



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA
E INDUSTRIAL**
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS
DE AUTOMATIZACIÓN**

TEMA:

“PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DEL
MANEJO DE RECURSOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA
CALZAMATRIZ DE LA CIUDAD DE AMBATO”

Proyecto de Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

AUTOR: Fabián Alejandro Altamirano Fiallos

TUTOR: Ing. John P. Reyes Vásquez, M.Sc.

Ambato - Ecuador

Agosto - 2013

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: Planeación de producción para el mejoramiento del manejo de recursos productivos en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato, del señor Fabián Alejandro Altamirano Fiallos, egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Agosto 30, 2013

EL TUTOR

.....

Ing. John P. Reyes Vásquez, M.Sc.

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: Planeación de producción para el mejoramiento del manejo de recursos productivos en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Agosto 30, 2013

.....

Fabián Alejandro Altamirano Fiallos

CC: 1803286481

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Jéssica López e Ing. Víctor Pérez, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado Planeación de producción para el mejoramiento del manejo de recursos productivos en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato, presentado por el señor Fabián Alejandro Altamirano Fiallos, de acuerdo al Art. 17 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

.....
Ing. Edison Álvarez Mayorga, Mg
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Jéssica López
DOCENTE CALIFICADOR

.....
Ing. Víctor Pérez
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a Dios por su infinita bondad, por la salud y vida.

A toda mi familia por el apoyo incondicional, por enseñarme que el esfuerzo y la superación me hacen forjador de mis ideales.

A mi madre de forma especial por ser parte muy importante de mi vida y encaminarme por el buen camino.

A mi novia por su apoyo, comprensión y amor.

*Fabián Alejandro
Skate or Die*

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la salud y vida la cual me ha permitido seguir alcanzando mis metas, cumpliendo mis objetivos y proyectándome mis expectativas.

A la empresa CALZAMATRIZ por la apertura para que este proyecto de investigación se realice.

A mi familia por todo el apoyo brindado, por ser parte importante de mí.

Al colegio “Bolívar” por sembrar en mí el espíritu guerrero, el cual me hizo levantarme una y otra vez cuando ya me sentía rendido.

Al Ing. John P. Reyes V., M.Sc. por acoger la tutoría de este proyecto con mucho agrado.

*Fabián Alejandro
Skater Die*

ÍNDICE GENERAL

Portada	i
Aprobación del tutor	ii
Autoría	iii
Aprobación de la comisión calificadora.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice general	vii
Índice de tablas	xiii
Índice de gráficos.....	xiv
Índice de anexos	xv
Resumen ejecutivo.....	xviii
Introducción.....	xix
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA	1
1.1 Tema	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Contextualización	1
1.2.2 Análisis crítico	4
1.2.3 Prognosis	4
1.2.4 Formulación del problema.....	5
1.2.5 Preguntas directrices	5
1.2.6 Delimitación del problema	5
1.2.6.1 Líneas de investigación.....	5
1.3 Justificación	6
1.4 Objetivos	7
1.4.1 Objetivo general.....	7
1.4.2 Objetivos específicos	7
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes investigativos	8

2.2	Fundamentación legal.....	12
2.3	Categorías fundamentales	14
2.3.1	Red de inclusiones conceptuales.....	14
2.3.2	Constelación de ideas	15
2.3.3	Administración de operaciones.....	17
2.3.3.1	Funciones básicas de la administración de producción	17
2.3.3.2	Los recursos que maneja son.....	18
2.3.4	Factores de producción.....	19
2.3.5	Recursos productivos	20
2.3.5.1	Clasificación de los recursos productivos.....	21
2.3.6	Recursos necesarios para producción.....	22
2.3.7	Descripción del producto o servicio.....	23
2.3.8	Suministros e insumos.....	23
2.3.9	Tecnología	23
2.3.10	Ingeniería industrial	24
2.3.11	Aplicaciones de la ingeniería industrial	25
2.3.12	Investigación de operaciones	25
2.3.13	Gerencia de operaciones.....	26
2.3.14	Planeación de la producción	27
2.3.15	Ventajas de planear la producción	27
2.3.16	Programación de la producción	28
2.3.16.1	El programa de producción es afectado por.....	28
2.3.17	Control de producción.....	29
2.3.17.1	Funciones del control de producción.....	29
2.3.18	Pronóstico de venta	29
2.3.19	Plan agregado de operaciones.....	30
2.3.19.1	Importancia de la planeación agregada para la empresa.....	31
2.4	Hipótesis	32
2.5	Señalamiento de variables de la hipótesis.....	32

CAPÍTULO III	33
METODOLOGIA	33
3.1 Enfoque.....	33
3.2 Modalidad básica de la investigación.....	33
3.2.1 Bibliográfico.....	33
3.2.2 De campo.....	33
3.3 Tipo de investigación.....	34
3.4 Población y muestra	34
3.5 Operacionalización de las variables	35
3.5.1 Operacionalización de la variable independiente: manejo de recursos productivos.....	35
3.5.2 Operacionalización de la variable dependiente: planeación de producción.....	36
3.6 Recolección de la información.....	37
3.7 Procesamiento y análisis.....	37
CAPÍTULO IV	39
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	39
4.1 Procedimiento	39
4.2 Interpretación de los resultados de la encuesta y entrevista	39
4.2.1 Resultados de la encuesta dirigida a los señores empleados de la empresa CALZAMATRIZ.....	39
4.2.2 Interpretación de resultados de la entrevista dirigida al Jefe de Producción de la empresa CALZAMATRIZ.....	47
4.3 Verificación de la hipótesis.....	48
CAPITULO V	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
5.1 Conclusiones	52
5.2 Recomendaciones.....	53
CAPÍTULO VI	54
PROPUESTA	54
6.1 Datos informativos	54

6.2 Antecedentes de la propuesta	55
6.3 Justificación	56
6.4 Objetivos	58
6.4.1 Objetivo general.....	58
6.4.2 Objetivos específicos	58
6.5 Análisis de factibilidad	58
6.6 Fundamentación teórica.....	60
6.6.1 Procesos tecnológicos	60
6.6.2 Sistema computacional.....	61
6.6.3 Introducción al programa WinQSB	62
6.6.4 Alisado exponencial aplicado al negocio	63
6.6.5 El modelo de Holt-Winters.....	63
6.6.5.1 Análisis de ventas con Holt-Winters	64
6.6.6 Método de Holt-Winters.....	64
6.6.6.1 Método de Holt-Winter multiplicativo	65
6.6.7 Constante de suavización	66
6.6.8 Nivel de serie de datos $F(t)$	66
6.6.9 Estimación de tendencia $T(t)$	67
6.6.10 Estimación de estacionalidad $S(t)$	67
6.6.11 Pronósticos de periodos a futuro.....	68
6.6.12 Error de pronóstico.....	68
6.6.13 MAD (Desviación Medio Absoluto).....	69
6.6.14 CFE (Error de Pronóstico Acumulado).....	70
6.6.15 MSE (Error Medio Cuadrático)	70
6.6.16 MAPE (Error Medio Porcentual Absoluto).....	70
6.6.17 Señal de rastreo	71
6.6.18 Tiempo estándar.....	71
6.6.19 Curva de aprendizaje	72
6.6.20 Costos de contratación.....	72
6.6.21 Costos de los exámenes médicos de preempleo	75
6.6.22 Costos del inventario	77

6.6.22.1 Costo de pedido	78
6.6.22.2 Costo de almacenaje de inventario	78
6.6.22.3 Costo total del inventario	78
6.7 Metodología.....	79
6.8 Modelo operativo.....	79
6.8.1 Estrategias de operaciones de la empresa CALZAMATRIZ	79
6.8.1.1 Misión	79
6.8.1.2 Visión.....	80
6.8.1.3 Valores corporativos.....	80
6.8.2 Descripción de los procesos de producción.....	80
6.8.3 Análisis FODA de la empresa CALZAMATRIZ.....	81
6.8.4 Prioridades competitivas de la producción.....	83
6.8.4.1 Cumplir con la producción programada	83
6.8.4.2 Manejo adecuado de los recursos productivos	84
6.8.4.3 Control y evaluación de los productos terminados.....	85
6.8.5 Instalación del software WinQSB 2.0.....	85
6.8.5.1 Forecasting and linear regression module (módulo de pronósticos y regresión lineal)	86
6.8.5.2 Especificaciones del problema	87
6.8.5.3 Gráfico de pronósticos	91
6.8.5.4 Constante de suavización.....	91
6.8.5.5 Nivel de serie de datos $F(t)$	92
6.8.5.6 Estimación de tendencia $T(t)$	92
6.8.5.7 Estimación de estacionalidad $S(t)$	93
6.8.5.8 Pronósticos de periodos a futuro $P(t)$	93
6.8.5.9 Error de pronóstico.	93
6.8.5.10 CFE (Error de Pronóstico Acumulado).....	94
6.8.5.11 MAD (Desviación Media Absoluta).....	94
6.8.5.12 MSE (Error Medio Cuadrático).....	95
6.8.5.13 MAPE (Error Medio Porcentual Absoluto)	96
6.8.5.14 Señal de rastreo.....	96

6.8.6 Demanda agregada.....	97
6.8.7 Días laborables.....	98
6.8.8 Estándar de mano de obra.....	99
6.8.8.1 Cantidad de trabajadores.....	101
6.8.8.2 Curva de aprendizaje	101
6.8.9 Costos de contratación	103
6.8.10 Costo de tiempo normal	105
6.8.11 Costo de horas extras.....	106
6.8.12 Costos de inventario	106
6.8.12.1 Porcentaje del costo	107
6.8.12.2 Cantidad de pedido	108
6.8.12.3 Costo de inventario anual.....	108
6.8.13 Costos de subcontratación	109
6.8.14 Costo de despido	109
6.8.15 Plan agregado.....	110
6.9 Administración.....	112
6.10 Monitoreo y evaluación	113
Conclusiones	114
Recomendaciones	115
Bibliografía.....	115
Linkografía.....	116
Anexos.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Población y muestra de la empresa CALZAMATRIZ	34
Tabla N°2: Operacionalización de la variable independiente	35
Tabla N°3: Operacionalización de la variable dependiente.	36
Tabla N°4: Encuesta a los trabajadores pregunta 1	40
Tabla N°5: Encuesta a los trabajadores pregunta 2	41
Tabla N°6: Encuesta a los trabajadores pregunta 3	42
Tabla N°7: Encuesta a los trabajadores pregunta 4	43
Tabla N°8: Encuesta a los trabajadores pregunta 5	44
Tabla N°9: Encuesta a los trabajadores pregunta 6	45
Tabla N°10: Encuesta a los trabajadores pregunta 7	46
Tabla N°11: Frecuencias observadas	49
Tabla N°12: Frecuencias esperadas	49
Tabla N°13: Resultados χ^2	50
Tabla N°14: Rubro de gastos.....	54
Tabla N°15: Costo de implementación del proyecto	59
Tabla N°16: Matriz FODA de la empresa CALZAMATRIZ	81
Tabla N°17: Registro de ventas	97
Tabla N°18: Cálculo de la demanda agregada	98
Tabla N°19: Número de días laborables	99
Tabla N°20: Ponderación suplementos por descanso	99
Tabla N°21: Tiempo estándar	101
Tabla N°22: Costos de publicidad	104
Tabla N°23: Costos de los parámetros de contratación	105
Tabla N°24: Equipos de limpieza	106
Tabla N°25: Costos de mantenimiento	107
Tabla N°26: Porcentaje del costo	107
Tabla N°27: Costos de inventario.....	109
Tabla N°28: Exámenes de salida	109
Tabla N°29: Monitoreo y evaluación	113

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Árbol del problema	3
Gráfico N°2: Variable independiente	14
Gráfico N°3: Variable dependiente	14
Gráfico N°4 Constelación de ideas de Variable Independiente	15
Gráfico N°5 Constelación de ideas de Variable Dependiente	16
Gráfico N°6: Porcentaje de la interrogante 1	40
Gráfico N°7: Porcentaje de la interrogante 2	41
Gráfico N°8: Porcentaje de la interrogante 3	42
Gráfico N°9: Porcentaje de la interrogante 4	43
Gráfico N°10: Porcentaje de la interrogante 5	44
Gráfico N°11: Porcentaje de la interrogante 6	45
Gráfico N°12: Porcentaje de la interrogante 7	46
Gráfico N°13: Chi Cuadrado.....	51
Gráfico N°14: Uso limitado acuerdo de licencia.....	86
Gráfico N°15: Ubicación del módulo de pronósticos y regresión linear	86
Gráfico N°16: Creación del nuevo problema.....	87
Gráfico N°17: Especificaciones del problema	87
Gráfico N°18: Ingreso de datos	88
Gráfico N°19: Configuración de pronósticos	89
Gráfico N°20: Resultados del problema de pronósticos.	90
Gráfico N°21: Gráfico de pronósticos.	91
Gráfico N°22: Ingreso de datos de la planeación.....	110
Gráfico N°23: Método de solución.....	111
Gráfico N°24: Solución del método	111
Gráfico N°25: Costo total de planeación	112

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°1: Modelo de entrevista	119
Anexo N°2: Modelo de encuesta	121
Anexo N°3: Modelo de ficha de observación	123
Anexo N°4: Distribución de chi cuadrado	124
Anexo N°5: Ingreso del registro de ventas 1	125
Anexo N°6: Cálculo de parámetros 1	125
Anexo N°7: Gráfico de pronósticos 1.....	126
Anexo N°8: Ingreso del registro de ventas 2	127
Anexo N°9: Cálculo de parámetros 2	127
Anexo N°10: Gráfico de pronósticos 2	128
Anexo N°11: Ingreso del registro de ventas 3	129
Anexo N°12: Cálculo de parámetros 3	129
Anexo N°13: Gráfico de pronósticos 3	130
Anexo N°14: Ingreso del registro de ventas 4	131
Anexo N°15: Cálculo de parámetros 4	131
Anexo N°16: Grafico de pronósticos 4	132
Anexo N°17: Ingreso del registro de ventas 5	133
Anexo N°18: Cálculo de parámetros 5	133
Anexo N°19: Gráfico de pronósticos 5.....	134
Anexo N°20: Ingreso del registro de ventas 6	135
Anexo N°21: Cálculo de parámetros 6	135
Anexo N°22: Gráfico de pronósticos 6	136
Anexo N°23: Ingreso del registro de ventas 7	137
Anexo N°24: Cálculo de parámetros 7	137
Anexo N°25: Gráfico de pronósticos 7	138
Anexo N°26: Ingreso del registro de ventas 8	139
Anexo N°27: Cálculo de parámetros 8	139
Anexo N°28: Gráfico de pronósticos 8	140
Anexo N°29: Ingreso del registro de ventas 9	141
Anexo N°30: Cálculo de parámetros 9	141

Anexo N°31: Gráfico de pronósticos 9	142
Anexo N°32: Ingreso del registro de ventas 10	143
Anexo N°33: Cálculo de parámetros 10	143
Anexo N°34: Gráfico de pronósticos 10	144
Anexo N°35: Ingreso del registro de ventas 11	145
Anexo N°36: Cálculo de parámetros 11	145
Anexo N°37: Gráfico de pronósticos 11.....	146
Anexo N°38: Ingreso del registro de ventas 12	147
Anexo N°39: Cálculo de parámetros 12	147
Anexo N°40: Gráfico de pronósticos 12	148
Anexo N°41: Ingreso del registro de ventas 13	149
Anexo N°42: Cálculo de parámetros 13	149
Anexo N°43: Gráfico de pronósticos 13	150
Anexo N°44: Ingreso del registro de ventas 14	151
Anexo N°45: Cálculo de parámetros 14	151
Anexo N°46: Gráfico de pronósticos 14	152
Anexo N°47: Ingreso del registro de ventas 15	153
Anexo N°48: Cálculo de parámetros 15	153
Anexo N°49: Gráfico de pronósticos 15	154
Anexo N°50: Ingreso del registro de ventas 16	155
Anexo N°51: Cálculo de parámetros 16	155
Anexo N°52: Gráfico de pronósticos 16	156
Anexo N°53: Ingreso del registro de ventas 17	157
Anexo N°54: Cálculo de parámetros 17	157
Anexo N°55: Gráfico de pronósticos 17	158
Anexo N°56: Ingreso del registro de ventas 18	159
Anexo N°57: Cálculo de parámetros 18	159
Anexo N°58: Gráfico de pronósticos 18	160
Anexo N°59: Ingreso del registro de ventas 19	161
Anexo N°60: Cálculo de parámetros 19	161
Anexo N°61: Gráfico de pronósticos 19	162
Anexo N°62: Ingreso del registro de ventas 20	163

Anexo N°63: Cálculo de parámetros 20	163
Anexo N°64: Gráfico de pronósticos 20	164
Anexo N°65: Ingreso del registro de ventas 21	165
Anexo N°66: Cálculo de parámetros 21	165
Anexo N°67: Gráfico de pronósticos 21	166
Anexo N°68: Ingreso del registro de ventas 22	167
Anexo N°69: Cálculo de parámetros 22	167
Anexo N°70: Gráfico de pronósticos 22	168
Anexo N°71: Ingreso del registro de ventas 23	169
Anexo N°72: Cálculo de parámetros 23	169
Anexo N°73: Gráfico de pronósticos 23	170
Anexo N°74: Ingreso del registro de ventas 24	171
Anexo N°75: Cálculo de parámetros 24	171
Anexo N°76: Gráfico de pronósticos 24	172
Anexo N°77: Cálculo del nivel de serie de datos $F(t)$	173
Anexo N°78: Cálculo de la estimación de tendencia $T(t)$	175
Anexo N°79: Cálculo de la estimación de estacionalidad $S(t)$	176
Anexo N°80: Cálculo de pronósticos de periodos a futuro $P(t)$	178
Anexo N°81: Cálculo del error de pronósticos	179
Anexo N°82: Calendario de días laborables 2013	180
Anexo N°83: Código del trabajo	181
Anexo N°84: Suplementos por descanso	184
Anexo N°85: Conversión de puntos	185
Anexo N°86: Tasa de interés activa	186
Anexo N°87: Costo de inventario anual	187
Anexo N°88: Ingreso de datos para la planeación agregada	190

RESUMEN EJECUTIVO

La importancia del trabajo de investigación reside en la necesidad de un diseño de planeación de producción para el mejoramiento del manejo de recursos en la empresa CALZAMATRIZ, que está constituido por los siguientes capítulos:

Capítulo I.- Contiene el planteamiento del problema que se orienta al inadecuado manejo de recursos productivos, además de la justificación del diseño de una planeación de producción y los objetivos del desarrollo del proyecto.

Capítulo II.- Hace referencia al marco teórico que explica los antecedentes investigativo de proyectos referentes al tema, la fundamentación legal basada en leyes de la producción y del trabajador, las categorías fundamentales como: planeación de producción y recursos productivos para la sustentación del proyecto, además de la hipótesis para responder de forma alternativa al problema.

Capítulo III.- Comprende la metodología que se emplea para el desarrollo del proyecto mediante el enfoque cualicuantitativo, además de la operacionalización de la variable dependiente e independiente.

Capítulo IV.- Define el análisis e interpretación de los resultados, mediante una investigación de campo para recolectar información a través de instrumentos investigativos como la entrevista y la encuesta, que ayuda a conocer las necesidades de la empresa.

Capítulo V.- Contiene las conclusiones y recomendaciones enfocadas en los objetivos planteados y en el problema existente en la empresa.

Capítulo VI.- Presenta la propuesta que consiste en un diseño de la planeación de producción mediante la utilización de un sistema computacional, que permite optimizar el manejo de recursos dentro de la empresa, mediante la elaboración de pronósticos de ventas y de un plan agregado, además se propone estrategias de operaciones para encaminarse a cumplir la visión corporativa.

DESCRIPTORES: Planeación de producción, estrategia de operaciones, planeación agregada, tiempo estándar.

INTRODUCCIÓN

La empresa CALZAMATRIZ se dedica a la fabricación de plantas de zapatos; y, en la actualidad está a cargo del Sr. Ángel Llerena, la misma que elabora productos de calidad que cumplen con las exigencias de los clientes.

En el presente trabajo se realiza el diseño de una planeación de producción que permite manejar de mejor manera los recursos de la empresa, puesto que se conoce lo que se necesita para la obtención de sus productos, tomando en consideración los pronósticos de las ventas registradas con anterioridad, la cantidad de mano de obra requerida, los días que se va a producir el producto, el costo de contratar y despedir personal, así como también el costo de tiempo normal y horas extras.

La parte legal del proyecto involucra el contrato y despido de trabajadores, el cual está bajo las leyes del Código del Trabajador, que otorga los beneficios a los empleados como: XIII sueldo, XIV sueldo, vacaciones, fondos de reserva y el pago de horas extras de trabajo.

La gestión adecuada de recursos en la empresa está bajo la supervisión de la alta gerencia, que es el ente motor del manejo de la administración y encargada de dar el presupuesto para la ejecución y control de la producción.

Las estrategias de operaciones planteadas apoyan en el manejo de recursos, las mismas que son propuestas para el mejoramiento en un periodo a largo plazo, tomando en consideración aspectos que afectan directamente a una empresa, planteando soluciones tácticas enfocadas en un cambio positivo.

Como resultado se obtiene que la mejor estrategia es nivelar con inventario teniendo un número de trabajadores constantes la misma que cuesta \$42.128,18, contra la estrategia de contratar y despedir trabajadores para cada periodo la cual presenta un valor de \$50.966,39, debido a que presenta un ahorro de \$8.838,21 anual.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA: Planeación de producción para el mejoramiento del manejo de recursos productivos en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

El avance de la producción de plantas de caucho en el Ecuador es un buen síntoma para la economía en el sector productivo, utilizando la capacidad de analizar y diseñar una planeación de producción adecuada para la optimización de los recursos y el cumplimiento de los pedidos de clientes, van a colocar productos de excelencia, con bajo costo y que cumplan los requerimientos de calidad¹.

La producción de plantas de zapatos es una importante fuente de riqueza de nuestro país, ya que se logra impulsar la economía a través del fortalecimiento y aumento de empresas, de manera que estas sean capaces de generar nuevos empleos y exportar productos competitivos de calidad ¹.

En la planeación de producción se debe prever los pronósticos de ventas, factores de producción, estándar de mano de obra, acordar la programación del trabajo, costos de contratación y despido, llevar a cabo la gestión de los requerimientos y del control del costo de inventarios, para poder administrar de mejor manera los recursos de la empresa con decisiones que permitan optimizar la producción y disminuir costos de fabricación.

¹ Echevarría, G. (30 de Junio del 2011). *La industria del calzado crece con la protección estatal*. Recuperado el 2 de Septiembre del 2012, de http://www.elcomercio.com/negocios/industria-calzado-crece-proteccion-estatal_0_508749259.html

El mercado de plantas de zapatos en el Ecuador ha evolucionado con el tiempo, en la actualidad el país es reconocido a nivel internacional por la excelente calidad e innovación de los diseños y sus manufacturas que se destinan al mercado externo e interno².

En la provincia de Tungurahua el mercado de plantas de zapatos ha evolucionado poco a poco con el tiempo, y es una de las provincias más reconocidos a nivel nacional por la fabricación de las mismas, ya que cuenta con diversas empresas dedicadas a la fabricación y comercialización de plantas de zapatos, ofreciendo productos con altos estándares de calidad a través de una estricta selección de la materia prima³.

CALZAMATRIZ ubicada en la calle Gregorio Escobedo 04-72 y Villa Orellana, es una empresa ambateña dedicada a la fabricación de plantas de zapatos desde el año de 1992; que en la actualidad no cuenta con un análisis de planeación de producción del producto, que aporten al crecimiento de la empresa. En ocasiones al entregar las plantas de calzado, debido al desconocimiento del manejo de recursos como mano de obra, herramientas y maquinaria, sucede que el Gerente incrementa costo de producción, lo cual provoca elevado costo por unidad⁴.

En la empresa CALZAMATRIZ se debe considerar elementos tales como: métodos de trabajo, procesos de manufactura, estandarización de procesos, optimización de recurso, enfocado en conocer cómo se encuentra la planeación de producción, para poder establecer el manejo adecuado de los recursos productivos.

² Sapatosite. (2010). Historia del calzado. Recuperado el 2 de Septiembre del 2012, de <http://www.sapatosite.com.br/espanhol/opcoes/historia.htm>

³ CALTU. (2010). *El sector calzado creció por la política arancelaria que está aplicando el gobierno*. Recuperado el 2 de Septiembre del 2012, de <http://www.caltuecuador.com/noticias.htm>

⁴ CALZAMATRIZ. (2012). Recuperado el 2 de Septiembre del 2012

ÁRBOL DEL PROBLEMA

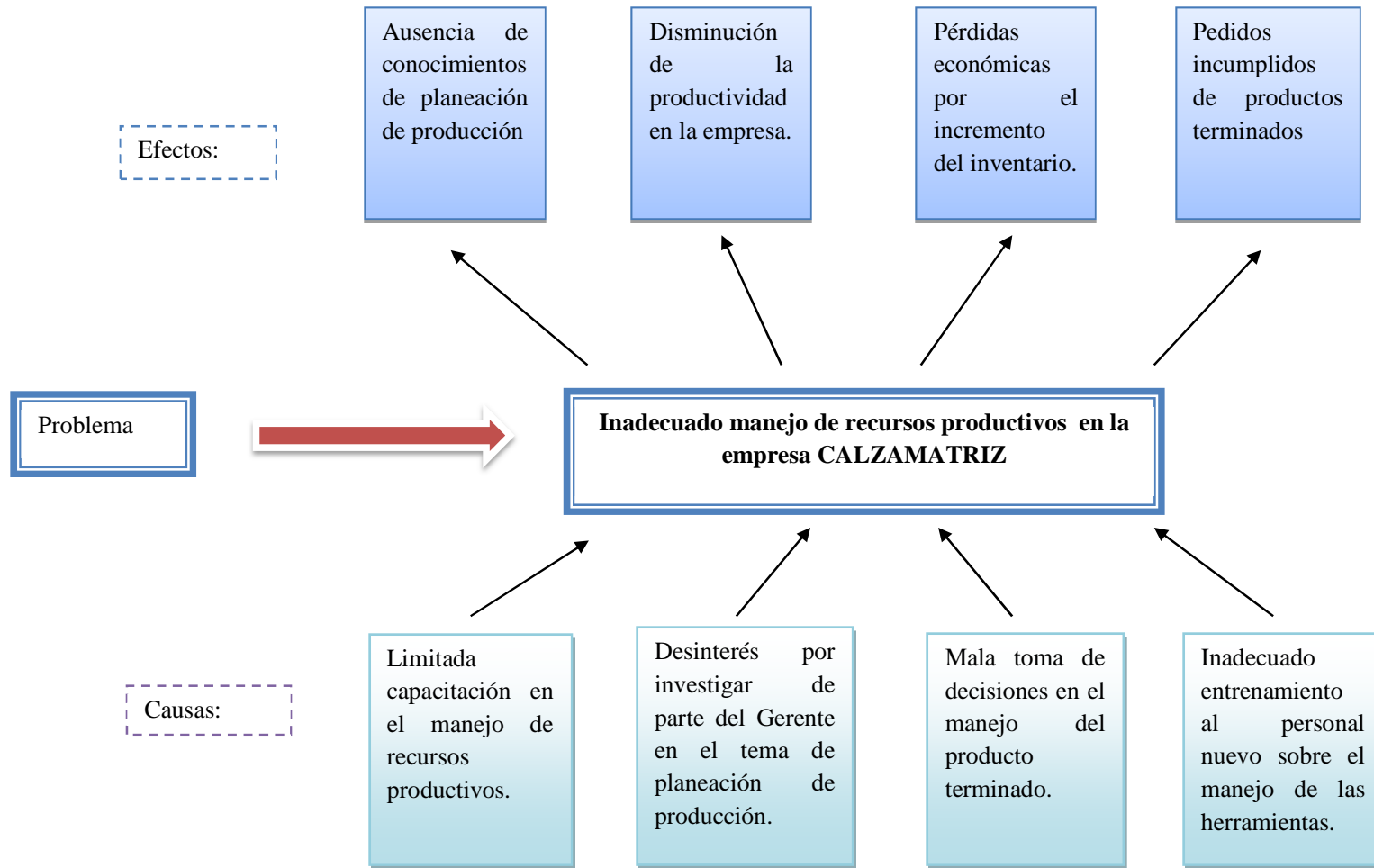


Gráfico N°1: Árbol del problema
Elaborado por: Fabián Altamirano

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

En la empresa es evidente que el Gerente y empleados, tienen desconocimiento en ciertas tareas propias de la empresa que son: una planeación y control de producción lo que genera que se produzcan fallas en producción, además del mal manejo de recursos tales como: herramientas, maquinaria, obreros, etc.

También parte de los trabajadores no cuentan con las habilidades y destrezas necesarias como: el correcto manejo de maquinaria, herramientas y la capacidad de resolver problemas que se requieren en las etapas de la elaboración de plantas de zapatos, causando retrasos y reclamos con posterioridad a la entrega de pedidos, ocasionando pérdida de clientes.

El desinterés por capacitarse en el manejo y elaboración de una planeación de producción para un plan a corto plazo, ocasiona sobrecargas en las secciones de producción de plantas de calzado provocando elevado costos de inventario.

El fallo del análisis sobre el manejo de la producción por parte del empleador y la no comprensión de la planeación de producción, en las líneas de fabricación ocasionan que se creen cuellos de botella y demora en ciertas áreas del proceso producción.

La mala toma de decisiones sobre el manejo de mano de obra necesaria y la falta del control en la producción es otro problema por lo que no incrementa la productividad por ende se pierde dinero.

1.2.3 PROGNOSIS

En la empresa CALZAMATRIZ si no se realiza un análisis y diseño de una planeación de producción para el control de recursos, aquejará a la capacidad de producción, aumentando los costos de producción, lo cual causará que no se mejore inmediatamente el nivel de producción de plantas de zapatos, lo que generará grandes pérdidas de clientes debido a las demoras de entrega, llevándola a la quiebra a la misma.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué incidencia tienen el inadecuado manejo de recursos productivos en la planeación de la producción en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato?

Variable independiente: Manejo de recursos productivos.

Variable dependiente: Planeación de producción.

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Qué influencia tiene el manejo adecuado de los recursos productivos?

¿Influye el uso de una correcta planeación de la producción en el control de los recursos productivos?

¿Cuán importante es conocer la situación actual del manejo de recursos productivos?

¿Qué influencia tiene los pedidos incumplidos a tiempo de entrega de productos terminados en la planeación de producción?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.6.1 Líneas de investigación

Delimitación de contenido

Área Académica: Industrial y Manufactura

Línea de Investigación: Industrial

Sublínea: Gestión de sistemas de planeación y control de producción de bienes industriales.

Delimitación espacial

Lugar: Este proyecto se va a realizar en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato.

Delimitación temporal

Tiempo: La presente investigación se va a realizar en los seis siguientes meses después de la aprobación del tema.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación nace como un interés de conocer un diseño de planeación de producción, porque el uso del mismo en la elaboración de plantas de calzado facilita al Gerente y al Jefe de Producción en mejorar el manejo de recursos productivos y el control de inventario.

Esta investigación es factible, ya que se cuenta con el permiso del señor Gerente propietario de la empresa CALZAMATRIZ y demás personal de trabajo que va a brindar la información necesaria para realizarla, ya que con la presente se va a tratar de mejorar el proceso de producción de plantas de zapatos.

El tema en la actualidad es importante ya que mejora la productividad mediante el análisis y diseño de una planeación de producción, en los procesos de producción, además de optimiza el buen manejo de mano de obra.

Con la investigación los favorecidos van a ser el Gerente, empleados, clientes, en sí toda la empresa ya que va a contribuir a mejorar el manejo de recursos de plantas de zapatos mediante la utilización de un análisis de planeación de producción, la cual va a proporcionar nuevas herramientas para el control; además de que va a ayudar a mejorar las condiciones de trabajo de los empleados.

Se va a optimizar recursos para mejorar la economía de la empresa; así como también tanto el Gerente como los empleados se van a beneficiar con capacitaciones de cómo administrar la producción mediante un sistema computacional; además se va a beneficiar la universidad ya que va a servir de aporte para nuevas investigaciones relacionadas al tema.

Con la elaboración de un correcto diseño de una planeación de producción se intenta lograr que haya más control en la producción de plantas de calzado y que se maneje adecuadamente los recursos.

Este proyecto va a tener una mejora evidente ya que se va a conocer los costos de contratación y despido de los trabajadores además del costo de almacenamiento de productos. Este proyecto va a incentivar a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial ya que va a aportar con datos sobre la planeación de producción.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Aportar un estudio sobre el manejo de recursos productivos y su incidencia en la planeación de la producción para la empresa CALZAMATRIZ.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Analizar el manejo de recursos productivos (mano de obra, maquinaria y herramientas) mediante una ficha de observación para la empresa CALZAMATRIZ.
- b) Realizar un estudio de la planeación de producción a través de un estudio descriptivo dentro de la empresa CALZAMATRIZ.
- c) Proponer una solución de planeación de producción que permita mejorar el manejo de recursos productivos mediante la utilización de un sistema computacional para la empresa CALZAMATRIZ.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la empresa CALZAMATRIZ del cantón Ambato, sector Mercado Mayorista, no existe ningún documento que evidencie que algún estudiante o gerente haya realizado alguna investigación sobre el diseño de la planeación de producción mediante un sistema computacional para la empresa.

En relación correspondiente a mi tema existen trabajos tales como:

Código: t576id

Autora: Mariana Elizabeth Jordán Camino (Ambato, 2011)

Tutor: Ing. Edison Jordán

Tema: “Análisis de planeación de la producción de zapatos deportivos y su incidencia en el incremento de la productividad en la Empresa de Calzado Liwi”

Resumen:

“La industria nacional como internacional tiene la necesidad de mejorar sus empresas y así elevar su productividad, ya que el mercado cada vez se torna más exigente y la competencia obliga a la empresas a mejorar sus procesos. El capítulo I, se desarrolla el planteamiento del problema, lo que conlleva analizar, enunciar, delimitar y justificar la planeación de la producción y su incremento en la productividad, enunciando así cada objetivo acorde a las variables dependientes e independientes que nos ayudarán en el desarrollo del proyecto. El capítulo II, concierne el marco teórico que consiste en la investigación previa al tema motivo de estudio, en donde se describen las categorías fundamentales que ayudaran en la investigación del marco teórico. El capítulo III, contiene la metodología

investigativa con la cual se va a desarrollar el proyecto, mediante el enfoque cualitativo y cuantitativo, además se tomara la muestra de la población a ser estudiada, así como se desarrollara la operacionalización de las variables tanto independiente como dependiente. El capítulo IV, contiene el análisis e interpretación de resultados, utilizando instrumentos como encuesta y entrevista, con el fin de recopilar toda la información necesaria que será de ayuda para saber las necesidades de la empresa, y si llegar a establecer las mejores conclusiones y recomendaciones que se observa en el capítulo V. El capítulo VI, nos explica en cada una de las mediciones del trabajo que problemas se encontró y se desarrolló la propuesta para los cuellos de botella o restricciones del flujo productivo. Se concluyó que la planeación de la producción mediante la teoría de las restricciones es de mucha utilidad ya que se logra uniformidad en las capacidades de todos los subprocesos y actividades que se encuentran dentro de lo mismo y así se eleva la productividad”.

Código: t456id

Autora: Mariela Patricia Gallegos Cordovilla (Ambato, 2009)

Tutor: Ing. Edison Jordán

Tema: “Desarrollo de un Sistema de Planificación de producción para la elaboración de telas Lycra, Algodón y Poliéster en una empresa Textil”

Resumen:

“El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo, reunir y resumir información relacionada con un Sistema de Planificación de la Producción en una empresa textil. El capítulo I, describe y define el tema de investigación a desarrollarse, el planteamiento del problema, su conceptualización, el análisis crítico, la prognosis, la formulación del problema, las preguntas directrices seguido de la delimitación de la investigación a continuación se realiza una justificación de la investigación y los objetivos que persigue este proyecto. El capítulo II, desarrolla todo lo referente al marco teórico, donde se describe los antecedentes investigativos, la fundamentación legal, categorías fundamentales, la hipótesis y determinación de variables de la investigación. El capítulo III, describe la modalidad básica de la investigación,

nivel o tipo de investigación, población y muestra, operacionalización de variables, plan de recolección de información y plan de procesamiento de la información. En el capítulo IV, se realiza un análisis e interpretación de resultados, que no existe en caso por lo cual se describe los datos importantes para la planificación de la producción en una empresa textil, influencia de políticas y estrategias y la planificación en la elaboración de telas en una empresa textil estos datos se obtuvo de una empresa textil de la provincia de Tungurahua. En el capítulo V, se presentan las conclusiones, recomendaciones acerca de la propuesta. Finalmente, se elabora la propuesta del trabajo de investigación, aquí se describe los datos informativos de una empresa textil, los antecedentes, la justificación, los objetivos, análisis de factibilidad de la propuesta seguido del modelo operativo en donde se describe paso a paso el desarrollo de un sistema de planificación de la producción para la elaboración de telas en una empresa textil, en este capítulo también se incluye la bibliografía y anexos correspondientes a la propuesta”.

Código: t519id

Autora: Kléber Alberto Palma Lizano (Ambato, 2010)

Tutor: Ing. Edison Jordán

Tema: “Planificación de la producción del transformador padmounted, para determinar el impacto de los resultados de la medición del trabajo en Ecuatran S.A.”

Resumen:

“La industria ecuatoriana y mundial tiene la necesidad de mejorar sus procesos de producción, ya que con el pasar del tiempo, la demanda del mercado se toma cada vez más exigente, debido al crecimiento de la competencia, aspecto que da como resultado, una obligatoriedad en el uso de herramientas de mejora continua, para las organizaciones.

La elaboración del transformador padmuonted en Ecuatran S.A. es un proceso de manufactura sincrónica que consta de la elaboración de la parte activa en la sección de bobinado y núcleos; la elaboración del tanque y armario en

metalmecánicas, y el ensamble de estos subproductos nos da como resultado el mencionado transformador en su línea monofásica y trifásica”.

