648695
15	107.24	2.92	105.71	-15.29	233.6371301	15.28519317	1308.958128	29.38612812	12.63239105	64.3855953	0.137285603
110.17											
Bias				4.03	1308.958128	DesvEst		36.73266015			

Level				Error				E-BA-B-419-580			
#	Lt	Tt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	42.64	2.935									
1	46.42	3.10	45.58	-8.43	70.980625	8.425	70.980625	8.425	15.60185185	15.60185185	-1
2	46.07	2.41	49.52	34.52	1191.699441	34.521	631.340033	21.473	230.14	122.8709259	1.215293625
3	52.33	3.18	48.48	-38.52	1483.637865	38.51802	915.4393102	27.15467333	44.27358621	96.67181269	-0.45745422
4	55.57	3.19	55.52	-0.48	0.233074211	0.4827776	686.6377512	20.4866994	0.862102857	72.71938523	-0.62991101
5	57.08	2.86	58.76	16.76	280.8505436	16.75859611	605.4803097	19.74107874	39.90141931	66.15579205	0.19521722
6	60.25	2.92	59.94	-3.06	9.359557989	3.059339469	506.1268511	16.96078886	4.856094396	55.93917577	0.046840925
7	66.55	3.60	63.17	-33.83	1144.759498	33.8342947	597.3600864	19.3712897	34.88071619	52.9308244	-1.70560846
8	68.03	3.17	70.14	21.14	447.1081273	21.14493148	578.5785915	19.59299492	43.15292139	51.70858653	-0.60709985
9	74.28	3.79	71.20	-30.80	948.4344879	30.79666358	619.6736911	20.83784699	30.19280744	49.3179444	-2.04875138
10	74.36	3.05	78.07	37.07	1374.320886	37.07183413	695.1384106	22.46124571	90.41910763	53.42806073	-0.25019688
11	75.27	2.62	77.41	21.41	458.4756878	21.41204539	673.6236176	22.36586386	38.23579534	52.04694569	0.706089953
12	74.30	1.90	77.89	35.89	1288.091713	35.88999462	724.8292922	23.49287476	85.45236813	54.8307309	2.199914098
13	75.78	1.82	76.20	4.20	17.65973734	4.202349026	670.4316342	22.00898816	5.83659587	51.06195128	2.539174222
14	79.24	2.15	77.60	-16.40	268.978991	16.40057898	641.7564454	21.60838751	17.44742445	48.66091365	1.827256957
15	85.45	2.96	81.38	-40.62	1649.594683	40.61520261	708.9456612	22.87550851	33.291114968	47.63626272	-0.04944704
88.40											
Bias				-1.13	708.9456612	DesvEst		28.59438564			

Level				E-BA-A-419-300								
#	Lt	Tt	Forecast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	41.28	2.289										
1	43.01	2.18	43.57	5.57	31.013761		5.569	31.013761	5.569	14.65526316	14.65526316	1
2	42.27	1.59	45.19	29.19	852.0397537		29.18972	441.5267573	17.37936	182.43575	98.54550658	2
3	48.18	2.46	43.86	-43.14	1860.665011		43.1354264	914.5728418	25.96471547	49.58094989	82.22398768	-0.32261884
4	52.17	2.76	50.63	-15.37	236.0939693		15.36534963	744.9531237	23.31487401	23.28083278	67.48819895	-1.0183223
5	52.74	2.33	54.94	21.94	481.1453854		21.93502645	692.191576	23.0389045	66.46977713	67.28451459	-0.07843383
6	56.26	2.56	55.07	-11.93	142.4044986		11.9333356	600.5603965	21.18797635	17.81094866	59.03892027	-0.64849823
7	61.04	3.01	58.82	-22.18	491.7836131		22.17619474	585.020856	21.3291504	27.37801819	54.51593426	-1.68391892
8	61.84	2.57	64.05	22.05	486.1476382		22.04875593	572.6617038	21.41910109	52.49703794	54.26357222	-0.64745033
9	67.37	3.16	64.41	-29.59	875.5541087		29.58976358	606.3164154	22.32695248	31.47847189	51.7318944	-1.94641734
10	65.97	2.25	70.53	45.53	2072.740885		45.52736413	752.9588623	24.64699365	182.1094565	64.76965062	0.083977648
11	66.60	1.92	68.22	16.22	263.1608041		16.22223179	708.4317661	23.8811062	31.19659959	61.71755507	0.765962355
12	65.27	1.27	68.52	32.52	1057.756459		32.52316804	737.5421572	24.60127802	90.34213344	64.1029366	2.06555108
13	67.89	1.54	66.54	-13.46	181.076119		13.45645269	694.7370774	23.74398377	16.82056586	60.46583116	1.5733983
14	69.19	1.49	69.43	2.43	5.909847074		2.431017703	645.5351324	22.22162905	3.628384632	56.40601355	1.790587059
15	74.61	2.28	70.68	-39.32	1545.974269		39.31887929	705.5644081	23.36144573	35.74443572	55.02857503	0.020156377
76.89												
Bias				0.47	705.5644081	DesvEst		29.20180717				

Level				E-RI-B-868-400								
#	Lt	Tt	Forecast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	27.23	3.828										
1	32.55	4.13	31.06	-14.94	223.263364		14.942	223.263364	14.942	32.4826087	32.4826087	-1
2	34.21	3.63	36.68	24.68	609.0550153		24.67904	416.1591897	19.81052	205.6586667	119.0706377	0.491508552
3	38.16	3.70	37.84	-3.16	9.957841654		3.1556048	280.7587403	14.2588816	7.696597073	81.94595748	0.461567421
4	42.57	3.84	41.86	-7.14	51.03206427		7.143673024	223.3270713	12.48007946	14.57892454	65.10419924	-0.04505082
5	44.07	3.37	46.41	23.41	548.0252456		23.40993903	288.2667062	14.66605137	101.7823436	72.43982812	1.557863165
6	47.30	3.34	47.44	1.44	2.073574389		1.439991107	240.5678509	12.46170799	3.13041545	60.88825934	1.948985832
7	52.57	3.73	50.64	-19.36	374.8778219		19.36176185	259.7549896	13.44742997	27.65965979	56.14131655	0.366310178
8	56.47	3.76	56.30	-1.70	2.876769709		1.696104274	227.6452121	11.97851426	2.924317714	49.48919169	0.269634958
9	65.41	4.80	60.24	-51.76	2679.417525		51.76309037	500.064358	16.39902272	46.21704497	49.12561984	-2.95952174
10	68.59	4.47	70.21	16.21	262.8251812		16.21188395	476.3404403	16.38030884	30.02200731	47.21525858	-1.97318503
11	71.96	4.25	73.07	11.07	122.4369505		11.06512316	444.1673958	15.89711014	17.84697284	44.54541443	-1.33711454
12	73.59	3.73	76.21	26.21	687.0551033		26.21173598	464.4080381	16.7566623	52.42347197	45.20191922	0.295731861
13	77.49	3.76	77.32	-1.68	2.824238865		1.680547192	428.901592	15.59696113	2.127274927	41.88848504	0.209972423
14	79.63	3.44	81.25	16.25	264.062789		16.25000889	417.1273918	15.6436074	25.00001368	40.68216566	1.248109858
15	84.86	3.80	83.06	-17.94	321.7535765		17.93749081	410.7691374	15.79653296	17.75989189	39.15401408	0.100493558
88.65												
Bias				1.59	410.7691374	DesvEst		19.7456662				

Level				L-X--580-2050								
#	Lt	Tt	Forecast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	43.83	1.603										
1	46.99	1.91	45.43	-15.57	242.331489		15.567	242.331489	15.567	25.51967213	25.51967213	-1
2	46.01	1.34	48.90	28.90	835.4435283		28.90404	538.8875087	22.23552	144.5202	85.01993607	0.599807875
3	51.31	2.13	47.35	-39.65	1572.130811		39.6501048	883.3019427	28.0403816	45.5748331	71.87156841	-0.93839896
4	52.30	1.90	53.44	11.44	130.9689578		11.44416698	695.2186964	23.89132794	27.24801661	60.71568046	-0.62235544
5	52.28	1.52	54.20	19.20	368.6449242		19.20012823	629.903942	22.953088	54.85750924	59.54404622	0.188699247
6	52.42	1.24	53.80	13.80	190.3431585		13.7964908	556.6438114	21.42698847	34.49122701	55.36857635	0.84602282
7	55.39	1.59	53.66	-17.34	300.7696838		17.3427127	520.0903646	20.8435205	24.42635592	50.94825914	0.037661992
8	54.38	1.07	56.98	25.98	674.9010837		25.9788584	539.4417045	21.48543774	83.80276903	55.05507288	1.245674733
9	59.20	1.82	55.45	-37.55	1410.100491		37.55130478	636.1815696	23.27053408	40.37774707	53.4242589	-0.46356641
10	58.62	1.34	61.02	24.02	577.0840835		24.02257446	630.271821	23.34573811	64.92587691	54.5744207	0.566918746
11	60.36	1.42	59.96	-4.04	16.33279855		4.041385722	574.4591826	21.59079699	6.31466519	50.1871702	0.42581804
12	60.90	1.24	61.78	8.78	77.12137828		8.781877833	533.0143656	20.52338706	16.56958082	47.38570442	0.875860726
13	63.83	1.58	62.15	-16.85	284.017627		16.85282252	513.8607703	20.24103594	21.33268674	45.38162614	0.055471774
14	65.87	1.67	65.41	-4.59	21.04053593		4.586996395	478.659325	19.12289026	6.552851993	42.60814227	-0.18115411
15	67.49	1.66	67.54	0.54	0.295921909		0.543987049	446.7684315	17.88429671	0.811920968	39.82172752	-0.16328309
69.15												
Bias				-2.92	446.7684315	DesvEst		22.35537089				

Level				Error				E-RI-A-568-250				
#	Lt	Tt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	32.25	2.917										
1	36.65	3.21	35.17	-14.83	220.017889	14.833	220.017889	14.833	29.666	29.666	-1	
2	36.88	2.62	39.86	29.86	891.8561069	29.86396	555.9369979	22.34848	298.6396	164.1528	0.672571915	
3	42.04	3.13	39.49	-25.51	650.5588519	25.5060552	587.4776159	23.40100507	39.24008492	122.5152283	-0.44763441	
4	43.55	2.80	45.17	16.17	261.50293	16.17105222	505.9839444	21.59351686	55.76224905	105.8269835	0.263780887	
5	44.62	2.46	46.36	17.36	301.2664162	17.35702786	465.0404388	20.74621906	59.85182021	96.63195084	1.111189698	
6	45.87	2.21	47.08	12.08	145.860339	12.07726538	411.8437555	19.30139344	34.50647251	86.27770445	1.820088812	
7	50.68	2.73	48.08	-25.92	671.6424855	25.91606617	448.9578598	20.24634669	35.02171103	78.95541967	0.455103542	
8	55.77	3.20	53.41	-23.59	556.5703487	23.59174323	462.4094209	20.66452126	30.63862757	72.91582066	-0.69576057	
9	64.07	4.23	58.97	-51.03	2603.858593	51.02801773	700.3482178	24.03824309	46.38910702	69.96840804	-2.72089672	
10	65.57	3.68	68.30	27.30	745.2842989	27.29989558	704.8418259	24.36440834	66.58511118	69.63007835	-1.5639896	
11	68.12	3.45	69.25	11.25	126.5404431	11.24901965	652.2689729	23.17210027	19.39486147	65.06324045	-1.15900852	
12	67.02	2.54	71.58	45.58	2077.376957	45.57825092	771.0279716	25.03927949	175.3009651	74.2497175	0.747688818	
13	68.51	2.33	69.56	10.56	111.5768431	10.56299404	720.3009617	23.92571908	17.90337973	69.91538383	1.223979235	
14	70.05	2.17	70.84	7.84	61.43429056	7.83800297	673.2390566	22.7765965	12.44127456	65.81009031	1.629856608	
15	75.81	2.89	72.23	-35.77	1279.582259	35.77124905	713.6619368	23.64290667	33.1215269	63.63085275	0.057156139	
				78.70								
				Bias		1.35 713.6619368		DesvEst		29.55363333		

Level				Error				L-EB-580-710				
#	Lt	Tt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	28.47	3.307										
1	32.70	3.49	31.78	-9.22	85.063729	9.223	85.063729	9.223	22.49512195	22.49512195	-1	
2	33.17	2.89	36.19	30.19	911.4819894	30.19076	498.2728592	19.70688	503.1793333	262.8372276	1.063981716	
3	37.15	3.11	36.06	-10.94	119.6982863	10.9406712	372.0813349	16.7848104	23.27802383	182.9841597	0.59739065	
4	40.43	3.14	40.26	-1.74	3.0281076	1.740145856	279.8180281	13.02364426	4.143204419	138.2739209	0.636299854	
5	41.72	2.77	43.58	18.58	345.0354497	18.57512987	292.8615124	14.13394139	74.30051948	125.4792406	1.900536594	
6	44.94	2.86	44.49	-4.51	20.36378053	4.512624573	247.4452238	12.53038858	9.209437903	106.1009402	1.783619725	
7	48.02	2.90	47.80	-2.20	4.845946578	2.20135108	212.7881842	11.0548118	4.40270216	91.57262044	1.822563562	
8	52.93	3.31	50.92	-20.08	403.093073	20.07717792	236.5762953	12.18260756	28.27771537	83.66075731	0.005821352	
9	62.71	4.60	56.24	-64.76	4194.35996	64.76387851	676.3300357	18.024971	53.52386654	80.31221389	-3.58907425	
10	66.58	4.45	67.31	7.31	53.48535922	7.313368527	614.0455681	16.95381075	12.18894755	73.49988725	-3.38446569	
11	71.23	4.49	71.04	-1.96	3.854847323	1.963376511	558.5736844	15.591044	2.689556864	67.06258449	-3.80622152	
12	71.55	3.66	75.73	41.73	1741.127548	41.72682049	657.1198397	17.76902538	122.7259426	71.70119767	-0.99139634	
13	73.49	3.32	75.21	17.21	296.3032524	17.21346137	629.3647176	17.72628968	29.67838168	68.46867336	-0.02271685	
14	73.13	2.58	76.81	36.81	1354.767686	36.80716894	681.1792153	19.08920963	92.01792236	70.15076257	1.907071286	
15	78.83	3.20	75.71	-31.29	979.3543439	31.29463762	701.0575572	19.90290483	29.24732488	67.42386673	0.256738701	
				82.04								
				Bias		5.11 701.0575572		DesvEst		24.87863104		