Autor: Edgar Emilio Reyes Caal (Guatemala, 1998)

Tutor: Phd. Cyrano Ruiz Cabarrús

Tema: “Sistema de planeación y control en la producción del banano”

Resumen:

“El desarrollo del presente trabajo muestra el rediseño del sistema de información agrícola a través de la implementación del Sistema de Planeación y Control en la Producción, Mejoras espectaculares obtenidas, bajo la guía de la metodología de la reingeniería de procesos, desarrollándose esta bajo las etapas siguientes: Marco de referencia, que evidencia la perspectiva histórica y los síntomas que dieron lugar al rediseño, Preparación, indica el cambio desarrollado, dificultades encontradas y superación de las mismas, Identificación del proceso que ha sido rediseñado, visualización de un avance decisivo de rendimiento, diseño de la solución capaz de realizar dicha visión y finalmente la Transformación, que muestra la forma de ejecución de la reingeniería de procesos”.

Autor: Eduardo Beltrán García (México, 2008)

Tutor: Ing. Fernando Vergara Camacho

Tema: “Planeación de la producción y distribución de aparatos electrodomésticos mayores para la línea Mabe”

Resumen:

“En esta época existe una gran variedad de necesidades en cuanto a satisfacer en los hogares, aunado a una amplia diversificación de gustos y alcance económico.

Lo enseres electrodomésticos han venido a servir de apoyo para cubrir las necesidades más básicas y apremiantes para el ama de casa.

Hoy en día mabe tiene un gran compromiso y un gran reto para lograr la satisfacción plena con sus clientes, ya que cada vez existen más marcas que entran al mercado mexicano, por lo que es importante atraer más clientes a la marca, también es importante conservar o mantener con los que ya contamos, lo cual ayudará a mantener las marcas sobre las ya existentes y las venideras”

Estos temas presentan relación correspondiente a mi tema, los mismos que son de las Universidades tales como: UTA, Instituto Politécnico Nacional (México), Universidad Francisco Marroquín (Guatemala), los cuales buscan mejorar la planeación de producción, ya que la mayoría de empresas presentan dificultad de eso”.

2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El presente proyecto está basado en el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, Administración del Sr. Econ. Rafael Correa Delgado, Registro oficial N° 351, (2010).

Art. 2.- Actividad Productiva.- “Se considerará actividad productiva al proceso mediante el cual la actividad humana transforma insumos en bienes y servicios lícitos, socialmente necesarios y ambientalmente sustentables, incluyendo actividades comerciales y otras que generen valor agregado.

Art. 4.- Fines.- La presente legislación tiene, como principales, los siguientes fines:

- a.** “Transformar la Matriz Productiva, para que esta sea de mayor valor agregado, potenciadora de servicios, basada en el conocimiento y la innovación; así como ambientalmente sostenible y el coeficiente;
- b.** Democratizar el acceso a los factores de producción, con especial énfasis en las micro, pequeñas y medianas empresas, así como de los actores de la economía popular y solidaria;
- c.** Fomentar la producción nacional, comercio y consumo sustentable de bienes y servicios, con responsabilidad social y ambiental, así como su comercialización y uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas;
- d.** Generar trabajo y empleo de calidad y dignos, que contribuyan a valorar todas las formas de trabajo y cumplan con los derechos laborales;

- e.** Generar un sistema integral para la innovación y el emprendimiento, para que la ciencia y tecnología potencien el cambio de la matriz productiva; y para contribuir a la construcción de una sociedad de propietarios, productores y emprendedores;
- i.** Promocionar la capacitación técnica y profesional basada en competencias laborales y ciudadanas, que permita que los resultados de la transformación sean apropiados por todos;
- l.** Impulsar el desarrollo productivo en zonas de menor desarrollo económico;
- t.** Fomentar y apoyar la investigación industrial y científica, así como la innovación y transferencia tecnológica”.

2.3 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.3.1 Red de inclusiones conceptuales

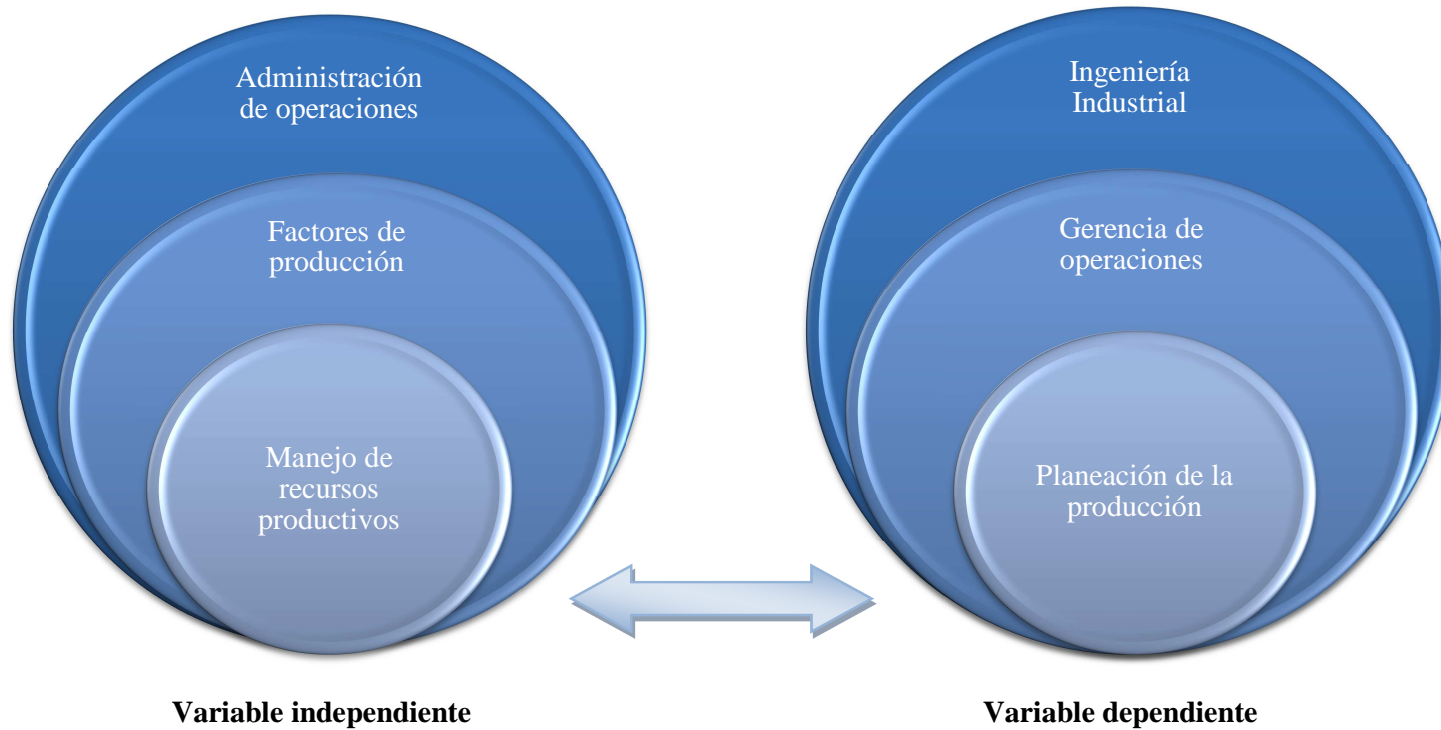


Gráfico N°2: Variable independiente
Elaborado por: Fabián Altamirano

Gráfico N°3: Variable dependiente
Elaborado por: Fabián Altamirano

2.3.2 Constelación de ideas

Constelación de ideas de la variable independiente

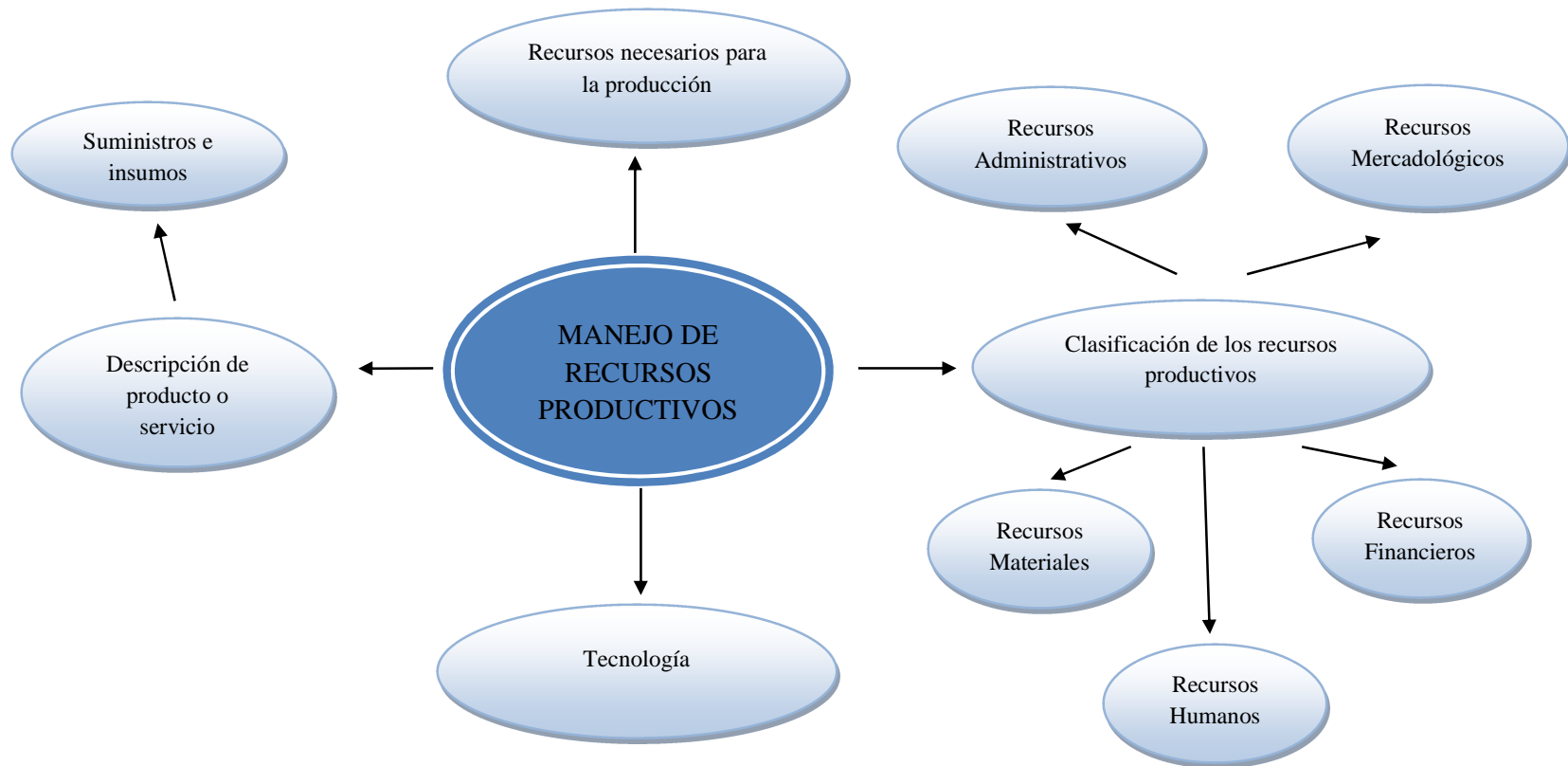


Gráfico N°4 Constelación de ideas de variable independiente

Elaborado por: Fabián Altamirano

Constelación de ideas de la variable dependiente

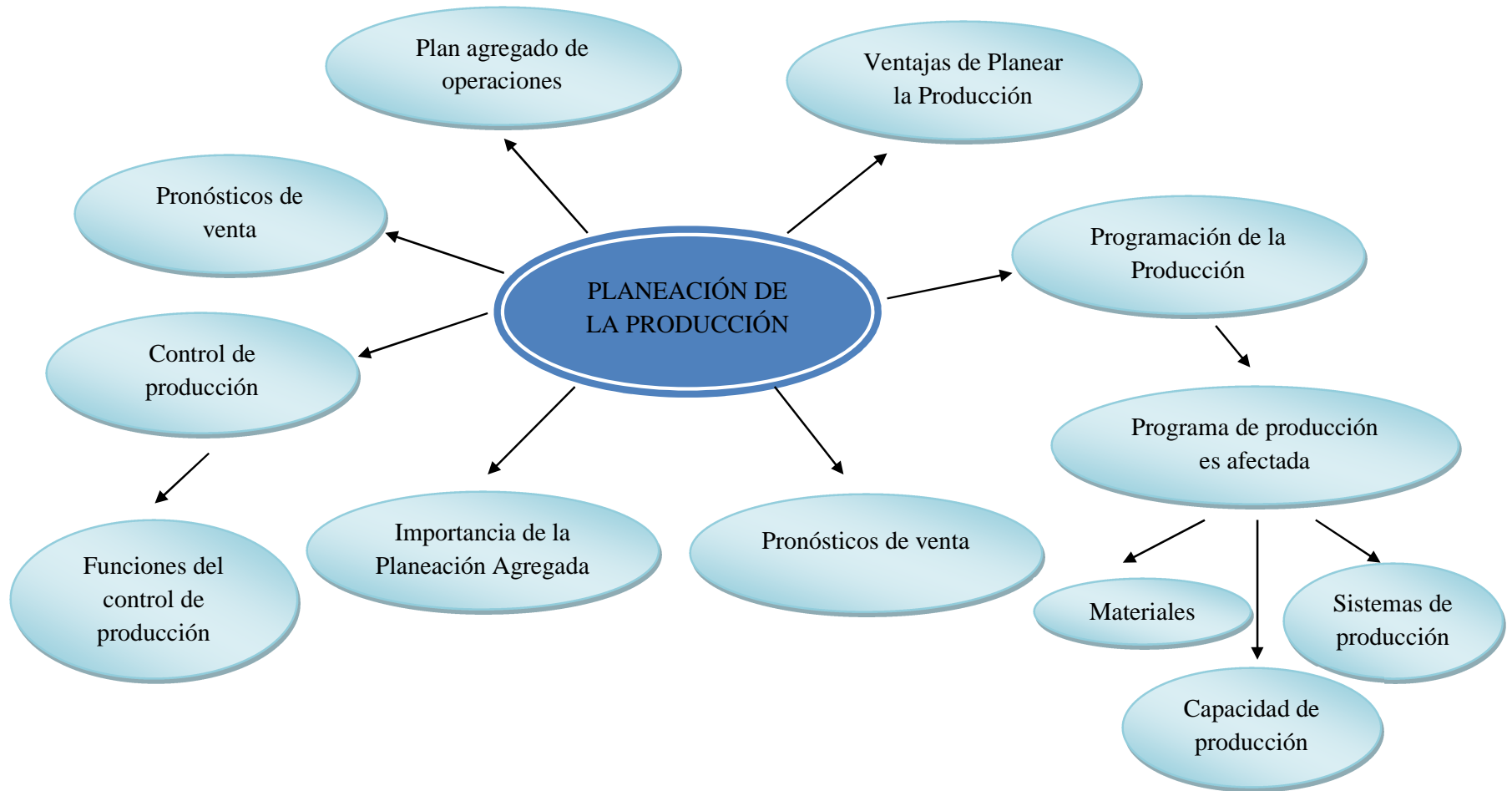


Gráfico N°5 Constelación de ideas de variable dependiente
Elaborado por: Fabián Altamirano

2.3.3 Administración de operaciones

“La Administración de la producción o la administración de operaciones es la administración de los recursos productivos de la organización. Esta área se encarga de la planificación, organización, dirección, control y mejora de los sistemas que producen bienes y servicios. La Administración de las Operaciones es un área de estudio o subciencia de la Administración.

Según SCHROEDER, Roger y otros (2011) al referirse dice: “La administración de operaciones, como campo de estudio, trata de la producción de bienes y servicios. Cada día, entramos en contacto con gran cantidad de bienes o servicios, los cuales se elaboran bajo la supervisión de los administradores de operaciones”

2.3.3.1 Funciones básicas de la administración de producción

Proceso

Procesos es el diseño del sistema de producción material, donde se toma una decisión del tipo de tecnología que se utilizará, la distribución de las instalaciones, analizan el proceso, equilibrio de las líneas, control de proceso y análisis de transporte.

Capacidad

Capacidad es la determinación de niveles óptimos de producción de la organización —ni demasiado ni pocos—; las decisiones específicas abarcan pronósticos, planificación de instalaciones, planificación acumulada, programación, planificación de capacidad y análisis de corridas.

Inventario

Inventario es la administración de niveles de materias primas, trabajo en proceso y productos terminados. Las actividades específicas incluyen ordenar, cuándo ordenar, cuánto ordenar y el manejo de materiales.

Fuerza de trabajo

Fuerza de trabajo es la administración de empleados especializados, semiespecializados, oficinistas y administrativos. Las actividades a desempeñar las podemos resumir en diseñar puestos, medición del trabajo, capacitación a los trabajadores, normas laborales y técnicas de motivación.

Calidad

Calidad es la parte encargada de garantizar la calidad de los productos y servicios que ofrece. Las actividades a desempeñar dentro de estas funciones son controlar la calidad, muestras, pruebas, certificados de calidad y control de costos.

Las actividades de la producción de operaciones representan la parte más grande del activo humano y el capital dentro de una empresa; los costos básicos de fabricación se contraen mediante las operaciones, es por ello que, dentro de una empresa, la administración de operaciones tiene un gran valor como arma competitiva, como estrategia; las fortalezas o debilidades de las cinco funciones de la producción pueden significar el éxito o fracaso de una organización; este sistema está estructurado mediante un conjunto de actividades y procesos relacionados para cumplir con el objetivo de crear bienes y servicios de calidad.

2.3.3.2 Los recursos que maneja son:

Persona: es la MO y los conocimientos.

Partes: son los materiales e insumos.

Plantas: son los edificios, instalaciones, máquinas.

Planificación: sistema de planificación de la producción y recursos necesarios, la información para la toma de decisiones y el control de las operaciones.

Procesos: las distintas fases del sistema productivo de la empresa u organización”⁵.

La administración de operaciones conlleva a tomar decisiones las cuales son favorables para las empresas en asuntos del manejo de recursos productivos, las que se vinculan con los procesos de fabricación tomando en cuenta si deben existir mejoras, para ello depende de la aportación de la alta gerencia.

2.3.4 Factores de producción

“Los factores de producción son los recursos que una empresa o una persona utiliza para crear y producir bienes y servicios.

En la teoría económica se considera que existen tres factores principales de producción: el capital, el trabajo y la tierra.

El capital: Se refiere a todos aquellos bienes o artículos elaborados en los cuales se ha hecho una inversión y que contribuyen en la producción, por ejemplo máquinas, equipos, fábricas, bodegas, herramientas, transporte, etc.: todos estos se utilizan para producir otros bienes o servicios. En algunas circunstancias, se denomina capital al dinero, sin embargo, dado que el dinero por sí solo no contribuye a la elaboración de otros bienes, no se considera como un factor de producción.

El trabajo: Se refiere a todas las capacidades humanas, físicas y mentales que poseen los trabajadores y que son necesarias para la producción de bienes y servicios.

La tierra: Este factor de producción no se refiere únicamente a la tierra en sí (el área utilizada para desarrollar actividades que generen una producción ?cría de ganado, siembra de cultivos, construcción de edificios de oficinas, etc.). En el factor tierra también se incluyen todos los recursos naturales de utilidad en la producción de bienes y servicios, por ejemplo los bosques, los yacimientos minerales, las fuentes y depósitos de agua, la fauna, etc. El valor de la tierra

⁵ Wikipedia. (2010). *Administración de la producción*. Recuperado el 4 de Septiembre del 2012, de http://es.wikipedia.org/wiki/Administraci%C3%B3n_de_la_Producci%C3%B3n

depende de muchos factores, por ejemplo de la cercanía a centros urbanos, del acceso a medios de comunicación, de la disponibilidad de otros recursos naturales (como los que se mencionaron anteriormente), del área, etc.

Cada uno de estos factores tiene una compensación o un retorno. Por ejemplo, el capital tiene como compensación los beneficios o ganancias del mayor valor que le añade a los productos, el trabajo tiene como compensación los salarios, y la tierra tiene como compensación la renta que se obtiene de ella al utilizarla.

En la actualidad, con los grandes cambios a nivel de producción, también se pueden considerar como factores de producción la capacidad empresarial y el entorno tecnológico; sin embargo, tradicionalmente, los tres factores explicados (capital, trabajo y tierra) son los que predominan en la teoría económica. Con la combinación de los factores de producción, se busca eficiencia en la producción para, así, obtener mayores utilidades en las empresas”⁶.

Los factores de producción son la base esencial para que exista una empresa, y esta tenga los medios adecuados para llegar a existir, tomando en consideración los propósitos propios y la necesidad de los clientes; busca enfocarse en proporcionar los recursos necesarios para brindar un producto y servicio de calidad.

2.3.5 Recursos productivos

“Los recursos productivos son todos los elementos necesarios que utiliza una empresa para producir un bien o un servicio. Para poder asignar estos recursos la empresa debe tener en cuenta el tipo de bien o servicio a realizar, la capacidad de los factores para utilizar los recursos (antes de invertir en tecnología hay que saber si los trabajadores están cualificados para obtener beneficios), conocer las capacidades de inversión y objetivos de producción, la política de la empresa en

⁶ Arango, L. (2 de Octubre del 2000). *Factores de Producción*. Recuperado el 25 de Octubre del 2012, de Actividad Cultural del Banco de la República, de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo6.htm>

función de su capacidad para aumentar la tecnología, la calidad de la mano de obra, buenos materiales, tecnificación, etc.”⁷.

2.3.5.1 Clasificación de los recursos productivos

Según CHIVENATO, (1995) al referirse dice: “los recursos productivos se clasifican en: materiales, financieros, humanos, mercadológicos y administrativos”.

“Más recientemente, algunos expertos en administración opinan que los recursos productivos se clasifican en: materiales, humanos y tecnológicos, incluyendo los recursos financieros dentro de los materiales y los mercadológicos y administrativo tienen, tanto materiales, como humanos y tecnológicos.

- **Recursos materiales**

Son todos los recursos físicos que intervienen en las operaciones básicas de las empresas, para producir bienes o servicios, generalmente involucrados en el proceso productivo, tales como: materias primas, materiales, herramientas, máquinas, equipos, etc.

Estos recursos se expresan en términos monetarios, por lo que se establecerá el valor de las materias primas, de los materiales, de las herramientas, de las máquinas y de los equipos.

En el aspecto general, la administración de la producción utilizará los recursos materiales, aun cuando, otras áreas de la empresa también utilizarán recursos materiales.

- **Recursos financieros**

Comprende el dinero efectivo, utilizado en la producción que proviene de inversión de los propietarios, de terceros, por la vía del crédito y por las ventas efectuadas por la empresa. La utilización de estos recursos corresponde a la administración financiera.

⁷ Definición de (2012). *Recursos económicos*. Recuperado el 25 de Octubre del 2012, de <http://definicion.de/recursos-economicos/>

- **Recursos humanos**

Son las personas encargadas de utilizar todos los otros recursos de una empresa, se dice que, el recurso humano es el “capital más valioso” de una organización, ya que sin él, sería imposible realizar las actividades empresariales.

El éxito de una empresa depende principalmente de la capacidad y efectividad de su personal, en su defecto, el fracaso es producido por un personal ineficiente. El manejo de los recursos humanos es responsabilidad de la administración de personal o recursos humanos.

- **Recursos mercadológicos**

También llamado marketing, comprende todas las actividades de investigación y análisis de clientes, productos o servicios, competidores, promoción, sistemas de venta, publicidad, distribución, precios, demanda y desarrollo de nuevos productos o servicios. La correcta utilización de estos recursos es responsabilidad de la administración mercadológica y, la información que ella genera, es la base para la puesta en marcha de los otros recursos.

- **Recursos administrativos**

Está constituido por las actividades de planificación, dirección, organización y control de las actividades empresariales, orientadas al logro de los objetivos y metas planteadas.

Tal cual como se clasificó estos recursos, deberían estar organizados en subsistemas, los cuales, funcionando en forma interdependiente, harían su aporte al logro de los objetivos generales de cada empresa”⁸.

2.3.6 Recursos necesarios para producción

Según el autor BACA URBINA, Gabriel al referirse dice: “el objetivo general del estudio de producción del proyecto es resolver todo lo concerniente a la

⁸ Granja, S. (21 de Julio del 2010). *Recursos de la Producción*. Recuperado el 2 de Septiembre del 2012, de <http://quieroproducir.blogspot.com/2010/07/recursos-de-la-produccion.html>

instalación y el funcionamiento de la planta. Desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y maquinaria, se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura de organización y jurídica que habrá de tener la planta productiva, se deben determinar los procesos, equipos, recurso humano, mobiliario y equipo de oficina, terrenos, construcciones, distribución de equipo, obras civiles, organización y eliminación o aprovechamiento del desperdicio, etc.”.

2.3.7 Descripción del producto o servicio

“Es muy importante la descripción y características del producto o servicio a fabricar, las cuales se pueden obtener a través de planos, investigaciones de mercado con los futuros clientes, consultas en los alrededores, vecindario, etc. La importancia de esto radica en que se debe dar el servicio o producir el bien de acuerdo a los gustos y/o preferencias que arrojó el estudio de mercado con respecto a los beneficiarios del proyecto.

2.3.8 Suministros e insumos

Debe describirse en forma completa las materias primas y materiales a que se emplearán para el proceso de producción. Recuérdese que la calidad del producto depende en gran medida de la calidad de la materia prima utilizada en su elaboración.

2.3.9 Tecnología

Existen factores reiterativos en la etapa de elaboración dentro de una industria, que está implícita en cualquier tecnología seleccionada, y éstos son:

- Operacionalización del proceso, que incluye los requisitos de calidad y estándares de fabricación.
- Uso de la capacidad instalada óptima.
- Fuentes de abastecimiento (suministros e insumos)
- Mano de obra disponible.
- Asistencia técnica que se requiere.
- Experiencia en el uso de la tecnología seleccionada.

- Posibilidad de adecuación e integración a plantas existentes.
- Aspectos medioambientales”⁹.

Un recurso productivo importante es la tecnología que ayuda a que una empresa llegue a crecer, y no a limitarse; proporcionando los medios e interactuando en sí con los diferentes problemas que se presentan en la producción, además de dar mayor seguridad a los operarios en las diferentes áreas de trabajo.

2.3.10 Ingeniería industrial

“La ingeniería industrial es una rama de la ingeniería que se ocupa del desarrollo, mejora, implantación y evaluación de sistemas integrados de gente, dinero, conocimientos, presión, equipamiento, energía, materiales y procesos. También trata con el diseño de nuevos prototipos para ahorrar dinero y hacerlos mejores.

La ingeniería industrial está construida sobre los principios y métodos del análisis y síntesis de la ingeniería y el diseño para especificar, predecir y evaluar los resultados obtenidos de tales sistemas. En la manufactura esbelta, los ingenieros industriales trabajan para eliminar desperdicios de todos los recursos.

La ingeniería industrial emplea conocimientos y métodos de las ciencias matemáticas, físicas, sociales, políticas públicas, técnicas de gerencia etc. de una forma amplia y genérica, para determinar tu grado de gilipollez, especificar y analizar los sistemas (en sentido amplio del término), y así poder predecir y evaluar sus resultados.

En el sector del cuidado de la salud los ingenieros industriales son conocidos comúnmente como ingenieros administradores o ingenieros en sistemas de salud. En el sector gobierno se les conoce como ingenieros politólogos formados por la ingeniería política”¹⁰.

La ingeniería industrial forma parte fundamental de conocimientos en varios aspectos los cuales dan solución a problemas que se hacen presentes en las

⁹ Diamond, J. (21 de Febrero del 2009). *Recursos Necesarios para la Producción*. Recuperado el 2 de Septiembre del 2012, de <http://es.scribd.com/doc/12702284/Recursos-Necesarios-Para-Produccion>

¹⁰ Wikipedia. (2010). *Ingeniería Industrial*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_industrial

empresas, ya que no solo está enfocado en los procesos sino en planificar, ejecutar y controlar los recursos indispensables para disminuir costos de producción y a la vez optimizar recursos; está encargada de administrar recursos y analizar alternativas favorables que mejoren el desempeño de los trabajadores y de los procesos.

2.3.11 Aplicaciones de la ingeniería industrial

“La ingeniería industrial, se interesa en incrementar la eficiencia de los procesos y en disminuir los costos de lo que se produce u ofrece. Pero, para ello el ingeniero industrial posee una serie de aplicaciones para la realización de su objetivo fundamental antes descrito:

- Estudios de Movimientos y Tiempos
- Higiene y Seguridad Industrial
- Control de Calidad
- Control de Inventario
- Distribución de Plantas y Manejo de Materiales
- Ubicación de Plantas Industriales
- Investigación de Operaciones”.

2.3.12 Investigación de operaciones

En este campo se emplean métodos analíticos para resolver problemas; gracias a modelos matemáticos se relacionan los factores importantes de determinada operación bajo estudio: hombres, tiempo, dinero, máquinas y materiales. Estos modelos permiten determinar la influencia de cualquier modificación, y describir lo que ha de hacerse para alcanzar en la mejor forma, el fin deseado.

Debe recalarse que en este campo se emplean procedimientos científicos de investigación y técnicas e instrumentos nuevos y eficaces tales como Cálculo Probabilístico, Matemáticas, Estadísticas, Programación Lineal, Teoría de Líneas de espera, Teoría de la Información y Computadoras.

Las aplicaciones de la ingeniería industrial son varias ya que están plasmadas en varias funciones enfocadas con mejorar la productividad dentro de la empresa,

una estas es el estudio de tiempos y movimientos donde se busca mejorar la cantidad de productos que se pueden producir y de la posibilidad de aumentar la producción logrando así eliminar movimiento innecesarios; otra es la seguridad industrial donde se busca dar condiciones favorables y adecuadas para la realización del trabajo en las diferentes aéreas, disminuyendo la posibilidad de incidentes, accidente y posibles futuras enfermedades ocupacionales.

2.3.13 Gerencia de operaciones

“El objetivo principal de la Gerencia de Operaciones es ayudarlos a prepararse para los nuevos roles en los negocios que nos exige el siglo 21. Una visión para el futuro, será poder ayudar a que las organizaciones puedan ganar y mantener ventaja competitiva en el mercado global, y a su vez éstas cumplan con las exigencias de un segmento específico de clientes.

Sean éstos en mercadeo, contabilidad, finanzas o especialista en operaciones, y poder servir efectivamente a estos clientes que requieran conocimiento del mismo. Servir bien a los clientes significa entregar a tiempo un bien o servicio que se produzca con una calidad excepcional al menor costo posible y diseñar los procesos de las operaciones de una forma rápida, segura y poder obtener él más bajo costo posible.

Las compañías alrededor del mundo diseñan sus procesos para ser eficiente y efectivo. Cuando decimos que un proceso es eficiente significa hacerlo al menor costo posible y cuando decimos efectivo es hacerlo correctamente, de esta manera la compañía asegura un mayor posicionamiento en el mercado global. Además, es importante que las corporaciones sean competitivas porque de lo contrario desaparecerán, por esa razón estudiamos el campo de la Gerencia de Operaciones”¹¹.

Según GAITHER, Norman y otro (2000) al referirse dice: “Una mejor administración de las operaciones de una empresa puede agregarle un valor sustancial, mejorando su competitividad y su rentabilidad a largo plazo”.

¹¹ Balbuena, L. (9 de Mayo del 2010). *Gerencia De Operaciones*. Recuperado el 3 de Septiembre del 2012, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Gerencia-De-Operaciones/269870.html>

El mismo autor añade: “La administración de la producción y de las operaciones es la administración del sistema de producción de una organización, que convierte insumos en productos y servicios. Un sistema de producción toma insumos, maquinas, edificios, tecnología, efectivo, información y otros recursos y los convierte en productos, bienes y servicios. Este proceso de conversión es el centro de lo que se conoce como producción y es la actividad predominante de un sistema de producción”

El manejo de recursos como: maquinaria, mano de obra, materia prima maquinaria, etc. están incompletos si no se aprende a manejar la gerencia de operaciones, en las organizaciones, que producen algunos productos o servicios, aprovechando conocimientos de los estudiantes que estén expuestos al modernismo para que estos se desarrollen efectivamente.

Las empresas requieren de graduados competitivos con los conocimientos en el campo de la gerencia de operaciones, además, de los conceptos que se aplican a los servicios y en la producción de productos, logrando así realizar planeaciones estratégicas y de producción para reducir costos de inventarios.

2.3.14 Planeación de la producción

“La planeación de la producción es una de las actividades fundamentales que se deben realizar, con el fin de obtener mejores resultados en esta área. Básicamente se refiere a determinar el número de unidades que se van a producir en un período de tiempo, con el objetivo de prever, en forma global, cuáles son las necesidades de mano de obra, materia prima, maquinaria y equipo, que se requieren para el cumplimiento del plan.

Aunque planear la producción se relaciona con actividades de las distintas áreas funcionales de la empresa, el punto de partida lo constituye el área de mercado o sea la estimación de ventas que la empresa proyecta realizar en un período de tiempo determinado.

2.3.15 Ventajas de planear la producción

Planear la producción trae muchas ventajas para la empresa. Algunas de ellas son:

- “Se define el número de unidades a producir en un período.
- Se pueden calcular, en forma global, las necesidades de mano de obra, materia prima, maquinaria y equipo, con base en lo producido en períodos anteriores.
- Se planea el cumplimiento de los pedidos para las fechas estipuladas.
- Se pueden calcular las compras de materia prima teniendo como base las existencias de la materia prima necesaria para la producción estimada.
- Se pueden estimar los recursos económicos para financiar la producción”

12.

2.3.16 Programación de la producción

“Actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinado así su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción.

Se inicia con la especificación de lo que debe hacerse, en función de la planeación de la producción. Incluye la carga de los productos a los centros de producción y el despacho de instrucciones pertinentes a la operación.

2.3.16.1 El programa de producción es afectado por:

- **Materiales:** Para cumplir con las fechas comprometidas para su entrega. Capacidad del personal: Para mantener bajos costos al utilizarlo eficazmente, en ocasiones afecta la fecha de entrega.
- **Capacidad de producción de la maquinaria:** Para tener una utilización adecuada de ellas, deben observarse las condiciones ambientales, especificaciones, calidad y cantidad de los materiales, la experiencia y capacidad de las operaciones en aquellas.
- **Sistemas de producción:** Realizar un estudio y seleccionar el más adecuado, acorde con las necesidades de la empresa.

¹² Novak, L. (3 de Agosto del 2011). *Planeación de la Producción*. Recuperado el 2 de Septiembre del 2012, de <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/planprod.htm>

La función de la programación de producción tiene como finalidad la siguiente:

- Prever las pérdidas de tiempo o las sobrecargas entre los centros de producción.
- Mantener ocupada la mano de obra disponible.
- Cumplir con los plazos de entrega establecidos.

2.3.17 Control de producción

Se refiere esencialmente a la cantidad de fabricación de artículos y vigilar que se haga como se planeó, es decir, el control se refiere a la verificación para que se cumpla con lo planeado, reduciendo a un mínimo las diferencias del plan original, por los resultados y práctica obtenidos.

2.3.17.1 Funciones del control de producción

- Pronosticar la demanda del producto, indicando la cantidad en función del tiempo.
Comprobar la demanda real, compararla con la planteada y corregir los planes si fuere necesario.
- Establecer volúmenes económicos de partidas de los artículos que se han de comprar o fabricar.
- Determinar las necesidades de producción y los niveles de existencias en determinados puntos de la dimensión del tiempo.
- Comprobar los niveles de existencias, comparándolas con los que se han previsto y revisar los planes de producción si fuere necesario.
- Elaborar programas detallados de producción y Planear la distribución de productos”¹³.

2.3.18 Pronóstico de venta

“Un pronóstico de venta es la estimación o previsión de las ventas de un producto (bien o servicio) durante determinado período futuro. La demanda de mercado para un producto es el volumen total susceptible de ser comprado por un

¹³ Pérez, R. (5 de Septiembre del 2002). *Planeación de la Producción*. Recuperado el 2 de Septiembre del 2012, de <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/44/planeaprod.htm>

determinado grupo de consumidores, en un área geográfica concreta, para un determinado período, en un entorno definido de marketing y bajo un específico programa de marketing.

Los pronósticos son igual a las ventas son indicadores de realidades económico-empresariales (básicamente la situación de la industria en el mercado y la participación de la empresa en ese mercado). El pronóstico determina qué puede venderse con base en la realidad, y el plan de ventas permite que esa realidad hipotética se materialice, guiando al resto de los planes operativos de la empresa.

El objetivo principal de los pronósticos se transforma entonces en el de convertirse en la entrada para el resto de los planes operativos. El pronóstico de ventas es la proyección en el futuro de la demanda esperada dando un conjunto de restricciones ambientales. Muchas empresas confunden la función de pronósticos con la planeación. La definición de plan de ventas no incluye las actividades de hacer proyecciones de niveles de demanda y ésta es una de las diferenciaciones más importantes a este respecto”¹⁴.

Según CHASE, Richard y otros (2004) al referirse dice: “El propósito de la administración de la demanda es coordinar y controlar todas sus fuentes, de modo que permitan el aprovechamiento eficiente del sistema de producción y la entrega puntual de sus productos”.

2.3.19 Plan agregado de operaciones

“La importancia de la planeación agregada en el proceso de gestión de una organización consiste en establecer planes de corto y mediano plazo para satisfacer los requerimientos del pronóstico de la producción cuando la capacidad desde el punto de vista planta o equipos es relativamente fijo.

Un plan agregado es un procedimiento valioso para facilitar el desarrollo de presupuestos de operación. Un plan agregado determinará los niveles de la fuerza laboral, el tiempo extra y el inventario con el objetivo de minimizar el costo. Estos

¹⁴ Wikipedia. (2010). *Pronóstico de venta*. Recuperado el 4 de Septiembre del 2012, de http://es.wikipedia.org/wiki/Pron%C3%B3stico_de_venta

resultados serán útiles en el momento de determinar un presupuesto de operaciones.