Level				Error				E-RI-B-568-400				
#	Lt	Tt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	41.56	1.421										
1	44.88	1.80	42.98	-19.02	361.722361	19.019	361.722361	19.019	30.67580645	30.67580645	-1	
2	42.62	0.99	46.68	40.68	1655.210639	40.68428	1008.4665	29.85164	678.0713333	354.3735699	0.725765151	
3	44.84	1.24	43.60	-12.40	153.6720619	12.3964536	723.5350207	24.03324453	22.13652429	243.627888	0.385666879	
4	44.77	0.97	46.08	13.08	171.0554079	13.07881523	585.4151175	21.29463721	39.63277343	192.6291094	1.049449277	
5	45.17	0.86	45.74	5.74	33.00480527	5.744980876	474.933055	18.18470594	14.36245219	156.9757779	1.544848875	
6	45.33	0.72	46.03	7.03	49.41570269	7.029630338	404.0134963	16.32552667	18.02469318	133.8172638	2.151370277	
7	49.34	1.38	46.05	-32.95	1086.017377	32.95477775	501.4426221	18.70113397	41.71490855	120.6597845	0.115900731	
8	53.05	1.84	50.72	-23.28	542.0352025	23.28164948	506.5166946	19.27369841	31.46168849	109.5100225	-1.09549158	
9	59.40	2.75	54.89	-45.11	2034.930238	45.11020104	676.3404217	22.14442092	45.11020104	102.3544868	-2.99056704	
10	59.63	2.24	62.15	25.15	632.3367341	25.14630657	671.9400529	22.44460949	67.96299073	98.91533717	-1.83019753	
11	61.49	2.17	61.87	3.87	15.00971458	3.87423729	612.2191131	20.75639383	6.679719465	90.53028101	-1.79240343	
12	60.49	1.53	63.65	31.65	1001.842153	31.65189019	644.6876997	21.66435186	98.91215685	91.22877067	-0.25627083	
13	60.72	1.27	62.02	13.02	169.4875912	13.01874	608.1338452	20.9993048	26.56885714	86.25493116	0.35557361	
14	62.49	1.37	61.99	-5.01	25.11483128	5.011469972	566.4896299	19.8573166	7.479805928	80.6281365	0.123648562	
15	63.68	1.33	63.86	1.86	3.465444548	1.861570452	528.9546842	18.65760019	3.002532987	75.45309627	0.231374832	
				65.01								
				Bias		4.32 528.9546842		DesvEst		23.32200023		

Level				E-RI-B-418-400								
#	Lt	Tt	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	31.53	1.925										
1	34.21	2.08	33.46	-7.55	56.927025	7.545	56.927025	7.545	18.40243902	18.40243902	-1	
2	33.86	1.59	36.29	24.29	589.7806532	24.2854	323.3538391	15.9152	202.3783333	110.3903862	1.051849804	
3	39.10	2.32	35.45	-36.55	1336.118007	36.552948	660.9418952	22.79444933	50.76798333	90.5162519	-0.86918301	
4	41.48	2.33	41.42	-0.58	0.332239542	0.57640224	495.7894813	17.23993756	1.372386286	68.23028549	-1.18265801	
5	41.83	1.94	43.81	19.81	392.5952692	19.81401699	475.1506389	17.75475345	82.55840412	71.09590922	-0.03238193	
6	42.89	1.76	43.77	8.77	76.89735955	8.769113955	408.7750923	16.25714686	25.0546113	63.42235957	0.504035596	
7	47.09	2.25	44.65	-24.35	592.7608784	24.34668105	435.0587761	17.41279461	35.28504501	59.4027432	-0.92762252	
8	48.40	2.06	49.34	9.34	87.16158795	9.336037058	391.5716275	16.40319991	23.34009264	54.89491188	-0.41555692	
9	51.22	2.21	50.46	-7.54	56.79487388	7.536237382	354.3742105	15.41798185	12.99351273	50.23920086	-0.93090657	
10	51.79	1.88	53.43	16.43	269.9265109	16.42944037	345.9294405	15.5191277	44.40389289	49.65567007	0.133818069	
11	51.60	1.47	53.67	20.67	427.24731	20.66996154	353.3219741	15.98738533	62.63624709	50.83572252	1.42279058	
12	50.37	0.93	53.07	27.07	732.949027	27.07303136	384.9575618	16.91118916	104.1270437	55.27666595	2.945962706	
13	53.26	1.32	51.29	-19.71	388.3132894	19.70566643	385.2156947	17.12614895	27.75445976	53.15957317	1.758367643	
14	55.23	1.45	54.59	-6.41	41.11863148	6.412381108	360.6373331	16.36087982	10.51210018	50.1133251	1.448680347	
15	59.31	1.98	56.68	-26.32	692.7517014	26.3201767	382.778291	17.02483295	31.71105626	48.88650718	-0.15380425	
				61.29								
Bias				-2.62	382.778291			DesvEst	21.28104118			

Level				E-BA-B-269-580								
#	Lt	Tt	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	25.68	2.214										
1	29.80	2.60	27.89	-19.11	365.039236	19.106	365.039236	19.106	40.65106383	40.65106383	-1	
2	30.56	2.23	32.40	18.40	338.5864965	18.40072	351.8128663	18.75336	131.4337143	86.04238906	-0.03760819	
3	33.81	2.43	32.79	-10.21	104.269553	10.2112464	269.2984285	15.9059888	23.74708465	65.27728759	-0.68631548	
4	36.92	2.57	36.24	-6.76	45.66774234	6.757791232	213.390757	13.61893941	15.71579356	52.88691408	-1.29777489	
5	37.34	2.14	39.49	21.49	461.6256035	21.48547424	263.0377263	15.19224638	119.3637458	66.18228043	0.250861954	
6	38.53	1.95	39.47	9.47	89.77000996	9.474703687	234.1597736	14.23932259	31.58234562	60.41562463	0.933040193	
7	40.43	1.94	40.48	0.48	0.226115573	0.475516113	200.7406796	12.27306453	1.188790281	51.95464829	1.121266525	
8	42.13	1.89	42.37	2.37	5.6014439	2.366736973	176.3482751	11.03477358	5.916842433	46.19992256	1.461571755	
9	46.62	2.41	44.02	-25.98	674.8824099	25.97849899	231.7409567	12.69518752	37.11214142	45.1901691	-0.77591494	
10	47.43	2.09	49.03	16.03	256.9723975	16.03035862	234.2641008	13.02870463	48.5768443	45.52883662	0.474335184	
11	51.17	2.42	49.52	-16.48	271.6654453	16.4822767	237.664223	13.34266572	24.97314652	43.66013752	-0.77213234	
12	50.73	1.85	53.59	28.59	817.1592268	28.58599704	285.9554734	14.61294333	114.3439882	49.55045841	1.251198539	
13	50.42	1.42	52.58	21.58	465.5118433	21.57572347	299.7675018	15.14854181	69.59910797	51.09266222	2.631237866	
14	53.85	1.82	51.83	-20.17	406.6287258	20.16503721	307.4004464	15.50686291	28.00699613	49.44368607	1.270042801	
15	58.00	2.29	55.67	-23.33	544.2152303	23.32842108	323.1880986	16.02830012	29.52964694	48.11608346	-0.22672657	
				60.29								
Bias				-3.63	323.1880986			DesvEst	20.03537515			

Level				E-RI-A-868-250								
#	Lt	Tt	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	41.15	0.264										
1	44.57	0.90	41.41	-31.59	997.675396	31.586	997.675396	31.586	43.26849315	43.26849315	-1	
2	42.52	0.31	45.47	29.47	868.3818836	29.46832	933.0286398	30.52716	184.177	113.7227466	-0.06937036	
3	43.05	0.35	42.83	-2.17	4.718272115	2.1721584	623.5918506	21.0754928	4.827018667	77.42417061	-0.20354629	
4	42.26	0.12	43.39	11.39	129.8427024	11.39485421	500.1545635	18.65533315	35.6089194	66.9703578	0.380857085	
5	39.54	-0.45	42.38	28.38	805.2693659	28.37726847	561.177524	20.59972022	202.6947748	94.1152412	1.722464379	
6	38.98	-0.47	39.09	1.09	1.196608324	1.093895938	467.8473714	17.3487495	2.878673522	78.90914659	2.108289143	
7	39.37	-0.30	38.52	-8.48	71.96158183	8.48301726	411.2922586	16.08221633	18.04897289	70.21483606	1.746846479	
8	40.46	-0.02	39.07	-13.93	194.1167518	13.93257879	384.1453203	15.81351163	26.28788452	64.72396712	0.895473725	
9	45.60	1.01	40.44	-51.56	2658.282284	51.5585326	636.8272051	19.78518063	56.04188326	63.75929113	-1.8902	
10	45.75	0.84	46.61	8.61	74.11969577	8.609279631	580.5564541	18.66759053	22.65599903	59.64896192	-1.54217379	
11	45.73	0.67	46.59	8.59	73.75589178	8.588125044	534.4836757	17.75127549	22.60032906	56.28090439	-1.13797703	
12	44.26	0.24	46.40	21.40	457.8454493	21.39732341	528.0971569	18.05511281	85.58929366	58.72327016	0.066284806	
13	45.95	0.53	44.50	-14.50	210.3179966	14.50234452	503.6526061	17.78182294	24.58024495	56.09688361	-0.74826776	
14	44.93	0.22	46.48	15.48	239.5685221	15.47800123	484.7894572	17.61726425	49.92903622	55.65632308	0.123312924	
15	45.44	0.28	45.15	-2.85	8.118212005	2.849247621	453.0113742	16.63272981	5.935932543	52.34163038	-0.04069153	
				45.71								
Bias				-0.68	453.0113742			DesvEst	20.79091226			

Level				E-BA-B-869-580									
#	Lt	Tt	Forcast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	33.78	1.11											
1	35.60	1.25	34.89	-7.11	50.5521		7.11	50.5521	7.11	16.92857143	16.92857143	-1	
2	34.37	0.76	36.85	24.85	617.6815502		24.8532	334.1168251	15.9816	207.11	112.0192857	1.110226761	
3	37.21	1.17	35.12	-20.88	435.8484609		20.876984	368.0273704	17.61339467	37.28032857	87.1063	-0.1779205	
4	38.15	1.13	38.38	2.38	5.680548273		2.38339008	277.4406649	13.80589352	6.620528	66.984857	-0.05435316	
5	37.54	0.78	39.27	17.27	298.2549362		17.27005895	281.6035191	14.49872661	78.50026796	69.28793919	1.139387305	
6	37.59	0.63	38.32	7.32	53.62134588		7.322659755	243.6064902	13.30271546	23.62148308	61.67686317	1.792290067	
7	41.60	1.31	38.22	-33.78	1140.848758		33.77645272	371.7839571	16.22753507	46.91173988	59.56755985	-0.61217726	
8	41.22	0.97	42.91	16.91	285.9438764		16.90987511	361.053947	16.31282758	65.03798121	60.25136252	0.427623424	
9	46.87	1.91	42.19	-46.81	2191.234832		46.81062734	564.4073787	19.701472	52.5962105	59.40079007	-2.02192406	
10	47.50	1.65	48.78	12.78	163.2551276		12.777133	524.2921536	19.0090381	35.4920361	57.00991467	-1.42341485	
11	48.24	1.47	49.15	9.15	83.73301624		9.15057464	484.2413229	18.11281414	22.8764366	53.90687121	-0.98864662	
12	47.93	1.11	49.70	17.70	313.4195996		17.70366063	470.0061793	18.07871802	55.32393946	54.02496023	-0.01125699	
13	48.74	1.05	49.05	3.05	9.286432234		3.047364802	434.5661987	16.92246008	6.62470609	50.37878684	0.168051979	
14	48.62	0.82	49.80	11.80	139.1397479		11.79575126	413.4643094	16.55626659	31.04145069	48.99754854	0.884233416	
15	50.69	1.07	49.43	-12.57	157.9198363		12.56661595	396.4280112	16.29028988	20.2687354	47.08229433	0.127252998	
				51.76									
Bias				2.07	396.4280112	DesvEst		20.36286235					

Level				L-B-300-710									
#	Lt	Tt	Forcast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	31.42	1.146											
1	32.01	1.03	32.57	5.57	30.980356		5.566	30.980356	5.566	20.61481481	20.61481481	1	
2	30.74	0.57	33.04	23.04	531.029623		23.04408	281.0049895	14.30504	230.4408	125.5278074	2	
3	35.68	1.45	31.31	-43.69	1908.512868		43.6865296	823.5076158	24.09886987	58.24870613	103.1014403	-0.62560816	
4	36.82	1.38	37.13	3.13	9.794723844		3.129652352	620.0793928	18.85656549	9.204859859	79.6272952	-0.63356168	
5	36.28	1.00	38.20	19.20	368.7023282		19.20162306	569.8039799	18.925577	101.061174	83.91407096	0.383334459	
6	37.25	1.00	37.28	0.28	0.079729564		0.282364239	474.8499382	15.81837488	0.763146593	70.05558357	0.476483211	
7	40.02	1.35	38.25	-17.75	315.0843679		17.75061599	452.0262853	16.09440932	31.69752855	64.57586142	-0.63459464	
8	39.84	1.04	41.37	15.37	236.3818346		15.37471413	425.070729	16.00444742	59.13351589	63.89556823	0.322490872	
9	42.29	1.33	40.88	-14.12	199.3739212		14.11998305	399.9933059	15.79506249	25.67269645	59.64858248	-0.56718325	
10	42.46	1.09	43.62	11.62	134.9590839		11.61718916	373.4898837	15.37727516	36.30371611	57.31409584	0.172884616	
11	45.19	1.42	43.55	-16.45	270.6584212		16.45169965	364.1415689	15.47495011	27.41949941	54.59640526	-0.8913247	
12	45.95	1.29	46.62	6.62	43.76264956		6.615334425	337.4433256	14.7366488	16.53833606	51.42489949	-0.4870762	
13	48.82	1.60	47.24	-15.76	248.2717545		15.7566416	330.583974	14.81510979	25.01054222	49.39302585	-1.54804877	
14	48.48	1.22	50.42	19.42	377.2806194		19.42371281	333.9194487	15.14429572	62.6571381	50.34046244	-0.23182324	
15	49.13	1.10	49.70	5.70	32.46216174		5.697557524	313.8222962	14.51451317	12.94899437	47.84769799	0.150660088	
				50.23									
Bias				2.19	313.8222962	DesvEst		18.14314146					

Level				L-A-580-353									
#	Lt	Tt	Forcast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	22.93	2											
1	25.44	2.10	24.93	-5.07	25.7049		5.07	25.7049	5.07	16.9	16.9	-1	
2	25.78	1.75	27.54	17.54	307.5954746		17.5384	166.6501873	11.3042	175.384	96.142	1.10298827	
3	28.18	1.88	27.54	-6.46	41.79374248		6.464808	125.0313723	9.691069333	19.01414118	70.43271373	0.619497374	
4	31.46	2.16	30.06	-13.94	194.2789678		13.93839904	142.3432712	10.75290176	31.67817964	60.7440802	-0.7379224	
5	32.65	1.97	33.61	9.61	92.43163035		9.614137005	132.360943	10.52514881	40.05890419	56.607045	0.159554035	
6	33.76	1.79	34.62	8.62	74.28951754		8.619136705	122.6823721	10.20748012	33.15052579	52.69762513	1.008913713	
7	37.70	2.22	35.55	-21.45	460.0487178		21.4487463	170.8775644	11.81337529	37.62937947	50.54501861	-0.94386908	
8	38.03	1.84	39.92	18.92	357.9336284		18.91913392	194.2595724	12.70159512	90.09111392	55.48828052	0.611643988	
9	42.28	2.33	39.87	-24.13	582.1679387		24.12815655	237.360502	13.97121306	37.70024462	53.51183209	-1.17092927	
10	43.05	2.01	44.61	15.61	243.7297089		15.61184515	237.9974227	14.13527627	53.83394878	53.54404376	-0.05287885	
11	45.56	2.11	45.07	-4.93	24.34820691		4.934390226	218.5747667	13.29883208	9.868780453	49.57356528	-0.42724408	
12	46.51	1.88	47.67	11.67	136.2515925		11.67268574	211.7145022	13.16331989	32.42412706	48.14444542	0.455116069	
13	49.35	2.07	48.39	-9.61	92.43667965		9.614399599	202.539285	12.89032602	16.57655103	45.71614586	-0.28110702	
14	51.88	2.16	51.42	-4.58	20.98087412		4.580488415	189.5708271	12.29676619	8.179443599	43.03495284	-0.66717131	
15	53.14	1.98	54.04	9.04	81.75127954		9.041641418	182.3828573	12.07975787	20.09253649	41.50545841	0.06933846	
				55.12									
Bias				0.84	182.3828573	DesvEst		15.09969734					

Level					E-RI-B-268-400								
#	Lt	Tt	Forcast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	17.75	2.339											
1	20.68	2.46	20.09	-5.91	34.939921	5.911	34.939921	5.911	22.73461538	22.73461538		-1	
2	21.72	2.17	23.14	14.14	199.8638168	14.13732	117.4018689	10.02416	157.0813333	89.90797436	0.820649311		
3	26.01	2.60	23.90	-21.10	445.2918042	21.1019384	226.698514	13.7167528	46.89319644	75.56971505	-0.93867831		
4	30.64	3.00	28.60	-20.40	415.9654962	20.39523219	274.0152595	15.38637265	41.62292284	67.083017	-2.1623583		
5	31.68	2.61	33.65	19.65	386.0717276	19.64870804	296.4265532	16.23883973	140.3479146	81.73599651	-0.83886181		
6	32.67	2.29	34.30	16.30	265.5361531	16.29528009	291.2781531	16.24824645	90.52933381	83.20155273	0.164518525		
7	34.86	2.27	34.95	0.95	0.904951383	0.951289327	249.7962672	14.06296686	2.797909785	71.71531802	0.257728465		
8	36.71	2.18	37.12	4.12	16.99642324	4.122671857	220.6962867	12.82042999	12.49294502	64.3125214	0.604277604		
9	40.11	2.43	38.89	-12.11	146.5440334	12.1055373	212.4571474	12.74099747	23.73634765	59.80405765	-0.34207986		
10	41.08	2.14	42.53	14.53	211.1553433	14.5311852	212.326967	12.92001624	51.89709	59.01336088	0.787363299		
11	43.89	2.27	43.21	-6.79	46.05506552	6.786388253	197.2113396	12.3624137	13.57277651	54.88239867	0.273923721		
12	43.35	1.71	46.16	28.16	793.1840506	28.1635234	246.8757322	13.67917284	156.4640189	63.34753369	2.306417364		
13	42.75	1.25	45.06	23.06	531.5410218	23.05517343	268.7730622	14.40040365	104.7962429	66.53589593	3.791911429		
14	46.10	1.67	44.00	-21.00	441.1447026	21.00344502	281.0853222	14.87204946	32.31299233	64.09140282	2.259379937		
15	51.49	2.41	47.76	-37.24	1386.52958	37.23613272	354.781606	16.36298835	43.80721496	62.73912363	-0.22211851		
53.90													
Bias					-3.63	354.781606	DesvEst		20.45373544				

Level					E-BA-A-769-300								
#	Lt	Tt	Forcast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	20.97	1.528											
1	22.25	1.48	22.50	2.50	6.240004	2.498	6.240004	2.498	12.49	12.49		1	
2	21.35	1.00	23.73	23.73	562.9344645	23.72624	284.5872343	13.11212	#DIV/0!	#DIV/0!		2	
3	23.72	1.28	22.36	-13.64	186.1278691	13.6428688	251.7674459	13.28903627	37.89685778	#DIV/0!	0.946748203		
4	24.90	1.26	25.00	1.00	0.995586193	0.997790656	189.074481	10.21622486	4.157461067	#DIV/0!	1.329176094		
5	24.94	1.01	26.15	12.15	147.7301286	12.15442835	180.8056105	10.60386556	86.81734538	#DIV/0!	2.42681219		
6	25.96	1.01	25.95	-0.05	0.002273982	0.047686286	150.6717211	8.844502349	0.183408793	#DIV/0!	2.904166103		
7	27.27	1.07	26.97	-3.03	9.172634422	3.028635736	130.4575658	8.013664262	10.09545245	#DIV/0!	2.827329352		
8	31.71	1.75	28.35	-33.65	1132.38425	33.65091753	255.6984014	11.21832092	54.27567343	#DIV/0!	-0.9799728		
9	38.12	2.68	33.46	-46.54	2165.78105	46.53795279	467.9298068	15.14272446	58.17244098	#DIV/0!	-3.79929003		
10	41.12	2.74	40.79	-3.21	10.27539351	3.205525466	422.1643654	13.94900456	7.285285149	#DIV/0!	-4.35422666		
11	43.67	2.71	43.86	1.86	3.451308009	1.857769633	384.099542	12.84980139	4.42326103	#DIV/0!	-4.58212203		
12	44.14	2.26	46.38	22.38	500.756079	22.37757983	393.8209201	13.64378292	93.23991595	#DIV/0!	-2.67534146		
13	44.76	1.93	46.40	16.40	268.8897276	16.39785741	384.2108284	13.85563481	54.65952469	#DIV/0!	-1.45095631		
14	45.42	1.68	46.69	12.69	160.9891525	12.68815008	368.266423	13.77224304	37.31808848	#DIV/0!	-0.53845772		
15	45.59	1.37	47.10	15.10	227.8786636	15.09565049	358.907239	13.8604702	47.17390777	#DIV/0!	0.554085088		
46.96													
Bias					7.68	358.907239	DesvEst		17.32558775				

Level					E-RI-A-418-250								
#	Lt	Tt	Forcast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
0	14.51	2.235											
1	16.57	2.20	16.75	1.75	3.045025	1.745	3.045025	1.745	11.63333333	11.63333333		1	
2	17.79	2.00	18.77	9.77	95.46462436	9.7706	49.25482468	5.7578	108.5622222	60.09777778		2	
3	22.02	2.45	19.80	-22.20	492.9186799	22.201772	197.1427764	11.239124	52.8613619	57.68563915	-0.95080115		
4	25.22	2.60	24.47	-7.53	56.74415093	7.53287136	162.0431201	10.31256084	23.540223	49.14928512	-1.76668469		
5	26.04	2.24	27.82	17.82	317.5451524	17.81979664	193.1435265	11.814008	178.1979664	74.95902138	-0.03379435		
6	30.05	2.60	28.28	-17.72	313.9699808	17.71919809	213.2812689	12.79820635	38.51999584	68.88585046	-1.41570188		
7	32.69	2.60	32.65	-0.35	0.122436576	0.349909382	182.8300071	11.01987821	1.060331461	59.1964906	-1.67591273		
8	33.56	2.26	35.29	17.29	298.9250343	17.28944864	197.3418855	11.80357451	96.05249244	63.80349083	-0.09987699		
9	37.84	2.66	35.82	-20.18	407.2694559	20.18091811	220.6671711	12.73439047	36.03735377	60.71836449	-1.67733381		
10	37.65	2.09	40.50	28.50	812.2141002	28.49937017	279.821864	14.31088844	237.4947514	78.39600318	0.498889118		
11	37.97	1.74	39.74	17.74	314.7658688	17.74164222	282.9985917	14.62277515	80.64382829	78.60035092	1.701536711		
12	37.83	1.36	39.70	18.70	349.8715716	18.70485423	288.5713401	14.9629484	89.07073441	79.47288288	2.912931448		
13	39.78	1.48	39.20	-5.80	33.66728937	5.802352055	268.9633362	14.25828715	12.89411568	74.35143925	2.649945994		
14	42.33	1.69	41.26	-10.74	115.4075513	10.74279067	257.9950658	14.00718026	20.65921282	70.51628022	1.930502767		
15	46.92	2.27	44.03	-28.97	839.5117761	28.97432961	296.7628465	15.00499021	39.69086247	68.46125237	-0.12885242		
49.20													
Bias					-1.93	296.7628465	DesvEst		18.75623776				

Level				E-BA-EB-869-580								
#	Lt	Tt	Forcast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	11.41	2.214										
1	14.56	2.40	13.62	-9.38	87.909376		9.376	87.909376	9.376	40.76521739	40.76521739	-1
2	15.57	2.12	16.96	13.96	194.9687201		13.96312	141.4390481	11.66956	465.4373333	253.1012754	0.393084229
3	17.52	2.09	17.69	1.69	2.852942601		1.6890656	95.24367958	8.342728533	10.55666	172.2530702	0.752294118
4	19.65	2.10	19.61	-0.39	0.153166306	0.391364672	71.47105126	6.354887568	1.95682336	129.6790085	0.926030691	
5	20.67	1.88	21.74	10.74	115.4351557	10.74407538	80.26387215	7.23272513	97.67341251	123.2778893	2.299119074	
6	23.00	1.97	22.55	-4.45	19.79280096	4.448910087	70.18536028	6.768755956	16.47744477	105.4778152	1.799442364	
7	25.07	1.99	24.97	-1.03	1.068367829	1.033618803	60.31150422	5.949450648	3.975456934	90.97747833	1.873512039	
8	28.15	2.21	27.06	-10.94	119.6657525	10.93918427	67.73078526	6.573167351	28.78732703	83.20370942	0.03151953	
9	33.53	2.84	30.36	-31.64	1000.799135	31.63540951	171.4050463	9.357860924	51.02485404	79.62828104	-3.35848402	
10	35.93	2.76	36.37	4.37	19.10298327	4.370695971	156.17484	8.859144429	13.65842491	73.03129543	-3.05419227	
11	38.22	2.66	38.69	4.69	21.98462959	4.688776982	143.97573	8.480020115	13.79052054	67.64577044	-2.63781844	
12	39.09	2.30	40.88	17.88	319.7399725	17.88127435	158.6227502	9.263457968	77.7446711	68.48734549	-0.48442807	
13	40.86	2.20	41.40	5.40	29.12649181	5.396896498	148.6614995	8.966030163	14.99137916	64.37227116	0.101429219	
14	41.75	1.93	43.05	13.05	170.3812919	13.0530185	150.2129133	9.257957901	43.51006166	62.88211334	1.508155048	
15	44.91	2.18	43.68	-12.32	151.7215963	12.31753207	150.3134921	9.461929513	21.99559298	60.15634531	0.173844444	
				47.10								
Bias				1.64	150.3134921		DesvEst	11.82741189				