La gerencia deberá hacerse a menudo preguntas como: ¿Debemos absorber las fluctuaciones cambiando el tamaño de la fuerza laboral? ¿Debo mantener constante la fuerza de trabajo y absorber las fluctuaciones por medio de horas extra y fuerza laboral de medio tiempo? ¿Debemos subcontratar los índices de orden fluctuante? Las respuestas a estas y otras preguntas pueden estar en la implementación de una planeación a mediano plazo (planeación agregada); en general la planeación agregada de la manufactura consiste en planear una producción deseada en un plazo intermedio.

2.3.19.1 Importancia de la planeación agregada para la empresa:

Generalmente es necesario considerar 6 objetivos durante el desarrollo del plan de producción o del personal.

1. Minimizar los costos y maximizar las ganancias: si el plan no afecta la demanda del cliente, entonces la minimización de los costos también maximizará las ganancias.
2. Maximizar el servicio al cliente: para mejorar el tiempo de entrega y las entregas puntuales, pueden requerirse recursos adicionales de fuerza de trabajo.
3. Minimizar la inversión en inventario: la acumulación de inventario resultan costosas porque ese dinero se podría invertir en cosas más productivas.
4. Minimizar los cambios en la tasas de producción: los cambios frecuentes pueden ocasionar en la coordinación en el suministro de materiales, y tal vez sea necesario restablecer el balance en la línea de producción.
5. Minimizar los cambios en los niveles de fuerza de trabajo: la fluctuaciones en la fuerza de trabajo provocan descenso en la productividad porque los nuevos empleados necesitan tiempo para empezar a ser plenamente productivos

6. Maximizar la utilización de planta y equipo: los procesos basados en una estrategia de flujo de línea requieren una utilización uniformemente de la planta y equipo”¹⁵.

Según CHASE, Richard y otros (2004) al referirse dice: “El plan agregado de las operaciones establece las tasas de producción por grupo de productos o por otras categorías amplias, para el mediano plazo (6 a 18 meses), que el plan agregado va antes que el programa maestro. El propósito principal del plan agregado es especificar la combinación óptima de la tasa de producción, el nivel de la fuerza de trabajo y el inventario disponible.”

El plan agregado es fundamental en toda organización ya que parte del pronóstico de ventas obtenidas en años anteriores, para así poder planificar los recursos necesarios requeridos para los diferentes periodos lo cuales van a disminuir costos.

2.4 HIPÓTESIS

El manejo de recursos productivos influye en la planeación de la producción en la empresa CALZAMATRIZ.

2.5 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

Variable independiente: Manejo de recursos productivos

Variable dependiente: Planeación de producción

¹⁵ Render, B. (13 de Abril de 2011). *Plan Agregado*. Recuperado el 3 de Septiembre del 2012, de <http://hansmarmani.blogspot.com/2011/04/plan-agregado.html>

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1 ENFOQUE

La presente investigación se ubica en el enfoque cualicuantitativo, es cualitativo por ser participativa, humanística, interna, interpretativa, con perspectiva desde adentro y asume una realidad dinámica y es cuantitativa por ser normativa, externa, explicativa, realista, orientada a la comprobación de hipótesis que asume una realidad estable porque se analizará las estrategias, adecuadas operaciones y pronóstico de ventas de las plantas de calzado en las diferentes áreas de proceso de la Empresa CALZAMATRIZ, así mismo se va a tomar como referencia la producción actual para su respectivo mejoramiento.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 Bibliográfico

La investigación es bibliográfica porque se realizará con información obtenida del internet, así como también de libros, tesis, publicaciones, etc. para tener una visión clara de los temas de la planificación de producción y del sistema computacional. Los cuales van ayudar en la investigación, además en el diseño de un análisis de planeación y control de producción para mejorar la organización de todo el proceso productivo.

3.2.2 De campo

La investigación es de campo porque se va a verificar cual es la situación de la empresa sobre el análisis de la planeación de producción mediante la utilización

de un sistema computacional, reducir los inventarios en las bodegas, mejorar los tiempos requeridos para cada proceso y contratar los trabajadores necesarios.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se realizará en esta tesis es de tipo descriptivo y exploratorio ya que se busca especificar las propiedades, características y los perfiles importantes de las personas que laboran en la empresa CALZAMATRIZ.

Con este tipo de investigación se analizará, se evaluará y se recolectará datos de diferentes aspectos, dimensiones y componentes de las aéreas de procesos de producción. En este estudio descriptivo se seleccionará una serie de cuestiones y se recolectará información sobre cada una de ellas.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

En este proyecto de investigación se utilizará toda la población de la empresa CALZAMATRIZ, debido a que es una cantidad menor a 100 personas la cual facilitará el trabajo de investigación y el análisis que utilizaré y por supuesto la obtención de resultados finales.

La población está dividida correspondiente al organigrama de la empresa.

Tabla N°1: Población y muestra de la empresa CALZAMATRIZ

Población	Cantidad
Gerente general	1
Jefe del departamento de producción	1
Empleados	15
TOTAL	17

Elaborado por: Fabián Altamirano.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.5.1 Operacionalización de la variable independiente: Manejo de recursos productivos

Tabla N°2: Operacionalización de la variable independiente.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Instrumento
Son todos los elementos necesarios que utiliza una empresa para producir un bien o un servicio. Para poder asignar estos recursos la empresa debe tener en cuenta el tipo de bien o servicio a realizar, la capacidad de los factores para utilizar los recursos, conocer las capacidades de inversión y objetivos de producción, la política de la empresa en función de su capacidad para aumentar la tecnología, la calidad de la mano de obra, buenos materiales, tecnificación, etc.	Recursos materiales	Maquinaria Herramientas	¿Cuál es el estado actual de la maquinaria para la producción del producto? ¿Cuenta con las herramientas necesarias en su área de trabajo?	Entrevista al gerente y encuesta a los trabajadores
	Recursos humanos	Mano de obra	¿Contrata los recursos humanos necesarios para la producción?	
	Ventaja administrativa	Manejar y ordenar recursos según los requerimientos de la producción.	¿Considera Ud. que puede tener una ventaja administrativa al manejar y ordenar los recursos según sus requerimientos?	

Elaborado por: Fabián Altamirano.

3.5.2 Operacionalización de la variable dependiente: Planeación de producción.

Tabla N°3: Operacionalización de la variable dependiente.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Instrumento
Conjunto de actividades las cuales ayudan en el logro de objetivos y metas planteadas, esto planes pueden ser a corto, mediano y largo plazo, según la amplitud y magnitud de la empresa	Control de producción	Tiempo de entrega. Cantidad de productos.	¿Realiza Ud. la entrega de los pedidos a tiempo? ¿Cuál es el motivo del retraso del producto terminado?	Entrevista al gerente y encuesta a los trabajadores
	Pronóstico de venta	Pronostica la producción de la empresa, tomando en cuenta la referencia de años anteriores.	¿Pronostica Ud. la producción de la empresa tomando de referencia los años anteriores?	
	Estrategias operativas	Conoce sobre estrategias de operaciones para cumplir objetivos y metas corporativas	¿Conoce Ud. sobre estrategias de operaciones para cumplir objetivos y metas corporativas?	

Elaborado por: Fabián Altamirano

3.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para recoger la información necesaria sobre la utilización de la planeación de producción y su influencia en los procesos de producción de plantas de calzado se aplica la técnica: entrevista al gerente, observación, etc.

- a) Se va a utilizar un cuestionario de entrevista al Jefe de Producción y una encuesta a los trabajadores de la empresa CALZAMATRIZ, para conocer como es el manejo de planeación de producción, además que también me va a permitir saber si el gerente está dispuesto a cambios para mejora de su empresa, esto me va ayudar a recolectar información de mi tema de investigación, a mas que va a fundamentar mi trabajo investigativo y me va a dar la oportunidad de conocer de cerca el problema, en la forma de actuar tanto del empleador como de los empleados se refiere.

Esta es una entrevista y encuesta estructurada porque utiliza una forma preestablecida y porque me va a permitir de conocer de forma directa el desarrollo de mi problema que en este caso es la diseñar la planeación de producción mediante un sistema computacional y es focalizada porque la voy a realizar con la participación directa del gerente de la empresa CALZAMATRIZ.

- b) Se va utilizar la ficha de observación que será aplicada en la empresa CALZAMATRIZ, la cual me va a servir para enfocarme en los diferentes problemas del manejo de recursos y control de producción, en si como se desarrolla el problema.

Esta va a ser una observación directa, no participativa, estructurada, individual y de campo, la cual va a ser realizada una vez.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Para el procesamiento, análisis e interpretación de la información se va a utilizar el procedimiento explicado por HERRERA. E. Luis y otros (2004).

- “Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.

- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis.
- Cálculos estadísticos de resultados de información con sus respectivos gráficos a partir de los cuales se realizará la interpretación de los resultados obtenidos”.
- Tablas de distribución y frecuencia.

Con estos resultados se comprobará una hipótesis y se rechazará la otra.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.1 PROCEDIMIENTO

Los resultados estadísticos de la investigación que se presentan en este capítulo están relacionados con la operacionalización de las variables, que permiten elaborar los instrumentos de investigación como son: el cuestionario de encuesta y entrevista que son aplicados en la población.

De la tabulación de datos se diseñan los cuadros estadísticos y gráficos respectivos, que contienen los porcentajes de opinión de la población consultada, en torno a cada una de las interrogantes planteadas para cada una de las variables, con su respectivo comentario o argumentación del resultado matemático.

A continuación se realiza el resumen porcentual general de la influencia de la variable independiente sobre la variable dependiente, con su respectivo gráfico e interpretación por parte del investigador.

Información que se obtiene, da respuesta a los objetivos planteados en la investigación y que se utiliza para la comprobación estadística de la hipótesis alterna.

4.2 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA Y ENTREVISTA

4.2.1 Resultados de la encuesta dirigida a los señores empleados de la empresa CALZAMATRIZ

1.- ¿Cómo es el ambiente de trabajo en el área que usted labora?

Tabla N°4: Encuesta a los trabajadores

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Excelente	4	26,67%
Bueno	9	60,00%
Malo	2	13,33%
TOTAL	15	100,00%

Elaborado por: Fabián Altamirano

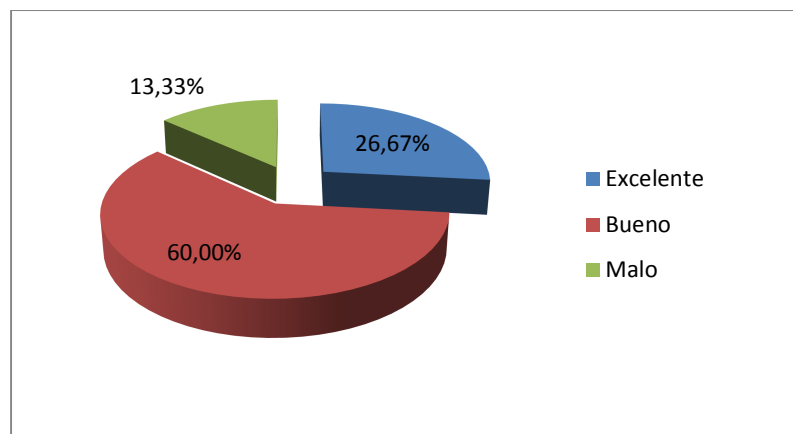


Gráfico N°6: Porcentaje de la interrogante

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Fabián Altamirano

Análisis e interpretación.

El 60,00% de la población encuestada menciona que el ambiente de trabajo en el área donde labora se encuentra en buen estado, mientras que el 26,76% indica que excelente y el 13,33% manifiesta que es malo.

Se observa a simple vista que es un lugar con poco espacio, el cual no proporciona la suficiente comodidad para la realización de las diferentes labores en las áreas de trabajo, además de que las herramientas no se encuentran correctamente ubicadas; por ende no se manejan de forma correcta los recursos dentro de la empresa.

2.- ¿Los pedidos son entregados a tiempo?

Tabla N°5: Encuesta a los trabajadores

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	4	26,67%
A veces	8	53,33%
Nunca	3	20,00%
TOTAL	15	100,00%

Elaborado por: Fabián Altamirano

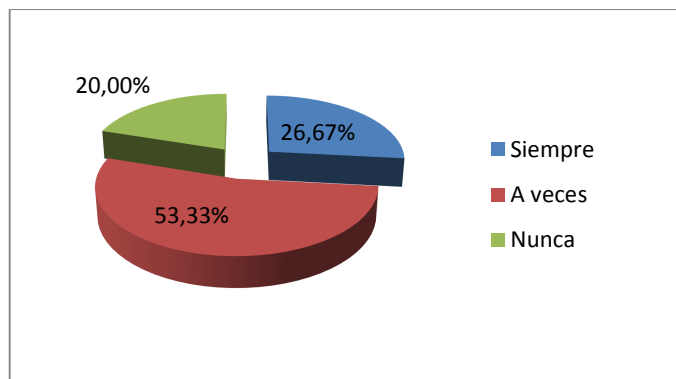


Gráfico N°7: Porcentaje de la interrogante

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Fabián Altamirano

Análisis e interpretación.

El 53,33% de la población encuestada explica que los pedidos son entregados a veces a tiempo, mientras que el 26,67% menciona que siempre y el 20,00% manifiesta que nunca.

Debido a que los no se maneja correctamente los recursos productivos tanto como maquinaria y herramientas, ya que a veces la maquinaria no está correctamente calibrada y los trabajadores no se encuentran bien capacitados sobre el manejo de las diferentes herramientas en las áreas de trabajo.

3.- ¿Cree usted que en la empresa pronostica la producción tomando de referencia años anteriores?

Tabla N°6: Encuesta a los trabajadores

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	1	6,67%
A veces	2	13,33%
Nunca	12	80,00%
TOTAL	15	100,00%

Elaborado por: Fabián Altamirano

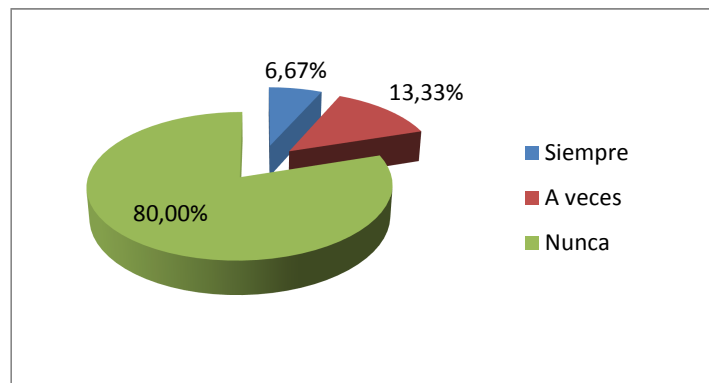


Gráfico N°8: Porcentaje de la interrogante

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Fabián Altamirano

Análisis e interpretación.

El 80% de la población encuestada indica que nunca la empresa pronostica la producción tomando de referencia años anteriores, mientras que el 13,33% expresa que a veces y el 6,67% explica que siempre.

Es evidente que no existe una planeación de producción adecuada, ya que se desconoce por falta de interés; por lo cual el correcto diseño de una planeación de producción ayuda en el control y desarrollo del producto, así como también se determina el número de trabajadores necesarios y los costos de contratación de mano de obra.

4.- ¿Sabe usted si la empresa lleva un registro de pedidos enviados?

Tabla N°7: Encuesta a los trabajadores

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	1	6,67%
A veces	3	20,00%
Nunca	11	73,33%
TOTAL	15	100,00%

Elaborado por: Fabián Altamirano

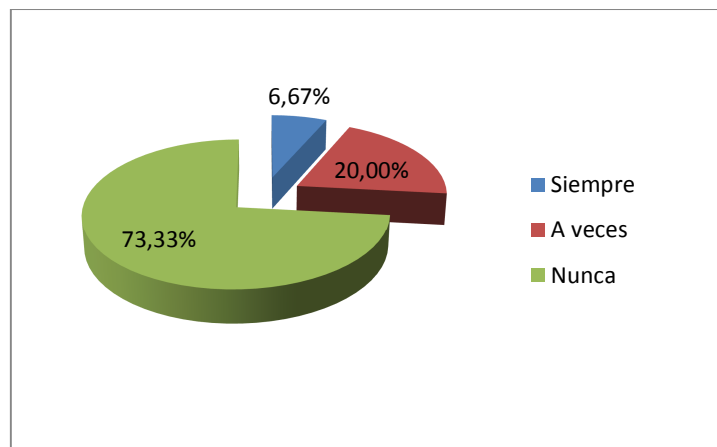


Gráfico N°9: Porcentaje de la interrogante

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Fabián Altamirano

Análisis e interpretación.

El 73% de la población encuestada manifiesta que la empresa nunca lleva un registro de pedidos enviados, mientras que el 20,00% expresa a veces y el 6,67% indica que siempre.

Se genera el desconocimiento total de la producción de productos terminados, no logrando así facilitar en la toma de decisiones que van acorde con el manejo de recursos humanos, materiales, financieros y mercadológicos para así lograr ser productivos y brindar al cliente un trabajo de calidad.

5.- ¿Existe las herramientas adecuadas para la fabricación de productos con la finalidad de cumplir con los pedidos?

Tabla N°8: Encuesta a los trabajadores

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	3	20,00%
A veces	8	53,33%
Nunca	4	26,67%
TOTAL	15	100,00%

Elaborado por: Fabián Altamirano

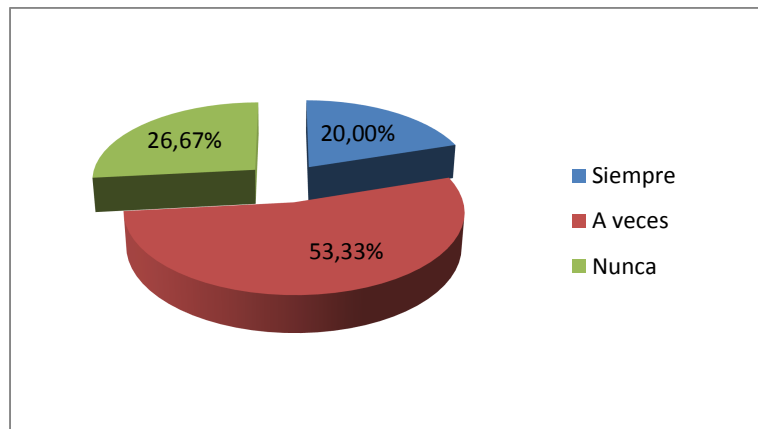


Gráfico N°10: Porcentaje de la interrogante

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Fabián Altamirano

Análisis e interpretación.

El 53,33% de la población encuestada menciona que a veces existen las herramientas adecuadas para la fabricación de productos para cumplir con los pedidos, mientras que el 26,67% señala que nunca y el 20,00% expresa que siempre.

Se nota que el mal control de la ubicación de herramientas provoca demoras en la fabricación de los productos, el mismo que influye en la fabricación de productos creando cuellos de botella, generando así tiempos muertos entre procesos.

6.- ¿Sería de gran ayuda realizar pronósticos de ventas mediante la utilización de un programa?

Tabla N°9: Encuesta a los trabajadores

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	9	60,00%
A veces	4	26,67%
Nunca	2	13,33%
TOTAL	15	100,00%

Elaborado por: Fabián Altamirano

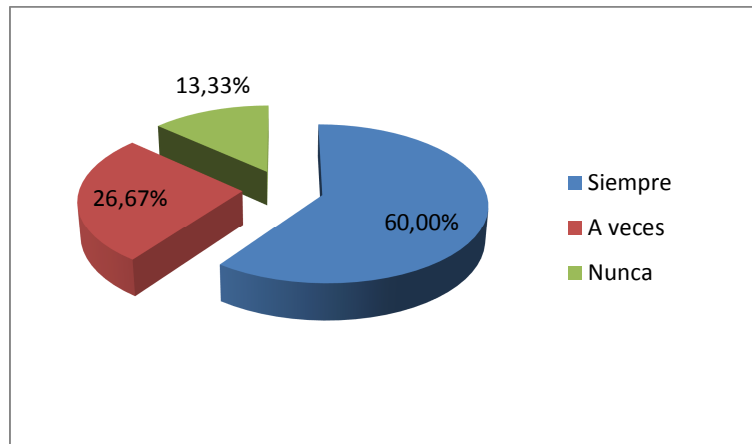


Gráfico N°11: Porcentaje de la interrogante

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Fabián Altamirano

Análisis e interpretación.

El 60,00% de la población encuestada señala que es de gran ayuda realizar pronósticos de ventas mediante la utilización de un programa, mientras que el 26,67% menciona que a veces y el 13,33% expresa que nunca.

Debido a que facilita en la planeación de producción mejorando así la utilización de recursos productivos dentro de la empresa, lo que incrementa la productividad y hace que sea más competitivo en el mercado nacional.

7.- ¿En qué rango califica usted la maquinaria para producir los productos?

Tabla N°10: Encuesta a los trabajadores

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Excelente	3	20,00%
Bueno	8	53,33%
Malo	4	26,67%
TOTAL	15	100,00%

Elaborado por: Fabián Altamirano

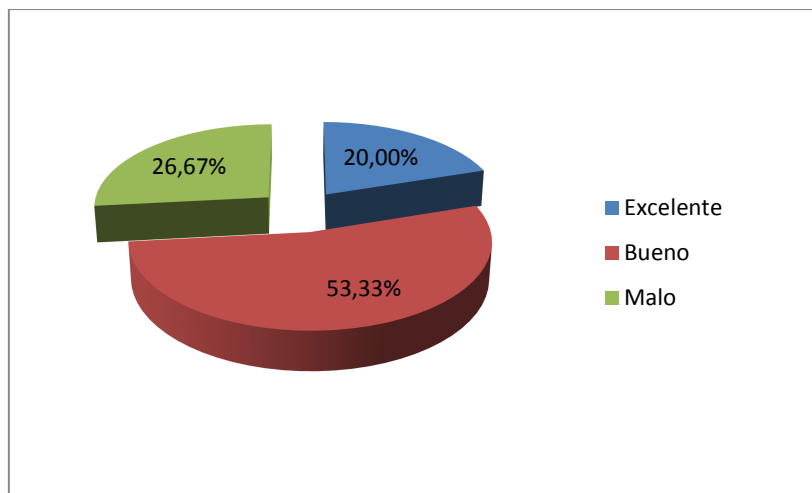


Gráfico N°12: Porcentaje de la interrogante

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Fabián Altamirano

Análisis e interpretación.

El 53,33 de la población encuestada atribuye que es bueno el rango de la maquinaria para producir los productos, mientras que el 26,67% señala que es malo y el 20,00% menciona que es excelente.

Debido a que en ocasiones esta tiende a descalibrarse por la falta de un mantenimiento preventivo, provocando así demoras en la producción de productos y dificultado en la entrega de los mismos.

4.2.2 Interpretación de resultados de la entrevista dirigida al Jefe de Producción de la empresa CALZAMATRIZ

1.- ¿Cuáles son las principales dificultades en el manejo de la planeación de producción?

La principal dificultad que surgen en el manejo de la planeación de producción es la falta de conocimiento sobre la administración de recursos, debido a la falta de capacitación y el desconocimiento total sobre el tema, lo que ocasiona que se no se entreguen los productos a tiempo.

2.- ¿En su opinión, se realiza el manejo adecuado de recursos materiales (maquinaria y herramientas) en la empresa?

No se realiza el correcto manejo de recursos debido a la falta de capacitación y señalética dentro la empresa, lo cual ocasiona que surjan demoras en las entregas de producto en proceso para los diferentes áreas; además que se pierde mano de obra capacitada en el uso de la maquinaria.

3.- ¿Pronostica usted la producción de la empresa tomando referencia de años anteriores?

No se pronostica la producción tomando de referencia años anteriores debido a la falta de conocimiento y al manejo en sí de la planeación de producción.

4.- ¿Contrata los recursos humanos necesarios para la producción?

En ocasiones no se contrata los recursos humanos necesarios, debido a que falta mano de obra para cumplir con la producción propuesta; además de la falta de conocimiento sobre el manejo de recursos humanos y a veces la no existencia de mano de obra capacitada para las diferentes áreas de producción.

5.- ¿Considera usted que puede tener una ventaja administrativa al manejar y ordenar los recursos según sus requerimientos?

Sí, porque al manejar los recursos productivos de una forma planificada mejora la administración de la producción y se puede enfocarse en cumplir con las exigencias de los requerimientos de productos de los clientes.

6.- ¿Qué tan importante es para usted que sus trabajadores estén capacitados en su área de trabajo?

Es muy importante debido a que no se pierden materia prima en los procesos de producción, lo cual puede generar pérdidas económicas, debido a que las plantas de zapatos no pueden ser utilizadas en reprocesos porque puede producir porosidades en la misma.

7.- ¿Los trabajadores faltan a la empresa más de dos veces por semana?

Por lo general asisten continuamente debido a que conocen el reglamento interno y saben lo importante que es el trabajo en grupo en las diferentes áreas.

8.- ¿Por qué cree usted que es importante cumplir con las entregas de productos a tiempo?

Debido a la pérdida de clientes y a la gran competitividad entre empresas para lograr metas satisfactorias, lo cual empuja a cumplir con los requerimientos de los clientes, otorgándoles productos en los tiempos estipulados enfocados en la calidad.

9.- ¿Los proveedores cumplen a tiempo en la entrega de los materiales?

Todos los proveedores cumplen sus entregas a tiempo, por lo general nunca se presenta problemas por este aspecto.

10.- ¿Se capacita usted sobre el manejo de recursos productivos?

No, debido a la falta de conocimiento sobre el tema, al no saber la importancia del manejo de recursos productivos y la falta de dinero en la empresa.

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Las hipótesis planteadas en el presente trabajo de investigación, son las siguientes:

Ho: El manejo de recursos productivos no influye en la planeación de la producción en la empresa CALZAMATRIZ.

H1: El manejo de recursos productivos sí influye en la planeación de la producción en la empresa CALZAMATRIZ.

Se procede a la verificación de la hipótesis mediante el método de Chi Cuadrado, para la cual se utiliza dos preguntas de la encuesta realizada a los trabajadores de la empresa CALZAMATRIZ, asumiendo una de la variable dependiente y otra de la variable independiente, obteniendo así las frecuencias observadas.

Chi Cuadrado (χ^2)

Tabla N°11: Frecuencias observadas

N°	Alternativas	Categorías			
		Siempre	A veces	Nunca	Subtotal
1	¿Existen las herramientas adecuadas para la fabricación de productos con la finalidad de cumplir con los pedidos?	3	8	4	15
2	¿Cree Ud. que en la empresa pronostica la producción tomando de referencia años anteriores?	1	2	12	15
TOTAL		4	10	16	30

Elaborado por: Fabián Altamirano.

De los datos obtenidos de la encuestas se procede a calcular las frecuencias esperadas, obteniendo los siguientes datos:

Tabla N°12: Frecuencias esperadas

N°	Alternativas	Categorías			
		Siempre	A veces	Nunca	Subtotal
1	¿Existen las herramientas adecuadas para la fabricación de productos con la finalidad de cumplir con los pedidos?	2	5	8	15

2	¿Cree Ud. que en la empresa pronostica la producción tomando de referencia años anteriores?	2	5	8	15
TOTAL		4	10	16	30

Elaborado por: Fabián Altamirano.

Se obtiene el siguiente valor aplicando la ecuación de Chi Cuadrado de las dos alternativas escogidas, el cual se presenta en la siguiente tabla:

Tabla N° 13: Resultados χ^2

Alternativas	fe	fe	fo-fe	(fo - fe) ²	(fo- fe) ² /fe
1	3	2	1	1	0,5
	8	5	3	9	1,8
	4	8	-4	16	2
2	1	2	-1	1	0,5
	2	5	-3	9	1,8
	12	8	4	16	2
TOTAL	30	30	0	52	8,6

Elaborado por: Fabián Altamirano.

Al calcular el valor de las alternativas planteadas se obtiene que el valor de Chi Cuadrado (χ^2) es de 8,6 correspondiente al tope máximo de la campana de Gaus.

Luego se plantea un nivel de aceptación (α) del 0,05, el que pertenece al 95% de confiabilidad en la representación de la tabla de comprobación de Chi Cuadrado.

Mediante la ecuación de los grados de libertad (gl) se procede a calcular el valor siguiente:

$$gl = (f-1) (c-1) \tag{4.1}$$

$$gl = (2-1) (3-1)$$

$$gl = (1)(2)$$

$$gl = 2$$

Siendo 2 el valor del grado de libertad calculado y con un nivel de aceptación del 0,05, se obtiene el valor de tabla que es de 5,99 (**Anexo N°4**).

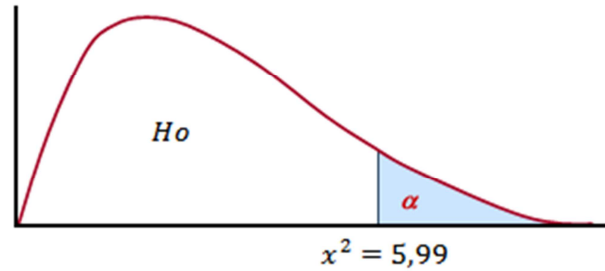


Gráfico N°13: Chi Cuadrado

Elaborado por: Fabián Altamirano

De acuerdo al valor calculado y descrito en la tabla se tiene que: el 8,6 (valor calculado x^2) > 5,99 (valor de tabla) por ende se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 que dice: El manejo de recursos productivos si influye en la planeación de la producción en la empresa CALZAMATRIZ.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El correcto diseño de la planeación de producción soluciona los problemas actuales sobre el manejo de recursos, ya que se desconoce sobre la cantidad adecuada de trabajadores necesarios para la elaboración de plantas de zapatos.
- El pronosticar la cantidad de productos proporciona una adecuada administración de recursos productivos, los cuales mediante la utilización de software proporciona datos específicos en la planeación de producción.
- La correcta utilización de los registros de ventas de productos ayudan a obtener datos esenciales en la planeación de producción, obteniendo así información de la cantidad de productos a elaborar y los recursos de mano de obra necesarios.
- La ausencia de herramientas para la fabricación de los productos hacen que el manejo de recursos no sea el adecuado, perdiendo así clientes debido a las demoras en las entregas.
- Al desenvolverse en un ambiente de trabajo adecuado, los factores de contemplación de las máquinas y herramientas proporciona un desempeño correcto de los empleados y mejorando su ánimo al desempeñarse en las diferentes áreas, lo que permite un correcto manejo de recursos humanos.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un diseño de planeación de producción para mejorar el manejo de recursos productivos de la empresa.
- Hacer un pronóstico de demanda agregada tomando de referencia años anteriores para la utilización correcta de recursos.
- Capacitar al personal administrativo sobre la planeación de producción el cual ayuda a incrementar la productividad de la empresa.
- Adquirir herramientas necesarias para la fabricación de plantas de zapatos y capacitar a los empleados sobre el correcto manejo de las mismas.
- Llevar registro de ventas de productos terminados para poder obtener información para una correcta planeación de producción.
- Dar mantenimiento preventivo a las diferentes máquinas para evitar daños que a futuro puedan afectar el manejo de recursos materiales.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Título: Diseño de la planeación de producción mediante la utilización de un sistema computacional para la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato

Institución ejecutora : Empresa CALZAMATRIZ

Ubicación : Cantón Ambato

Beneficiarios : Empleador y empleados

Tiempo de ejecución : Diciembre del 2012 –Junio del 2013

Equipo técnico responsable : Investigador Fabián Altamirano

Presupuesto : \$ 209,50 (doscientos nueve 50/100 dólares)

Tabla N°14: Rubro de gastos

RUBRO DE GASTOS	VALOR
1. Transporte	20,00
2. Utilización de equipos	15,50
3. Material de escritorio	10,00
4. Realización de impresiones	100,00
5. Uso del Internet	25,00
6. Transcripción del informe	20,00
7. Imprevistos	19,00
TOTAL U.S.D \$	209,50

Elaborado por: Fabián Altamirano

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En la empresa CALZAMATRIZ el Gerente y el Jefe de Producción tienen desconocimiento de la planeación de producción por ende existe dificultad en el manejo de recursos productivos para la elaboración de plantas de zapatos.

El Gerente de la empresa no se preocupa por el diseño de una planeación de producción, debido al desinterés, o por el desconocimiento de manejar los recursos productivos de forma apropiada en el proceso de producción de plantas de zapatos que afecta tanto a la empresa como a los clientes, debido a que no reciben sus pedidos a tiempo lo que genera pérdidas económicas.

Así como es evidente que el personal tiene desconocimiento de labores de trabajo como: el adecuado manejo de herramientas, generando que se produzcan fallas en la producción, por lo que se debe repetir el proceso para corregir las anomalías presentadas; y así se generan pérdidas de tiempo y dinero para la empresa.

También, una parte de los trabajadores no cuentan con las habilidades necesarias como: la experiencia en el manejo de maquinaria e instrumentos, que se requieren en las etapas críticas de la elaboración de plantas de zapatos, como son: corte, prensado, eliminación de rebaba, empaque, etc. causando retrasos y reclamos con posterioridad a la entrega de pedidos a los clientes, los mismos que por este descontento reducen el número de compras.

En la actualidad la utilización de un sistema computacional proporciona un gran apoyo en el diseño y elaboración de una planeación de producción, ya que el desarrollo de tecnología es evidente y las empresas hoy en día buscan nuevas alternativas para optimizar procesos, incrementando así la productividad y logrando ser más competitivos, las mismas que son herramientas esenciales en todos los campos de investigación que favorecen de gran aporte en el avance de las tareas de las personas¹⁶.

¹⁶ Icarnege. (22 de Mayo del 2011). *Aplicación de los Sistemas Computaciones en los negocios*. Recuperado el 28 de Enero del 2013, de <http://trestle.icarnege.com/content/SSD/SSD2/4.4-Mx/normal/pg-computer-sys/pg-evolution-of-computer-sys/pg-applications/pg-applications-ES.html>

Los accidentes laborales también aparecen como un problema, ya que la mayoría de trabajadores desconocen sobre medidas de seguridad para prevenir accidentes en el trabajo.

Una de las causas principales de esta investigación es el manejo de recursos de mano de obra, el mismo que ocasiona que no se contraten los empleados necesarios para la elaboración de los productos, perjudicando en retrasos a la producción y en demoras en las entregas.

Todos estos factores han impedido que la empresa CALZAMATRIZ se promueva el diseño de una planeación de producción que mejores el manejo recursos productivos en la elaboración de plantas de zapatos.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Diseñar una adecuada planeación de producción es muy importante porque ayuda al empleador a administrar la producción de plantas de zapatos, elaborándolos a tiempo y sin retraso alguno, lo que atribuye al incremento de ventas por ende clientes.

Esta propuesta es original ya que es producto de mi labor investigativa y por supuesto de mi preocupación para mejorar el manejo de recursos en la elaboración de plantas de zapatos mediante la utilización de un sistema computacional que va a permitir que los productos se fabriquen a tiempo y que satisfagan las exigencias de los clientes, en las fechas y términos estipulados con la calidad requerida y bajo principios de minimización de costos e incremento de utilidades.

Los beneficiarios directos son el Gerente, empleados, clientes, ya que el aprendizaje adquirido sobre el manejo de un sistemas computacional para optimizar el manejo de recursos va a ser de gran ayuda, logrando así captar el interés y participación en la mejoramiento de la planeación de producción por parte del gerente y sus empleados, el cual va a ayudar a la empresa a realizar sus

pedidos a tiempo para sus clientes y a generar una mayor demanda de productos a futuro, mediante la capacitación y mejoramiento continuo¹⁷.

La propuesta de investigación posee un gran interés para mi persona, ya que con que con bases y conocimientos adquiridos propongo diseñar la planeación de producción para la empresa CALZAMATRIZ y para que mediante esto se utilicen un sistemas computacional que va a mejorar el manejo de recursos de la producción de plantas de zapatos; para competir a nivel nacional e internacional, además de elevar el interés del propietario por generar seguridad para sus empleados debido al gran aporte que resultan dentro de la misma.

El reciente interés que ha despertado la dinámica de sistemas como método para analizar la planeación de producción a partir de la modelación de métodos simplificados, ha permitido a investigadores probar diferentes estrategias aplicables a la utilidad de la modelar técnicas de producción, de planeación agregada, de la cual la ilustración de la explicación de los resultados en las organizaciones brinda la posibilidad de comprender la importancia de esta herramienta en el análisis de situaciones reales la toma de decisiones en entornos productivos¹⁸.

Hoy en día la planeación de producción es de suma importancia ya que facilita en la sistematización por anticipado, de mano de obra, materia prima, maquinarias, herramientas, etc., ya que atribuye en lograr a elaborar las unidades de productos sin retraso, incrementar la demanda en el mercado, conocer la capacidad y facilidades dentro de la empresa, además de comprobar la demanda real, compararla con la planteada y corregir los planes si fuera necesarios¹⁹.

¹⁷ El Universo. (17 de Septiembre del 2012). *Planeación y Manejo de Inventarios*. Recuperado el 04 de Febrero del 2013, de <http://capacitate.eluniverso.com/modulo6/clase1.htm>

¹⁸ JCV Schmalbach . (2010). *La Planeación Agregada Analizada Desde El Enfoque De La Dinámica De Sistemas* . Recuperado el 04 de Febrero del 2013, de <http://ideas.repec.org/p/col/000407/007088.html>

¹⁹ Scribd. (2012). *Planeación y Control de la Producción*. Recuperado el 04 de Febrero del 2013, de <http://es.scribd.com/doc/26614204/Planificacion-y-Control-de-La-Produccion>

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo general

Diseñar la planeación de producción mediante la utilización de un sistema computacional para la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato.

6.4.2 Objetivos específicos

- a) Plantear estrategias de operaciones para un mejor manejo de los recursos de empresa CALZAMATRIZ mediante una matriz estratégica FODA.
- b) Analizar el histórico de ventas para realizar el pronóstico de demanda agregada de la empresa CALZAMATRIZ a través de un software forecast.
- c) Establecer los requerimientos para elaborar una planeación agregada por medio de la utilización de un sistema computacional para la empresa CALZAMATRIZ.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Socio cultural

Este proyecto es factible socioculturalmente, ya que aporta un diseño de la planeación de producción para mejorar la utilización de recursos de una empresa, el que es acogido como parte investigativa para la Universidad Técnica de Ambato, además para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Electrónica e Industrial, así como también de soporte para pequeñas y medianas empresas.