Level				E-RE-DMI-220-290								
#	Lt	Tt	Forcast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	6.13	2.85										
1	10.88	3.23	8.98	-19.02	361.7604		19.02	361.7604	19.02	67.92857143	67.92857143	-1
2	15.50	3.51	14.11	-13.89	192.8654338		13.8876	277.3129169	16.4538	49.59857143	58.76357143	-2
3	18.51	3.41	19.01	5.01	25.09320671		5.009312	193.2396802	12.63897067	35.7808	51.10264762	-2.20732279
4	21.12	3.25	21.92	7.92	62.66854286		7.91634656	160.5968958	11.45831464	56.54533257	52.46331886	-1.74388137
5	23.34	3.04	24.37	10.37	107.6271531		10.37435073	150.0029473	11.24152186	74.10250523	56.79115613	-0.85465214
6	23.74	2.51	26.38	26.38	695.8552008		26.37906747	240.9783229	13.76444613	#DIV/0!	#DIV/0!	1.218463613
7	26.43	2.55	26.26	-1.74	3.042473678		1.744268809	206.9874873	12.04727794	6.229531461	#DIV/0!	1.247352973
8	26.08	1.97	28.98	28.98	839.8180225		28.97961391	286.0913042	14.16381994	#DIV/0!	#DIV/0!	3.106988233
9	29.45	2.25	28.05	-13.95	194.5602036		13.94848392	275.9211819	14.13989371	33.21067599	#DIV/0!	2.125782454
10	32.73	2.45	31.70	-10.30	106.1889501		10.30480228	258.9479587	13.75638457	24.53524353	#DIV/0!	1.435954016
11	33.06	2.03	35.18	21.18	448.6181227		21.18060723	276.1907009	14.4313139	151.2900517	#DIV/0!	2.836480668
12	32.98	1.61	35.09	21.09	444.9510837		21.09386365	290.2540661	14.98652638	150.6704546	#DIV/0!	4.138918184
13	39.53	2.60	34.59	-49.41	2440.961022		49.40608285	455.6930627	17.63418457	58.81676529	#DIV/0!	0.715764523
14	44.92	3.15	42.13	-27.87	776.6205769		27.86791304	478.6164566	18.36516518	39.81130434	#DIV/0!	-0.83015803
15	47.47	3.03	48.07	6.07	36.89102281		6.073798055	449.1680944	17.5457407	14.46142394	#DIV/0!	-0.52275885
				50.50								
Bias				-9.17	449.1680944		DesvEst	21.93217588				

Level				E-BA-A-869-580								
#	Lt	Tt	Forcast	Error	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS
0	9.87	1.8										
1	11.50	1.77	11.67	1.67	2.7889		1.67	2.7889	1.67	16.7	16.7	1
2	12.74	1.66	13.27	5.27	27.76868416		5.2696	15.27879208	3.4698	65.87	41.285	2
3	14.96	1.77	14.40	-5.60	31.31691721		5.596152	20.62483379	4.178584	27.98076	36.85025333	0.321507956
4	17.66	1.96	16.74	-9.26	85.81068627		9.26340576	36.92129691	5.44978944	35.62848369	36.54481092	-1.45325941
5	18.86	1.81	19.62	7.62	58.0847315		7.621333971	41.15398383	5.884098346	63.51111643	41.93807202	-0.05075099
6	20.00	1.67	20.67	6.67	44.42453178		6.66517305	41.69907515	6.014277464	47.60837893	42.88312317	1.058572588
7	22.70	1.88	21.67	-10.33	106.6815322		10.32867524	50.98228331	6.630620003	32.27711013	41.36797845	-0.59754985
8	23.73	1.71	24.58	8.58	73.67535302		8.583434803	53.81891702	6.874721853	53.64646752	42.90278959	0.672217571
9	26.69	1.96	25.43	-12.57	157.9379053		12.56733485	65.3876935	7.507234409	33.07193383	41.81047228	-1.05844917
10	27.58	1.75	28.65	10.65	113.3867008		10.64831915	70.18759423	7.821342883	59.15732862	43.54515791	0.345502449
11	30.00	1.88	29.33	-6.67	44.49635237		6.670558625	67.85202679	7.716726132	18.52932951	41.2709917	-0.51424211
12	31.29	1.76	31.88	5.88	34.52576067		5.875862547	65.07483794	7.563320834	22.59947134	39.71503167	0.252216862
13	33.95	1.94	33.05	-8.95	80.10027412		8.949875648	66.23064073	7.669978896	21.30922773	38.29920059	-0.91816141
14	35.90	1.94	35.89	-0.11	0.013005694		0.114042511	61.50080965	7.130269154	0.316784754	35.58617089	-1.00365371
15	37.06	1.79	37.84	7.84	61.47325462		7.840488162	61.49897265	7.177617088	26.13496054	34.9560902	0.095319524
				38.84								
Bias				0.68	61.49897265		DesvEst	8.97202136				

Level				E-RI-DM-426-200								
#	Lt	Tt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPet	TS	
0	7.619	1.964										
1	11.62	2.37	9.58	-20.42	416.853889	20.417	416.853889	20.417	68.05666667	68.05666667	-1	
2	14.60	2.49	14.00	-6.00	36.03552876	6.00296	226.4447089	13.20998	30.0148	49.03573333	-2	
3	16.38	2.35	17.09	7.09	50.26434521	7.0897352	167.717921	11.1698984	70.897352	56.32293956	-1.73056407	
4	18.86	2.38	18.73	-1.27	1.609431779	1.268633824	126.1907987	8.694582256	6.34316912	43.82799695	-2.36916024	
5	20.11	2.15	21.23	11.23	126.2074009	11.23420673	126.1941191	9.202507151	112.3420673	57.53081102	-1.01761963	
6	20.04	1.71	22.26	22.26	495.6001657	22.2620791	187.7617935	11.37910248	#DIV/0!	#DIV/0!	1.133430974	
7	21.57	1.67	21.74	1.74	3.034294491	1.741922642	161.3721508	10.0023625	8.70961321	#DIV/0!	1.463589212	
8	20.92	1.21	23.24	23.24	540.0484895	23.23894338	208.7066932	11.65693511	#DIV/0!	#DIV/0!	3.249421299	
9	22.91	1.36	22.12	-7.88	62.07102731	7.878516822	192.4138414	11.23711086	26.26172274	#DIV/0!	2.669705478	
10	25.85	1.68	24.27	-15.73	247.3278558	15.72666067	197.9052428	11.68606584	39.31665167	#DIV/0!	1.221379028	
11	25.77	1.33	27.52	17.52	307.1096103	17.52454308	207.8329126	12.2168365	175.2454308	#DIV/0!	2.602773544	
12	25.39	0.99	27.10	17.10	292.4146375	17.1001356	214.8813897	12.62377809	171.001356	#DIV/0!	3.873467522	
13	29.74	1.66	26.38	-33.62	1130.562203	33.62383385	285.3183753	14.23916699	56.03972308	#DIV/0!	1.07267234	
14	33.26	2.03	31.40	-18.60	346.0689925	18.60292968	289.6577051	14.55086433	37.20585935	#DIV/0!	-0.22878154	
15	35.76	2.12	35.29	-4.71	22.20348424	4.712057326	271.8274237	13.89494386	11.78014331	#DIV/0!	-0.57870161	
37.88												
Bias				-8.04	271.8274237		DesvEst	17.36867982				

Level				E-BA-B-F-869-580								
#	Lt	Tt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPet	TS	
0	13.5	1.103										
1	14.84	1.15	14.60	-2.40	5.745609	2.397	5.745609	2.397	14.1	14.1	-1	
2	14.89	0.93	15.99	10.99	120.8601204	10.99364	63.30286472	6.69532	219.8728	116.9864	1.283977465	
3	16.84	1.13	15.83	-10.17	103.523641	10.1746568	76.70979015	7.855098933	39.13329538	91.03536513	-0.20089076	
4	17.98	1.14	17.98	-0.02	0.000512152	0.022630784	57.53247065	5.896981896	0.125726578	68.30795549	-0.27143505	
5	18.40	0.99	19.11	7.11	50.61817698	7.114645246	56.14961192	6.140514566	59.28871038	66.50410647	0.897969967	
6	19.36	0.98	19.40	0.40	0.156737418	0.395900768	46.81746617	5.183078933	2.083688254	55.7673701	1.140229294	
7	22.21	1.36	20.34	-18.66	348.1540744	18.65888728	89.86555306	7.108194411	47.84330071	54.63536019	-1.79356221	
8	22.81	1.21	23.56	7.56	57.22894097	7.564981227	85.78597655	7.165292763	47.28113267	53.71608175	-0.7234886	
9	25.71	1.55	24.02	-16.98	288.4846792	16.98483674	108.3080546	8.256353205	41.42643108	52.35056501	-2.68506492	
10	26.03	1.30	27.26	12.26	150.308184	12.26002382	112.5080676	8.656720266	81.73349212	55.28885772	-1.14463911	
11	26.40	1.11	27.34	9.34	87.14591885	9.335197848	110.2024177	8.718400047	51.86221026	54.97734431	-0.06579449	
12	25.96	0.80	27.52	15.52	240.7509269	15.51615052	121.0814601	9.284879252	129.3012543	61.17100348	1.609340026	
13	26.59	0.77	26.77	1.77	3.128246306	1.768684909	112.008136	8.706710457	7.074739635	57.00975241	1.919348623	
14	27.52	0.80	27.36	-1.64	2.687658055	1.639407837	104.1995304	8.201903127	5.653130472	53.34142228	1.837598501	
15	29.79	1.10	28.33	-14.67	215.3234337	14.67390315	111.6077906	8.633369795	34.12535616	52.0603512	0.04608881	
30.89												
Bias				0.40	111.6077906		DesvEst	10.79171224				

Level				L-EB-450-710								
#	Lt	Tt	Ft	Et	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPet	TS	
0	11.97	0.928										
1	13.01	0.95	12.90	-1.10	1.214404	1.102	1.214404	1.102	7.871428571	7.871428571	-1	
2	13.16	0.79	13.96	7.96	63.3335839	7.95824	32.27399395	4.53012	132.6373333	70.25438095	1.513478672	
3	15.76	1.15	13.95	-18.05	325.6836985	18.0467088	130.0772288	9.0356496	56.395965	65.63490897	-1.23847972	
4	15.82	0.93	16.91	10.91	119.0231132	10.90977146	127.3136999	9.504180064	181.8295243	94.68356279	-0.02953409	
5	16.28	0.84	16.75	4.75	22.58538424	4.752408257	106.3680368	8.553825703	39.60340214	83.66753066	0.522773209	
6	18.00	1.02	17.12	-8.88	78.93019634	8.884266787	101.7950634	8.608899217	34.17025687	75.41798503	-0.5125575	
7	19.32	1.08	19.02	-2.98	8.877950553	2.979588991	88.52119011	7.804712042	13.54358632	66.57878522	-0.94713871	
8	19.25	0.85	20.39	11.39	129.8280855	11.39421281	93.68455203	8.253399637	126.6023645	74.08173263	0.484899328	
9	21.49	1.13	20.10	-13.90	193.1335529	13.89724983	104.734441	8.880494103	40.87426422	70.39201391	-1.11426029	
10	21.36	0.87	22.62	12.62	159.2234832	12.61837879	110.1833452	9.254282572	126.1837879	75.97119131	0.294263426	
11	22.81	0.99	22.23	-5.77	33.29201176	5.769923029	103.193224	8.937522613	20.60686796	70.93807101	-0.34089157	
12	22.42	0.71	23.80	13.80	190.3297208	13.7960038	110.4545987	9.342396045	137.960038	76.52323492	1.150591092	
13	23.02	0.69	23.13	1.13	1.275584711	1.129417864	102.056213	8.710628493	5.133717562	71.03173358	1.363701315	
14	23.34	0.62	23.71	3.71	13.74112367	3.706902167	95.74799238	8.35321947	18.53451083	67.28193196	1.865819251	
15	25.56	0.94	23.95	-16.05	257.5222564	16.0475	106.5329433	8.866171505	40.11875001	65.47105316	-0.05209715	
26.49												
Bias				-0.46	106.5329433		DesvEst	11.08271438				

	Level				L-A-300-353							
#	Level	Trend	Forecast	Error	Et2	At	MSEt	MAD t	% Error	MAPEt	TS	
	Lt	Tt	Ft	Et								
0	20.22	-0.753										
1	21.82	-0.28	19.47	-23.53	553.802089	23.533	2258.329182	156.5255726	54.72790698	64.79960653	-0.15624798	
2	19.38	-0.71	21.54	21.54	463.883721	21.53796	1361.106451	89.03176629	#DIV/0!	#DIV/0!	-0.03278431	
3	19.10	-0.63	18.67	-4.33	18.73967997	4.3289352	913.650861	60.79748926	18.82145739	#DIV/0!	-0.11921183	
4	19.03	-0.52	18.48	-5.52	30.49869299	5.522562176	692.862819	46.97875749	23.01067573	#DIV/0!	-0.27183226	
5	17.06	-0.81	18.51	14.51	210.6453045	14.51362479	596.4193161	40.48573095	362.8406197	#DIV/0!	0.04305919	
6	16.53	-0.75	16.26	-2.74	7.529971962	2.744079438	498.2710921	34.1954557	14.44252336	#DIV/0!	-0.02926695	
7	14.60	-0.99	15.78	11.78	138.7417395	11.77886835	446.909756	30.99308608	294.4717087	#DIV/0!	0.347757293	
8	13.65	-0.98	13.61	-0.39	0.149039247	0.386056015	391.0646664	27.16720732	2.757542963	#DIV/0!	0.382520572	
9	13.31	-0.85	12.67	-6.33	40.02797839	6.326766819	352.0605899	24.85160282	33.29877273	#DIV/0!	0.163580953	
10	12.01	-0.94	12.45	4.45	19.83035604	4.453128793	318.8375666	22.81175542	55.66410991	#DIV/0!	0.373420524	
11	10.96	-0.96	11.07	1.07	1.136296876	1.065972268	289.9556329	20.83486604	10.65972268	#DIV/0!	0.460014953	
12	9.00	-1.16	10.00	10.00	99.92425335	9.99621195	274.1196846	19.93164486	#DIV/0!	#DIV/0!	0.982385649	
13	7.55	-1.22	7.83	2.83	8.02874166	2.833503425	253.6511506	18.61640322	56.6700685	#DIV/0!	1.203995479	
14	7.20	-1.05	6.33	-8.67	75.16203899	8.669604316	240.9019283	17.90591758	57.79736211	#DIV/0!	0.767593223	
15	8.04	-0.67	6.15	-18.85	355.2851477	18.8490092	248.5274763	17.96879035	75.39603679	#DIV/0!	-0.28407857	
				7.37								
				Bias	-4.18	134.8923367	DesvEst	22.46098794				

Anexo 12

Set de Gráficos de Demanda para Piezas Representativas

Gráfico de Demanda Pieza Tipo L-B-580-710

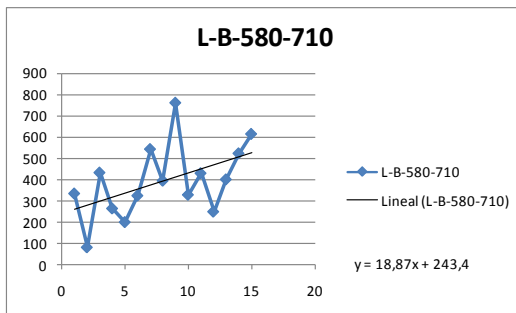


Gráfico de Demanda Pieza Tipo L-A-300-705

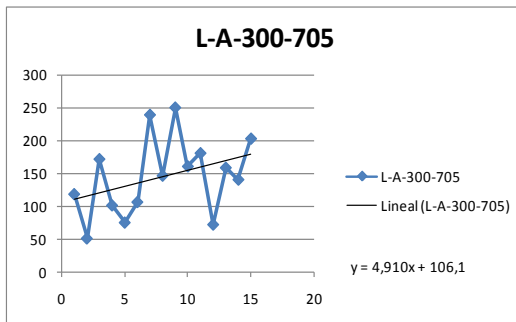


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-BA-A-869-300

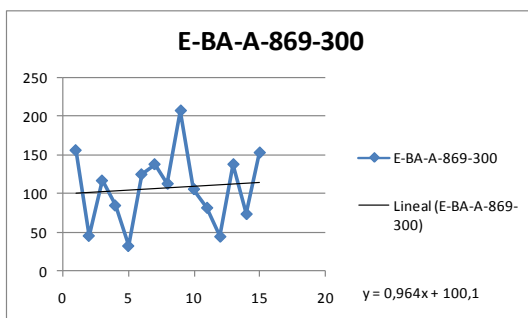


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-BA-A-569-300

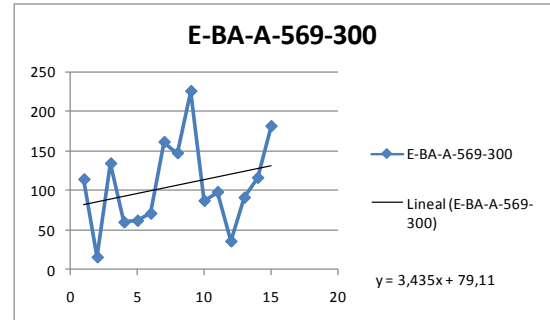


Gráfico de Demanda Pieza Tipo L-A-300-528

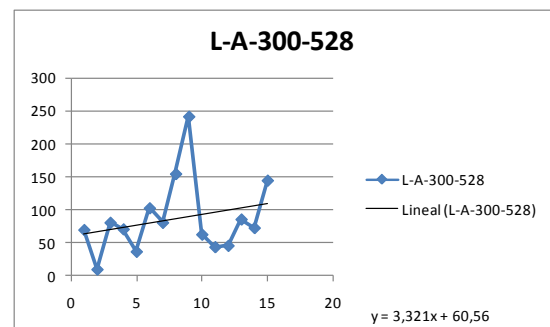


Gráfico de Demanda Pieza Tipo - BA-B-569-580

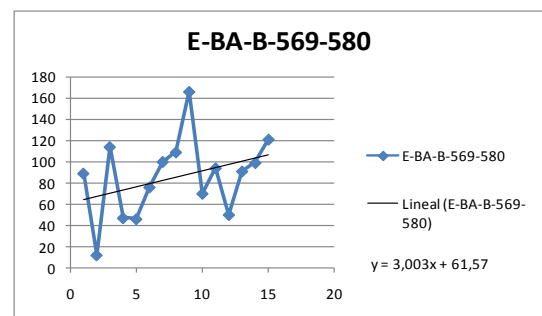


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-BA-B-419-580

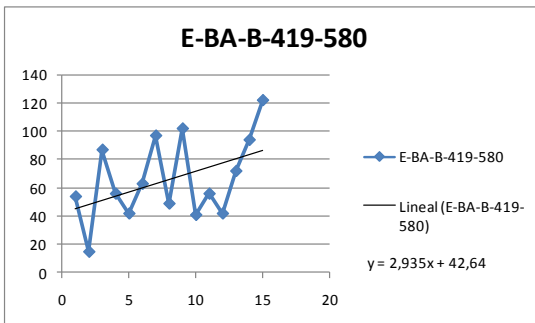


Gráfico de Demanda Pieza Tipo L-X--580-2050

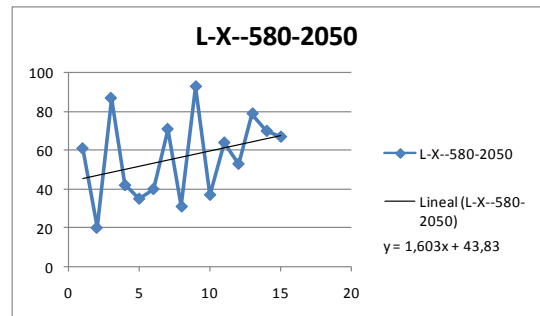


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-BA-A-419-300

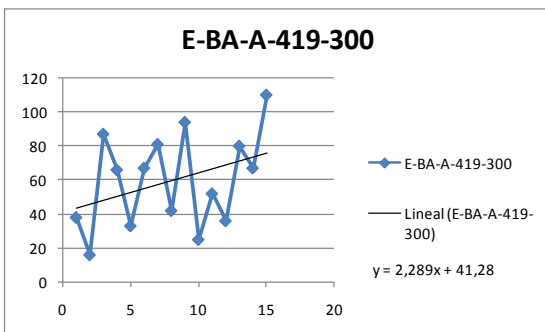


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-RI-A-568-250

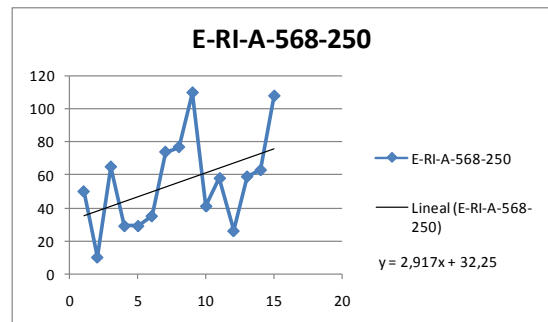


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-RI-B-868-400

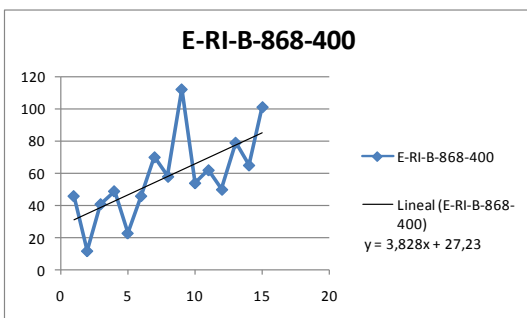


Gráfico de Demanda Pieza Tipo L-EB-580-710

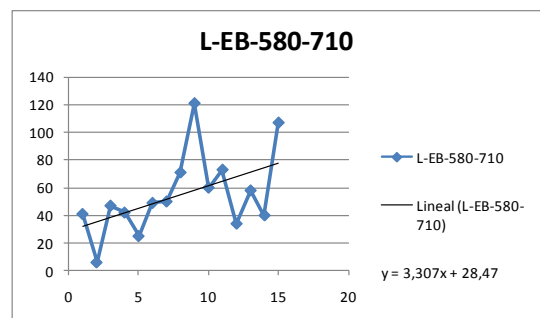


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-RI-B-568-400

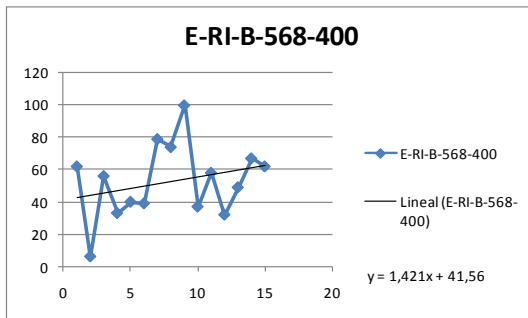


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-RI-A-868-250

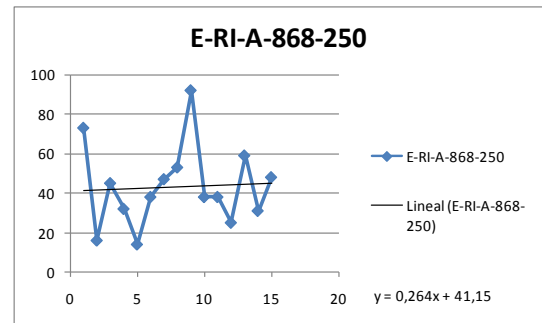


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-RI-B-418-400

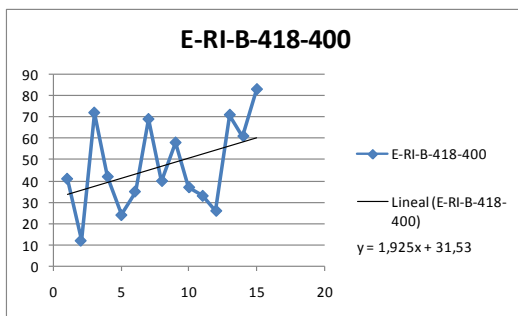


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-BA-B-869-580

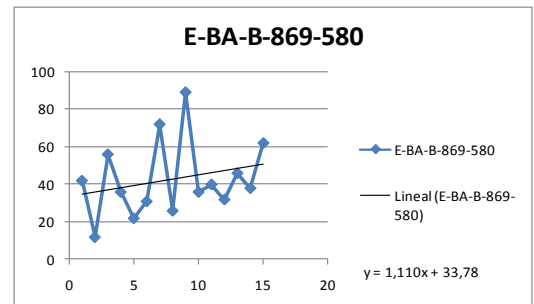


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-BA-B-269-580