Organizacional

Es posible la ejecución del proyecto debido a que se cuenta con la disposición del Gerente, el cual proporciona los datos necesarios para la elaboración del diseño de la planeación de producción mediante la utilización de un sistema computacional, el mismo que beneficia tanto a los empleados como al propietario.

Legal

Este trabajo investigativo es factible ya que se basa en normativas del Código del Trabajo, respecto al contrato, despido, horas extras y derechos que amparan a los trabajadores.

Económico - financiero

Para que se haga esta propuesta se requiere que el Gerente y el Jefe de Producción estén capacitados y preparados para el manejo del sistema computacional el cual facilita a conseguir oportunidades a nivel industrial, las que son necesarias hoy en día para mantenerse en el mercado nacional e internacional.

La implementación de este proyecto tendría un costo de U.S.D. \$ 390,50 (treientos noventa 50/100 dólares), el mismo que es favorable para la empresa ya que mejora el manejo de recursos productivos mediante una planeación de producción, la que es garantizada debido a que está diseñada mediante un sistema computacional que proporciona datos correctos. A continuación se detalla el costo que tendría la implementación del proyecto:

Tabla N°15: Costo de implementación del proyecto

Parámetros para la implementación	Valor
1. Capacitación	300,00
2. Impresión del proyecto	25,00
3. Equipos para la capacitación	20,00
4. Transporte de equipos	10,00
5. Imprevistos	35,50
TOTAL U.S.D \$	390,50

Elaborado por: Fabián Altamirano.

6.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

6.6.1 Procesos tecnológicos

“El acto de inventar, crear o producir un objeto que cumpla con satisfacer determinadas necesidades, involucra una serie de etapas, que se van desarrollando en forma secuencial y planificada. Todo proceso tecnológico comprende una serie de acciones que se emprenden de acuerdo al desarrollo del objeto que se quiere producir”²⁰.

“El proceso tecnológico es el camino a seguir desde que aparece un problema hasta que obtenemos un objeto que lo soluciona. Este proceso, que emplearemos para realizar nuestros proyectos de tecnología, es el mismo que ha seguido el ser humano desde la antigüedad y el que se emplea en la actualidad para la fabricación de cualquier objeto. En él podemos diferenciar las fases siguientes:

- El proceso de creación siempre comienza por la detección de un problema o una necesidad, algo que echamos de menos, que nos permitiría llevar una vida más agradable
- En la propuesta de trabajo describimos claramente el objetivo de nuestro proyecto y especificamos las condiciones iniciales que deberá de cumplir el objeto que resolverá nuestro problema.
- Algunos problemas pueden ser resueltos con nuestros conocimientos e imaginación. Otras veces se necesita recopilar información que nos ayude a encontrar la solución idónea, a través de preguntas a personas, observación de objetos o consulta de libros y revistas.
- Es la fase más creativa del proceso tecnológico en ella se determinan las características del objeto a construir. Para ello primero se piensan posibles soluciones al problema, luego se selecciona la idea más adecuada y por último se definen todos los detalles necesarios para su construcción, todo esto con la ayuda de la expresión gráfica de ideas (bocetos, croquis, planos, etc.)

²⁰ Galdames, A. M. (17 de Diciembre de 2007). *BLOGIA: Procesos Tecnológicos*. Recuperado el 15 de Febrero de 2013, de <http://anagalda.blogia.com/>

- En esta fase se concretan las tareas y los medios necesarios para la construcción del producto. Se definen de forma ordenada las operaciones a realizar y se seleccionan los materiales y herramientas necesarios.
- Se construye el objeto diseñado siguiendo el plan de actuación previsto y respetando las normas de uso y seguridad en el empleo de los materiales, herramientas y máquinas.
- Se prueba si el objeto construido responde a su finalidad y cumple las condiciones inicialmente establecidas. En caso contrario se buscan las causas y se vuelve a diseñar y construir el objeto.
- Objeto construido y evaluado, que soluciona el problema o necesidad planteada”²¹.

El proceso tecnológico involucra al problema que se puede encontrar dentro de una empresa el cual es analizado y a futuro se toman medidas preventivas para poder llegar a la solución del mismo, el cual con ayuda de sistemas computacionales garantizan que los datos sean precisos para poder realizar una planeación con los recursos existentes.

6.6.2 Sistema computacional

“Un sistema computacional es un sistema complejo que puede llegar a estar constituido por millones de componentes electrónicos elementales. Esta naturaleza multinivel de los sistemas complejos es esencial para comprender tanto su descripción como su diseño. En cada nivel se analiza su estructura y su función en el sentido siguiente:

- Estructura: La forma en que se interrelacionan las componentes
- Función: La operación de cada componente individual como parte de la estructura”²².

²¹ Madrid, S. (2009). *LA TECNOLOGÍA: El Proceso Tecnológico*. Recuperado el 25 de Enero de 2013, de <http://www.iesalquibla.net/TecnoWeb/tecnologia/contenidos/proceso.htm>

²² Gómez, S. (2 de Noviembre de 2009). *YAHOO Respuestas: Qué es el Sistema Computacional*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2012, de <http://mx.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090903144725AAJo0xo>

Un sistema computacional sirve de ayuda para problemas que pueden surgir dentro de una organización el cual puede ayudar a planificar y controlar recursos los cuales pueden ser corregidos y tomados en cuenta según datos existentes dentro de las empresas, proporcionando así información la cual puede ser tomada en consideración para futuros periodos de producción.

6.6.3 Introducción al programa WinQSB

“WinQSB es un sistema interactivo de ayuda a la toma de decisiones que contiene herramientas muy útiles para resolver distintos tipos de problemas en el campo de la investigación operativa. El sistema está formado por distintos módulos, uno para cada tipo de modelo o problema. Entre ellos destacaremos los siguientes:

- **Linear programming (LP) and integer linear programming (ILP):** este módulo incluye los programas necesarios para resolver el problema de programación lineal gráficamente o utilizando el algoritmo del Simplex; también permite resolver los problemas de programación lineal entera utilizando el procedimiento de Ramificación y Acotación (Branch&Bound).
- **Linear goal programming (GP) and integer linear goal programming (IGP):** resuelve modelos de programación multiobjetivo con restricciones lineales.
- **Quadratic programming (QP) and integer quadratic programming (IQP):** resuelve el problema de programación cuadrática, es decir, problemas con función objetivo cuadrática y restricciones lineales. Utiliza un método Simplex adaptado. Los modelos de IQP los resuelve utilizando algoritmos de ramificación y acotación.
- **Network modeling (NET):** incluye programas específicos para resolver el problema del transbordo, el problema del transporte, el de asignación, el problema del camino más corto, flujo máximo, árbol generador, y problema del agente viajero.
- **Nonlinear programming (NLP):** permite resolver problemas no lineales irrestringidos utilizando métodos de búsqueda lineal, y problemas no

lineales con restricciones utilizando el método SUMT (función objetivo con penalizaciones sobre el incumplimiento de las restricciones).

- **PERT/CPM:** módulo de gestión de proyectos en los que hay que realizar varias actividades con relaciones de precedencia.

WinQSB utiliza los mecanismos típicos de la interface de Windows, es decir, ventanas, menús desplegables, barras de herramientas, etc. Por lo tanto el manejo del programa es similar a cualquier otro que utilice el entorno Windows”²³.

6.6.4 Alisado exponencial aplicado al negocio

“Algunas de las técnicas incluidas en la familia de series temporales conocida como alisado o suavizamiento exponencial pueden extrapolarse a entornos de negocio altamente competitivos. Holt-Winters y Box-Jenkins son dos de las más relevantes. Sin embargo, el modelo de series temporales Holt-Winters resulta especialmente útil para realizar análisis y pronósticos de negocio, debido a su facilidad de uso y a sus resultados inmediatos.

6.6.5 El modelo de Holt-Winters

“El modelo Holt-Winters incorpora un conjunto de procedimientos que conforman el núcleo de la familia de series temporales de alisado exponencial. A diferencia de muchas otras técnicas, el modelo Holt-Winters puede adaptarse fácilmente a cambios y tendencias, así como a patrones estacionales. En comparación con otras técnicas, como ARIMA, el tiempo necesario para calcular el pronóstico es considerablemente más rápido. Esto significa que cualquier usuario – con suficiente pero no necesariamente mucha experiencia – puede poner en práctica la técnica de Holt-Winters. Más allá de sus características técnicas, su aplicación en entornos de negocio es muy común. De hecho, Holt-Winters se utiliza habitualmente por muchas compañías para pronosticar la demanda a corto plazo cuando los datos de venta contienen tendencias y patrones estacionales de un modo subyacente”.

²³ Zarate, A. (18 de Marzo de 2010). *Introducción al Programa WinQsB*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2012, de <http://www.dia.fi.upm.es/~jafernan/teaching/operational-research/WinQSB2.0.pdf>

6.6.5.1 Análisis de ventas con Holt-Winters

Según Goodwin, Paul, los pronósticos de ventas mensuales requieren tres componentes para realizar la ecuación:

- El actual nivel de ventas subyacente, que permanece tras haber desestacionalizado las ventas y haber restado el efecto de factores aleatorios.
- La tendencia actual que siguen las ventas. Es decir, el cambio en el nivel subyacente de ventas que esperamos suceda entre el momento actual y el próximo mes. Por ejemplo, si estimamos nuestro nivel actual en 500 unidades y esperamos que sea de 505 unidades el siguiente mes, entonces nuestra tendencia estimada es de +5 unidades.
- El índice estacional para el mes que estamos pronosticando. Si nuestra estimación es 1.2, esto significa que esperamos que nuestras ventas este mes sean 20% por encima del nivel subyacente de dicho mes, mostrando así que nuestros productos se venden relativamente bien en ese momento del año”²⁴.

6.6.6 Método de Holt-Winters

“Es un método sofisticado de extensión de la suavización exponencial descrita anteriormente. A diferencia con el método de suavización exponencial, el método de Holt-Winters también permite el estudio de la tendencia de la serie a través de pronósticos a mediano y largo plazo.

El modelo de Holt-Winters se utiliza cuando existe la presencia de una tendencia en la serie de tiempo. La elección de las constantes de suavización, afectan en los resultados. Un valor pequeño de α da mayor peso a los niveles más retrasados y un mayor peso en la constante β da mayor peso a los niveles más recientes. Igualmente

²⁴ Wikipedia. (3 de Julio de 2010). *Wikipedia: Alisado Exponencial*. Recuperado el 12 de Enero de 2013, de http://es.wikipedia.org/wiki/Alisado_exponencial

un valor pequeño de α da mayor peso a las tendencias más retrasadas en la serie y un mayor peso en α da mayor peso a las tendencias de la serie más recientes”²⁵.

6.6.6.1 Método de Holt-Winter multiplicativo

Este método se utiliza cuando la magnitud del modelo estacional se incrementa conforme los valores aumentan y decrecen cuando los datos de valores disminuyen.

Para comprobar los datos que son asignados por el software adicionalmente se cuenta con las siguientes ecuaciones de alisado para cada parámetro:

- Nivel de Serie de Datos.

$$F(t)_t = \alpha \left(\frac{\text{Dato actual}_t}{S(t)_{t-L}} \right) + (1 - \alpha)(F(t)_{t-1} + T(t)_{t-1}) \quad (6.1)$$

- Estimación de Tendencia

$$T(t)_t = \beta(F(t)_t - F(t)_{t-1}) + (1 - \beta)(T(t)_{t-1}) \quad (6.2)$$

- Estimación de Estacionalidad

$$S(t)_t = \gamma \left(\frac{\text{Dato actual}_t}{F(t)_t} \right) + (1 - \gamma)(S(t)_{t-L}) \quad (6.3)$$

- Pronósticos de Periodos a Futuro

$$P(t)_{t+j} = (F(t)_t + j * T(t)_t)(S(t)_{t-L+j}) \quad (6.4)$$

Dónde:

$F(t)_t$ Estimación suavizada para el periodo t.

$T(t)_t$ Estimación de tendencia para el periodo t.

$S(t)_t$ Índice de estacionalidad para el periodo t.

$S(t)_{t-L}$ Índice de estacionalidad calculado para el periodo t – L

Dato actual_t Valor real de la serie de tiempo para el periodo t

²⁵ Soleboo. (5 de Febreo de 2007). *Buenas Tareas: Holt Winter*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2012, de www.buenastareas.com/ensayos/Holt-Winter-Serie-De-Tiempo/3464302.html

L	Longitud o duración de la estacionalidad
j	Cantidad de periodos a pronosticar hacia adelante
α	Constante de suavización exponencial simple
β	Constante de suavización exponencial de tendencia
γ	Constante de corrección de estacionalidad

6.6.7 Constante de suavización

“En el modelo de suavización exponencial, la constante de suavización es el peso dado al valor real de la serie de tiempo en el periodo t ”²⁶.

Según CHASE Richard y otros (2009; 480) al referirse dice: “La suavización exponencial requiere de dar a la constante de suavización alfa (α) un valor entre 0 y 1. Si la demanda real es estable (como la demanda de electricidad o alimentos), sería deseable un alfa pequeña para reducir los efectos de los cambios a corto plazo o aleatorios. Si la demanda real aumenta o disminuye con rapidez (como en los artículos de moda o los aparatos electrodomésticos menores), se quisiera una alfa alta para tratar de seguirle el paso al cambio. Sería ideal poder proyectar que alfa se debe usar”.

6.6.8 Nivel de serie de datos $F(t)$

Según MADRIGAL Sergio (2006) al referirse dice: “En cualquier punto en el tiempo, el nivel es un cálculo del valor que la serie tomaría si no fuera obscurecida por irregularidades, tendencia, estacionalidad y eventos especiales. Usualmente, cuando se calcula un pronóstico en una serie de tiempo, el primer paso es precisamente estimar el nivel”.

$$F(t)_{prom} = \sum_{i=1}^n \frac{\text{Dato actual}}{n} \quad (6.5)$$

²⁶ Martínez, A. (4 de Noviembre de 2006). *Galeon.com: Pronósticos Correlación y Regresión*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2012, de <http://metodoscuantitativo2.galeon.com/enlaces2217022.html>

6.6.9 Estimación de tendencia T(t)

Para MADRIGAL Sergio (2006): “La tendencia es un patrón que existe cuando en los datos hay un incremento o decremento a largo plazo. Se conoce como tendencia aditiva aquella que puede ser expresada en términos de sumas o restas”.

“La tendencia es la propensión al aumento o disminución en los valores de los datos de una serie de tiempo, que permanece a lo largo de un lapso muy extendido de tiempo, es decir que no cambiará en el futuro lejano mientras no hayan cambios significativos o radicales en el entorno en el que se encuentra inmersa y que determina el comportamiento de la serie de tiempo en estudio, cambios que podrían ser originados como por ejemplo, por descubrimientos científicos, avances tecnológicos, cambios culturales, geopolíticos, demográficos, religiosos, etc.”²⁷.

Se calcula mediante la ecuación:

$$T(t)_t = \beta(F(t)_t - F(t)_{t-1}) + (1 - \beta)(T(t)_{t-1}) \quad (6.2)$$

6.6.10 Estimación de estacionalidad S(t)

Para CHASE Richard y otros (2009; 488): “Un factor estacional es la cantidad de corrección necesaria en una serie temporal para ajustarse a la estación del año.

Por lo general, se relaciona estacional con un periodo del año caracterizado por alguna actividad en particular. Se usa la palabra cíclico para indicar que no se trata de los periodos anuales recurrentes de actividad repetitiva”.

“Consiste en comparar los valores reales con los ajustados según el modelo empleado, con el propósito de observar el comportamiento de los errores, de manera que su magnitud debe ser pequeña, menor o a lo sumo igual a un 5%”²⁸.

²⁷ Ingenierías. (2006). *Ingenierías: Pronósticos*. Recuperado el 30 de Enero de 2013, de <http://www.paginasprodigy.com/sylsr/ingenierias/castellano.html>

²⁸ Fernandez, R. (15 de Marzo de 2008). *monografías.com: Pronósticos a Corto Plazo*. Recuperado el 22 de Febrero de 2013, de <http://www.monografias.com/trabajos58/pronostico-corto-plazo-mercados-hotel/pronostico-corto-plazo-mercados-hotel2.shtml>

“El componente estacional es un patrón de cambio que se repite a sí mismo año tras año. El patrón de cambio por lo general es un aumento o una disminución cuantitativa en los valores observados de una serie de tiempo específica. Cabe mencionar que aunque en la mayor parte de los casos el patrón estacional es un fenómeno que se presenta en lapsos de tiempo de duración aproximada a un año; también puede manifestarse éste fenómeno en periodos de tiempo, ya sean menores o mayores a un año”²⁹.

Se obtiene mediante la ecuación:

$$S(t)_t = \gamma \left(\frac{\text{Dato actual}_t}{F(t)_t} \right) + (1 - \gamma)(S(t)_{t-L}) \quad (6.3)$$

6.6.11 Pronósticos de periodos a futuro

“Es una técnica que permite predecir lo que ocurrirá en el futuro. El pronóstico dependerá de los cambios en las variables externas al sistema de producción”³⁰.

Corresponde a la suma entre el nivel de la serie de datos y el producto de la cantidad de periodos, estimación de tendencia y el índice de estacionalidad calculado para el periodo $t - L$. Se calcula mediante la ecuación:

$$P(t)_{t+j} = (F(t)_t + j * T(t)_t)(S(t)_{t-L+j}) \quad (6.4)$$

6.6.12 Error de pronóstico

Según J. Scott Armstrong, (2001), *Combinación de pronósticos*, al referirse dice: “En las estadísticas, un error de predicción es la diferencia entre la actual o real y la predicha o pronosticar el valor de una serie de tiempo o cualquier otro fenómeno de interés.

En casos sencillos, un pronóstico se compara con un resultado en un solo punto de tiempo y un resumen de los errores de predicción se construye sobre una colección de tales puntos de tiempo. Aquí, el pronóstico puede ser evaluado

²⁹ Ingenierías. (2006). *Ingenierías: Pronósticos*. Recuperado el 30 de Enero de 2013, de <http://www.paginasprodigy.com/sylsr/ingenierias/castellano.html>

³⁰ Escalona, I. (3 de Abril de 2003). *monografias.com: Planeación y Control de la Producción - Pronósticos*. Recuperado el 14 de Octubre de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos13/placo/placo.shtml>

usando la diferencia o el uso de un error proporcional. Por convención, el error se define mediante el valor de los resultados menos el valor de la previsión.

En otros casos, el pronóstico puede consistir en valores previstos más de un número de plazos de entrega, en este caso una evaluación de los errores de pronóstico puede ser necesario considerar formas más generales de la evaluación de la correspondencia entre los perfiles de tiempo del pronóstico y el resultado. Si una aplicación principal de la previsión es predecir cuándo ciertos umbrales serán cruzados, una posible forma de evaluar el pronóstico es el uso de la sincronización de error de la diferencia de tiempo entre cuando el resultado cruza el umbral y cuando la previsión hace. Cuando hay interés en el valor máximo se alcance, la evaluación de pronósticos se puede hacer utilizando cualquiera de:

- La diferencia de tiempos de los picos;
- La diferencia en los valores de pico en el pronóstico y resultado;
- La diferencia entre el valor de pico de los resultados y la previsión del valor para ese punto de tiempo.

Pronóstico error puede ser un error de previsión de calendario o un error de predicción de la sección transversal, cuando queremos resumir el error de pronóstico en un grupo de unidades. Si observamos el error de pronóstico promedio de una serie temporal de las previsiones para el mismo producto o fenómeno, entonces llamamos a esto un error de previsión de calendario o de series de tiempo del error de predicción. Si observamos este para productos múltiples para el mismo período, entonces esto es un error de interpretación de la sección transversal. Pronóstico, referencia clase ha sido desarrollado para reducir el error de pronóstico. Combinación de pronósticos también se ha demostrado para reducir el error de pronóstico”. Se consigue mediante:

$$\text{error de pronóstico} = \text{Dato Actual} - \text{Pronóstico} \quad (6.6)$$

6.6.13 MAD (Desviación Medio Absoluto)

Según SCHROEDER Roger y otros (2008; 249) al referirse dice: “Se calcula a partir de los valores absolutos del error en cada periodo en lugar de utilizar los

errores elevados al cuadrado. MAD es el error promedio a lo largo de n periodos sin consideración del signo del error en cada periodo. En la práctica, MAD se aplicado a trabajos de pronósticos porque es fácil de entender y utilizar”. Su ecuación es:

$$MAD = \sum_{i=1}^n \frac{|Dato\ actual - Pronóstico|}{n} \quad (6.7)$$

6.6.14 CFE (Error de Pronóstico Acumulado)

Para SCHROEDER Roger y otros (2008; 249): “Es el sesgo del pronóstico; idealmente, el sesgo será de 0, lo que ocurre si los errores positivos quedan compensados por los negativos. No obstante, si el pronóstico es siempre bajo por ejemplo, el error será positivo en cada periodo si el CFE será un número positivo grande, indicando, con ello, un pronóstico sesgado. En este caso, el punto de partida elegido es demasiado bajo y el método de pronóstico debería configurarse de nuevo con un punto de partida más alto”. Se obtiene mediante la ecuación:

$$CFE_t = \sum error\ de\ pronóstico \quad (6.8)$$

6.6.15 MSE (Error Medio Cuadrático)

SCHROEDER Roger y otros (2008; 249) al pronunciarse acota: “Utiliza el cuadrado de cada termino de error de modo que los errores positivos y negativos no se cancelen entre sí”. Su ecuación es:

$$MSE = \sum_{i=1}^n \frac{(error\ de\ pronóstico)^2}{n} \quad (6.9)$$

$$error\ de\ pronóstico = Dato\ Actual - Pronóstico \quad (6.6)$$

6.6.16 MAPE (Error Medio Porcentual Absoluto)

SCHROEDER Roger y otros (2008; 249) manifiesta que: “Normaliza los cálculos del error mediante el cálculo de un porcentaje de error. Ello hará posible comprara los errores de pronóstico para diferentes datos de serie de tiempos; por ejemplo: si una serie de tiempo posee valores bajos de la demanda y otra, valores de demanda muchos más altos, el MAPE será una forma precisa de comparar los errores para estas dos series de tiempo”.

$$MAPE = \sum_{i=1}^n \frac{\text{error de pronóstico}}{\frac{\text{Dato actual}}{n}} * 100\% \quad (6.10)$$

6.6.17 Señal de rastreo

Según CHASE Richard y otros (2009; 481) al referirse dice: “Es una medida que indica si el promedio pronosticado sigue el paso de cualquier cambio hacia arriba o hacia abajo en la demanda. Como se utiliza en el pronóstico, la señal de rastreo es el número de desviaciones absolutas medias que el valor pronosticado se encuentra por encima o por debajo de la ocurrencia real.” Su ecuación es:

$$\text{Señal de Rastreo} = \frac{CFE}{MAD} \quad (6.11)$$

6.6.18 Tiempo estándar

“Es el tiempo requerido para que un operario de un tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un modo normal, lleve a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempos”³¹.

“El tiempo estándar es el considerado como base para calcular la producción por ciclo, hora, o turno de alguna máquina o una persona y en este se deben considerar todos los tiempos que afecten al ciclo de producción como experiencia y fatiga del operador, cambios de materiales, acciones del operador como tomar agua, ir al baño etc”³².

$$Ts = To * Fd(1 + s) \quad (6.12)$$

Dónde:

Ts Tiempo estándar o tiempo tipo

To Tiempo observado

Fd Factor de desempeño

³¹ Guestdfcfad. (Octubre de 2008). *Slideshare: Ingeniería de Métodos*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2012, de <http://www.slideshare.net/guestdfcfad/ingeniera-de-mtodos>

³² Gustafad. (15 de Septiembre de 2010). *Buenas tareas: Tiempo Estandar*. Recuperado el 18 de Marzo de 2013, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Tiempo-Estandar/2886539.html>

6.6.19 Curva de aprendizaje

“Una curva de aprendizaje describe el grado de éxito obtenido durante el aprendizaje en el transcurso del tiempo.

A menudo se cometen muchos errores al comenzar una nueva tarea. En las fases posteriores disminuyen los errores, pero también las materias nuevas aprendidas, hasta llegar a una llanura.

También es posible que el resultado del proceso de aprendizaje sea aleatorio, de tal manera que el aprendiz sólo crea aprender u olvidar algo (Experimento no determinístico).

En la economía se utiliza la curva de aprendizaje para explicar aumentos de productividad o mejoras en la Calidad tras cambios en el proceso de producción (nuevos operarios, nuevas máquinas, nuevos métodos)”³³.

$$Y_x = K * x^n \tag{6.13}$$

Dónde:

Y_x Número de horas- hombre requeridas para producir la enésima unidad x

K Número de horas- hombre requeridas para producir la primera unidad

n $\log b / \log 2$; $b =$ porcentaje de aprendizaje (6.14)

x Número de unidades

6.6.20 Costos de contratación

SCHROEDER Roger y otros (2008; 287) manifiestan que:

- “Los costos de contrataciones son los del reclutamiento, de la selección y de la capacitación que se requieren para conferir a un nuevo empleado una destreza altamente productiva. Para algunos puestos de trabajo, dicho

³³ Wikipedia. (Marzo de 2008). *Wikipedia: Curva de Aprendizaje*. Recuperado el 17 de Abril de 2013, de http://es.wikipedia.org/wiki/Curva_de_aprendizaje

costo puede ser solo de algunos cientos de dólares; en el caso de puestos de trabajo más altamente calificados, puede ser de miles de dólares. Los costos de los despidos incluyen los beneficios de los empleados, los pagos por indemnizaciones y otros costos asociados. Este costo también puede ir desde unos cuantos cientos hasta varios miles de dólares por trabajador. Cuando se contrata o se despide a todo un turno de empleado, debe contabilizarse el costo del turno.

- Los costos de tiempo extra consisten en los sueldos regulares más una prima por tiempo extra, la cual es, por lo general, de una cantidad adicional de entre 50 y 100%. Los costos del tiempo reducido reflejan el uso de los empleados a un nivel inferior al de la productividad total.
- Los costos de mantenimiento del inventario se asocian con el hecho de mantener bienes en un inventario, incluyendo al costo de la capital, a los costos variables del almacenamiento, la obsolescencia y el deterioro. A menudo, tales costos se expresan como un porcentaje del valor en dólares del inventario, el cual va de 15 a 35% por año. Este costo puede concebirse como un cargo de intereses aplicado contra el valor en dólares del inventario que se mantiene en el almacén; por lo tanto, si el costo de mantenimiento es de 20% y cada unidad tiene un costo de producción de 10 dólares, costará 2 dólares mantener una unidad en el inventario durante un año.
- El costo de una subcontratación es el precio que se paga a otra empresa por la producción de las unidades. Los costos de las subcontrataciones pueden ser mayores o menores que el de producir unidades internamente.
- El costo de asumir un pedido pendiente de cumplir o el costo de un faltante de inventario deben reflejar el efecto de una reducción en el servicio al cliente. Este costo es aproximadamente difícil de estimar, pero debe capturar la pérdida de la buena voluntad del cliente, la pérdida de las utilidades resultantes de la orden y la posible pérdida de ventas futuras”.

“La real dimensión de los costos asociados a la rotación laboral son muchas veces subestimados en las empresas, aun cuando la evidencia internacional muestre los amplios beneficios de su control a rangos adecuados para cada negocio.

Para poder hacer una estimación del costo de la rotación de personal, la aproximación más aceptada es calcular en primera instancia el costo de contratación, para luego multiplicarlo por el número de contrataciones de un periodo determinado.

Para realizar una adecuada estimación se requiere de considerar variados aspectos asociados al empleado desvinculado, al proceso administrativo y al nuevo empleado.

Las áreas de mayor relevancia para el cálculo son las siguientes:

- **Asociados al empleado desvinculado**

Se debe estimar todo el costo asociado al empleado que se va, en particular el conocer cómo se pierde, el tiempo del gerente dedicado a pensar, decidirse y comunicar la decisión, toda la capacitación y cursos realizados, el costo del reemplazante, y eventualmente los clientes y contactos que se van junto al empleado desvinculado, entre otros aspectos.

- **Capacitación**

La capacitación incluye el salario del nuevo empleado durante el proceso de inducción y capacitación para el nuevo cargo, el sueldo del capacitador y los materiales, el costo del jefe o supervisor directo quien destinará tiempo en enseñar al nuevo empleado las tareas laborales, y en general todos los costos asociados a la capacitación realizada a los nuevos empleados.

- **Bajo desempeño**

El nuevo empleado en su normal proceso de aprendizaje, aumentará su desempeño paulatinamente en función de la mayor habilidad adquirida. Por ende, en una primera etapa evidentemente que su desempeño estará en un nivel inferior al promedio, producto de su aprendizaje de las nuevas tareas requeridas. Se estima que su productividad será del 25% en el primer mes, del 50% durante el segundo y tercer mes, y del 75% entre el cuarto y quinto mes. A lo anterior, se debe agregar el valor del tiempo de compañeros de trabajo y supervisores destinado a orientar al nuevo

empleado, adicionalmente los posibles errores cometidos por el nuevo empleado.

Dependiendo del tipo de cargo, el impacto será mayor o menor. En particular, los cargos asociados a funciones comerciales pueden significar enormes perjuicios producto que el bajo desempeño significará menores ventas para la empresa”³⁴.

6.6.21 Costos de los exámenes médicos de preempleo

“En relación con este tema, existen controversias. Sin embargo según un concepto emitido por la Oficina Jurídica del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (concepto Jurídico Registro N.- 4990), los costos que generen los exámenes pre-ocupacionales están a cargo del empleador, fundamentados en la Medicina Preventiva y del trabajo que debe desarrollar cada empresa o entidad en el programa de Salud Ocupacional”³⁵.

Ministerio de protección social resolución 2346 del 2007 determina:

“ART. 3°—Tipos de evaluaciones médicas ocupacionales.

Las evaluaciones médicas ocupacionales que deben realizar el empleador público y privado en forma obligatoria son como mínimo, las siguientes:

1. Evaluación médica preocupacional o de preingreso.
2. Evaluaciones médicas ocupacionales periódicas (programadas o por cambios ocupación).
3. Evaluación médica posocupacional o de egreso.

El empleador deberá ordenar la realización de otro tipo de evaluaciones médicas ocupacionales, tales como posincapacidad o por reintegro, para identificar condiciones de salud que puedan verse agravadas o que puedan interferir en la labor o afectar a terceros, en razón de situaciones particulares.

³⁴ Consultores, V. (28 de Abril de 2011). *V&A Consultores: Cálculo de Costo de Contratación*. Recuperado el 19 de Enero de 2013, de <http://www1.vyaconsultores.com/articulos/articulos.asp?idArticulo=6>

³⁵ Guestdfcfad. (Octubre de 2008). *Slideshare: Ingeniería de Métodos*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2012, de <http://www.slideshare.net/guestdfcfad/ingeniera-de-mtodos>

Las evaluaciones médicas ocupacionales a que se refiere la presente resolución, hacen parte del programa de salud ocupacional, de los sistemas de gestión que desarrolle el empleador como parte de la promoción de la salud de los trabajadores y de los mecanismos de prevención y control de alteraciones de la salud”.

ART. 4°—Evaluaciones médicas pre ocupacionales o de preingreso.

Son aquellas que se realizan para determinar las condiciones de salud física-mental y social del trabajador antes de su contratación, en función de las condiciones de trabajo a las que estaría expuesto, acorde con los requerimientos de la tarea y perfil del cargo.

El objetivo es determinar la aptitud del trabajador para desempeñar en forma eficiente las labores sin perjuicio de su salud o la de terceros, comparando las demandas del oficio para el cual se desea contratar con sus capacidades físicas y mentales; establecer la existencia de restricciones que ameriten alguna condición sujeta a modificación, e identificar condiciones de salud que estando presentes en el trabajador, puedan agravarse en desarrollo del trabajo.

El empleador tiene la obligación de informar al médico que realice las evaluaciones médicas preocupacionales, sobre los perfiles del cargo describiendo en forma breve las tareas y el medio en el que se desarrollará su labor. En el caso de que se realice la contratación correspondiente, el empleador deberá adaptar las condiciones de trabajo y medio laboral según las recomendaciones sugeridas en el reporte o certificado resultante de la evaluación médica preocupacional.

El médico debe respetar la reserva de la historia clínica ocupacional y solo remitirá al empleador el certificado médico, indicando las restricciones existentes y las recomendaciones o condiciones que se requiere adaptar para que el trabajador pueda desempeñar la labor.

ART. 11.—Contratación y costo de las evaluaciones médicas ocupacionales y de las valoraciones complementarias.

El costo de las evaluaciones médicas ocupacionales y de las pruebas o valoraciones complementarias que se requieran, estará a cargo del empleador en su totalidad. En ningún caso pueden ser cobrados ni solicitados al aspirante o al trabajador.

El empleador las podrá contratar con Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud Ocupacional o con Entidades Promotoras de Salud, las cuales deben contar con médicos especialistas en medicina del trabajo o salud ocupacional, con licencia vigente en salud ocupacional.

El empleador también puede contratar la realización de dichas valoraciones directamente con médicos especialistas en medicina del trabajo o salud ocupacional, con licencia vigente en salud ocupacional”.

Así las cosas, resulta claro según se desprende del aparte en subrayas del artículo 11 transcrito, que los costos de dichos exámenes está a cargo del empleador, no del trabajador”³⁶.

6.6.22 Costos del inventario

“Inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta”³⁷.

“Los costos relevantes de los involucrados en la administración del desarrollo de los inventarios son:

³⁶ Gerencia.com. (Enero de 2013). *Gerencia.com: Exámenes Médicos de Ingreso*. Recuperado el 29 de Enero de 2013, de <http://www.gerencia.com/examenes-medicos-de-ingreso.html>

³⁷ Escalona, I. (3 de Abril de 2003). *monografias.com: Planeación y Control de la Producción - Pronosticos*. Recuperado el 14 de Octubre de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos13/placo/placo.shtml>

6.6.22.1 Costo de pedido

Se le llama costo de pedido al costo generado por las actividades efectuadas en una solicitud de reaprovisionamiento de existencias, que pueden comprender por ejemplo el costo del papel, costo del teléfono, costo de preparación, etc.

6.6.22.2 Costo de almacenaje de inventario

Se le llama costo de almacenaje a todos los procesos y actividades efectuadas para mantener el orden, buen estado y existencia del inventario dentro de la planta, incluyendo el costo de inmovilizado del producto, costo de limpieza, costo de espacio.

6.6.22.3 Costo total del inventario

El costo Total de inventario es la suma de los dos costos anteriores: Costo anual de almacenaje y Costo anual de pedido, según la fórmula:

Costo total anual = Costo de pedidos anual + costo de mantenimiento anual

$$CT = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \quad (6.15)$$

CT Costo anual total

D Demanda

C Costo por unidad

Q Cantidad a pedir

S Costo de preparación o de hacer un pedido

H Costo anual de mantenimiento y almacenamiento por unidad de inventario (el costo de mantenimiento se toma un porcentaje del costo de la pieza, como $H = iC$, donde i es un porcentaje del costo de manejo)³⁸.

³⁸ Wikipedia. (31 de Julio de 2011). *Wikipedia: Inventario*. Recuperado el 20 de Enero de 2013, de http://es.wikipedia.org/wiki/Inventario#Costos_del_inventario

6.7 METODOLOGÍA

La metodología del presente proyecto consiste en mejorar los recursos productivos de la empresa CALZAMATRIZ mediante una planeación de producción la que es desarrollada mediante un sistema computacional el que optimiza el tiempo de elaboración del proyecto.

El proyecto está estructurado a partir de registros de ventas de dos años, de los diferentes modelos de plantas de zapatos que la empresa se encarga de elaborar, para lo cual se patio de la elaboración de dichos registros debido a que la empresa no cuenta con esos datos.

Se utiliza un sistema computacional para la elaboración de los pronósticos y del plan agregado, el mismo que optimiza la elaboración de la planeación de producción de forma rápida y segura.

6.8 MODELO OPERATIVO

6.8.1 Estrategias de operaciones de la empresa CALZAMATRIZ

La estrategia de operaciones establece políticas y planes para la utilización de los recursos de la empresa CALZAMATRIZ con el desarrollo de un plan a largo plazo, el que determina en la toma de decisiones en las operaciones y una ventaja competitiva.

La estrategia de operaciones que a continuación se detallan para la empresa debe fomentar un cambio, debido a las decisiones al manejo de recursos y cumplimiento con las entregas a tiempo de los productos.

Este plan consta con la elaboración de la Misión, Visión, Valores Corporativos y de las Estrategias Empresariales para la empresa CALZAMATRIZ.

6.8.1.1 Misión

Ser una empresa líder en el diseño, producción y comercialización de plantas de zapatos con excelente calidad, utilizando materias primas de primera, con mano de obra calificada para brindar comodidad, confiabilidad y confort a nuestros clientes.

6.8.1.2 Visión

En el 2018 llegar a consolidarse como una empresa líder a nivel nacional en la comercialización de plantas de zapatos, con sucursales propias de distribución, reconocida por sus productos a través de la calidad e innovación con tecnología de punta garantizando durabilidad del producto y el mejoramiento continuo.

6.8.1.3 Valores corporativos

- ***Enfoque a la calidad.*** Es la razón de ser de nuestra empresa, llegando a ser una norma de conducta, un valor y un reto diario y permanente.
- ***Ser competitivo.*** CALZAMATRIZ tiene el deber de mantener su liderazgo en el mercado nacional, para ello hace un compromiso de trabajar con la puntualidad en la fabricación de sus productos, asumiendo así un compromiso y reto permanente.
- ***Desarrollar y capacitar a nuestro personal.*** Una constancia de trabajo encaminada al desarrollo de la empresa en todas las áreas, potenciando los valores de profesionalismo a nuestro personal tanto en calidad como en servicio.
- ***Orientación al cliente.*** Nos comprometemos a atender las exigencias y necesidades de nuestros clientes, impulsados por el cumplimiento de nuestras obligaciones y la responsabilidad permanente de superar y satisfacer sus intereses.
- ***Desarrollo integral del respeto a las personas.*** Promovemos un ambiente de participación y seguridad para nuestros trabajadores, respetando sus valores y creencia, incrementado así la productividad.