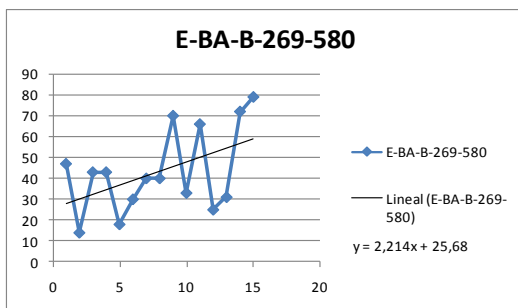


Gráfico de Demanda Pieza Tipo L-B-300-710

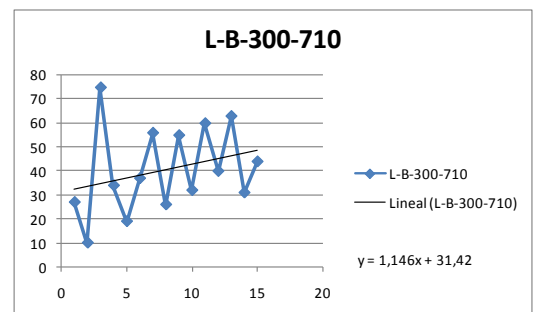


Gráfico de Demanda Pieza Tipo L-A-580-353

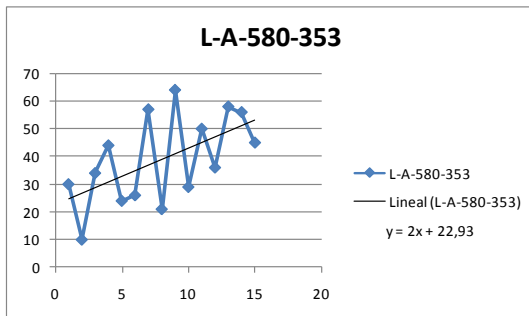


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-RI-A-418-250

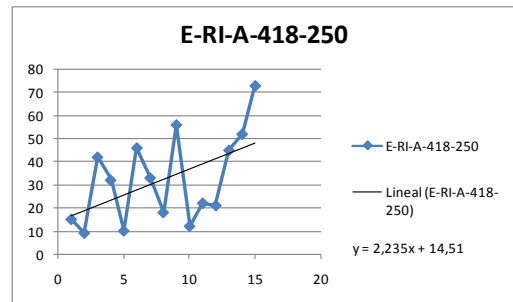


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-RI-B-268-400

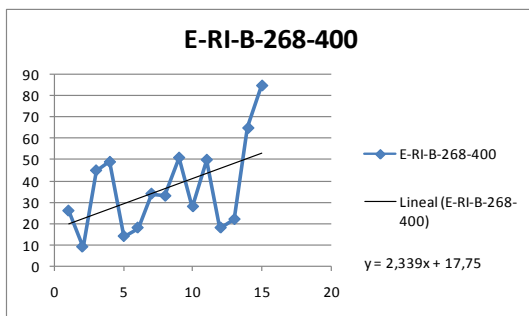


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-BA-EB-869-580

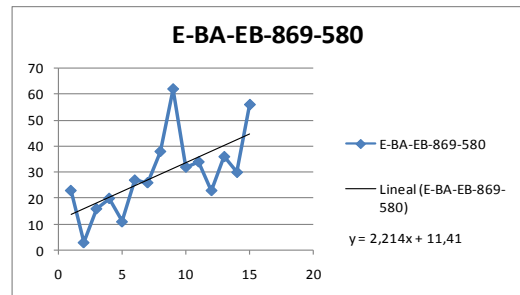


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-BA-A-769-300

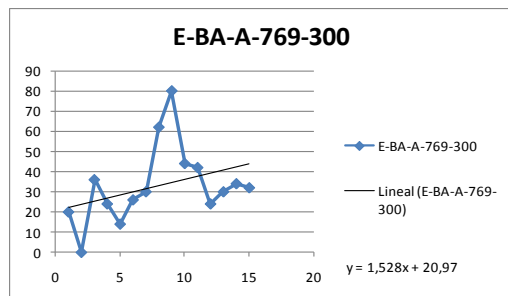


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-RE-DMI-220-290

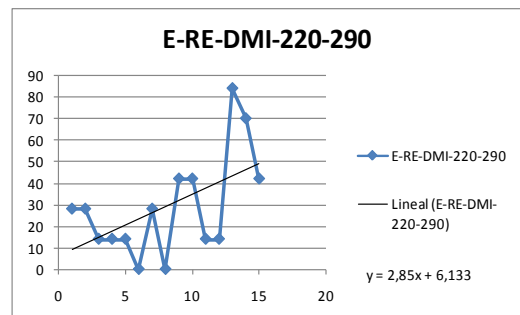


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-BA-A-869-580

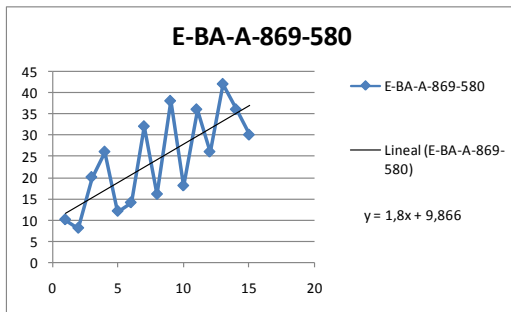


Gráfico de Demanda Pieza Tipo L-EB-450-710

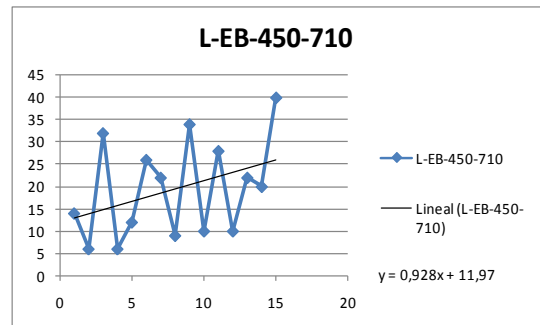


Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-RI-DM-426-200

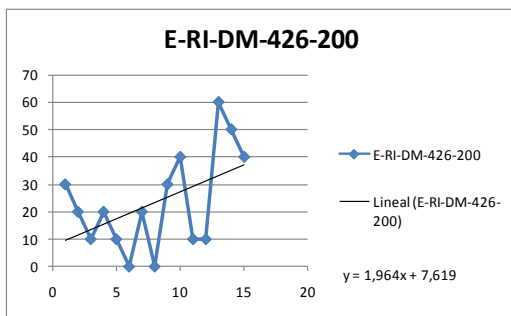


Gráfico de Demanda Pieza Tipo L-A-300-353

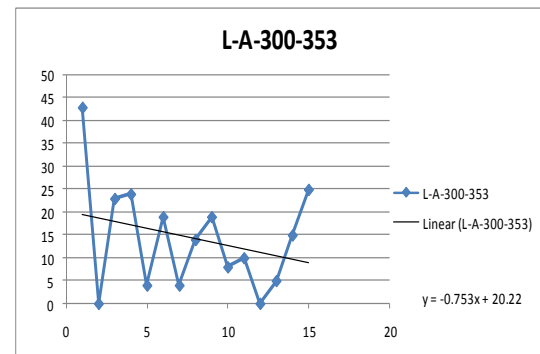
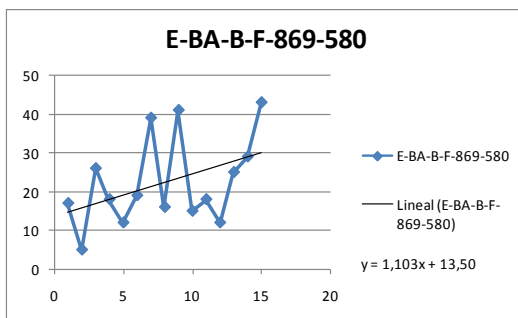
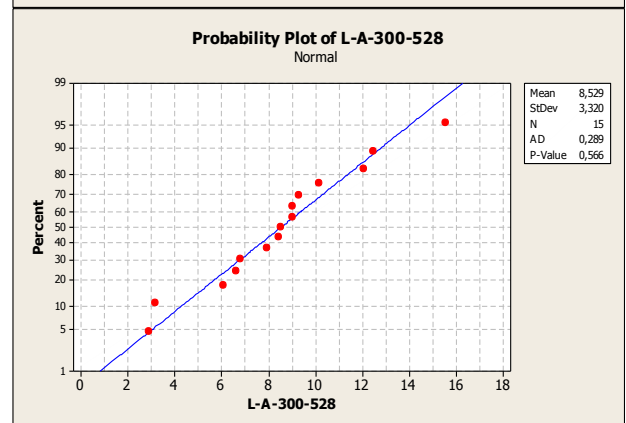
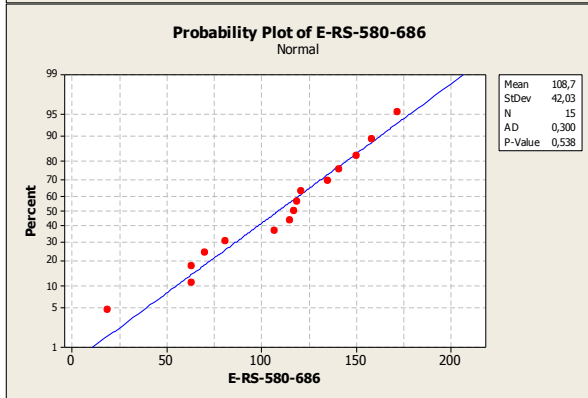
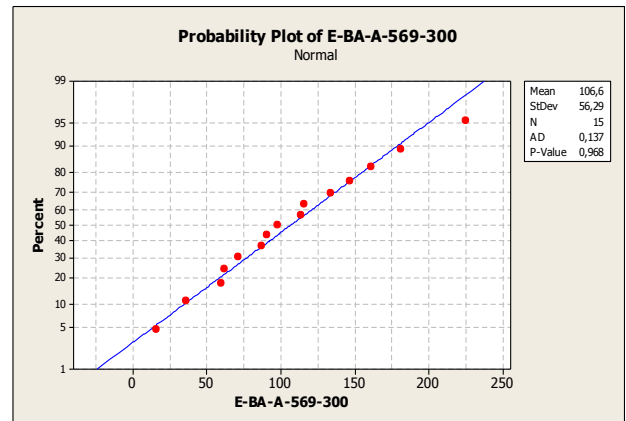
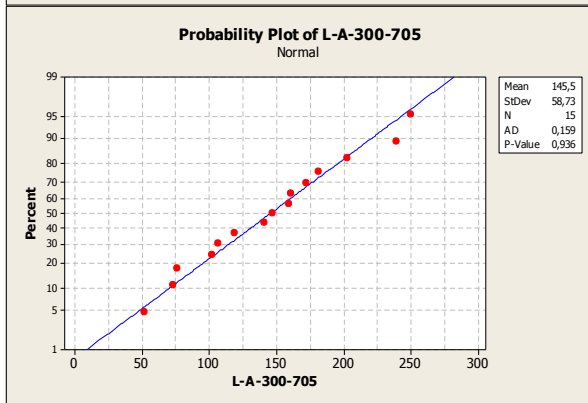
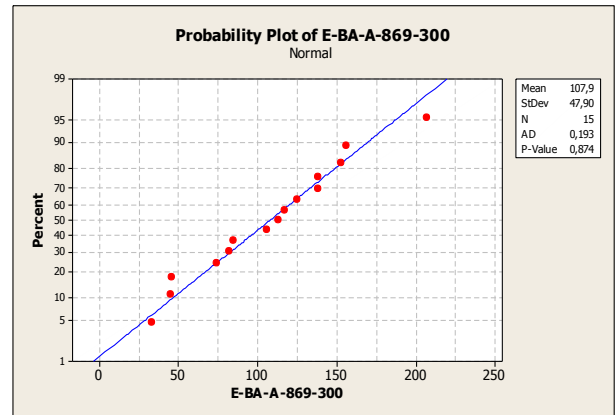
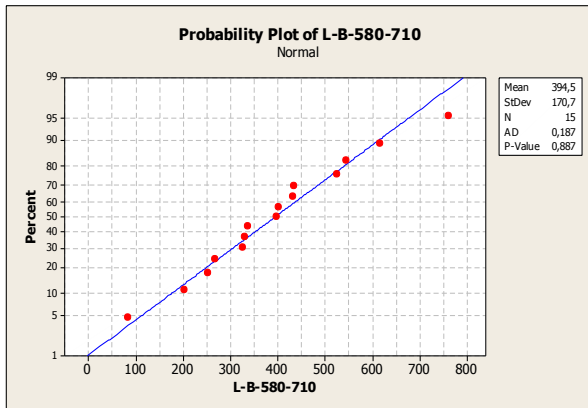


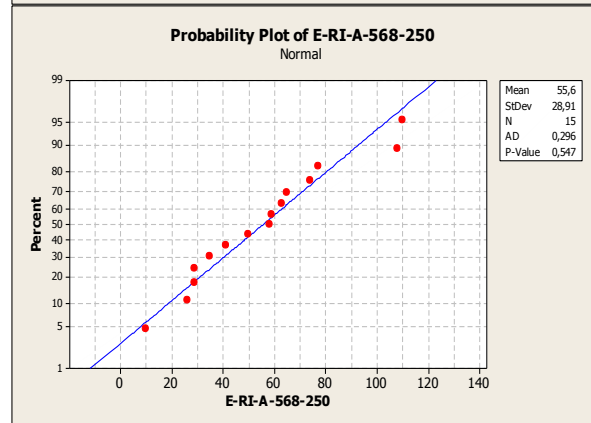
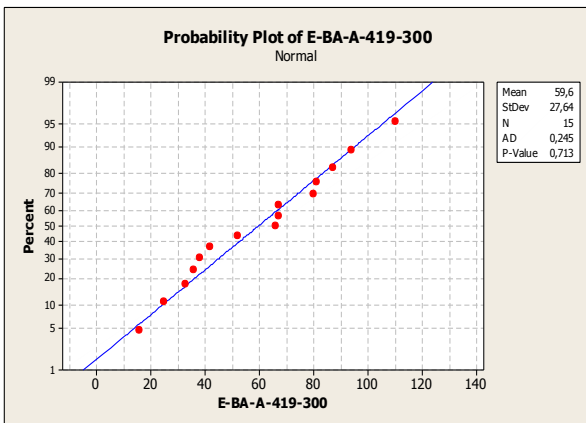
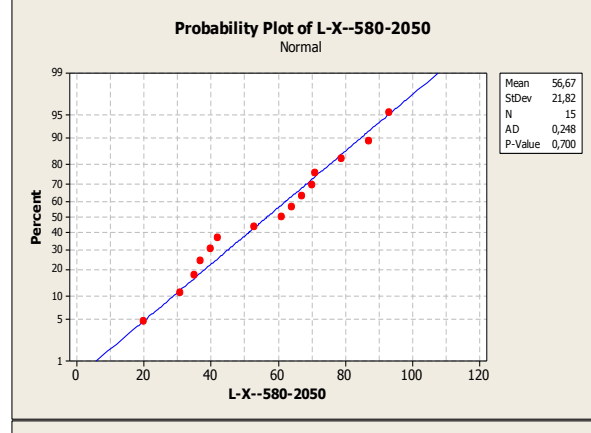
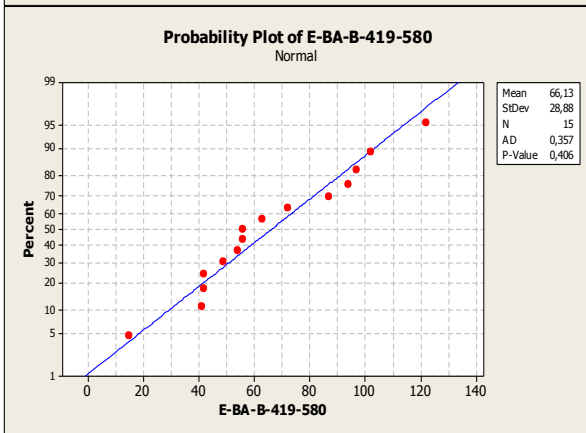
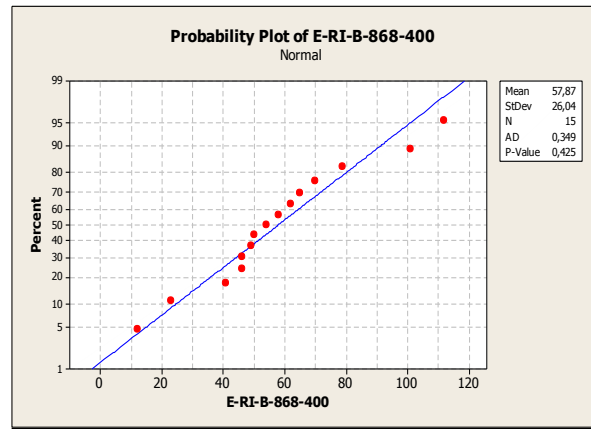
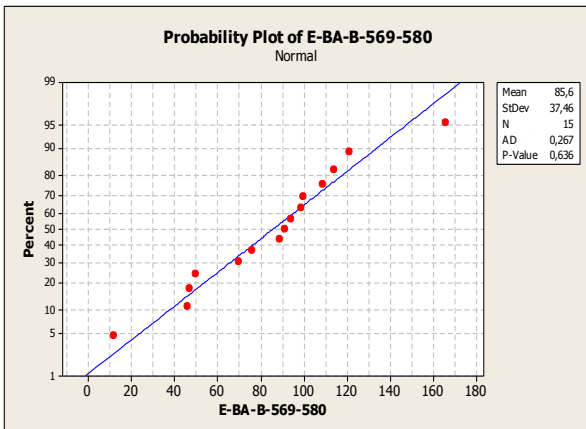
Gráfico de Demanda Pieza Tipo E-BA-B-F-869-580