6.8.2 Descripción de los procesos de producción.

La Empresa CALZAMATRIZ se dedica a la elaboración de plantas de zapatos, para el cual presenta los diferentes procesos de producción:

- **Matricería.** Sección que realiza la elaboración de los diseños y la fabricación de matrices para la producción de plantas de zapatos.
- **Preparación del caucho.** Sección encargada de triturar el caucho y agregar los aditivos para obtener las características apropiadas del producto en proceso.
- **Prensado.** Sección que da la forma al producto en proceso mediante la compresión en caliente.
- **Control de calidad.** Sección que retira las rebabas sobrantes del producto terminado, verificando que se encuentre en buenas condiciones para posteriormente ser empacado y almacenado.

6.8.3 Análisis FODA de la empresa CALZAMATRIZ

Tabla N°16: Matriz FODA de la empresa CALZAMATRIZ

Matriz FODA CALZAMATRIZ	<p style="text-align: center;">Fortalezas (F)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Planta de producción propia. ➤ Características especiales del producto que se comercializa. ➤ Ofertar al mercado productos de calidad. ➤ Cumplimiento en las entregas de productos a los clientes. 	<p style="text-align: center;">Debilidades (D)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Innovación tecnológica en el área de elaboración de matrices. ➤ Difícil adquisición de mano de obra calificada para la fabricación de plantas de zapatos. ➤ Inexistencia de una planeación de producción. ➤ Falta de acciones publicitarias para dar a conocer los productos.
<p style="text-align: center;">Oportunidades (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Incrementar volúmenes de clientes. ➤ Incremento de la demanda en el mercado 	<p style="text-align: center;">Estrategias (FO)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cumplir con las exigencias de los clientes. ➤ Crear nuevas sucursales 	<p style="text-align: center;">Estrategias (DO)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Adquisición de tecnología para la elaboración de matrices. ➤ Excelente capacitación

<p>nacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Crear un ambiente de trabajo sociable y participativo. ➤ Nuevas técnicas en el manejo de recursos. 	<p>de distribución de productos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Considerar opiniones de mejora dentro de la empresa. ➤ Manejo de recursos mediante un sistemas computacional. 	<p>al personal en las diferentes áreas de producción.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseñar una planeación de producción para el manejo de recursos. ➤ Invertir en publicidad para el incremento de ventas de productos.
<p style="text-align: center;">Amenazas (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nuevos competidores ➤ Innovación de tecnología por parte de los competidores. ➤ Leyes gubernamentales ➤ Desconocimiento del pronóstico de ventas del producto. 	<p style="text-align: center;">Estrategias (FA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desarrollar e implementar programas de manejo de recursos. ➤ Adquisición de equipos nuevos y tecnología de punta. ➤ Elaborar planes de contingencia relacionados con cambios en leyes gubernamentales. ➤ Elaboración de registros de ventas para la obtención de pronósticos de ventas a futuro. 	<p style="text-align: center;">Estrategias (DA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantenerse en el mercado con diseños competitivos e innovadores. ➤ Costo de mantenimiento de la tecnología de punta. ➤ Mejorar los indicadores comerciales y administrativos de la empresa. ➤ Definir los pronósticos para la producción de productos.

Elaborado por: Fabián Altamirano

Fuente: CALZAMATRIZ

6.8.4 Prioridades competitivas de la producción

- Cumplir con la producción programada
- Manejo adecuado de los recursos productivos
- Control y evaluación de los productos terminados

6.8.4.1 Cumplir con la producción programada

El incremento de clientes afirma en la empresa un aumento en sus ganancias, dando a conocer sus productos a nivel nacional; a nivel provincial cada vez más empresas de calzado legitiman la calidad de sus productos incrementando la demanda en el mercado. Para cumplir con la producción programada de plantas de calzado se toma en cuenta las siguientes estrategias de operaciones.

Estrategias de operaciones (DO):

- **Diseño de una planeación de producción**

La elaboración de una planeación de producción facilita en la fabricación de los diferentes modelos de plantas de calzado, el mismo que analiza las necesidades de recursos como: mano de obra, herramientas y la disponibilidad de maquinaria; cumpliendo así con las demandas programadas para las ventas de los productos.

La realización de un diseño de planeación de producción mediante un sistema computacional proporciona de forma segura y rápida el manejo de recursos para el cumplimiento de la demanda programada.

- **Bajos costos de producción**

La disminución de los costos de producción es una decisión de la gerencia, ya que incremento en los costos de producción representa una baja de los beneficios de la empresa, la gerencia toma las decisiones sobre la el manejo de recursos para la producción de productos y las ventas a la vista de los costos.

El correcto manejo de recursos existentes y el progreso de procesos de trabajo y de métodos, que respalde una disminución de los costes de mano de obra debido a la capacitación a los trabajadores y el adecuado manejo

de herramientas y maquinaria reducen los costos de fabricación de los productos.

La inversión realizada para que los costos por unidad disminuyan a través de adquisición de equipos y tecnología, logrando la disminución de tiempos de producción y cumpliendo con los pedidos a tiempo.

6.8.4.2 Manejo adecuado de los recursos productivos

Con el manejo adecuado de recursos dentro de la empresa para la producción de plantas de calzado se puede satisfacer los requerimientos por parte de los clientes, elaborando productos que cumplan con las exigencias de calidad, puntualidad en la entrega y bajo costo de producción.

Estrategias de operaciones (DA):

➤ Asignación de recursos humanos (mano de obra)

La asignación de mano de obra calificada y la capacitación apropiada para las diferentes áreas de producción abastece que los productos terminados cumplan con los requerimientos de los clientes.

La realización de una inversión en la capacitación de manejo de herramientas y maquinaria así como en seguridad industrial al nuevo personal permite que se incremente el aprendizaje, se disminuya productos con desperfectos y se garantice la seguridad dentro de la empresa.

➤ Mejora de recursos en los procesos de producción

El dotar de herramientas útiles a los trabajadores en las diferentes áreas de producción produce que se realice los productos de mejor manera y de forma más rápida, el mismo que disminuye el tiempo de fabricación de unidades de plantas de calzado.

Invertir en equipos de seguridad y maquinaria (CNC para la elaboración de las matrices) con tecnología de punta que optimice los procesos de producción eliminando cuellos de botella de productos en proceso, cumpliendo con la entrega de pedidos a los clientes.

6.8.4.3 Control y evaluación de los productos terminados

La eliminación de costos por inexistencias de productos garantiza que la empresa CALZAMATRIZ siga creciendo ya que considera que son importantes los clientes y sus exigencias.

Estrategias de operaciones (FA):

➤ Elaboración de productos de calidad

La elaboración de productos de calidad debe cumplir con las exigencias del producto que satisface las necesidades del cliente, debido a que la pérdida de clientes que puede ocasionar.

Llevar un registro de plantas de calzado defectuosos beneficia en el control de productos en proceso para conocer si el problema radica en las condiciones del funcionamiento de la maquinaria o en la falta de capacitación a los trabajadores.

➤ Descubrimiento de causas de productos defectuosos

La identificación de las causas que originan que un producto no cumpla con los requerimientos de fabricación, ayuda al mejor control de recursos productivos dentro de la empresa, ya que permite identificar cuáles son los factores que ocasionan que los productos salgan con defectos.

6.8.5 Instalación del software WinQSB 2.0

Para empezar a utilizar el software WinQBS 2.0 se procede a instalar, seleccionando la opción SETUP dentro de la carpeta del programa, luego se procede a especificar la dirección de instalación del software WinQSB versión 2.0, posteriormente se presiona el botón continuar.

Después se escribe el nombre de usuario y el nombre de la empresa o compañía, se elige la opción continuar para que se inicie la instalación.

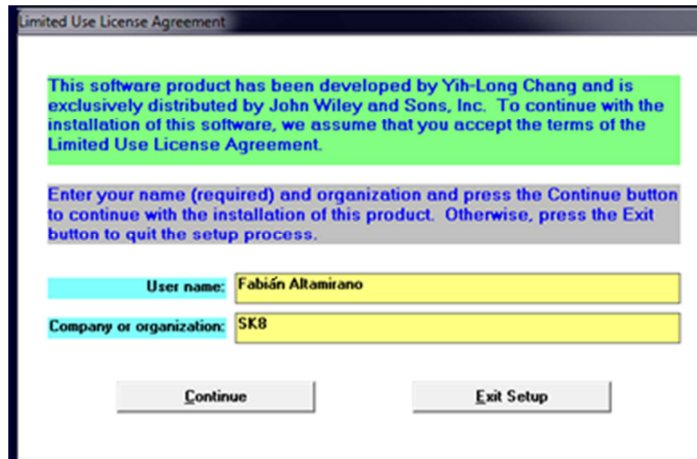


Gráfico N°14: Uso limitado acuerdo de licencia
Fuente: WinQSB

Finalmente se presiona aceptar y se completa la instalación del programa.

6.8.5.1 Forecasting and linear regression module (módulo de pronósticos y regresión lineal)

Para abrir el módulo a utilizar se presiona el botón inicio, luego la opción todos los programas, se elige la carpeta WinQSB y se escoge el módulo Forecasting and Linear Regression, el cual se emplea para obtener los pronósticos a futuros de los datos o registros.

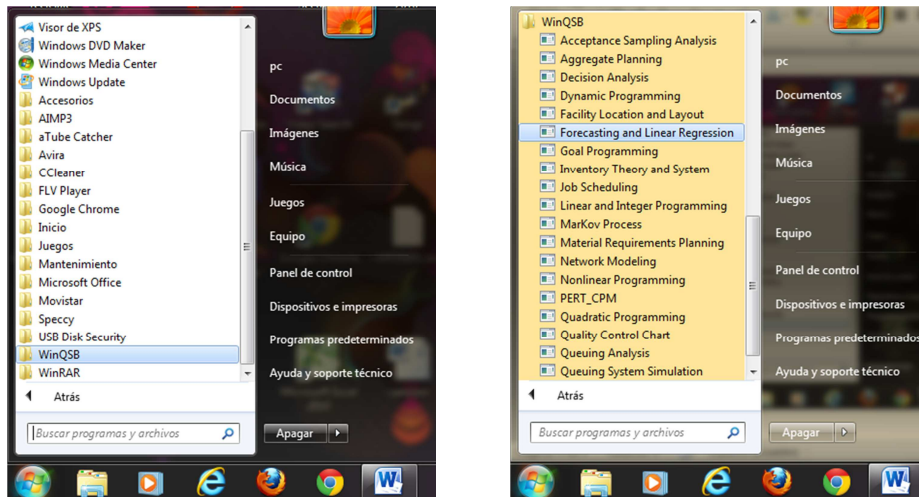


Gráfico N°15: Ubicación del módulo de pronósticos y regresión lineal
Fuente: WinQSB

Una vez abierto el módulo se escoge la opción File para posteriormente crear el nuevo problema.

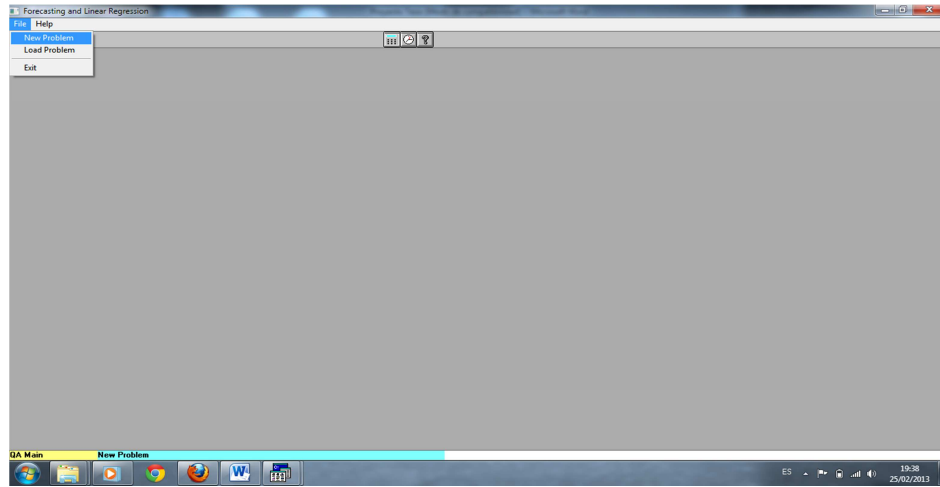


Gráfico N°16: Creación del nuevo problema
Fuente: WinQSB

6.8.5.2 Especificaciones del problema

Se especifica el tipo de problema, para este caso se emplea pronósticos de series de tiempo, porque se va a extender los valores históricos en el futuro con mediciones que aún no se encuentran disponibles. Se detalla a continuación el título del problema, la unidad de tiempo y el periodo.

Para este tipo de problema se pronostica los productos (plantas de calzado) del año 2013, se utiliza la unidad de tiempo en meses y un periodo de dos años correspondiente a 24 meses (L).

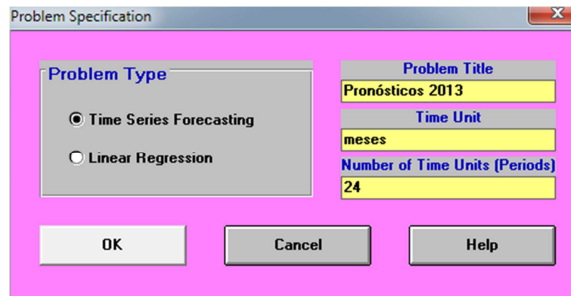


Gráfico N°17: Especificaciones del problema
Fuente: WinQSB

Se ingresa las ventas de los años 2011 y 2012 obtenidos de registros de facturas de productos vendidos del modelo Puntona de color negro de las talla 37 a la 42.

Meses	Historical Data
1	126
2	324
3	180
4	240
5	160
6	301
7	278
8	287
9	380
10	243
11	293
12	323
13	134
14	295
15	157
16	201
17	132
18	256
19	250
20	170
21	302
22	146
23	172
24	268

Gráfico N°18: Ingreso de datos

Fuente: WinQSB

Se emplea el método Holt–Winter Multiplicative Algorithm (HWM). Además, se escoge los parámetros del método con la opción la mejor búsqueda y enfocada en el criterio MSE (Error Medio Cuadrático); ya que la función principal para este método es minimizar MSE entre el dato actual y el pronóstico hecho para tal dato en el periodo anterior. Con mayores datos de registros de ventas de años anteriores el pronóstico tiende a ser más preciso.

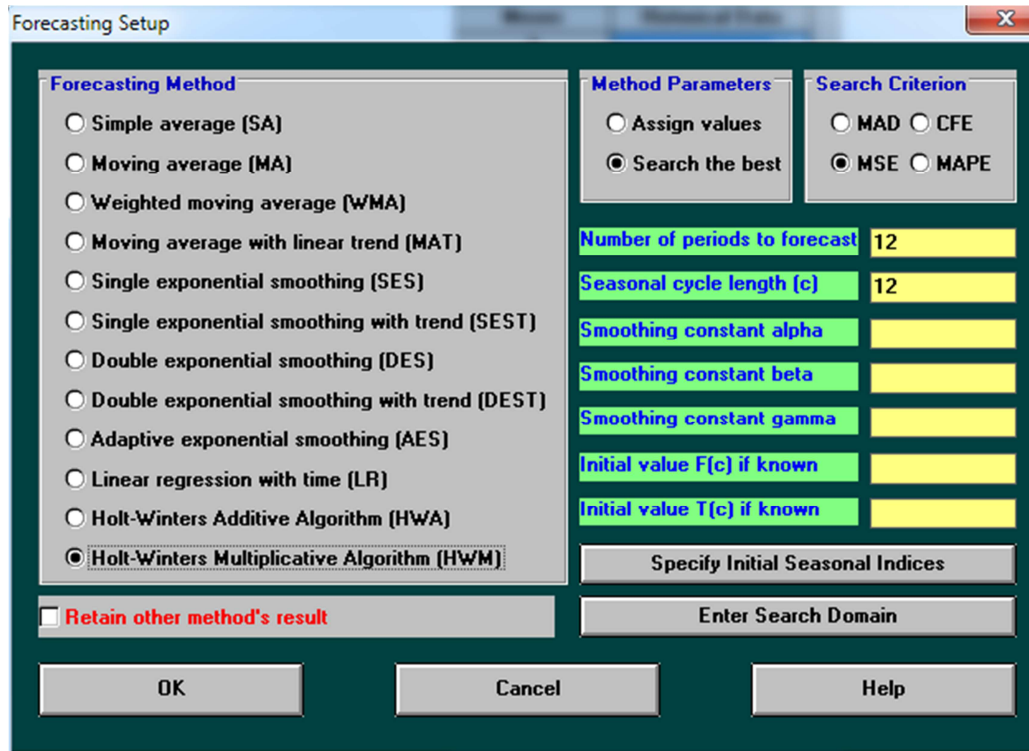


Gráfico N°19: Configuración de pronósticos

Fuente: WinQSB

El software calcula automáticamente el nivel, la tendencia, estimación estacional, el pronóstico. Así como también calcula el CFE (Error de pronóstico Acumulado), el MAD (Desviación Media Absoluta), el MSE (Error Medio Cuadrático) y el MAPE (Error Medio Porcentual Absoluto).

A continuación se ilustra los resultados obtenidos por el programa WinQSB:

02-16-2013 Month	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	126	0	0	0,4822966								
2	324	0	0	1,240191								
3	180	0	0	0,6889952								
4	240	0	0	0,9186603								
5	160	0	0	0,6124402								
6	301	0	0	1,152153								
7	278	0	0	1,064115								
8	287	0	0	1,098565								
9	380	0	0	1,454545								
10	243	0	0	0,9301435								
11	293	0	0	1,121531								
12	323	261,25	0	1,236364								
13	134	264,5675	1,658737	0,4822966	126	8	8	8	64	5,970149	1	
14	295	260,5543	-1,177238	1,240191	330,1714	-35,17145	-27,17145	21,58572	650,5154	8,946337	-1,258769	
15	157	253,0752	-4,328136	0,6889952	178,7095	-21,70953	-48,88098	21,62699	590,7782	10,57347	-2,260184	
16	201	242,757	-7,323156	0,9186603	228,5141	-27,51407	-76,39505	23,09876	632,3397	11,35225	-3,307322	
17	132	231,4534	-9,313418	0,6124402	144,1892	-12,18918	-88,58423	20,91685	535,5869	10,92864	-4,235066	
18	256	222,1505	-9,308146	1,152153	255,9392	0,0607605	-88,52347	17,44083	446,3231	9,111159	-5,075645	
19	250	217,2613	-7,098676	1,064115	226,4887	23,51131	-65,01216	18,30804	461,5314	9,153069	-3,551017	
20	170	199,0796	-12,6402	1,098565	230,8772	-60,87721	-125,8894	23,62919	867,0944	12,4852	-5,327706	
21	302	190,6765	-10,52164	1,454545	271,1046	30,01543	-95,07394	24,42766	076,2606	12,23171	-0,892061	0,9307102
22	146	175,5169	-12,84062	0,9301435	167,5699	-21,56989	-116,6438	24,14188	835,1606	12,48593	-4,831596	0,9238696
23	172	160,8134	-13,77207	1,121531	182,4465	-10,4465	-127,0903	22,89685	769,1577	11,90298	-5,55056	0,9301165
24	268	160,986	-6,799732	1,236364	181,7965	86,20349	-40,88684	28,1724	1324,315	13,59153	-1,451308	0,83522
25					74,36351							
26					182,7875							
27					96,86362							
28					122,9048							
29					77,77213							
30					138,4745							
31					120,6577							
32					117,0939							
33					145,1467							
34					86,4928							
35					96,66356							
36					98,15391							
CFE					-40,88684							
MAD					28,1724							
MSE					1324,315							
MAPE					13,59153							
Trk.Signal					-1,451308							
R-square					0,83522							
					c=12							
					Alpha=0.2							
					Beta=0.5							
					Gamma=0							
					F(0)=261,25							
					T(0)=0							
					S(1)=0,4822966							
					S(2)=1,240191							
					S(3)=0,6889952							
					S(4)=0,9186603							
					S(5)=0,6124402							
					S(6)=1,152153							
					S(7)=1,064115							
					S(8)=1,098565							
					S(9)=1,454545							
					S(10)=0,9301435							
					S(11)=1,121531							
					S(12)=1,236364							

Gráfico N°20: Resultados del problema de pronósticos.

Fuente: WinQSB

El programa WinQSB proporciona los resultados del nivel de la serie de datos F(t), tendencia T(t), estacionalidad S(t), pronóstico, error de pronóstico, además del CFE (Error de Pronóstico Acumulado), MAD (Desviación Media Absoluta), MSE (Error Medio Cuadrático) y MAPE (Error Medio Porcentual Absoluto).

6.8.5.3 Gráfico de pronósticos

El software WinQSB proporciona una representación gráfica en la cual se observa las tendencias de las ventas actuales y los pronósticos a futuro.

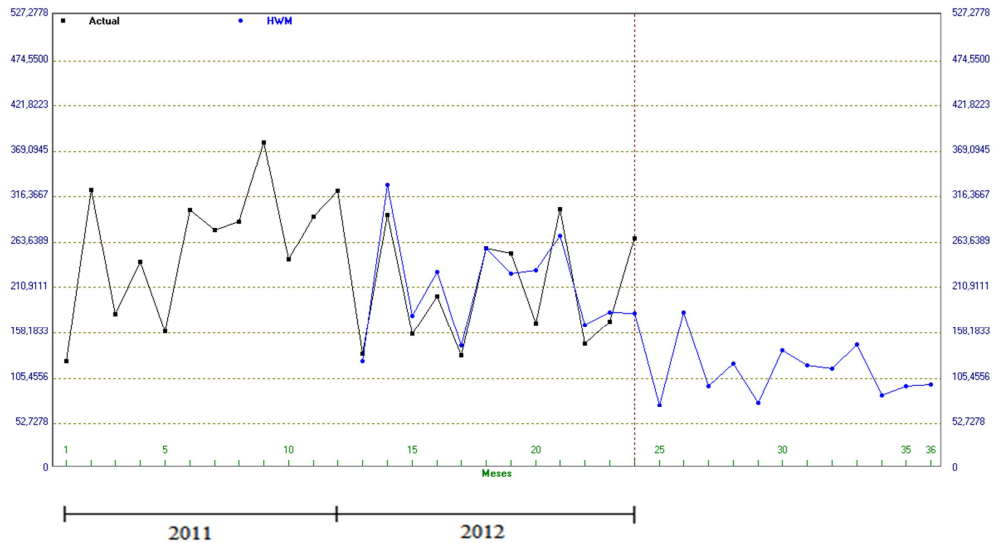


Gráfico N°21: Gráfico de pronósticos.

Fuente: WinQSB

En el gráfico se puede observar que existen tendencias de crecimiento de ventas para los años 2011 y 2012 en los meses de febrero, abril, junio, septiembre y diciembre; mientras que en los otros meses existe un declive de ventas del producto.

Además que el pronóstico que proporciona el software WinQSB para el año 2013 tiene una tendencia de declive debido a los datos correspondientes a los años anteriores. El ingreso del registro de ventas, parámetro y gráfico de pronóstico para el resto de modelos se encuentra detallado (**Anexo N°5 - Anexo N°76**).

6.8.5.4 Constante de suavización

El software WinQSB analiza la mejor opción de la constante de suavización exponencial simple (α), la constante de suavización exponencial de tendencia (β) y la constante de corrección de estacionalidad (γ), las cuales son:

$$\text{Alpha} = 0,2$$

Beta = 0,5

Gamma = 0

6.8.5.5 Nivel de serie de datos F(t)

De los datos actuales de ventas registrados para cada año se calcula el nivel promedio, el cual corresponde a la sumatoria de los datos actuales dividido para el número de periodos, el que pertenece al nivel del periodo final de duración de la estacionalidad.

$$F(t)prom = \sum_{i=1}^n \frac{\text{Dato actual}}{n} \quad (6.5)$$

$$F(t)prom = \frac{126 + 324 + 180 + 240 + 160 + 301 + 278 + 287 + 380 + 243 + 293 + 323}{12}$$

$$F(t)prom = 261,25$$

Luego se procede a calcular el nivel para cada periodo posterior mediante la ecuación:

$$F(t)_t = \alpha \left(\frac{\text{Dato actual}_t}{S(t)_{t-L}} \right) + (1 - \alpha)(F(t)_{t-1} + T(t)_{t-1}) \quad (6.1)$$

$$F(t)_{13} = 0,2 \left(\frac{134}{0,4822966} \right) + (1 - 0,2)(261,25 + 0)$$

$$F(t)_{13} = 264,5674$$

Este valor representa la medida de nivel correspondiente para el periodo 13, el que señala el valor que la serie tomaría si no existiera tendencia y estacionalidad. Los cálculos correspondientes a los demás datos están especificados (**Anexo N°77**).

6.8.5.6 Estimación de tendencia T(t)

Se calcula la estimación de tendencia mediante la ecuación:

$$T(t)_t = \beta(F(t)_t - F(t)_{t-1}) + (1 - \beta)(T(t)_{t-1}) \quad (6.2)$$

$$T(t)_{13} = 0,5(264,5675 - 261,25) + (1 - 0,5)(0)$$

$$T(t)_{13} = 1,6587$$

El valor de la estimación de tendencia para cada periodo concierne al incremento o decremento del modelo de datos, la misma que es ponderada por una constante (β) a la variación del nivel anterior y el periodo actual. Los cálculos para los demás datos están detallados (**Anexo N°78**).

6.8.5.7 Estimación de estacionalidad S(t)

El valor de estimación de estacionalidad proporciona la corrección para la serie de datos logrando así un ajuste en la estación del año, se lo calcula mediante la ecuación:

$$S(t)_t = \gamma \left(\frac{\text{Dato actual}_t}{F(t)_t} \right) + (1 - \gamma)(S(t)_{t-L}) \quad (6.3)$$

$$S(t)_{13} = 0 \left(\frac{134}{264,5675} \right) + (1 - 0)(0,4822966)$$

$$S(t)_{13} = 0,4822966$$

Los cálculos correspondientes al restante datos están definidos (**Anexo N°79**).

6.8.5.8 Pronósticos de periodos a futuro P(t)

El valor de pronósticos de periodos a futuro o datos instantáneos facilita a planes de ventas, requerimientos de producción, elaboración de presupuestos y manejo de recursos de la empresa. Se calcula por la ecuación:

$$P(t)_{t+j} = (F(t)_t + j * T(t)_t)(S(t)_{t-L+j}) \quad (6.4)$$

$$P(t)_{13} = (261,25 + 1 * 0)(0,4822966)$$

$$P(t)_{13} = 126$$

Este valor corresponde al número de productos que se van a tomar en consideración para el año correspondiente. Los demás cálculos de los datos están especificados (**Anexo N°80**).

6.8.5.9 Error de pronóstico.

El error de pronóstico se obtiene mediante la ecuación:

$$\text{error de pronóstico} = \text{Dato Actual} - \text{Pronóstico} \quad (6.6)$$

$$\text{error de pronóstico}_{13} = 134 - 126$$

$$\text{error de pronóstico}_{13} = 8$$

Este valor de error de pronóstico ayuda a medir la precisión del método de pronóstico que se usa, comparando los valores pronosticados con los valores actuales; para este caso se emplea el modelo Holt–Winter Multiplicative Algorithm (HWM). Los otros cálculos de los datos están descritos (**Anexo N°81**).

6.8.5.10 CFE (Error de Pronóstico Acumulado)

El valor error de pronóstico acumulado provee el error total de un pronóstico el que consiste en la suma de errores tanto positivos como negativos, se calcula mediante la ecuación:

$$CFE = \sum \text{error de pronóstico} \quad (6.8)$$

$$CFE = 8 - 35,17145 - 21,70953 - 27,51407 - 12,18918 + 0,0607605 + 23,51131 \\ - 60,87721 + 30,81543 - 21,56989 - 10,4465 + 8620349$$

$$CFE = -40,88684$$

No es preferible que este valor sea positivo porque indica desabasto, es preferible que sea negativo o cercano a cero ya que indica que existe inventario.

6.8.5.11 MAD (Desviación Media Absoluta)

El valor de desviación media absoluta corresponde el error medio de los pronósticos que emplean valores absolutos. Se obtiene mediante la ecuación:

$$MAD = \sum_{i=1}^n \frac{|\text{Dato actual} - \text{Pronóstico}|}{n} \quad (6.7)$$

$$MAD = \frac{8 + 35,17145 + 21,70953 + 27,51407 - 12,18918 + 0,0607605 + 23,51131 - 60,87721 + 30,81543 - 21,56989 - 10,4465 + 8620349}{12}$$

$$MAD = 28,1724$$

El valor señala el error promedio a lo largo de 12 periodos sin consideración del signo del error en cada periodo.

6.8.5.12 MSE (Error Medio Cuadrático)

El valor del error medio cuadrático presta a medir la precisión del modelo de pronóstico; esta medida es el promedio de la suma del cuadrado de las diferencias entre los valores de la serie de datos actuales y los valores pronosticados, se adquiere mediante la ecuación:

$$MSE = \sum_{i=1}^n \frac{(error\ de\ pronóstico)^2}{n} \tag{6.9}$$

$$error\ de\ pronóstico = Dato\ Actual - Pronóstico \tag{6.6}$$

$$MSE = \frac{8^2 + (-35,17145)^2 + (-21,70953)^2 + (-27,51407)^2 + (-12,18918)^2 + (0,0607605)^2 + (23,51131)^2 + (-60,87721)^2 + (30,81543)^2 + (-21,56989)^2 + (-10,4465)^2 + (8620349)^2}{12}$$

$$MSE = 1324,315$$

Si el valor es pequeño el pronóstico se acerca a la demanda real en cambio si el valor es grande indica la posibilidad de errores del pronóstico considerables.

6.8.5.13 MAPE (Error Medio Porcentual Absoluto)

El valor del error medio porcentual absoluto beneficia debido a que proporciona porcentaje de error, se consigue mediante la ecuación:

$$MAPE = \sum_{i=1}^n \frac{\frac{\text{error de pronóstico}}{\text{Dato actual}}}{n} * 100\% \quad (6.10)$$

$$MAPE = \frac{\frac{8}{134} + \frac{35,17145}{295} + \frac{21,70953}{157} + \frac{27,51407}{201} + \frac{12,18918}{132} + \frac{0,0607605}{256} + \frac{23,51131}{250} + \frac{60,87721}{170} + \frac{30,81543}{302} + \frac{21,56989}{146} + \frac{10,4465}{172} + \frac{86,20349}{268}}{12} * 100\%$$

$$MAPE = 13,59153\%$$

6.8.5.14 Señal de rastreo

El valor de la señal de rastreo sirve para ver si el método de pronóstico está previendo con precisión los cambios reales del dato actual, se obtiene mediante la ecuación:

$$\text{Señal de Rastreo} = \frac{CFE}{MAD} \quad (6.11)$$

$$\text{Señal de Rastreo}_{13} = \frac{8}{8}$$

$$\text{Señal de Rastreo}_{13} = 1$$

$$\text{Señal de Rastreo} = \frac{-40,88684}{28,1724}$$

Señal de Rastreo = -1,451308

El valor corresponde al número de la desviación absoluta media (MAD) que el valor pronosticado se encuentra por encima o debajo de la ocurrencia real.

6.8.6 Demanda agregada

De la cantidad de ventas de plantas de zapatos de los años 2011 y 2012, detallada para cada mes se procede a tener un registro total de cada año, que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N°17: Registro de ventas

AÑO	MES	CANTIDAD DE VENTAS
2011	Enero	2.299
	Febrero	3.749
	Marzo	3.743
	Abril	2.707
	Mayo	2.656
	Junio	2.552
	Julio	3.666
	Agosto	3.673
	Septiembre	4.330
	Octubre	3.639
	Noviembre	3.283
	Diciembre	1.390
2012	Enero	4.267
	Febrero	4.692
	Marzo	5.008
	Abril	2.353
	Mayo	2.781
	Junio	2.073
	Julio	5.275
	Agosto	5.230
	Septiembre	5.448
	Octubre	3.585
	Noviembre	3.069
	Diciembre	1.489

Fuente: CALZAMATRIZ

Elaborado por: Fabián Altamirano

Se procede a detallar el registro para cada modelo, según la talla, el tipo y el color de las plantas de zapatos, lo que ayuda en el control de ventas para cada mes y con ello para cada año.

La suma de todos los pronósticos de los diferentes modelos de plantas de zapatos obtenidos de los años de registros de ventas del 2011 y 2012, corresponde la demanda agregada para la producción del año 2013, la que se realiza con el software WinQSB mediante el módulo de pronósticos y regresión lineal.

Tabla N°18: Cálculo de la demanda agregada

MES	DEMANDA AGREGADA	DÍAS LABORABLES	HORAS DE TRABAJO	ESTÁNDAR DE M.O. (hr/uni)	CANTIDAD DE TRABAJADORES
Enero	2.160,41215	21	8	0,5994	8
Febrero	3.452,2294	18	8	0,5994	14
Marzo	3.850,77702	20	8	0,5994	14
Abril	2.721,8106	22	8	0,5994	9
Mayo	2.693,05493	21	8	0,5994	10
Junio	2.407,4899	20	8	0,5994	9
Julio	3.549,023	23	8	0,5994	12
Agosto	3.507,9803	22	8	0,5994	12
Septiembre	3.788,0022	21	8	0,5994	14
Octubre	3.778,7201	22	8	0,5994	13
Noviembre	3.033,49696	20	8	0,5994	11
Diciembre	1.290,39893	10	8	0,5994	10

Elaborado por: Fabián Altamirano

Se tiene un promedio de 11 trabajadores correspondiente para la planeación agregada del año 2013.

6.8.7 Días laborables

Los días laborables para la producción del año 2013 son 240, donde ya se descartan los días festivos del año (**Anexo N°82**). Los cuales quedan designados para los siguientes meses:

Tabla N°19: Número de días laborables

Mes	Número de días laborables
Enero	21
Febrero	18
Marzo	20
Abril	22
Mayo	21
Junio	20
Julio	23
Agosto	22
Septiembre	21
Octubre	22
Noviembre	20
Diciembre	10

Elaborado por: Fabián Altamirano

En el mes de diciembre se trabaja 10 días debido a que en ese mes se les da vacaciones a los trabajadores, el que está estipulado en el Art. 69 del Código del Trabajo (**Anexo N°83**).

6.8.8 Estándar de mano de obra

Se considera que desde el área de preparación del caucho hasta el control de calidad del producto terminado existe un tiempo observado de 27 minutos en la elaboración de un par de plantas de zapatos por parte de los trabajadores, los cuales no van a tener el mismo interés para las siguientes 8 horas de trabajo, para ello se debe asumir un tiempo estándar el que considera los suplementos por fatiga, necesidades personales, tensión física, tensión mental, etc.

Tabla N°20: Ponderación suplementos por descanso

Tipo de tensión		Grado de tensión	
Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo		Esfuerzo	Puntos
1	Fuerza ejercida en promedio	Bajo	43
2	Postura	Mediano	7
3	Vibraciones	Bajo	2
4	Ciclo breve	Bajo	3
5	Ropa molesta		

Tensión mental			
1	Concentración o ansiedad	Mediano	6
2	Monotonía	Alto	8
3	Tensión visual	Mediano	6
4	Ruido	Mediano	4
Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo			
1	Temperatura		
	Humedad baja	X	2
	Humedad media		
	Humedad alta		
2	Ventilación		
3	Emanaciones de gases	Bajo	1
4	Polvo		
5	Suciedad	Bajo	1
6	Presencia de agua		
TOTAL			83

Elaborado por: Fabián Altamirano

Con un valor de grado de tensión de 83 mediante la tabla de porcentaje de suplemento por descanso según el total de puntos atribuidos (**Anexo N°84 - Anexo N°85**), el suplemento por descanso es del 48%.

Se considera el cálculo del tiempo estándar con un factor de desempeño por parte de los trabajadores de un 90% al realizar sus labores en las diferentes áreas de producción.

$$T_s = T_o * Fd(1 + s) \quad (6.12)$$

$$T_s = 27 \text{ min} * 0,9(1 + 0,48)$$

$$T_s = 35,964 \text{ min}$$

$$T_s = \frac{35,964 \text{ min}}{1} * \frac{1 \text{ hr}}{60 \text{ min}}$$

$$T_s = 0,5994 \text{ hr}$$

Por ende el tiempo estándar es de 0,5994 hr/uni.

Tiempo estándar para cada sección:

Tabla N°21: Tiempo estándar

Sección	Tiempo observado (min)	Tiempo estándar (min)
Preparado del caucho	15	19,98
Prensado	10	13,32
Control de calidad	2	2,664
TOTAL	27	35,964

Elaborado por: Fabián Altamirano

6.8.8.1 Cantidad de trabajadores

De acuerdo a la demanda, al estándar de mano de obra y considerando del número de días laborables para cada mes se procede a calcular la cantidad de trabajadores necesarios para cada mes para la elaboración de la planeación agregada.

$$Trab = \frac{(Demanda)(Estandar\ de\ M.O.)}{(Días\ laborables)(Horas\ de\ trabajo)} \quad (6.16)$$

$$Trab = \frac{(2160,41215)(0,5994)}{(21)(8)}$$

$$Trab = 8$$

Los otros cálculos se detallan en la tabla N°18.

6.8.8.2 Curva de aprendizaje

De acuerdo al lineamiento de las repercusiones de aprendizaje en las tareas de manufactura se tiene que el porcentaje para máquina-herramienta para nuevos modelos se encuentra entre 75 – 85%, por lo que se asume un 80% para el porcentaje de aprendizaje.

$$n = \frac{\log b}{\log 2} \quad (6.14)$$

$$n = \frac{\log 0,8}{\log 2}$$

$$n = -0,3219$$

Se hace la toma de tiempos en la sección de preparación del caucho con un tiempo de 15,32 min, asumiendo los suplementos para el trabajador se tiene un tiempo de 20,41 min, en la área de prensado con un tiempo de 10,25 min, asumiendo los suplementos para el trabajador se tiene un tiempo de 13,65 min y en el área del control de calidad con un tiempo de 2,12 min, asumiendo los suplementos para el trabajador se tiene un tiempo de 2,82 min, teniendo un tiempo con los suplemento de 36,88 min correspondiente para la fabricación del primer par de unidades de plantas de zapatos. El tiempo estándar para la producción de un par de unidades es de 35,964 min.