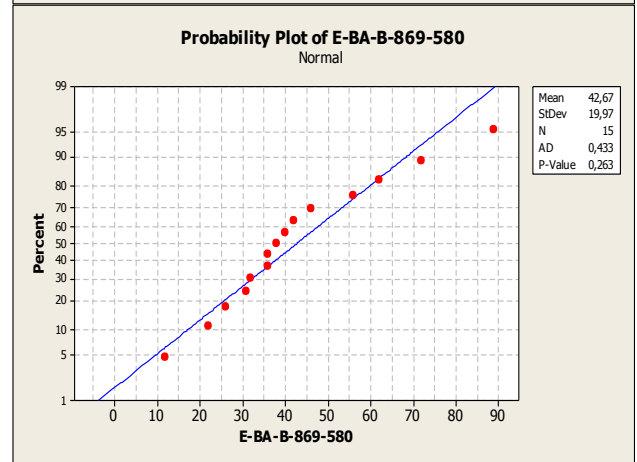
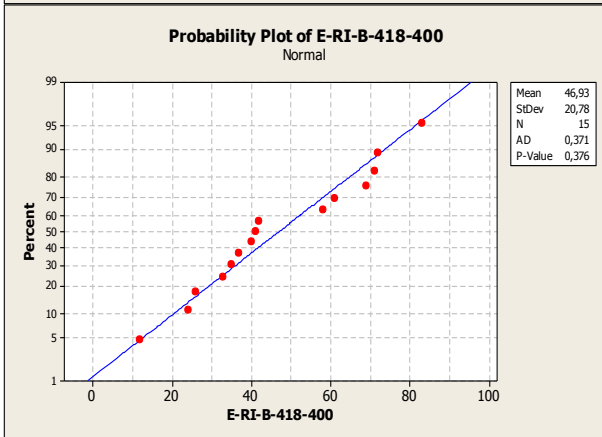
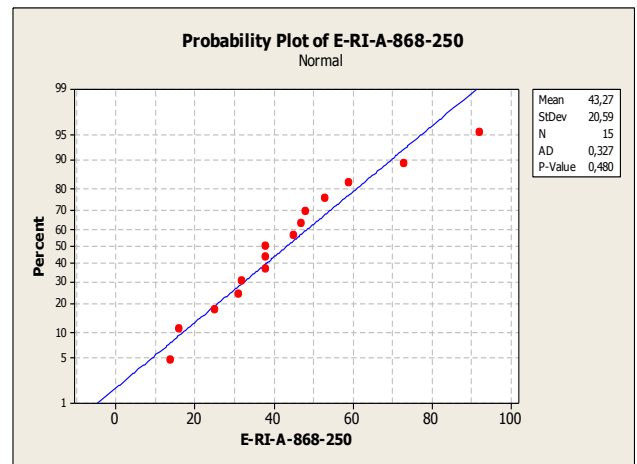
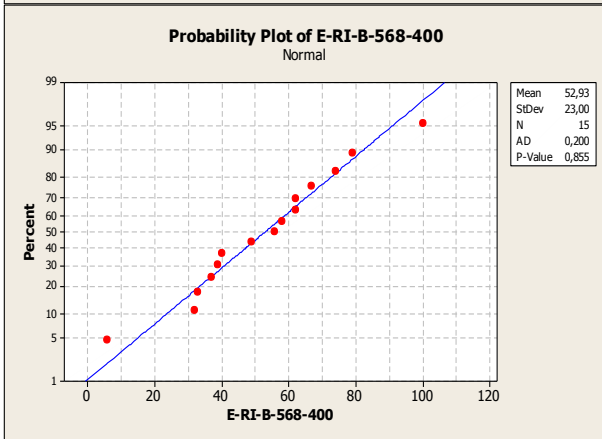
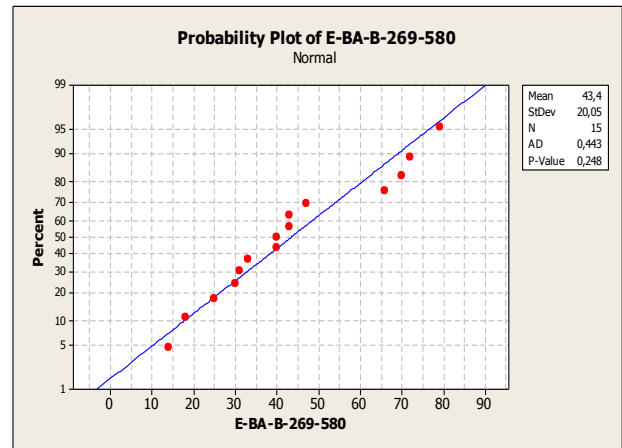
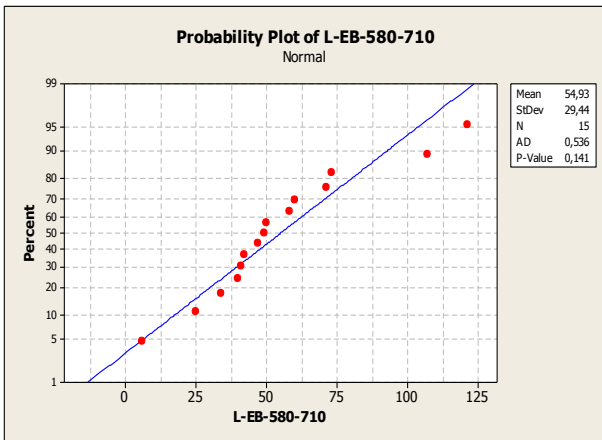


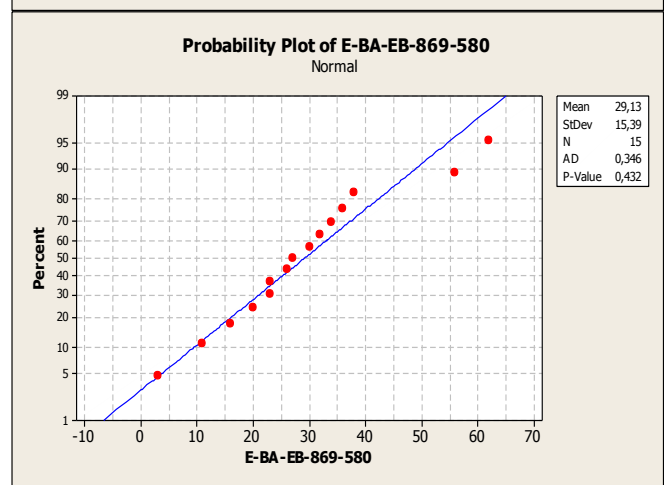
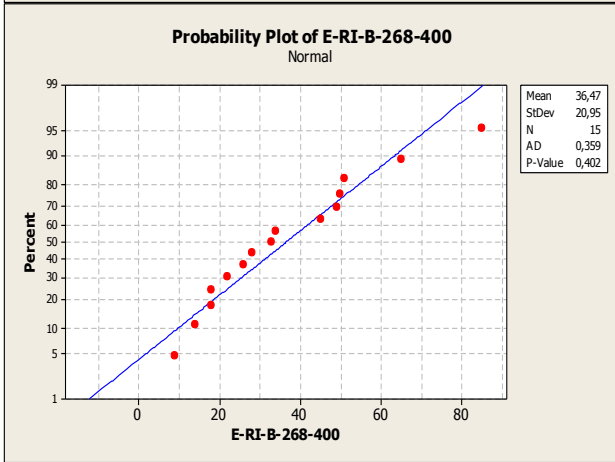
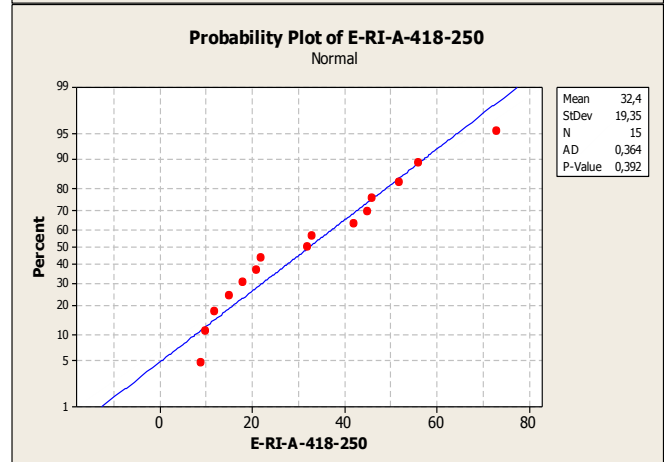
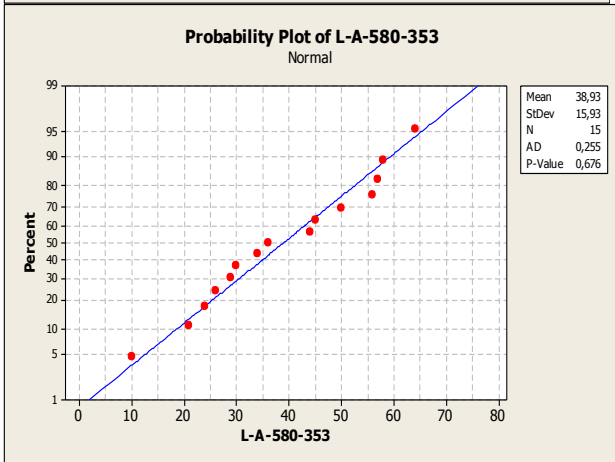
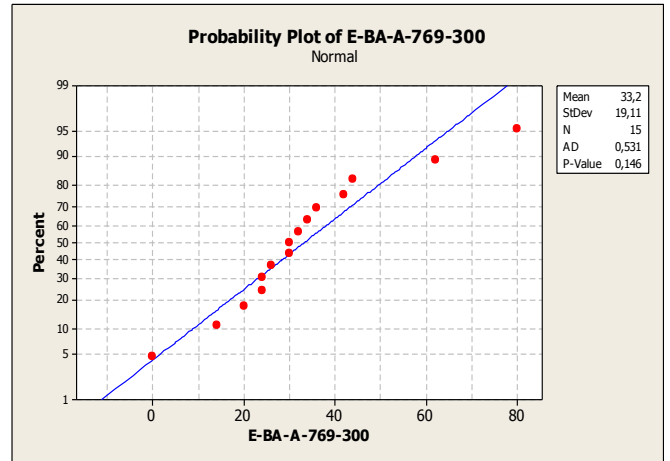
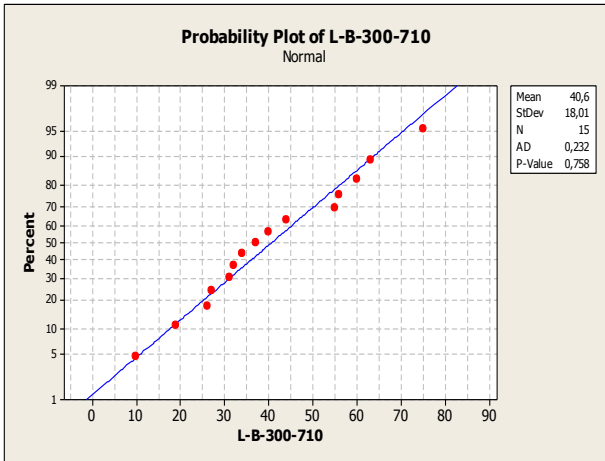
Anexo 13

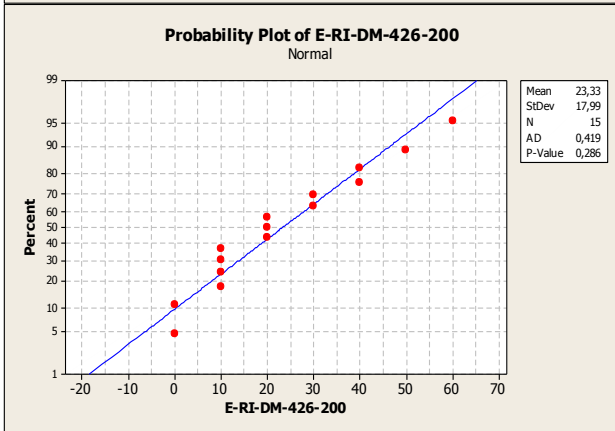
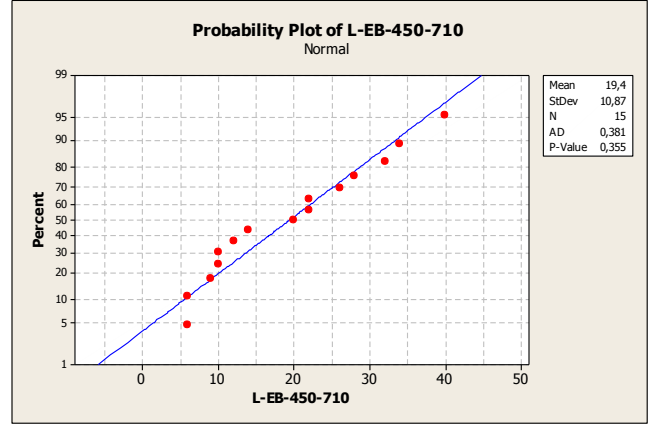
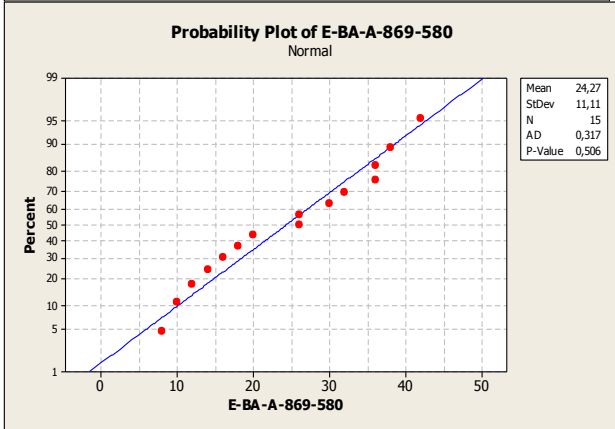
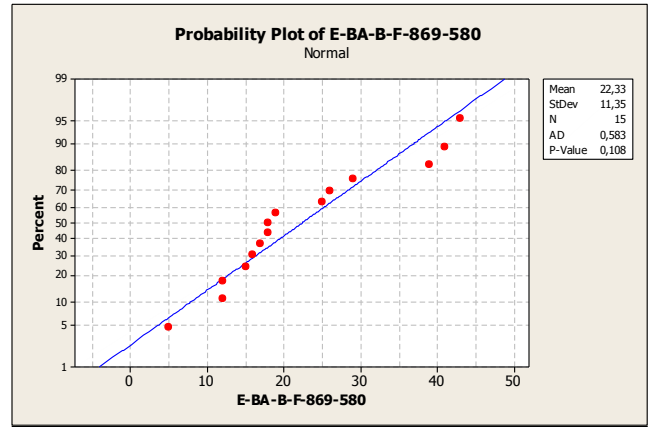
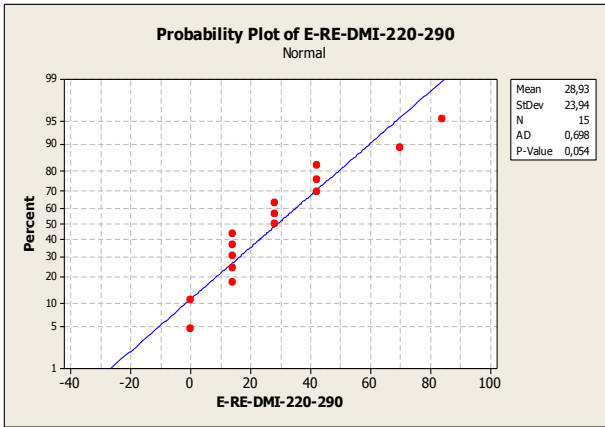
Gráficos de Probabilidad Normal para Demanda Mensual de Piezas