Sección de preparación del caucho

$$Y_x = K * x^n \quad (6.13)$$

$$K = 20,41$$

$$Y = 19,98$$

$$x^n = \frac{Y}{K}$$

$$x^{-0,3219} = \frac{19,98}{20,41}$$

$$-0,3219 \log x = \log 0,9789$$

$$\log x = 0,028$$

$$x = 1,07$$

Sección de prensado

$$Y_x = K * x^n \quad (6.13)$$

$$K = 13,65$$

$$Y = 13,32$$

$$x^n = \frac{Y}{K}$$

$$x^{-0,3219} = \frac{13,32}{13,65}$$

$$-0,3219 \log x = \log 0,9758$$

$$\log x = 0,033$$

$$x = 1,07$$

Sección de control de calidad

$$Y_x = K * x^n \tag{6.13}$$

$$K = 2,82$$

$$Y = 2,664$$

$$x^n = \frac{Y}{K}$$

$$x^{-0,3219} = \frac{2,664}{2,82}$$

$$-0,3219 \log x = \log 0,9446$$

$$\log x = 0,0767$$

$$x = 1,19$$

Por ende el trabajador necesita de la realización de 2 pares de unidades para las diferentes secciones logrando así elaborar un par de unidades en el tiempo estándar estimado. Lo cual es evidente ya que los procesos de producción no son tan complicados.

6.8.9 Costos de contratación

Las fluctuaciones de demanda de los productos hacen que exista la necesidad de personal para las diferentes áreas de producción, los cuales deben ser capacitados, se les proporciona un uniforme (mandil), además se les provee un equipo de seguridad, los cuales generan un costos de contratación.

El contrato individual de trabajo esta aparado en el Art. 8 del código del trabajo **(Anexo N°83)**.

El costo de capacitación corresponde al valor del costo de tiempo normal sueldo del jefe de producción por el número de horas a capacitar. Las horas de

capacitación para un trabajador mediante un seguimiento en las áreas de producción son de 3 horas para un trabajador.

$$Cost\ tiempo\ norm = \frac{\$ 400}{mes} * \frac{1\ mes}{30\ días} * \frac{1\ día}{8\ hr}$$

$$Cost\ tiempo\ norm = \frac{\$ 1,67}{hr}$$

$$Cost\ capacitación = \frac{\$ 1,67}{hr} * 3hr$$

$$Cost\ capacitación = \$ 5,00$$

El costo de publicidad depende del día del anuncio y del número de letras para el mismo. Como se lo puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla N°22: Costos de publicidad

Publicidad (Destacados)		Número de anuncios
Laborales	\$0,56	3
Sábado	\$0,57	0
Domingo	\$0,63	1
Num de letras	17	
Subtotal lab	\$28,56	
Subtotal Sab	\$0,00	
Subtotal dom	\$10,71	
Subtotal	\$39,27	
Num de trab a contratar	11	
TOTAL	\$3,57	

Elaborado por: Fabián Altamirano

Además de costo del uniforme, de equipos de seguridad como: guantes y mascarillas, a continuación se destalla el costo para cada trabajador.

Tabla N°23: Costos de los parámetros de contratación

Costos						
Capacitación	Inducción inicial	Uniforme	Equipo de seguridad		Publicidad	TOTAL
			Guantes	Mascarilla		
\$5,00	\$13,33	\$25,00	\$4,00	\$2,00	\$3,57	\$52,90

Elaborado por: Fabián Altamirano

Para los empleados según el código de trabajo vigente, dice que es obligación del empleador pagar XIII sueldo correspondiente a los Art. 95 y 111, XIV sueldo proporcionado en el Art. 113, fondo de reserva oportuno al Art. 196, vacaciones mencionadas en el Art. 69 al 78. (**Anexo N°83**).

De acuerdo al contrato los trabajadores se les atribuye un sueldo unificado, remuneraciones que pueden dar por el buen cumplimiento de su función, así como también de deducciones como: aporte personal (9,35%), anticipos y cuentas por cobrar; obteniendo así el sueldo líquido a pagar.

Del contrato correspondiente al sueldo unificado de \$318,00 agregando el XIII sueldo que es de \$26,50, el XIV sueldo que es de \$26,50 y las vacaciones de \$13,25 el cual atribuye a un costo de \$384,25.

A este valor se le agrega los costos de los parámetros de contratación teniendo un costo de \$437,15 por trabajador.

6.8.10 Costo de tiempo normal

Concieme al sueldo unificado con respecto al contrato realizado al trabajador que es de \$318,00.

$$Cost = \frac{\$318}{mes} * \frac{1 mes}{30 días} * \frac{1 día}{8 hr}$$

$$Cost = \frac{\$1,325}{hr}$$

El costo de tiempo normal es de \$ 1,325 el cual concierne al horario de lunes a viernes.

6.8.11 Costo de horas extras

Involucra el costo de horas realizadas fuera del turno de trabajo las cuales son pagadas por la empresa de acuerdo al Art. 55 del código del trabajo vigente (**Anexo N°83**).

$$\text{Cost hr ext} = \$1,325 * 1,5$$

$$\text{Cost hr ext} = \$1,9875$$

El costo de hora extra de \$ 1,9875 pertenece al horario de lunes a viernes con el 50% de recargo.

$$\text{Cost hr ext} = \$1,325 * 2$$

$$\text{Cost hr ext} = \$2,65$$

El costo de hora extra de \$ 2,65 corresponde al horario de sábados o domingos.

6.8.12 Costos de inventario

El costo de mantenimiento de la bodega corresponde a arreglos de infraestructura, pintura, el costo de energía concierne al consumo de dos focos durante las ocho horas de trabajo, el kilovatio hora tiene un costo de \$0,08, además de los equipos de limpieza como: escoba, trapeador, desinfectante y franela, que se describe a continuación:

Tabla N°24: Equipos de limpieza

Equipo de limpieza			
Artículo	Precio	Cantidad	Subtotal
Escoba	\$2,00	2	\$4,00
Trapeador	\$2,50	1	\$2,50
Desinfectante	\$4,64	3	\$13,92
Franela	\$1,00	5	\$5,00
		TOTAL	\$25,42

Elaborado por: Fabián Altamirano

A continuación se detalla el cálculo del costo de energía al año:

$$2 * 100w * \frac{1 \text{ kw}}{1000w} * \frac{8hr}{1 \text{ día}} * \frac{240 \text{ días}}{1 \text{ año}} = 384 \frac{\text{kw}}{\text{año}}$$

$$384 \frac{\text{kw}}{\text{año}} * \$0,08 = \$30,72$$

La empresa no posee un seguro, se designa un valor de \$100,00 para arreglos de la bodega, además de costos de energía y equipos de limpieza, especificados a continuación:

Tabla N°25: Costos de mantenimiento

Costo					
Seguro	Arreglos de bodega	Arriendo bodega	Energía	Equipo de limpieza	TOTAL
\$0,00	\$100,00	\$0,00	\$30,72	\$25,42	\$156,14

Elaborado por: Fabián Altamirano

6.8.12.1 Porcentaje del costo

El porcentaje del costo corresponde al interés de PYMES (**Anexo N°86**), seguro, almacenamiento, energía y personal que intervienen directamente en el costo de inventario.

Tabla N°26: Porcentaje del costo

Porcentaje del costo	
Interés PYME	11,23%
Seguro	0,00%
Almacenamiento	2,00%
Energía	1,00%
Personal	1,25%
TOTAL	15,48%

Elaborado por: Fabián Altamirano

6.8.12.2 Cantidad de pedido

Se procede a calcular la cantidad de pedido mediante la ecuación, tomando en cuenta la demanda del modelo, el costo de pedido y el costo de mantenimiento por unidad.

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (6.17)$$

$$H = iC \quad (6.18)$$

$$H = (0,1548)(2,52)$$

$$H = 0,3901$$

$$Q = \sqrt{\frac{2(1357,3746)(0,50)}{0,3901}}$$

$$Q = 58,6863$$

6.8.12.3 Costo de inventario anual

El costo total anual corresponde a la suma del costo de pedido anual y el costo de mantenimiento anual.

Costo total anual = Costo de pedidos anual + costo de mantenimiento anual

$$CT = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \quad (6.19)$$

$$CT = \left(\frac{1357,3746}{58,6863}\right)(0,50) + \left(\frac{58,6863}{2}\right)(0,3901)$$

$$CT = 11,45 + 11,45$$

$$CT = 22,90$$

El costo de inventario anual es de \$494,84 el cual pertenece a la sumas de los costos totales de cada modelo de las plantas de zapatos, detallado (**Anexo N°87**).

Al costo de inventario anual se le agregan el costo de seguro, arreglo de bodega energía y equipos de limpieza, descritos a continuación:

Tabla N°27: Costos de inventario

Costo de inventario	
Costo de inventario anual	\$494,84
Seguro	\$0,00
Arreglos de bodega	\$100,00
Arriendo bodega	\$0,00
Energía	\$30,72
Equipo de limpieza	\$25,42
TOTAL	\$650,98

Elaborado por: Fabián Altamirano

Teniendo un total de \$650,98, el cual corresponde a la tenencia de la demanda total al año.

6.8.13 Costos de subcontratación

El costo subcontratación es de \$ 0,00 debido a que la empresa asume el reto de producir sus productos, por lo tanto no se ha visto en la necesidad de contar con otras empresas para completar sus pedidos.

6.8.14 Costo de despido

El costo de despido para un empleado corresponde a los exámenes médicos de salida los que son obligatorios para la empresa, por futuras demandas por enfermedades ocupacionales que puede competir a la misma al culminar el contrato eventual.

Tabla N°28: Exámenes de salida

Examen	Precio
Rx standart de torax	\$20,00
Rx de columna dorso lumbar	\$30,00
B. H. (Biometría Hepática)	\$15,00
Q. Sanguíneo	\$10,00
TOTAL	\$75,00

Elaborado por: Fabián Altamirano

6.8.15 Plan agregado

El plan agregado determina los niveles de producción y mano de obra a mediano plazo para los determinados periodos, considerando toma de decisiones, contrataciones, despido, costo de tiempo normal, costo de horas extras y niveles de inventario.

Field	Value
Problem Title	Planeación de Producción CALZAMATRIZ
Number of Planning Periods	12
Planning Resource Name	Empleados
Capacity Unit of Planning Resource	Horas
Capacity Requirement per Product/Service	0.5994
Initial Number of Planning Resource	11
Initial Inventory(+)/Backorder(-) of Product/Service	602

Gráfico N°22: Ingreso de datos de la planeación

Fuente: WinQSB

Para la planeación agregada se emplea el modelo simple enfocado en permitir horas extras, contratar y despedir empleados. La planeación es para 12 meses, los recursos de mano de obra son 11 y se posee un inventario inicial de 602 plantas de zapatos.

Se procede a ingresar los datos de los pronósticos, número de empleados, horas totales de trabajo, el costo de tiempo normal, horas extras por empleado, el costo por hora extra, costo de contrato, costo de despido, costo de inventario, otros costo de producción y estándar de mano de obra (**Anexo N°88**).

Se procede a buscar el mejor método de solución para la planeación el que tenga el mejor costo de producción.

Aggregate Planning Option

Solution Method

- Constant Average Production (Level Strategy)
- Periodic Average Production (Level Strategy)
- Constant Regular Time Empleados (Level Strategy)
- Constant with Initial Empleados (Level Strategy)
- Constant with Minimum Empleados (Level Strategy)
- Up-to-demand with Regular Time Empleados
- Up-to-demand with Regular and Overtime Empleados
- Up-to-demand with No Hiring/Dismissal
- User Assigns/Adjusts Production
- Linear Programming Optimal Solution

Proposed Number of Initial Empleados:
11

Production Quantity

- Fraction allowed
- Whole number
- in 10s
- in 100s
- in 1000s
- in lot-size: 1

Production Priority If Needed

Overtime Enter Priority [1 to 5]
1

Hiring/dismissal 2

Subcontracting 3

Backorder 4

Lost-sales 5

OK

Cancel

Help

Gráfico N°23: Método de solución

Fuente: WinQSB

El resultado del método se puede observar la demanda, la producción regular, producción de horas extra, el inventario final, los contratos y despido y el número de empleados utilizados para cada periodo.

05-17-2013 07:04:01	Demand	Regular Production	Overtime Production	Total Production	Ending Inventory	Hiring	Dismissal	Number of Empleadoss
Initial					602,00			11,00
Period 1	2.160,00	3.080,00	0,00	3.080,00	1.522,00	0,00	0,00	11,00
Period 2	3.452,00	2.640,00	0,00	2.640,00	710,00	0,00	0,00	11,00
Period 3	3.851,00	2.933,00	0,00	2.933,00	0,00	0,00	0,00	11,00
Period 4	2.722,00	3.226,67	0,00	3.226,67	296,67	0,00	0,00	11,00
Period 5	2.693,00	3.080,00	0,00	3.080,00	683,67	0,00	0,00	11,00
Period 6	2.407,00	2.933,00	0,00	2.933,00	1.209,67	0,00	0,00	11,00
Period 7	3.549,00	3.373,00	0,00	3.373,00	1.033,67	0,00	0,00	11,00
Period 8	3.508,00	3.227,00	0,00	3.227,00	752,67	0,00	0,00	11,00
Period 9	3.788,00	3.080,00	0,00	3.080,00	44,67	0,00	0,00	11,00
Period 10	3.779,00	3.227,00	0,00	3.227,00	0,00	0,00	0,00	11,00
Period 11	3.033,00	2.933,00	0,00	2.933,00	0,00	0,00	0,00	11,00
Period 12	1.290,00	1.466,67	0,00	1.466,67	0,00	0,00	0,00	11,00
Total	36.232,00	35.199,33	0,00	35.199,33	6.253,00	0,00	0,00	

Gráfico N°24: Solución del método

Fuente: WinQSB

En la solución se puede observar el costo de tiempo normal, horas extras, costo de inventario, costo de contrato, costo de despido y el costo total de la planeación que es de \$42.128,18 manteniendo la cantidad de trabajadores constante para cada periodo.

05-17-2013 07:08:18	Regular Time	Undertime	Overtime	Inventory Holding Cost	Hiring	Dismissal	TOTAL COST
Period 1	\$ 3.492,72	\$ 0,00	0	\$ 30,44	0	0	\$ 3.523,16
Period 2	\$ 3.500,64	0	0	\$ 14,20	0	0	\$ 3.514,84
Period 3	\$ 3.502,00	\$ 0,40	0	0	0	0	\$ 3.502,40
Period 4	\$ 3.504,16	0	0	\$ 5,93	0	0	\$ 3.510,09
Period 5	\$ 3.492,72	\$ 0,00	0	\$ 13,67	0	0	\$ 3.506,39
Period 6	\$ 3.502,00	\$ 0,40	0	\$ 24,19	0	0	\$ 3.526,59
Period 7	\$ 3.501,17	\$ 0,35	0	\$ 20,67	0	0	\$ 3.522,19
Period 8	\$ 3.504,52	0	0	\$ 15,05	0	0	\$ 3.519,58
Period 9	\$ 3.492,72	0	0	\$ 0,89	0	0	\$ 3.493,61
Period 10	\$ 3.504,52	0	0	0	0	0	\$ 3.504,52
Period 11	\$ 3.502,00	\$ 0,40	0	0	0	0	\$ 3.502,40
Period 12	\$ 3.502,40	0	0	0	0	0	\$ 3.502,40
Total	\$ 42.001,59	\$ 1,54	0	\$ 125,06	0	0	\$ 42.128,18

Gráfico N°25: Costo total de planeación

Fuente: WinQSB

6.9 Administración

La administración del proyecto de manejo de recursos productivos mediante la utilización de un sistema computacional la llevará a cabo el Jefe de Producción, con la debida supervisión del Gerente General de la empresa, el cual estaría encargado de proporcionar las herramientas necesarias para la ejecución como:

- Otorgar de una computadora para el eficiente manejo de la administración del proyecto.
- Capacitación sobre el manejo del software WinQSB.
- Buscar nuevas alternativas computacionales y tecnológicas sobre el manejo de recursos.
- Analizar la mejor opción en cuanto a costos del plan agregado.
- Realizar continuos controles de la planeación de producción.

6.10 Monitoreo y evaluación

Tabla N°29: Monitoreo y evaluación

Preguntas Básicas	Explicación
1.- ¿Quiénes solicitan evaluar?	Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial Empresa CALZAMATRIZ
2.- ¿Por qué evaluar?	Debido al manejo de recursos productivos de forma adecuada dentro de la empresa.
3.- ¿Para qué evaluar?	Para administrar apropiadamente los recursos de mano de obra.
4.- ¿Qué evaluar?	Utilización del software Manejo de recursos productivos
5.- ¿Quién evalúa?	Jefe de Producción Investigador
6.- ¿Cuándo evaluar?	Cuando se decida implementar el proyecto.
7.- ¿Cómo evaluar?	Analizando los resultados de la planeación agregada con el menor costo debido a las estrategias señaladas.
8.- ¿Con qué evaluar?	Mediante la utilización de software y tecnología de procesos.

Elaborado por: Fabián Altamirano

Conclusiones:

- Las estrategias de operaciones planteadas para la empresa quieren mejorar la administración de recursos; lo cual se logra mediante el cumplimiento con la producción programada, así se consigue el incremento de clientes por ende sus ganancias, enfocado en un análisis de sus debilidades y amenazas, para un periodo a largo plazo.
- El análisis del entorno de las líneas de producción, planeación y control de la elaboración de productos, personal y situación con respecto a competidores, determinó las metas que la empresa intenta conseguir mediante la elaboración de las estrategias de operaciones, obteniendo así una ventaja competitiva mediante el manejo adecuado de recursos.
- Los pronósticos de ventas realizados facilitaron en el diseño de la planeación de producción, permitiendo conocer requisitos de mano de obra y suministros, con medidas de apoyo como contrato o despido de personal y trabajo en horas extras, mediante el módulo de pronósticos del programa WinQSB obteniendo datos precisos.
- La elaboración del diseño estructurado de la planeación de producción mediante la utilización de un sistema computacional permitió optimizar en tiempo en la obtención de resultados y facilitar en el análisis de la mejor opción.
- Para la planeación de producción se eligió la opción de nivelar la capacidad con inventario manteniendo un número constante de trabajadores, la misma que tiene un valor de \$42.128,18 ante la opción de coincidir con la demanda contratando y despidiendo trabajadores la cual tiene un costo de \$50.966,39, teniendo un ahorro de \$8.838,21.

Recomendaciones:

- Se recomienda continuar con un programa maestro de producción (MPS), para conocer la producción de unidades finales para cada semana evitando así la sobrecarga y subcarga en las instalaciones de la empresa.
- Hacer un estudio de tiempos y movimientos más a fondo para saber con precisión el tiempo estándar de un par de plantas de zapatos, además para conocer el la cantidad de unidades que necesita un trabajador en conseguir experiencia en la curva de aprendizaje.
- Realizar un análisis en el costo de producción para estar al tanto de los gastos que se están realizando dentro de la empresa y ver si está produciendo ganancias o pérdidas.
- Elaborar un programa de requerimientos de materias (MRP) para el mejor control de materia prima logrando así que la producción se detenga.
- Plantear un sistema de gestión de riesgos y capacitar a los trabajadores sobre la seguridad para evitar futuros accidentes en las diferentes áreas de producción.
- Aplicar las estrategias de operación para mejorar la administración de recursos dentro de la empresa.

Bibliografía:

ARMSTRONG, Scott, (2011). *Combinación de Pronósticos*. Décima edición. Estados Unidos.

CHASE, Richard y otros, (2004). *Administración de la Producción y Operaciones*. Décima edición. Argentina

GAITHER, Norman y otro, (2000). *Administración de la Producción y Operaciones*. Octava edición.

- GOODWIN, Paul, (1998). *Método de Holt- Winter*. Cuarta edición. Inglaterra.
- HERRERA, Luis y otros, (2004). *Tutoría de la investigación científica*. Segunda edición. Ecuador
- MADRIGAL, Sergio, (2006). *Método Multiplicativo de Holt- Winter*. Segunda edición. México.
- NIEBEL, Benjamín y otro, (2009). *Ingeniería Industrial métodos, estándares y diseño del trabajo*. Duodécima edición. México
- SCHROEDER, Roger y otros, (2008). *Administración de la Producción*. Cuarta edición. Estados Unidos.
- VASQUEZ, Gustavo, (2000). *Administración de los Sistemas de Producción*. Quinta edición.

Linkografía:

- Arnoletto, E. (14 de Diciembre del 2010). *Administración de la Producción como Ventaja Competitiva*. Recuperado el 25 de Septiembre del 2012, de <http://www.eumed.net/librosgratis/2009a/474/RECURSOS%20PRODUCTIVOS%20MARCO%20TEORICO.htm>
- Arango, L. (2 de Octubre del 2000). *Factores de Producción*. Recuperado el 25 de Octubre del 2012, de Actividad Cultural del Banco de la República, de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo6.htm>
- Balbuena, L. (9 de Mayo del 2010). *Gerencia De Operaciones*. Recuperado el 3 de Septiembre del 2012, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Gerencia-De-Operaciones/269870.html>
- Diamond, J. (21 de Febrero del 2009). *Recursos Necesarios para la Producción*. Recuperado el 2 de Septiembre del 2012, de <http://es.scribd.com/doc/12702284/Recursos-Necesarios-Para-Produccion>

Granja, S. (21 de Julio del 2010). *Recursos de la Producción*. Recuperado el 2 de Septiembre del 2012, de <http://quieroproducir.blogspot.com/2010/07/recursos-de-la-produccion.html>

Morales, Q. (12 de Abril del 2008). *Qué es la Ingeniería Industrial*. Recuperado el 3 de Septiembre del 2012, de <http://www.slideshare.net/MoralesQuintana/que-es-la-ingenieria-industrial>

Novak, L. (3 de Agosto del 2011). *Planeación de la Producción*. Recuperado el 2 de Septiembre del 2012, de <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/planprod.htm>

Pérez, R. (5 de Septiembre del 2002). *Planeación de la Producción*. Recuperado el 2 de Septiembre del 2012, de <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/44/planeaprod.htm>

Render, B. (13 de Abril de 2011). *Plan Agregado*. Recuperado el 3 de Septiembre del 2012, de <http://hansmarmani.blogspot.com/2011/04/plan-agregado.html>

Thompson, I. (9 de Septiembre del 2006). *El Pronóstico de Ventas*. Recuperado el 25 de Septiembre del 2012, de <http://www.promonegocios.net/venta/pronostico-ventas.html>

Wikipedia. (2010). *Ingeniería Industrial*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_industrial

Wikipedia. (2010). *Pronóstico de venta*. Recuperado el 4 de Septiembre del 2012, de http://es.wikipedia.org/wiki/Pron%C3%B3stico_de_venta

Wikipedia. (2010). *Administración de la producción*. Recuperado el 4 de Septiembre del 2012, de http://es.wikipedia.org/wiki/Administraci%C3%B3n_de_la_Producci%C3%B3n

ANEXOS

Anexo N°1: Modelo de entrevista

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

Entrevista N°1

Dirigido al Sr. Ángel Llerena Lema, gerente de la empresa CALZAMATRIZ.

Tema: Planeación de producción para el mejoramiento del manejo de recursos productivos en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato.

Objetivo: Proponer una solución de planeación de producción que permita mejorar el manejo de recursos productivos mediante la utilización de un sistema computacional para la empresa CALZAMATRIZ.

Investigador: Sr. Fabián Altamirano

CUESTIONARIO

1.- ¿Cuáles son las principales dificultades en el manejo de la planeación de producción?

.....
.....

2.- ¿En su opinión, realiza el manejo adecuado de recursos materiales (maquinaria y herramientas) en la empresa?

.....
.....

3.- ¿Pronostica Ud. la producción de la empresa tomando referencia de años anteriores?

.....
.....

4.- ¿Contrata los recursos humanos necesarios para la producción?

.....
.....

5.- ¿Considera Ud. que puede tener una ventaja administrativa al manejar y ordenar los recursos según sus requerimientos?

.....
.....

6.- ¿Qué tan importante es para Ud. que sus trabajadores estén capacitados en su área de trabajo?

.....
.....

7.- ¿Los trabajadores no asisten a la empresa más de dos veces por semana?

.....
.....

8.- ¿Por qué cree Ud. que es importante cumplir con las entregas de productos a tiempo?

.....
.....

9.- ¿Los proveedores cumplen a tiempo en la entrega de los materiales?

.....
.....

10.- ¿Se capacita Ud. sobre el manejo de recursos productivos?

.....
.....

Observaciones del entrevistado:

.....
.....
.....

Anexo N°2: Modelo de encuesta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN

Encuesta N°1

Dirigida a los señores empleados de la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato.

Tema: Planeación de producción para el mejoramiento del manejo de recursos productivos en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato.

Objetivo: Proponer una solución de planeación de producción que permita mejorar el manejo de recursos productivos mediante la utilización de un sistema computacional para la empresa CALZAMATRIZ.

La empresa CALZAMATRIZ no cuenta con un análisis de planeación de producción del producto, lo cual provoca que no se dé el crecimiento de la empresa. El propósito de mi trabajo de investigación es: conocer cómo influye un diseño de planeación de producción mediante un sistema computacional, que solo sería posible conociendo la información que usted tiene al respecto, por lo que le solicito sea claro y veraz en sus respuestas.

En el cuestionario adjunto, marque con una (x) en la respuesta de su preferencia y/ o escriba lo solicitado.

CUESTIONARIO

1.- ¿Cómo es el ambiente de trabajo en el área que Ud. labora?

Excelente ()

Bueno ()

Malo ()

2.- ¿Los pedidos son entregados a tiempo?

Siempre () A veces () Nunca ()

3.- ¿Cree Ud. que en la empresa pronostica la producción tomando de referencia años anteriores?

Siempre () A veces () Nunca ()

4.- ¿Sabe Ud. si la empresa lleva un registro de pedidos enviados?

Siempre () A veces () Nunca ()

5.- ¿Existe las herramientas adecuadas para la fabricación de productos para cumplir con los pedidos?

Siempre () A veces () Nunca ()

6.- ¿Sería de gran ayuda realizar pronósticos de ventas mediante la utilización de un programa?

Siempre () A veces () Nunca ()

7.- ¿En qué rango califica Ud. la maquinaria para producir los productos?

Excelente () Bueno () Malo ()

Observaciones del encuestado:

.....
.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo N°3: Modelo de ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

Ficha N°1

Fecha:

Planeación de la producción y recursos productivos

Empresa CALZAMATRIZ

Información:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

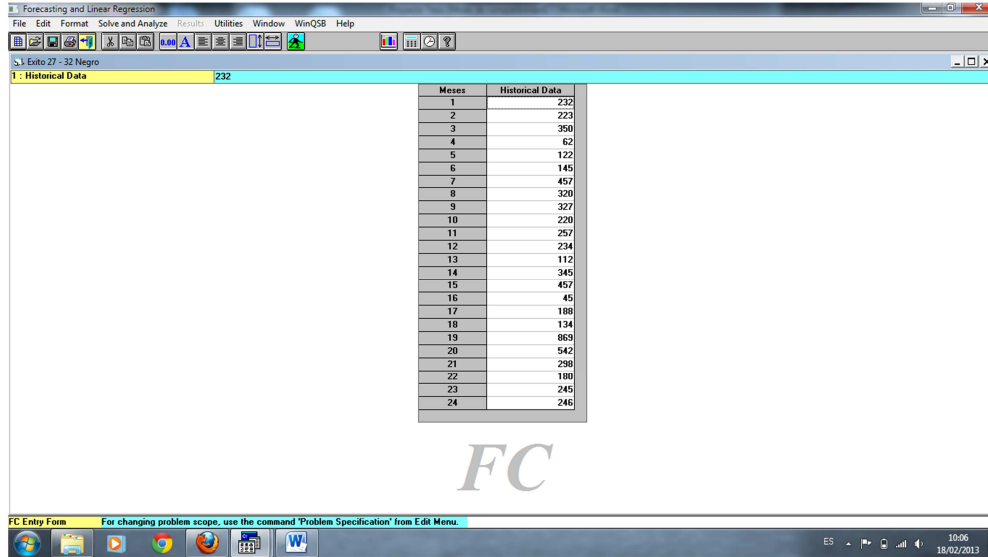
Anexo N°4: Distribución de chi cuadrado

DISTRIBUCION DE χ^2

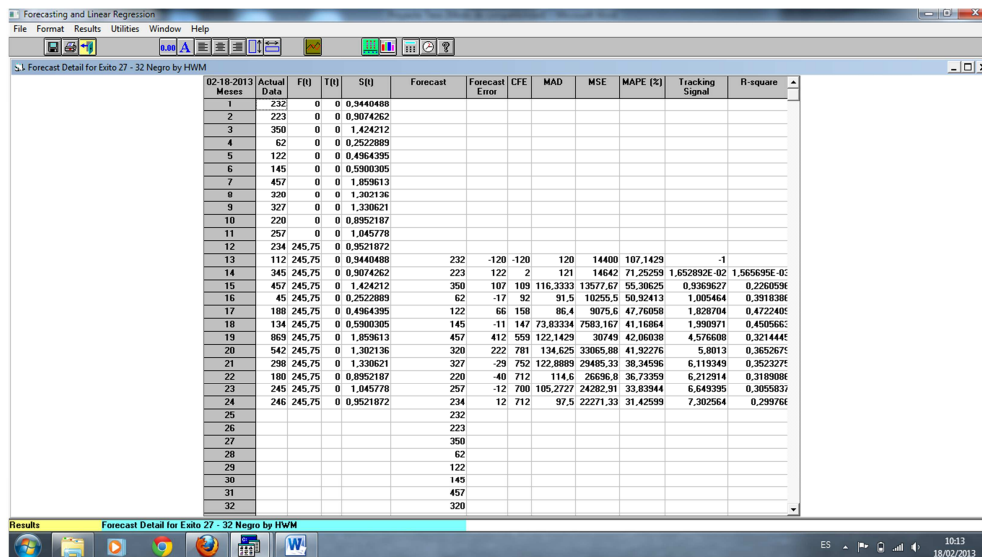
Grados de libertad	Probabilidad										
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
1	0,004	0,02	0,06	0,15	0,46	1,07	1,64	2,71	3,84	6,64	10,83
2	0,10	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	3,22	4,60	5,99	9,21	13,82
3	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,66	4,64	6,25	7,82	11,34	16,27
4	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	5,99	7,78	9,49	13,28	18,47
5	1,14	1,61	2,34	3,00	4,35	6,06	7,29	9,24	11,07	15,09	20,52
6	1,63	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	8,56	10,64	12,59	16,81	22,46
7	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	9,80	12,02	14,07	18,48	24,32
8	2,73	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	11,03	13,36	15,51	20,09	26,12
9	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	12,24	14,68	16,92	21,67	27,88
10	3,94	4,86	6,18	7,27	9,34	11,78	13,44	15,99	18,31	23,21	29,59
	No significativo								Significativo		

Anexo N°5: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Éxito	Negro	27 – 32



Anexo N°6: Cálculo de parámetros



Forecasting and Linear Regression

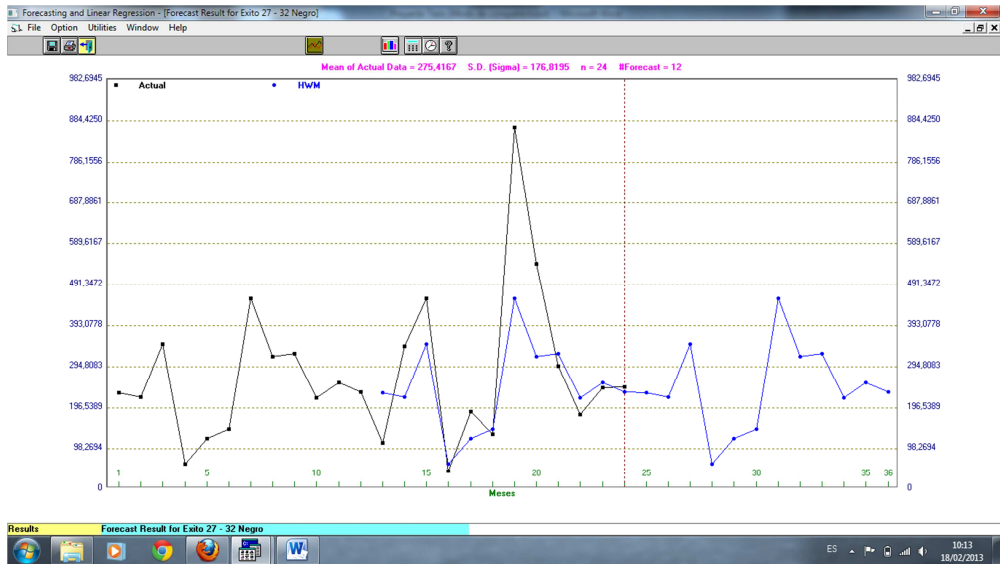
File Format Results Utilities Window Help

S:\ Forecast Detail for Exito 27 - 32 Negro by HWM

02-18-2013	Actual	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking	R-square
Meses	Data					Error					Signal	
30					145							
31					457							
32					320							
33					327							
34					220							
35					257							
36					234							
CFE					712							
MAD					97.5							
MSE					22271.33							
MAPE					31.42959							
Trk Signal					2.302664							
R-square					0.299766							
					e=-12							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=245.75							
					T(0)=0							
					S(1)=-0.9440488							
					S(2)=-0.9074262							
					S(3)=-1.424212							
					S(4)=-0.2522089							
					S(5)=-0.4964395							
					S(6)=-0.5900305							
					S(7)=-1.859613							
					S(8)=-1.302136							
					S(9)=-1.339621							
					S(10)=-0.8852187							
					S(11)=-1.045778							
					S(12)=-0.9521872							

Results Forecast Detail for Exito 27 - 32 Negro by HWM

Anexo N°7: Gráfico de pronósticos



Anexo N°8: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Éxito	Negro	33 – 36

The screenshot shows the 'Historical Data' window of the forecasting software. It displays a table with 24 rows, each representing a month. The first column is labeled 'Meses' and the second is 'Historical Data'. The data values are as follows:

Meses	Historical Data
1	86
2	267
3	274
4	92
5	78
6	57
7	485
8	347
9	135
10	142
11	194
12	124
13	165
14	203
15	957
16	86
17	87
18	67
19	657
20	537
21	87
22	168
23	167
24	132

Below the table, the letters 'FC' are displayed in a large, light blue font. The software interface includes a menu bar (File, Edit, Format, Solve and Analyze, Results, Utilities, Window, WinQSB, Help) and a taskbar at the bottom showing the date 18/02/2013.

Anexo N°9: Cálculo de parámetros

The screenshot shows the 'Forecast Detail for a by HWM' window. It displays a detailed table with 32 rows. The columns include 'Meses', 'Actual Data', 'F(t)', 'T(t)', 'S(t)', 'Forecast', 'Forecast Error', 'CFE', 'MAD', 'MSE', 'MAPE (%)', 'Tracking Signal', and 'R-square'. The data for the first 11 months (historical data) is as follows:

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	86.0000	0	0	0.4524								
2	267.0000	0	0	1.4046								
3	274.0000	0	0	1.4415								
4	92.0000	0	0	0.4840								
5	78.0000	0	0	0.4103								
6	57.0000	0	0	0.2999								
7	485.0000	0	0	2.5515								
8	347.0000	0	0	1.8255								
9	135.0000	0	0	0.7102								
10	142.0000	0	0	0.7470								
11	194.0000	0	0	1.0206								

The table continues with forecasted values for months 12 through 32. The software interface includes a menu bar (File, Format, Results, Utilities, Window, Help) and a taskbar at the bottom showing the date 18/02/2013.

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

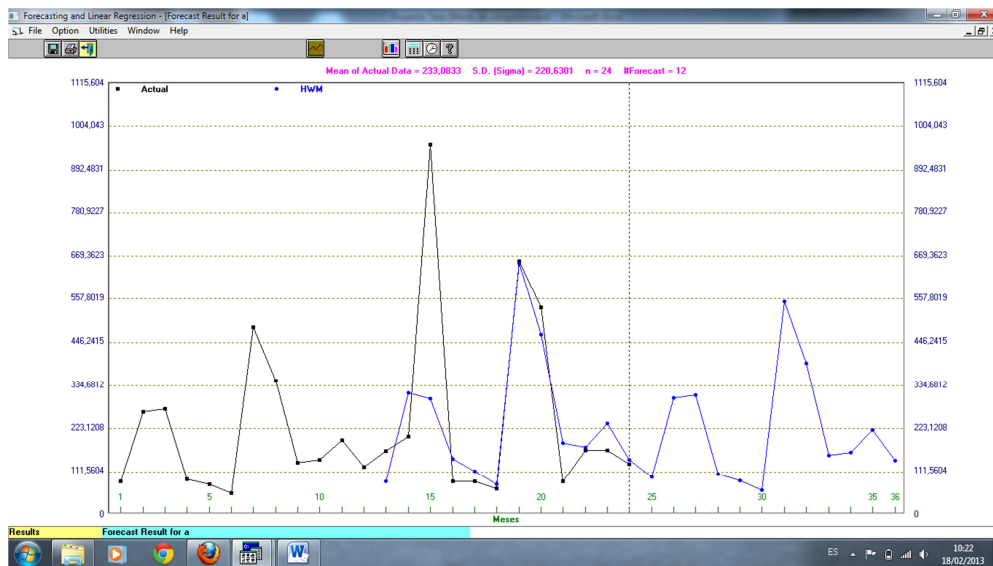
Forecast Detail for a by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
02-18-2013												
30					64,7039							
31					550,5507							
32					393,8592							
33					153,2461							
34					161,1922							
35					220,2203							
36					140,7594							
CFE					412,9021							
MAD					100,9566							
MSE					39476,1400							
MAPE					39,3869							
Trk. Signal					4,0899							
R-square					0,3758							
					c=12							
					Alpha=0,2							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=190,0833							
					T(0)=0							
					S(1)=-0,4524							
					S(2)=1,4046							
					S(3)=-1,4415							
					S(4)=-0,4840							
					S(5)=-0,4103							
					S(6)=-0,2999							
					S(7)=-0,5515							
					S(8)=-1,8295							
					S(9)=-0,7102							
					S(10)=-0,7470							
					S(11)=-1,0206							
					S(12)=-0,6523							

Results Forecast Detail for a by HWM

ES 10:21 18/02/2013

Anexo N°10: Grafico de pronósticos



Anexo N°11: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Éxito	Negro	37 – 42

The screenshot shows the 'Forecasting and Linear Regression' software window. The 'Historical Data' table is displayed with the following data:

Meses	Historical Data
1	124
2	156
3	310
4	105
5	160
6	89
7	422
8	260
9	157
10	472
11	230
12	98
13	212
14	116
15	345
16	112
17	178
18	92
19	385
20	367
21	187
22	577
23	185
24	141

The software interface also shows a large 'FC' watermark and a status bar at the bottom with the date 18/02/2013.

Anexo N°12: Cálculo de parámetros

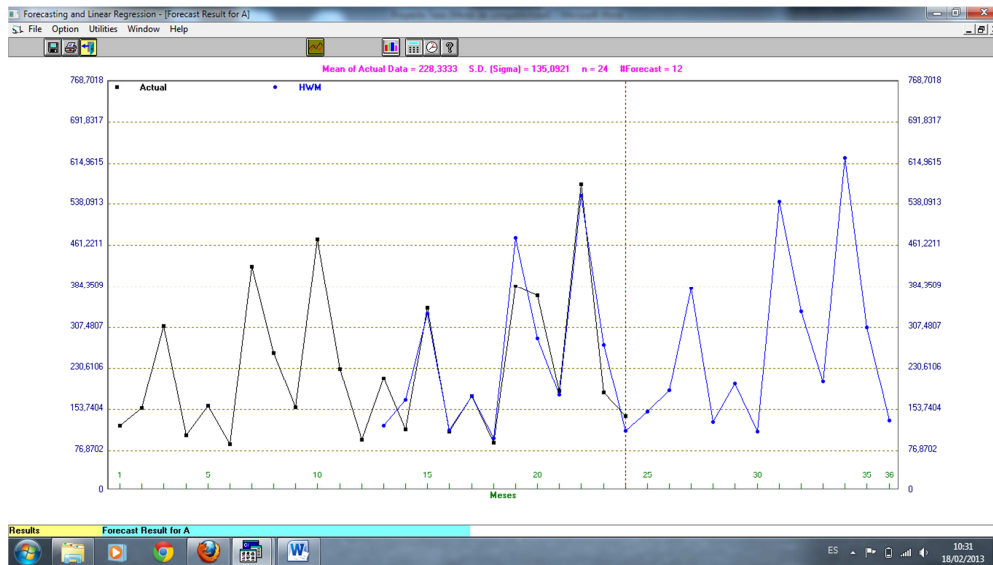
The screenshot shows the 'Forecasting and Linear Regression' software window displaying the 'Forecast Detail for A by HWM' table. The table includes the following columns: Meses, Actual Data, F(t), T(t), S(t), Forecast, Forecast Error, CFE, MAD, MSE, MAPE (%), Tracking Signal, and R-square. The data is as follows:

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	124,0000	0	0	0,5761								
2	156,0000	0	0	0,7247								
3	310,0000	0	0	1,4402								
4	105,0000	0	0	0,4878								
5	160,0000	0	0	0,7433								
6	89,0000	0	0	0,4135								
7	422,0000	0	0	1,9605								
8	260,0000	0	0	1,2079								
9	157,0000	0	0	0,7294								
10	472,0000	0	0	2,1928								
11	230,0000	0	0	1,0685								
12	98,0000	215,2500	0	0,4553								
13	212,0000	230,5250	6,1103	0,5761	124,0000	88,0000	88,0000	88,0000	7743,9990	41,5094	1,0000	
14	116,0000	228,9783	3,0472	0,7247	171,4993	-55,4993	32,5006	71,7497	6412,0880	44,8768	0,4530	0,3594
15	345,0000	232,7782	3,3483	1,4402	334,1598	10,8402	43,3403	51,4465	3647,2290	30,8319	0,8424	0,3422
16	112,0000	235,4738	3,0872	0,4878	115,1836	-3,1836	40,1572	39,3808	2737,9550	23,8346	1,0197	0,8756
17	178,0000	238,6515	3,1234	0,7433	177,3276	0,6724	40,8297	31,6391	2190,4550	19,1432	1,2905	0,8684
18	92,0000	239,8479	2,3526	0,4135	99,9673	-7,9673	32,8624	27,6938	1835,9590	17,9960	1,1866	0,8341
19	385,0000	237,6162	0,5197	1,9605	474,8369	-89,8369	58,9745	36,5714	2726,8310	18,2444	-1,5579	
20	367,0000	244,7075	3,1475	1,2079	287,6463	79,3537	22,3792	41,9192	3172,9280	18,6666	0,5338	
21	187,0000	248,7076	3,4885	0,7294	180,7816	6,2184	28,5976	37,9524	2824,6770	16,9620	0,7535	
22	577,0000	253,2899	3,9261	2,1928	553,0154	23,9846	52,5821	36,5556	2999,7350	15,6815	1,4384	
23	185,0000	248,8080	0,5629	1,0685	274,8417	-89,8417	-37,2596	41,3998	3097,1710	18,6707	-0,9000	0,9982
24	141,0000	295,4034	2,9759	0,4553	113,5347	27,4653	-9,7943	40,2386	2901,9360	18,7381	-0,2434	
25					148,8457							
26					189,4142							
27					380,6858							
28					130,3936							
29					200,9071							
30					112,9050							
31					541,5609							
32					337,2577							

The software interface also shows a status bar at the bottom with the date 18/02/2013.

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					112,9850							
31					541,5609							
32					337,2577							
33					205,8223							
34					625,3033							
35					307,8827							
36					132,5397							
CFE					-3,7943							
MAD					40,2386							
MSE					2901,9360							
MAPE					18,7381							
Trk. Signal					-0,2434							
R-square												
c=12												
Alpha=0,1												
Beta=0,4												
Gamma=0												
F(0)=215,25												
T(0)=0												
S(1)=0,5761												
S(2)=0,7247												
S(3)=1,4402												
S(4)=0,4878												
S(5)=0,7433												
S(6)=0,4135												
S(7)=1,9805												
S(8)=1,2079												
S(9)=0,7294												
S(10)=2,1928												
S(11)=1,0685												
S(12)=0,4553												

Anexo N°13: Gráfico de pronósticos



Anexo N°14: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Bulldozer 1	Negro	27 – 32

The screenshot shows the 'Forecasting and Linear Regression' software window. The main area displays a table of historical data for 24 months. The table has two columns: 'Meses' (Months) and 'Historical Data'. The data points are as follows:

Meses	Historical Data
1	65
2	196
3	255
4	112
5	236
6	242
7	187
8	187
9	234
10	321
11	212
12	156
13	324
14	293
15	345
16	156
17	240
18	287
19	238
20	225
21	320
22	224
23	182
24	134

Below the table, the letters 'FC' are displayed in a large, light blue font. The software interface includes a menu bar (File, Edit, Format, Solve and Analyze, Results, Utilities, Window, WinQSB, Help) and a toolbar with various icons. The status bar at the bottom shows the time as 10:37 and the date as 18/02/2013.

Anexo N°15: Cálculo de parámetros

The screenshot shows the 'Forecasting and Linear Regression' software window displaying 'Forecast Detail for a by HWM'. The table provides a detailed breakdown of the forecast for 32 months, including actual data, forecast values, and various error metrics.

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	65,0000	0	0	0,3246								
2	196,0000	0	0	0,9788								
3	255,0000	0	0	1,2734								
4	112,0000	0	0	0,5593								
5	236,0000	0	0	1,1785								
6	242,0000	0	0	1,2085								
7	187,0000	0	0	0,9338								
8	187,0000	0	0	0,9338								
9	234,0000	0	0	1,1685								
10	321,0000	0	0	1,6830								
11	212,0000	0	0	1,0587								
12	156,0000	200,2500	0	0,7790								
13	324,0000	280,0419	0	0,3246	65,0000	259,0000	259,0000	259,0000	67081,0000	79,5383	1,0000	
14	293,0000	281,9731	0	0,9788	274,0985	18,9015	277,9015	138,9508	33719,1300	43,1946	2,0000	
15	345,0000	280,8694	0	1,2734	359,0669	-14,0669	263,8347	97,3226	22545,3000	30,1956	2,7109	
16	156,0000	280,6735	0	0,5593	157,0900	-1,0900	262,7447	73,2646	16309,3300	22,7913	3,5862	
17	240,0000	272,9706	0	1,1785	330,7813	-90,7813	171,9634	76,7679	15175,7100	25,7982	2,2400	
18	287,0000	269,4222	0	1,2085	329,8820	-42,8820	129,0814	71,1203	12952,9100	23,9887	1,8150	
19	238,0000	267,9663	0	0,9338	251,5952	-13,5952	115,4861	62,9024	11128,9000	21,3778	1,8360	
20	225,0000	265,2639	0	0,9338	250,2357	-25,2357	90,2904	58,1941	9817,3900	20,1076	1,5509	
21	320,0000	266,1222	0	1,1685	389,9713	-10,0287	106,2790	52,8424	8737,7430	18,2216	1,8977	
22	234,0000	254,1076	0	1,6930	426,5598	-192,5598	-92,3130	66,8174	11579,1900	24,6299	-1,9816	
23	182,0000	245,8881	0	1,0587	269,0178	-87,0178	-179,3316	68,6538	11209,4300	26,7374	-2,6121	
24	134,0000	238,5003	0	0,7790	191,5533	-57,5533	-236,8849	67,7288	10551,3500	28,0884	-3,4976	
25					77,4158							
26					233,4385							
27					303,7062							
28					133,3934							
29					281,0790							
30					288,2251							
31					222,7194							
32					222,7194							

The software interface includes a menu bar (File, Format, Results, Utilities, Window, Help) and a toolbar. The status bar at the bottom shows the time as 10:37 and the date as 18/02/2013.

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

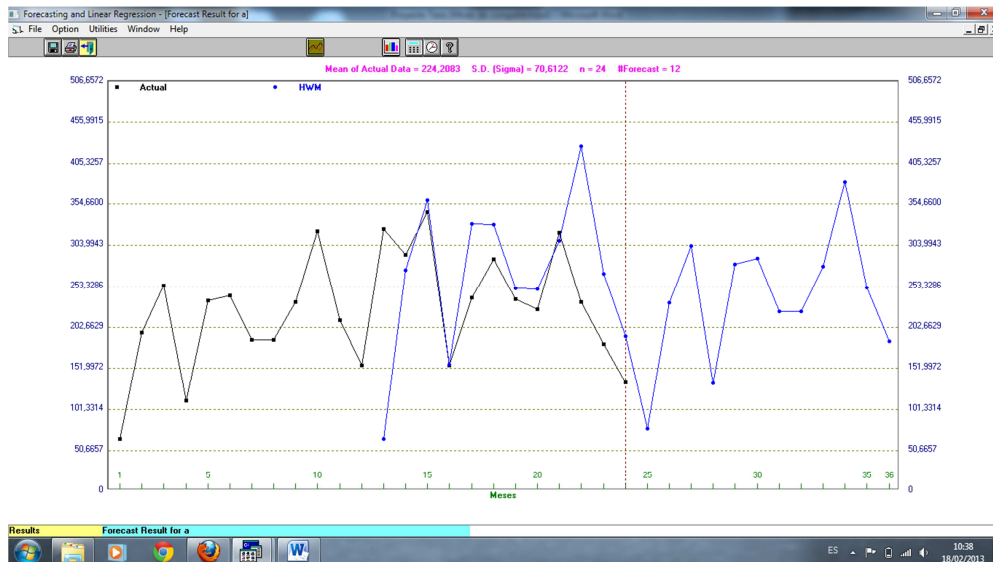
Forecast Detail for a by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					288,2251							
31					222,7194							
32					222,7194							
33					278,6569							
34					382,3150							
35					252,4947							
36					185,7980							
CFE					-236,8849							
MAD					67,7288							
MSE					10951,3500							
MAPE					28,0884							
Trk Signal					-3,4976							
R-square												
					c=12							
					Alpha=0,1							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=200,25							
					T(0)=0							
					S(1)=0,3246							
					S(2)=0,9788							
					S(3)=1,2734							
					S(4)=0,5593							
					S(5)=1,1785							
					S(6)=1,2085							
					S(7)=0,9338							
					S(8)=0,9338							
					S(9)=1,1685							
					S(10)=1,6630							
					S(11)=1,0587							
					S(12)=0,7790							

Results Forecast Detail for a by HWM

ES 10:38 18/02/2013

Anexo N°16: Gráfico de pronósticos



Anexo N°17: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Bulldozer 1	Negro	33 – 36

Forecasting and Linear Regression

File Edit Format Solve and Analyze Results Utilities Window WinQSB Help

1 - Historical Data 132

Meses	Historical Data
1	132
2	298
3	234
4	178
5	142
6	126
7	120
8	148
9	145
10	241
11	245
12	112
13	432
14	436
15	246
16	142
17	136
18	156
19	142
20	167
21	163
22	186
23	248
24	167

FC

FC Entry Form For changing problem scope, use the command 'Problem Specification' from Edit Menu.

ES 10:44 18/02/2013

Anexo N°18: Cálculo de parámetros

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

Forecast Detail for a by HWM

02-18-2013	Actual	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking	R-square
Meses	Data					Error					Signal	
1	132,0000	0	0	0,7468								
2	298,0000	0	0	1,6860								
3	234,0000	0	0	1,3239								
4	178,0000	0	0	1,0071								
5	142,0000	0	0	0,8034								
6	126,0000	0	0	0,7129								
7	120,0000	0	0	0,6789								
8	148,0000	0	0	0,8373								
9	145,0000	0	0	0,8204								
10	241,0000	0	0	1,3635								
11	245,0000	0	0	1,3861								
12	112,0000	176,7500	0	0,6337								
13	432,0000	176,7500	0	0,7468	132,0000	300,0000	300,0000	300,0000	90000,0000	69,4444	1,0000	
14	436,0000	176,7500	0	1,6860	298,0000	138,0000	438,0000	219,0000	54522,0000	50,5479	2,0000	
15	246,0000	176,7500	0	1,3239	234,0000	12,0000	490,0000	190,0000	36396,0000	39,3246	3,0000	
16	142,0000	176,7500	0	1,0071	178,0000	-36,0000	414,0000	121,5000	27621,0000	32,8315	3,4074	0,9348
17	136,0000	176,7500	0	0,8034	142,0000	-6,0000	408,0000	98,4000	22104,0000	27,1475	4,1463	0,5938
18	156,0000	176,7500	0	0,7129	126,0000	30,0000	438,0000	87,0000	18570,0000	25,8281	5,0345	0,5489
19	142,0000	176,7500	0	0,6789	120,0000	22,0000	460,0000	77,7143	15986,2900	24,3516	5,9191	0,5091
20	167,0000	176,7500	0	0,8373	148,0000	19,0000	479,0000	70,3750	14033,1300	22,7298	6,8064	0,4806
21	163,0000	176,7500	0	0,8204	145,0000	24,0000	503,0000	65,2222	12537,8900	21,7622	7,7121	0,4672
22	186,0000	176,7500	0	1,3635	241,0000	55,0000	440,0000	64,2000	11586,6000	22,5610	6,9762	0,4341
23	248,0000	176,7500	0	1,3861	245,0000	3,0000	451,0000	58,6364	10534,0900	20,6199	7,6915	0,4533
24	167,0000	176,7500	0	0,6337	112,0000	55,0000	506,0000	58,3333	9908,3330	21,6461	8,6743	0,5021
25					132,0000							
26					298,0000							
27					234,0000							
28					178,0000							
29					142,0000							
30					126,0000							
31					120,0000							
32					148,0000							

Results Forecast Detail for a by HWM

ES 10:44 18/02/2013

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

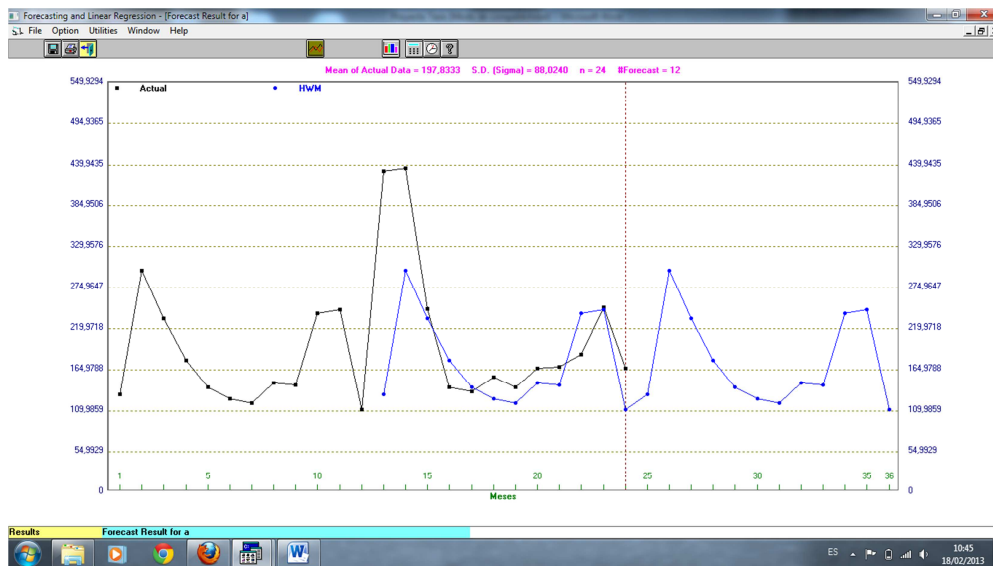
Forecast Detail for a by HWM

02-10-2013 Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					126,0000							
31					120,0000							
32					140,0000							
33					145,0000							
34					241,0000							
35					245,0000							
36					112,0000							
CFE					506,0000							
MAD					58,3333							
MSE					9900,3330							
MAPE					21,5461							
Trk. Signal					8,6743							
R-square					0,5021							
					c=12							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=176,75							
					T(0)=0							
					S(1)=-0,7468							
					S(2)=-1,6860							
					S(3)=-1,3249							
					S(4)=-1,0071							
					S(5)=-0,8034							
					S(6)=-0,7129							
					S(7)=-0,6789							
					S(8)=-0,6373							
					S(9)=-0,6204							
					S(10)=-1,3635							
					S(11)=-1,3861							
					S(12)=-0,6337							

Results Forecast Detail for a by HWM

ES 10:45 18/02/2013

Anexo N°19: Gráfico de pronósticos



Anexo N°20: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Bulldozer 1	Negro	37 – 42

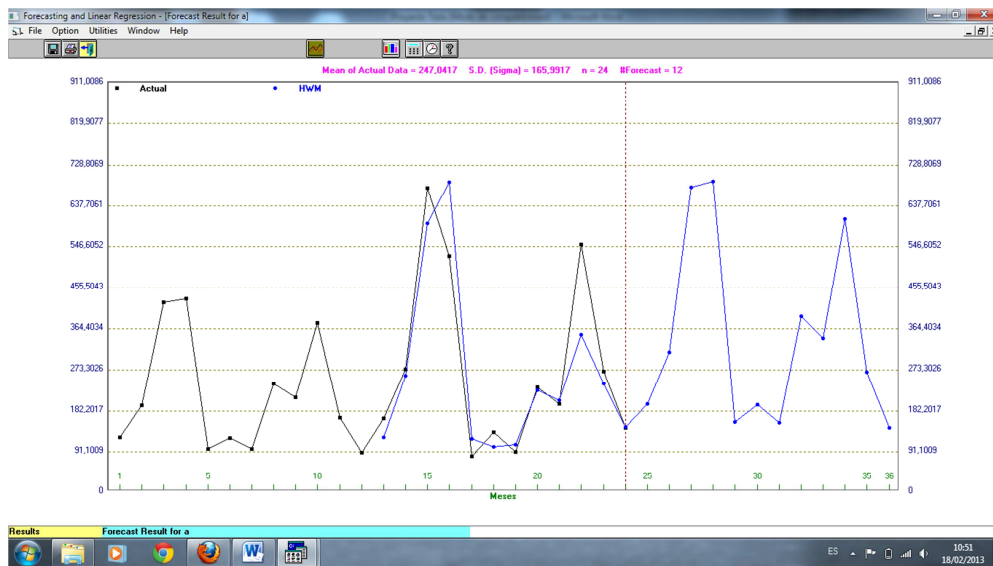
Meses	Historical Data
1	123
2	194
3	422
4	430
5	98
6	122
7	97
8	243
9	213
10	378
11	167
12	90
13	165
14	275
15	678
16	526
17	92
18	135
19	91
20	235
21	198
22	952
23	270
24	145

Anexo N°21: Cálculo de parámetros

02-18-2013	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	123	0	0	0.572759								
2	194	0	0	0.903376								
3	422	0	0	1.965076								
4	430	0	0	2.002328								
5	98	0	0	0.4563446								
6	122	0	0	0.5681024								
7	97	0	0	0.451688								
8	243	0	0	1.131548								
9	213	0	0	0.991851								
10	378	0	0	1.760186								
11	167	0	0	0.776884								
12	90	214.75	0	0.419092								
13	165	288.0793	0	0.572759	123	42	42	1764	25.45455		1	
14	275	304.4137	0	0.903376	260.2439	14.75607	56.75607	28.37804	990.8708	15.4102	2	
15	678	345.0243	0	1.965076	598.1959	79.80414	136.5602	45.52007	2783.401	14.19697	3	0.8629222
16	526	262.6342	0	2.002328	690.8531	-164.8531	-28.29294	75.35334	8881.751	18.48295	-0.3754703	
17	92	178.6888	0	0.4563446	119.8791	-37.87905	66.17195	67.85848	7392.365	24.02516	-0.9751469	
18	135	237.6332	0	0.5681024	102.0616	32.91838	-33.25361	62.03514	6340.908	24.08496	-0.5360447	
19	91	201.4665	0	0.451688	107.3361	-16.33607	-49.58968	55.50669	5473.188	23.20879	-0.8934001	
20	235	207.6801	0	1.131548	227.9691	7.03093	-42.58875	49.44723	4795.218	20.68167	-0.8606904	
21	198	199.6268	0	0.991851	205.9877	-7.987656	-50.54641	44.84061	4269.505	18.83195	-1.127246	
22	952	313.0832	0	1.760186	351.3803	260.2197	150.8723	66.41852	7867.381	26.58817	2.488895	0.9724531
23	270	347.2006	0	0.776884	243.873	26.12637	176.2802	57.30111	7214.221	19.59167	3.074989	0.9753242
24	145	345.9861	0	0.419092	145.509	-0.5089874	175.6913	52.56842	6613.057	17.88828	3.342144	0.9661108
25					198.1667							
26					312.5956							
27					679.8889							
28					652.7778							
29					157.8889							
30					196.5955							
31					156.2778							
32					391.5							

02-18-2013	Actual	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast	CFE	MAD	MSE	MAPE (R)	Tracking	R-square
Meses	Data				Error					Signal		
30					196,5555							
31					156,2278							
32					391,5							
33					343,1667							
34					609							
35					269,0956							
36					145							
CFE					175,6913							
MAD					52,56842							
MSE					6613,857							
MAPE					17,98828							
Trk Signal					3,342144							
R-square					0,3661108							
					c=12							
					Alpha=1							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=-214,75							
					T(0)=0							
					S(1)=-0,572799							
					S(2)=-0,982376							
					S(3)=-1,265076							
					S(4)=-2,002328							
					S(5)=-0,4563446							
					S(6)=-0,5681024							
					S(7)=-0,4516988							
					S(8)=-1,131548							
					S(9)=-0,991851							
					S(10)=-1,760186							
					S(11)=-0,7776484							
					S(12)=-0,419092							

Anexo N°22: Gráfico de pronósticos



Anexo N°23: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Bulldozer 1	Negro	43 – 44

Forecasting and Linear Regression

File Edit Format Solve and Analyze Results Utilities Window WinQSB Help

SLS

1: Historical Data 67

Meses	Historical Data
1	67
2	244
3	124
4	226
5	221
6	136
7	112
8	142
9	126
10	167
11	192
12	47
13	98
14	367
15	132
16	240
17	156
18	212
19	148
20	116
21	225
22	230
23	230
24	65

FC

FC Entry Form For changing problem scope, use the command 'Problem Specification' from Edit Menu.

ES 10:58 18/02/2013

Anexo N°24: Cálculo de parámetros

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

SLS Forecast Detail for S by HWM

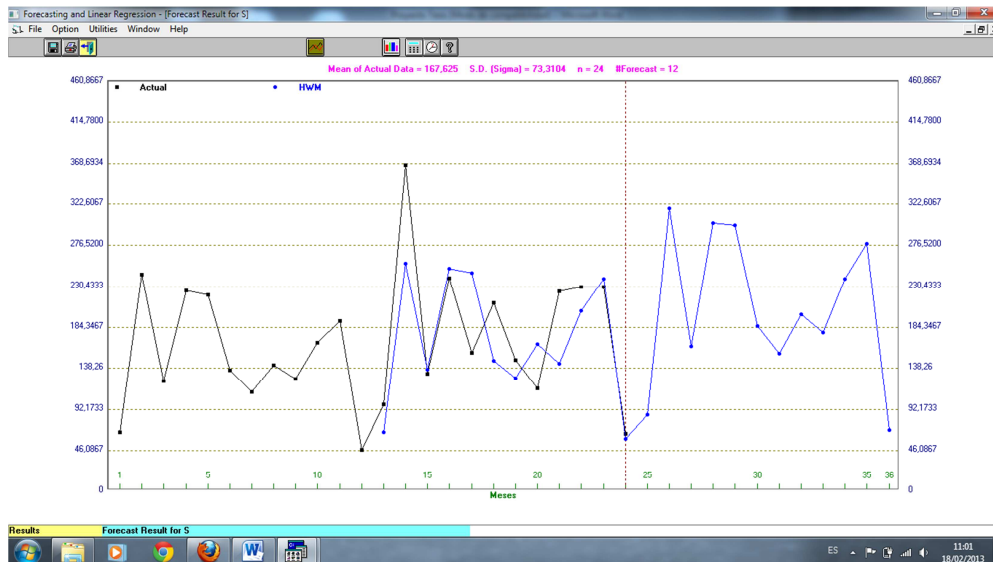
Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	67	0	0	0,4456763								
2	244	0	0	1,62306								
3	124	0	0	0,8248338								
4	226	0	0	1,503326								
5	221	0	0	1,470067								
6	136	0	0	0,9045564								
7	112	0	0	0,7450111								
8	142	0	0	0,9445677								
9	126	0	0	0,8381375								
10	167	0	0	1,110885								
11	192	0	0	1,277162								
12	47	150,3333	0	0,3126386								
13	98	157,289	0,6955719	0,4456763	67	31	31	31	961	31,63265	1	
14	367	164,7978	1,376888	1,62306	256,4185	110,5815	141,5815	70,79076	6594,635	30,88193	2	0,7728566
15	132	169,9604	1,315464	0,8248338	137,0665	-5,066467	136,915	48,88286	4404,98	21,86736	2,792709	0,5722292
16	240	166,1529	1,243165	1,503326	250,8689	-10,86885	125,8462	39,37321	3333,268	17,53283	2,198674	0,6552953
17	156	161,2682	0,6303818	1,470067	246,0834	-90,88337	35,56282	45,52004	4289,617	25,57531	0,71815	0,6337762
18	212	169,1431	1,354827	0,9045564	146,4626	65,53738	101,1002	52,18959	4290,539	26,46507	1,937172	0,6991327
19	148	173,3136	1,636396	0,7450111	127,0228	20,97718	122,0774	47,73068	3740,468	24,70917	2,557629	0,730442
20	116	169,7357	1,114971	0,9445677	165,2521	-49,25209	72,82529	47,32085	3576,131	26,92786	1,519699	0,6347904
21	225	180,6109	2,098988	0,8381375	143,1964	81,88362	154,6289	51,68956	3522,32	27,97556	2,991721	0,668886
22	230	185,1363	2,334428	1,110885	282,8571	27,84294	181,6718	49,29134	3683,22	26,35279	3,698917	0,6777786
23	230	186,7323	2,260589	1,277162	239,4304	-9,430435	172,2414	45,68398	3283,739	24,33873	3,776894	0,7185668
24	65	190,8844	2,449739	0,3126386	59,08647	5,913532	178,1549	42,29644	3013,008	23,06131	4,212055	0,7470111
25					86,16444							
26					317,7689							
27					163,5098							
28					301,6325							
29					298,6191							
30					185,9818							
31					154,9866							
32					198,8148							

Results Forecast Detail for S by HWM

ES 11:00 18/02/2013

02-18-2013 Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					185,9818							
31					154,9866							
32					190,0148							
33					178,4653							
34					239,26							
35					278,2061							
36					68,86842							
CFE					178,1549							
MAD					42,29644							
MSE					3013,300							
MAPE					23,06131							
Trk. Signal					4,212055							
R-square					0,7470111							
					c=12							
					Alpha=0,1							
					Beta=0,1							
					Gamma=0							
					F(0)=150,3333							
					T(0)=0							
					S(1)=-0,4456763							
					S(2)=-1,62306							
					S(3)=-0,8240338							
					S(4)=-1,503326							
					S(5)=-1,470067							
					S(6)=-0,9046564							
					S(7)=-0,7450111							
					S(8)=-0,944567							
					S(9)=-0,8381375							
					S(10)=-1,110865							
					S(11)=-1,277162							
					S(12)=-0,3126386							

Anexo N°25: Gráfico de pronósticos



Anexo N°26: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Bulldozer 2	Negro	33 – 42

Forecasting and Linear Regression

File Edit Format Solve and Analyze Results Utilities Window WinQSB Help

1: Historical Data 98

Meses	Historical Data
1	98
2	230
3	245
4	245
5	225
6	60
7	212
8	276
9	232
10	332
11	213
12	25
13	245
14	356
15	230
16	212
17	134
18	89
19	274
20	290
21	345
22	458
23	175
24	34

FC Entry Form For changing problem scope, use the command 'Problem Specification' from Edit Menu.

ES 11:07 18/02/2013

Anexo N°27: Cálculo de parámetros

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

Forecast Detail for a by HWM

02-18-2013	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	98	0	0	0,4914333								
2	230	0	0	1,153364								
3	245	0	0	1,228583								
4	245	0	0	1,228583								
5	225	0	0	1,128291								
6	60	0	0	0,3006775								
7	212	0	0	1,062101								
8	276	0	0	1,384037								
9	232	0	0	1,163393								
10	332	0	0	1,664856								
11	213	0	0	1,068115								
12	25	199,4167	0	0,1253656								
13	245	199,4167	0	0,4914333	98	147	147	147	21609	60	1	
14	356	199,4167	0	1,153364	230	126	273	136,5	18742,5	47,69663	2	
15	230	199,4167	0	1,228583	245	-15	258	36	12570	33,57166	2,6875	
16	212	199,4167	0	1,228583	245	-33	225	80,25	9699,75	29,37026	2,803738	
17	134	199,4167	0	1,128291	225	-90,99998	134	82,4	9415,999	37,07829	1,626214	0,7530986
18	89	199,4167	0	0,3006775	60	29	163	73,5	7386,833	36,32529	2,217687	0,8865901
19	274	199,4167	0	1,062101	212	62	225	71,85714	7395	34,37193	3,131213	0,8965955
20	290	199,4167	0	1,384037	276	14	239	64,625	6495,125	30,67888	3,698259	0,9526596
21	345	199,4167	0	1,163393	232	113	352	70	7192,222	30,90941	5,028572	0,89174
22	458	199,4167	0	1,664856	332	126	478	75,6	8060,6	30,56996	6,322752	0,7643901
23	175	199,4167	0	1,068115	213	-38,00002	448	72,18182	7455,09	29,76454	6,095718	0,6833525
24	34	199,4167	0	0,1253656	25	9	449	66,91666	6844,25	29,45004	6,709638	0,6843054
25					98							
26					230							
27					245							
28					245							
29					225							
30					60							
31					212							
32					276							

Results Forecast Detail for a by HWM

ES 11:07 18/02/2013

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

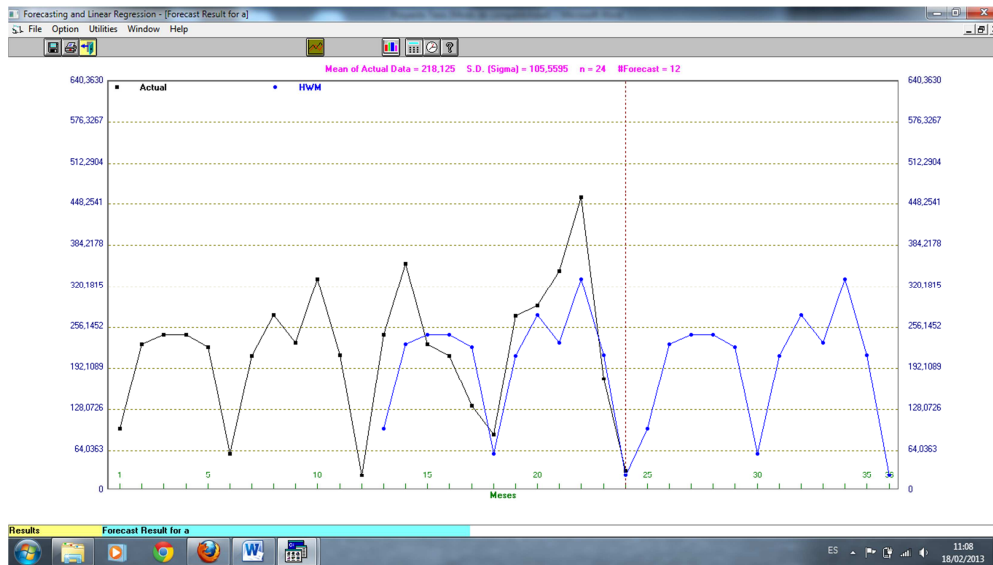
Forecast Detail for a by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					60							
31					212							
32					276							
33					232							
34					332							
35					213							
36					25							
CFE					449							
MAD					66.31666							
MSE					6844.25							
MAPE					29.45004							
Trk. Signal					6.709838							
R-square					0.6843054							
					c=12							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=199.4167							
					T(0)=0							
					S(1)=-0.4914333							
					S(2)=-1.153264							
					S(3)=-1.228583							
					S(4)=-1.228583							
					S(5)=-1.128291							
					S(6)=-0.3008775							
					S(7)=-1.063101							
					S(8)=-1.384037							
					S(9)=-1.163393							
					S(10)=-1.664856							
					S(11)=-1.068115							
					S(12)=-0.1253656							

Results Forecast Detail for a by HWM

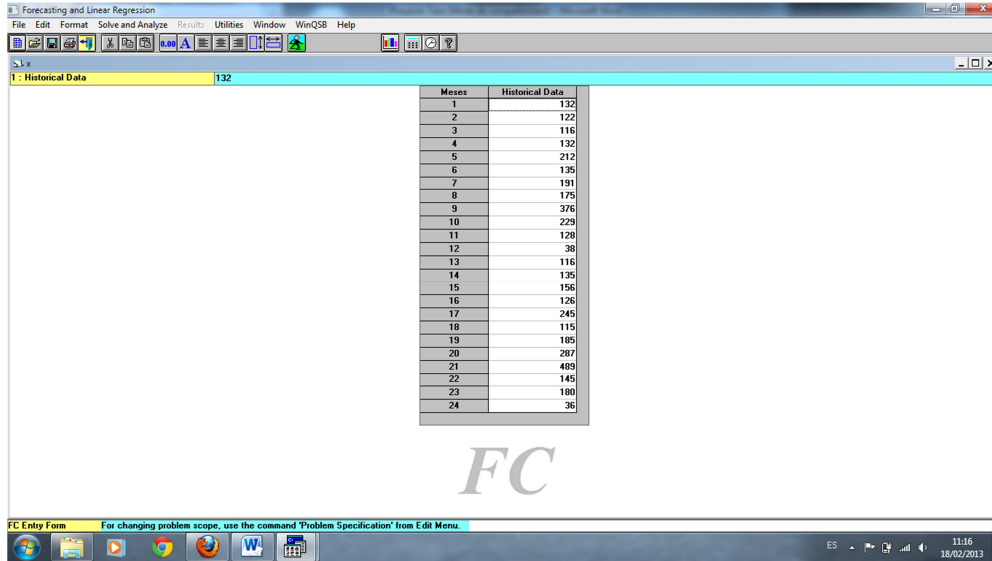
ES 11:97 18/02/2013

Anexo N°28: Gráfico de pronósticos

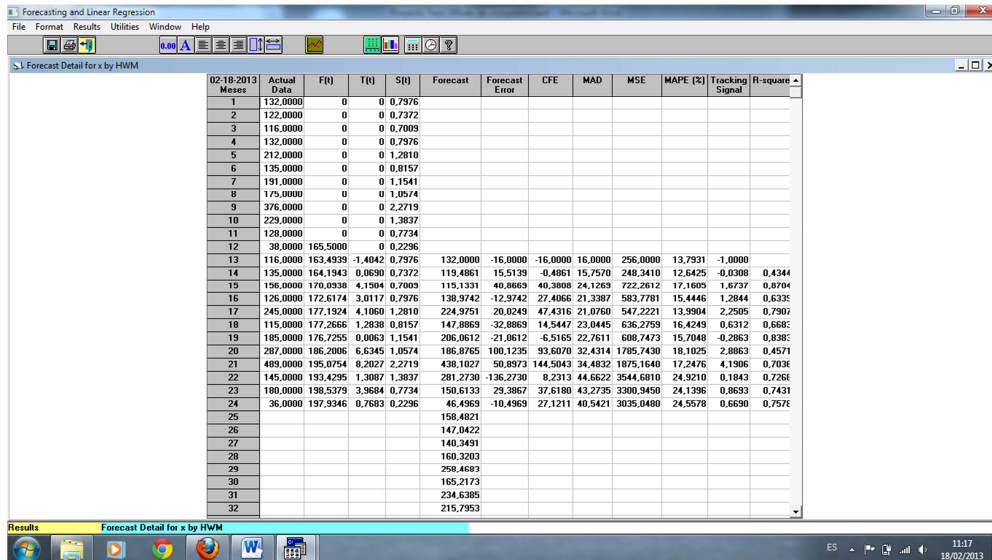


Anexo N°29: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Bulldozer 2	Negro	43 – 46



Anexo N°30: Cálculo de parámetros



Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

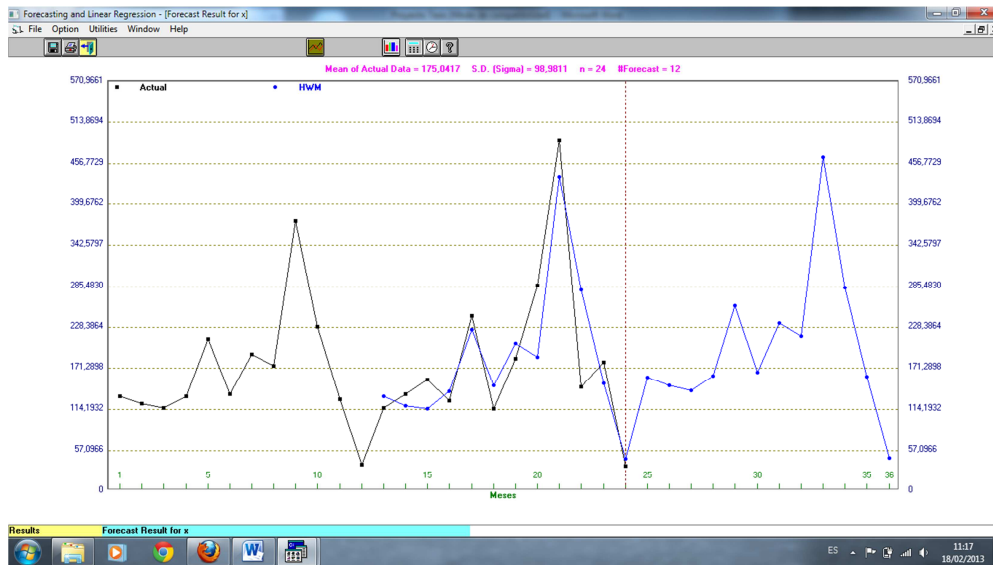
Forecast Detail for x by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					165.2173							
31					234.6385							
32					215.7953							
33					465.3971							
34					284.5097							
35					159.6214							
36					47.5640							
CFE					27.1211							
MAD					40.5421							
MSE					3035.0400							
MAPE					24.5578							
Trk. Signal					0.6690							
R-square					0.7578							
					c=12							
					Alpha=0.1							
					Beta=0.7							
					Gamma=0							
					F(0)=-165.5							
					T(0)=0							
					S(1)=-0.7976							
					S(2)=-0.7372							
					S(3)=-0.7009							
					S(4)=-0.7976							
					S(5)=-1.2810							
					S(6)=-0.8157							
					S(7)=-1.1541							
					S(8)=-1.0574							
					S(9)=-2.2719							
					S(10)=-1.3837							
					S(11)=-0.7734							
					S(12)=-0.2296							

Results Forecast Detail for x by HWM

ES 11:17 18/02/2013

Anexo N°31: Gráfico de pronósticos



Anexo N°32: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Italia	Negro	37 – 42

Forecasting and Linear Regression

File Edit Format Solve and Analyze Results Utilities Window WinQSB Help

1: Historical Data 108

Meses	Historical Data
1	108
2	139
3	35
4	65
5	35
6	82
7	67
8	0
9	65
10	92
11	155
12	0
13	265
14	145
15	65
16	0
17	0
18	96
19	72
20	0
21	71
22	198
23	148
24	0

FC

FC Entry Form For changing problem scope, use the command 'Problem Specification' from Edit Menu.