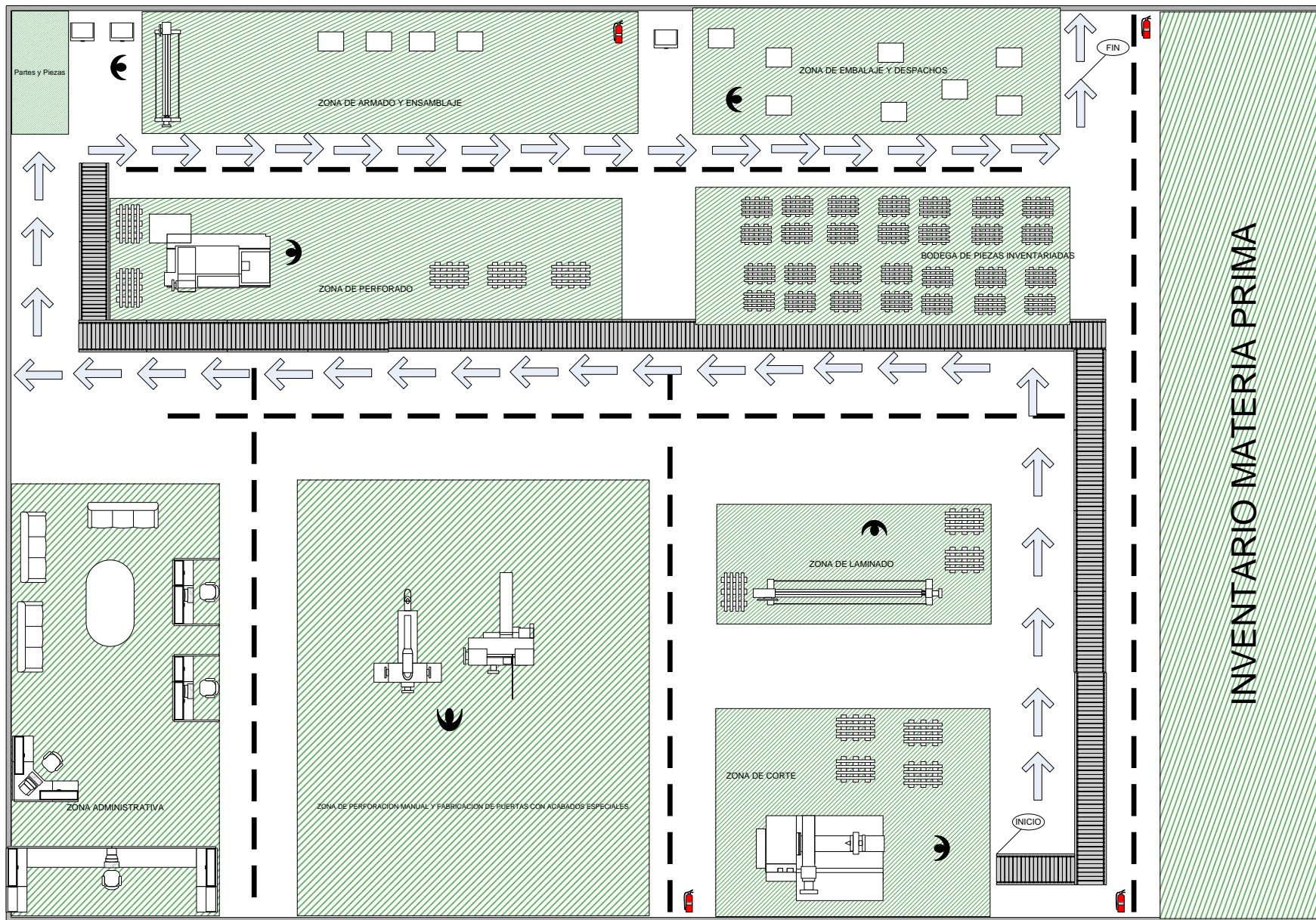






Anexo 14

Layout Propuesto de Planta de Madeval y Diagrama de Recorrido de Flujo de Piezas tras implementación de Bodega de Piezas inventariadas

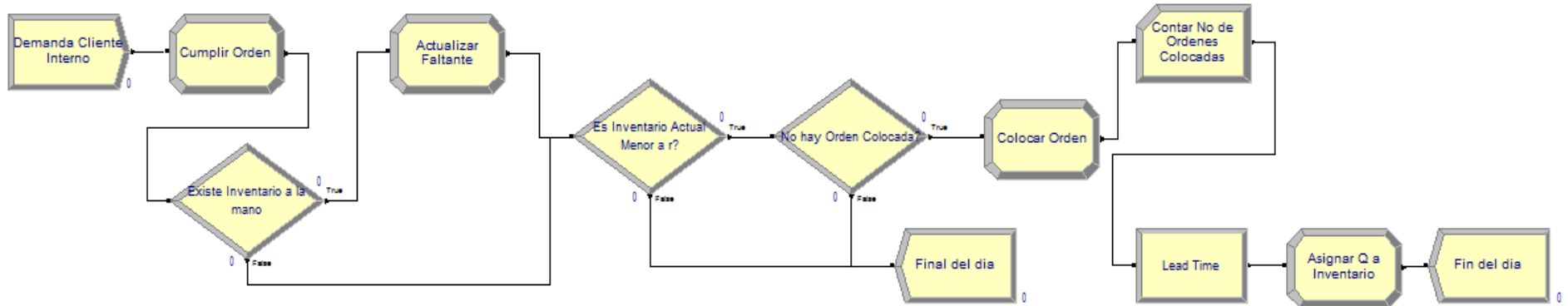


Anexo 15**Listado de Muebles a Armar a partir de Inventario de Piezas Representativas**

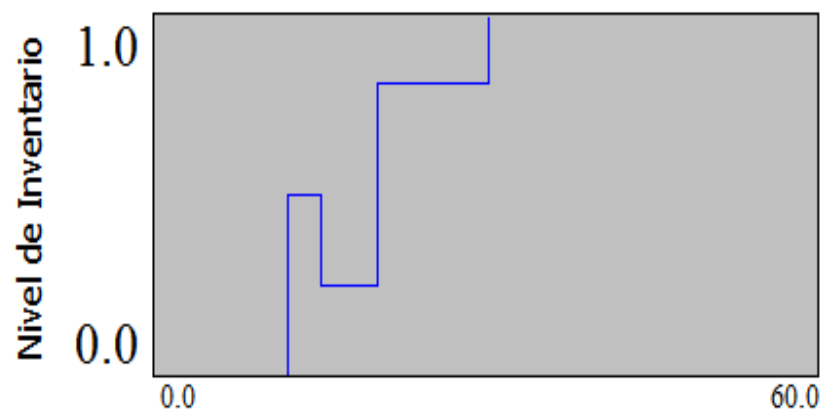
No	Código General Muebles
1	B30
2	B45
3	B60
4	B90
5	BP345
6	BP360
7	BP380
8	BP390
9	A45
10	A60
11	A80
12	A90
13	AH3
14	AH2R
15	AX30
16	AX45
17	AX60
18	AX90
19	AXH65
20	EBPLEI

Anexo 16

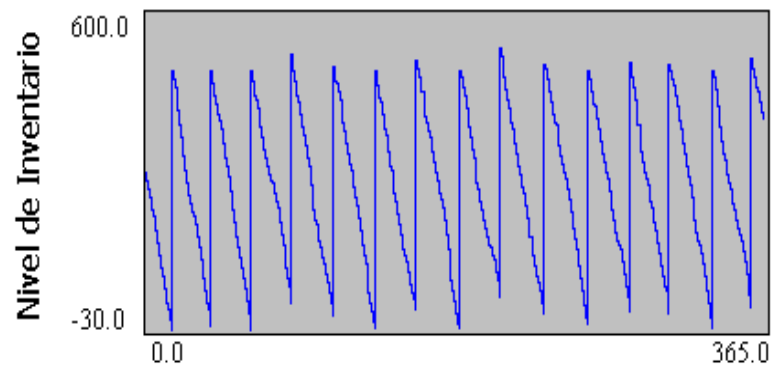
Modelo de Simulación en ARENA para Sistema de Inventario de Pieza L-B-580-710



Vista de la Animación de la Fluctuación del Modelo de Inventario Pieza L-B-580-710 antes de Correr el Modelo

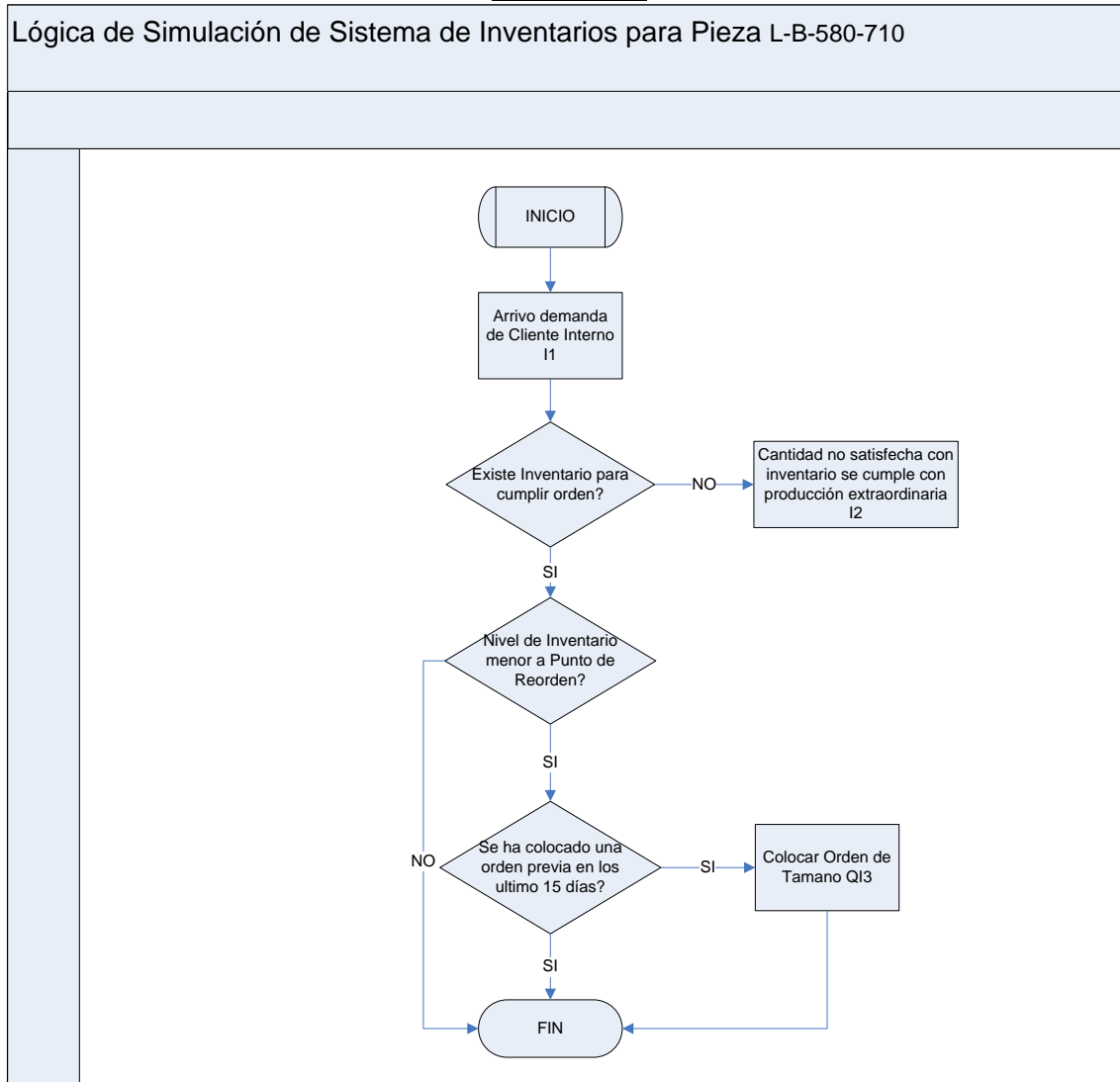


Vista de la Animación de la Fluctuación del Modelo de Inventario Pieza L-B-580-710 después de Correr el Modelo



Anexo 17

Flujograma de la Lógica de Funcionamiento del Modelo de Simulación del Sistema de Inventarios



INSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
I1	Se debe satisfacer la demanda a partir del inventario. el Inventario Actual se describe a través de la relación: $\text{Inventario Actual} = \text{Inventario Actual} - \text{Cantidad Demanda}$
I2	La diferencia de Demanda no Satisfecha con stock se cumple inmediatamente con una orden de producción extraordinaria en la que el costo de producción por unidad es el doble del costo de producción ordinario.
I3	La orden colocada en este punto será abastecida en 15 días a partir de la fecha de pedido.