ES 11:28 18/02/2013

Anexo N°33: Cálculo de parámetros

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

Forecast Detail for v by HWM

02-18-2013 Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	108.0000	0	0	1.5374								
2	139.0000	0	0	1.9786								
3	35.0000	0	0	0.4382								
4	65.0000	0	0	0.9253								
5	35.0000	0	0	0.4382								
6	82.0000	0	0	1.1673								
7	67.0000	0	0	0.9537								
8	0	0	0	0								
9	65.0000	0	0	0.9253								
10	92.0000	0	0	1.3096								
11	155.0000	0	0	2.2064								
12	0	70.2500	0	0								
13	265.0000	70.2500	0	1.5374	108.0000	157.0000	157.0000	157.0000	24649.0000	59.2453	1.0000	
14	145.0000	70.2500	0	1.9786	139.0000	6.0000	163.0000	81.5000	12342.5000	31.6916	2.0000	
15	65.0000	70.2500	0	0.4382	35.0000	30.0000	133.0000	64.3333	6526.3333	36.5124	3.0000	0.8944
16	0	70.2500	0	0.9253	65.0000	-65.0000	128.0000	64.5000	7452.5000	36.5124	1.9845	0.2665
17	0	70.2500	0	0.4382	35.0000	-35.0000	93.0000	58.6000	6207.0000	36.5124	1.5870	0.2027
18	96.0000	70.2500	0	1.1673	82.0000	14.0000	107.0000	51.1667	5205.1670	31.0301	2.0912	0.2067
19	72.0000	70.2500	0	0.9537	67.0000	5.0000	112.0000	44.5714	4465.1430	26.2130	2.5128	0.2044
20	0	70.2500	0	0	0	0	112.0000	39.0000	3907.0000	26.2130	2.8718	0.2611
21	71.0000	70.2500	0	0.9253	65.0000	6.0000	118.0000	35.3333	3476.8890	23.2526	3.3396	0.2604
22	198.0000	70.2500	0	1.3096	92.0000	106.0000	224.0000	42.4000	4252.8000	27.5787	5.2830	0.2711
23	148.0000	70.2500	0	2.2064	155.0000	-7.0000	217.0000	39.1818	3870.6370	24.7226	5.5383	0.3426
24	0	70.2500	0	0	0	0	217.0000	35.9167	3548.0830	24.7226	6.0418	0.3676
25					108.0000							
26					139.0000							
27					35.0000							
28					65.0000							
29					35.0000							
30					82.0000							
31					67.0000							
32					0							

Results Forecast Detail for v by HWM

ES 11:28 18/02/2013

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

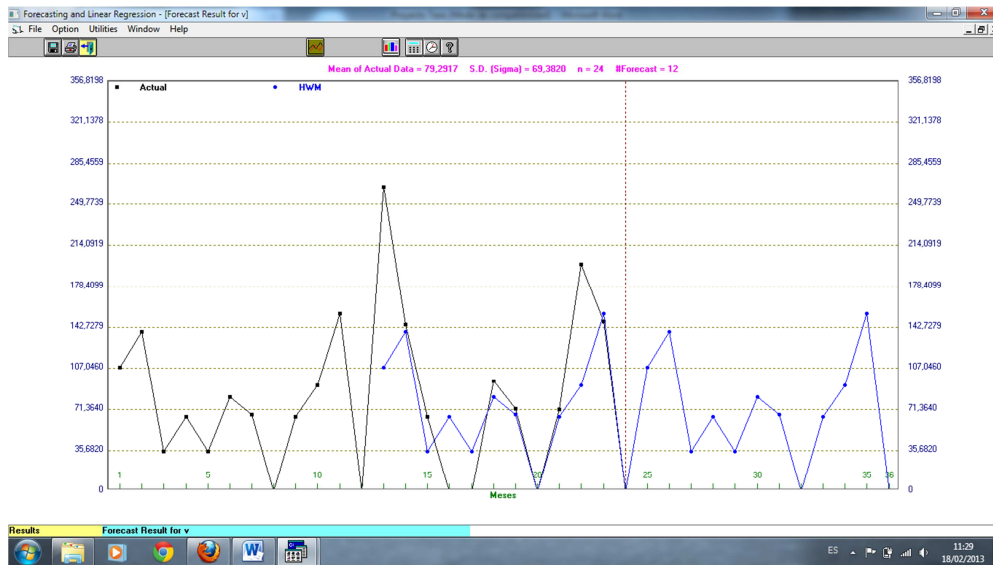
Forecast Detail for v by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					82,0000							
31					67,0000							
32					0							
33					65,0000							
34					92,0000							
35					155,0000							
36					0							
CFE					217,0000							
MAD					35,9167							
MSE					3548,0000							
MAPE					24,7226							
Trk. Signal					6,0418							
R-square					0,3676							
					$e=12$							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=70,25							
					T(0)=0							
					S(1)=-1,5374							
					S(2)=-1,5786							
					S(3)=-0,4982							
					S(4)=-0,9253							
					S(5)=-0,4982							
					S(6)=-1,1673							
					S(7)=-0,9537							
					S(8)=0							
					S(9)=-0,9253							
					S(10)=-1,3096							
					S(11)=-2,2064							
					S(12)=0							

Results Forecast Detail for v by HWM

ES 11:29 18/02/2013

Anexo N°34: Gráfico de pronósticos



Anexo N°35: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
N3-16	Negro	34 – 39

Forecasting and Linear Regression

File Edit Format Solve and Analyze Results Utilities Window WinQSB Help

S:Z

1: Historical Data 126

Meses	Historical Data
1	126
2	185
3	215
4	234
5	130
6	110
7	372
8	89
9	334
10	65
11	145
12	57
13	342
14	234
15	232
16	156
17	112
18	89
19	530
20	72
21	511
22	50
23	134
24	35

FC

FC Entry Form For changing problem scope, use the command 'Problem Specification' from Edit Menu.

ES 11:34 18/02/2013

Anexo N°36: Cálculo de parámetros

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

S:Z Forecast Detail for Z by HWM

02-18-2013	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (S)	Tracking Signal	R-square
1	126,0000	0	0	0,7333								
2	185,0000	0	0	1,0766								
3	215,0000	0	0	1,2512								
4	234,0000	0	0	1,3618								
5	130,0000	0	0	0,7565								
6	110,0000	0	0	0,6402								
7	372,0000	0	0	2,1649								
8	89,0000	0	0	0,5179								
9	334,0000	0	0	1,9437								
10	65,0000	0	0	0,3783								
11	145,0000	0	0	0,8438								
12	57,0000	171,8333	0	0,3317								
13	342,0000	171,8333	0	0,7333	126,0000	216,0000	216,0000	216,0000	46556,0000	63,1579	1,0000	
14	234,0000	171,8333	0	1,0766	185,0000	49,0000	265,0000	132,5000	24528,5000	42,0490	2,0000	
15	232,0000	171,8333	0	1,2512	215,0000	17,0000	282,0000	34,0000	16449,6700	30,4752	3,0000	
16	156,0000	171,8333	0	1,3618	234,0000	-78,0000	204,0000	30,0000	13057,5000	35,3564	2,2667	0,9733
17	112,0000	171,8333	0	0,7565	130,0000	-18,0000	186,0000	75,6000	11150,8000	31,4994	2,4603	0,5333
18	89,0000	171,8333	0	0,6402	110,0000	-21,0000	165,0000	66,5000	9365,8330	30,1821	2,4812	0,4067
19	530,0000	171,8333	0	2,1649	372,0000	158,0000	323,0000	79,5714	11594,1400	30,1291	4,0592	0,4576
20	72,0000	171,8333	0	0,5179	89,0000	-17,0000	306,0000	71,7500	10181,0000	29,3144	4,2648	0,4296
21	511,0000	171,8333	0	1,9437	334,0000	177,0000	483,0000	83,4444	12530,7000	29,3059	5,7883	0,4296
22	50,0000	171,8333	0	0,3783	65,0000	-7,0000	476,0000	75,8000	11286,6000	28,1252	6,2797	0,4316
23	134,0000	171,8333	0	0,8438	145,0000	-11,0000	465,0000	69,9091	10267,9100	26,3119	6,6515	0,4136
24	35,0000	171,8333	0	0,3317	57,0000	-22,0000	443,0000	65,9167	9452,5820	29,3573	6,7206	0,4051
25	126,0000											
26	185,0000											
27	215,0000											
28	234,0000											
29	130,0000											
30	110,0000											
31	372,0000											
32	89,0000											

Results Forecast Detail for Z by HWM

ES 11:34 18/02/2013

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

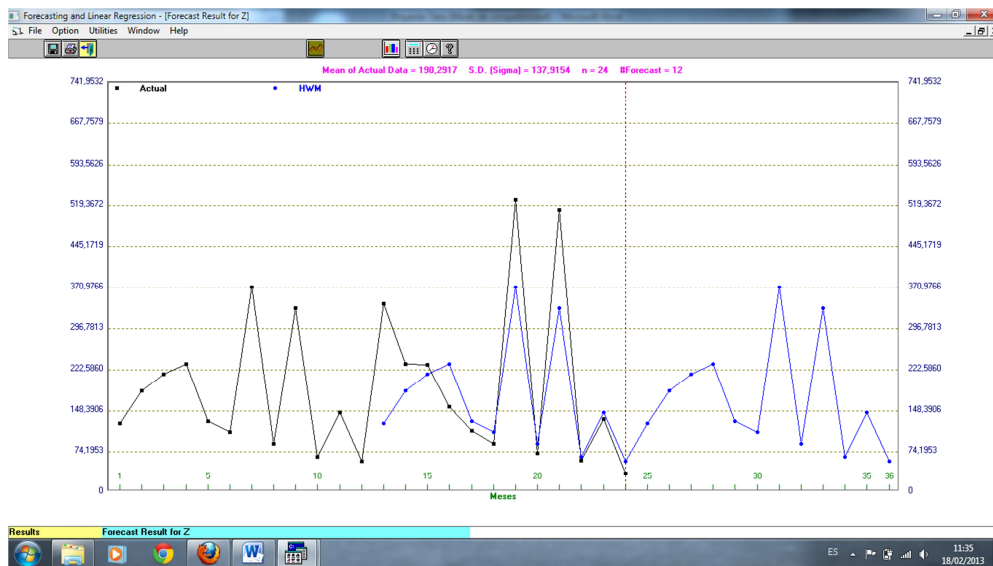
Forecast Detail for Z by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (Z)	Tracking Signal	R-square
30					110.0000							
31					372.0000							
32					85.0000							
33					334.0000							
34					65.0000							
35					145.0000							
36					57.0000							
CFE					443.0000							
MAD					65.5167							
MSE					9452.5820							
MAPE					29.3573							
Trk Signal					6.7206							
R-square					0.4051							
					c=12							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=-171.8333							
					T(0)=0							
					S(1)=-0.7333							
					S(2)=-1.0766							
					S(3)=-1.2512							
					S(4)=-1.3618							
					S(5)=-0.7565							
					S(6)=-0.6402							
					S(7)=-2.1648							
					S(8)=-0.5179							
					S(9)=-1.9437							
					S(10)=-0.3783							
					S(11)=-0.8438							
					S(12)=-0.3317							

Results Forecast Detail for Z by HWM

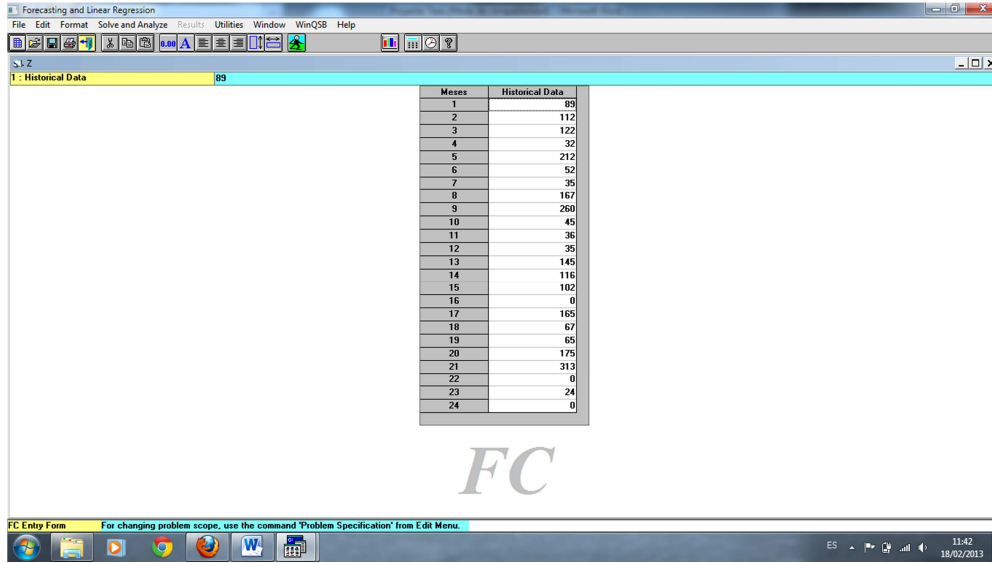
ES 11:34 18/02/2013

Anexo N°37: Gráfico de pronósticos

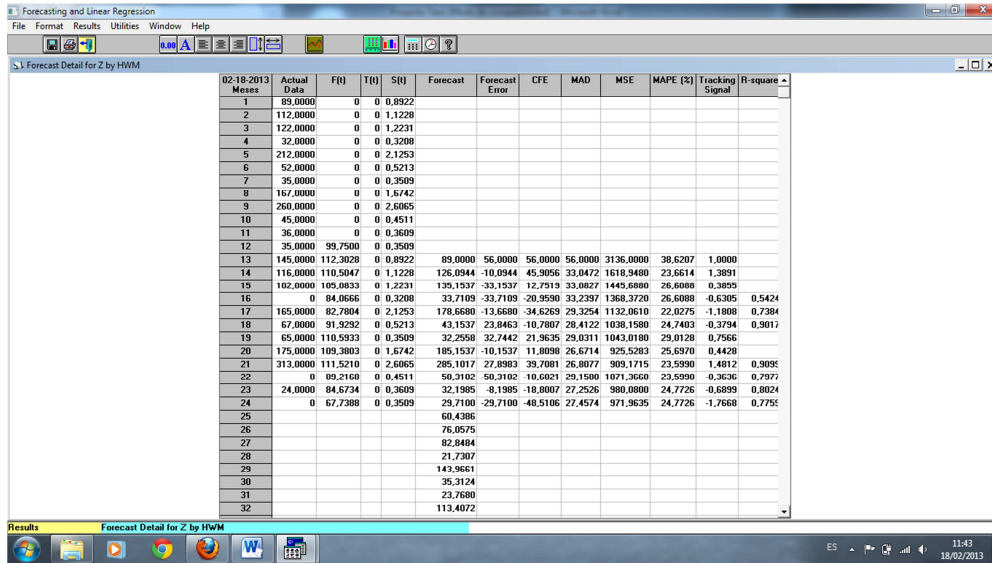


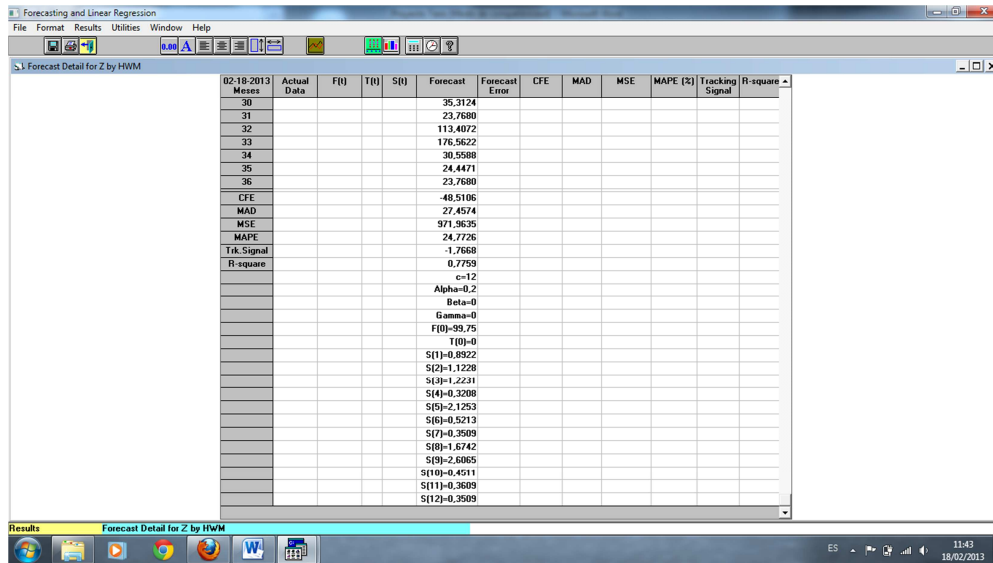
Anexo N°38: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
N3-16	Café	34 – 39

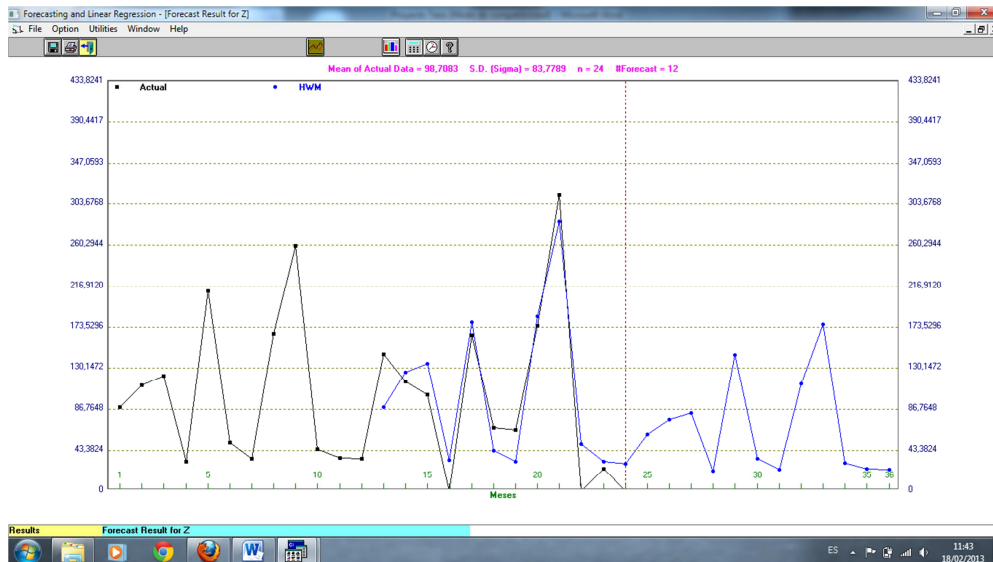


Anexo N°39: Cálculo de parámetros



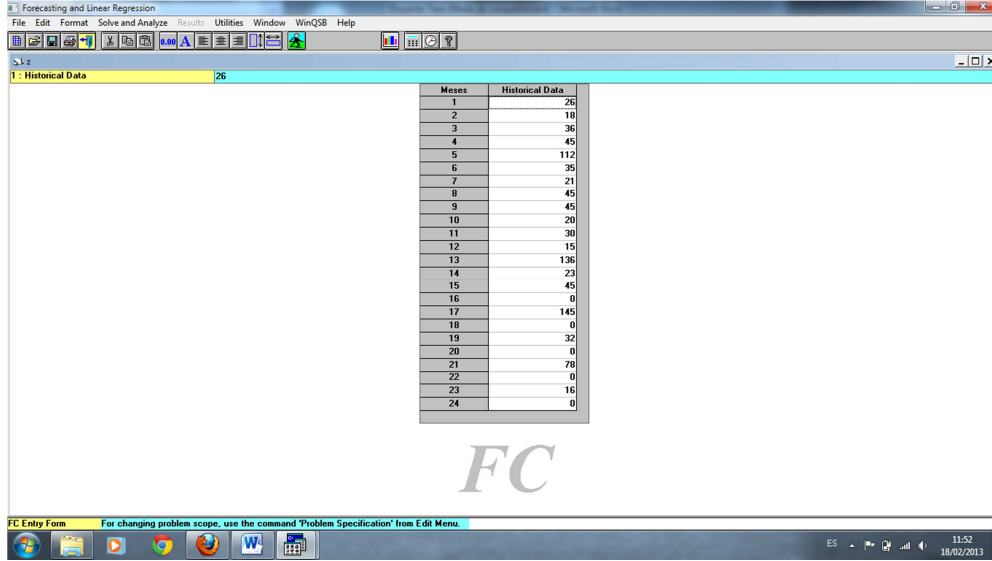


Anexo N°40: Gráfico de pronósticos

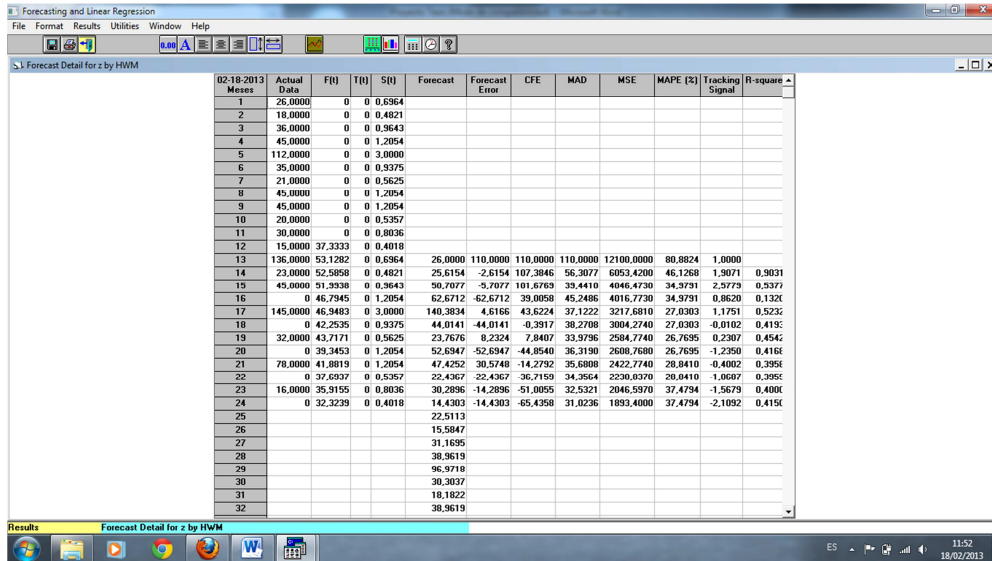


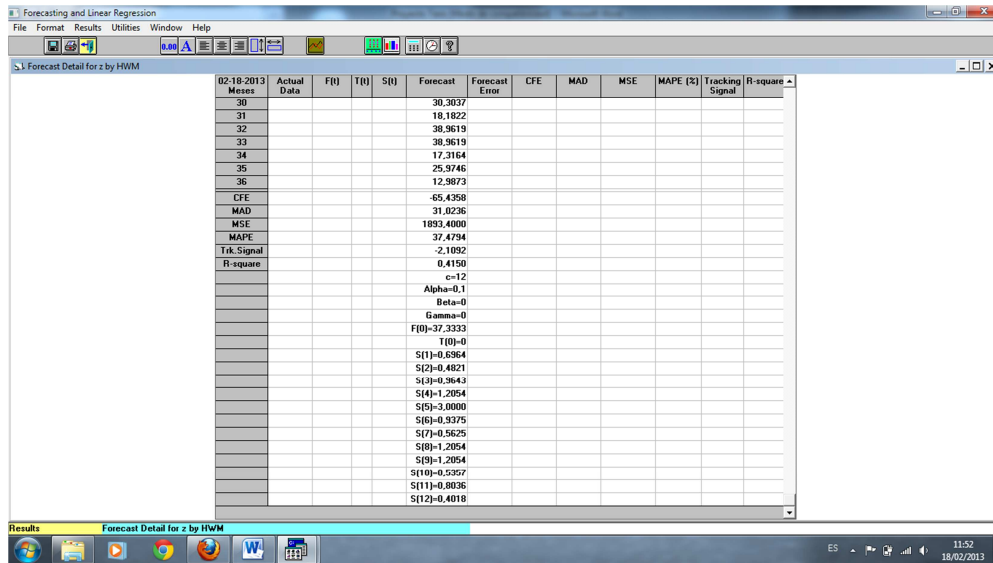
Anexo N°41: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
N3-16	Natural	34 – 39

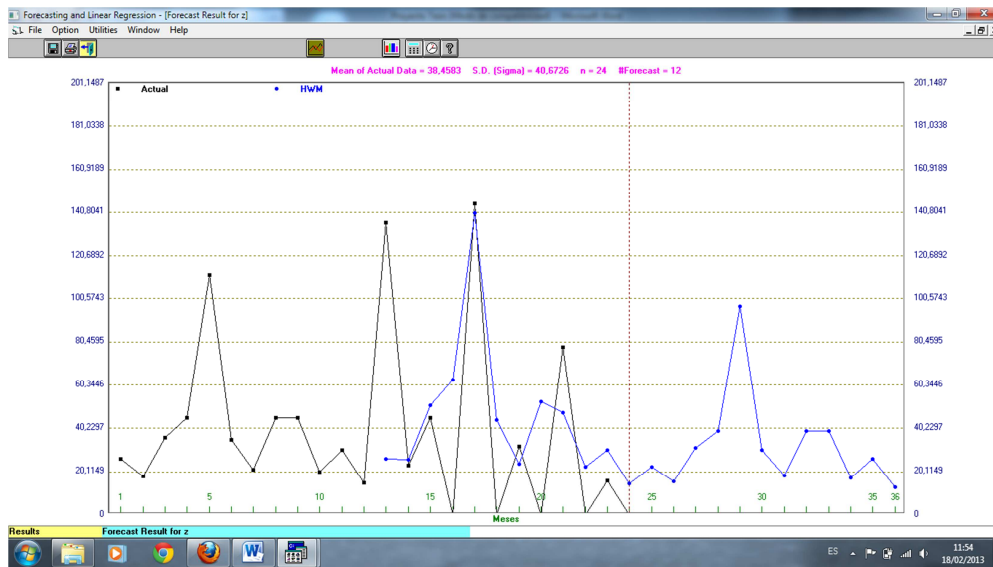


Anexo N°42: Cálculo de parámetros



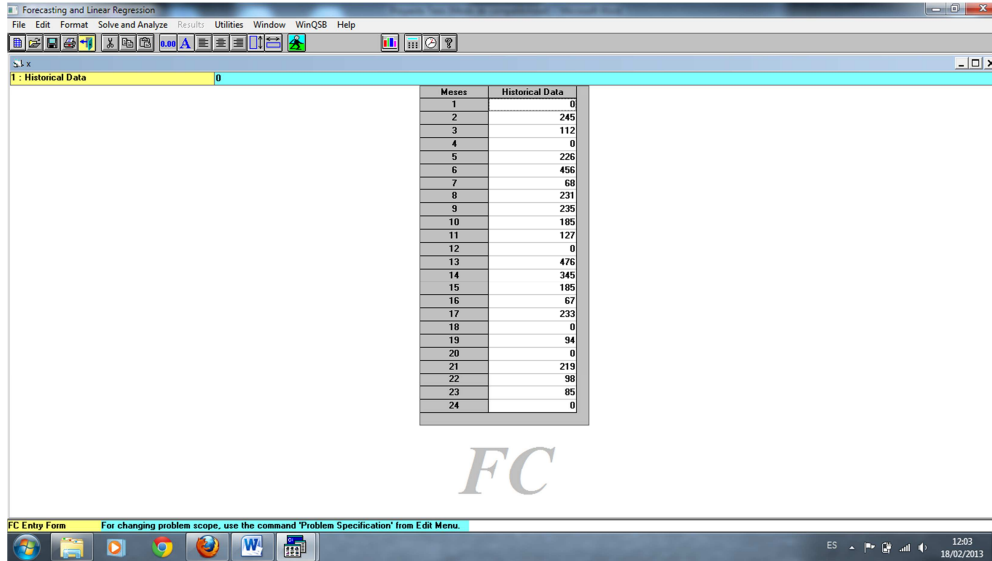


Anexo N°43: Gráfico de pronósticos

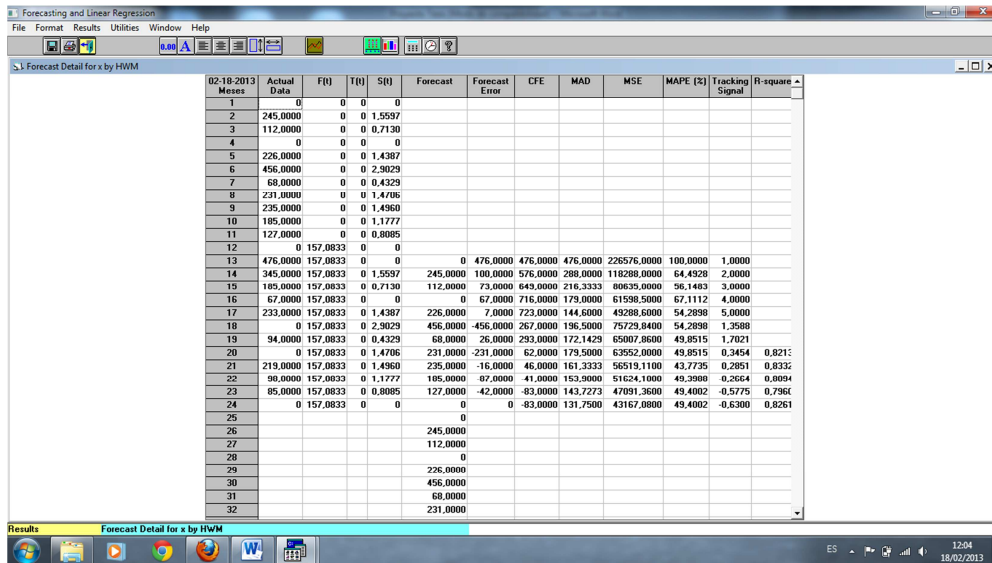


Anexo N°44: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Ejecutiva	Negro	37 – 42



Anexo N°45: Cálculo de parámetros



Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

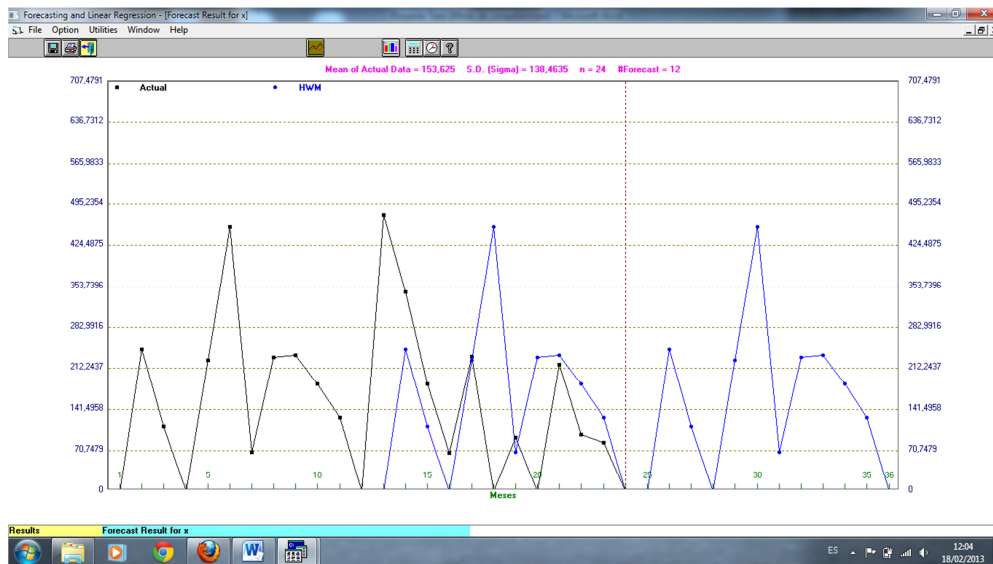
Forecast Detail for x by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					456,0000							
31					68,0000							
32					231,0000							
33					226,0000							
34					185,0000							
35					127,0000							
36					0							
CFE					-83,0000							
MAD					131,7500							
MSE					43167,0000							
MAPE					49,4002							
Trk Signal					-0,6300							
R-square					0,8261							
					c=12							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=157,0833							
					T(0)=0							
					S(1)=0							
					S(2)=1,5597							
					S(3)=-0,7130							
					S(4)=0							
					S(5)=1,4387							
					S(6)=-2,9029							
					S(7)=-0,4329							
					S(8)=1,4706							
					S(9)=-1,4960							
					S(10)=-1,1777							
					S(11)=-0,8085							
					S(12)=0							

Results Forecast Detail for x by HWM

ES 12:04 18/02/2013

Anexo N°46: Gráfico de pronósticos



Anexo N°47: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
JG	Negro	37 – 42

The screenshot shows the 'Forecasting and Linear Regression' software interface. The main window displays a table of historical data for 24 months. The table has two columns: 'Meses' (Months) and 'Historical Data'. The data points are as follows:

Meses	Historical Data
1	263
2	235
3	222
4	146
5	223
6	168
7	284
8	435
9	340
10	123
11	234
12	0
13	287
14	201
15	243
16	75
17	232
18	116
19	370
20	606
21	576
22	63
23	168
24	62

Below the table, the letters 'FC' are displayed in a large, stylized font. The software interface includes a menu bar (File, Edit, Format, Solve and Analyze, Results, Utilities, Window, WinQSB, Help) and a toolbar with various icons. The status bar at the bottom shows the date 18/02/2013 and the time 12:30.

Anexo N°48: Cálculo de parámetros

The screenshot shows the 'Forecasting and Linear Regression' software interface displaying forecast details for 32 months. The table includes columns for 'Meses', 'Actual Data', 'F(t)', 'T(t)', 'S(t)', 'Forecast', 'Forecast Error', 'CFE', 'MAD', 'MSE', 'MAPE (%)', 'Tracking Signal', and 'R-square'. The data points are as follows:

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	263,0000	0	0	1,1807								
2	235,0000	0	0	1,0950								
3	222,0000	0	0	0,9966								
4	146,0000	0	0	0,8554								
5	223,0000	0	0	1,8011								
6	168,0000	0	0	0,7542								
7	284,0000	0	0	1,2750								
8	435,0000	0	0	1,9529								
9	340,0000	0	0	1,5264								
10	123,0000	0	0	0,5522								
11	234,0000	0	0	1,0505								
12	0	222,7500	0	0								
13	287,0000	234,9462	12,1962	1,1807	263,0000	24,0000	24,0000	24,0000	576,0000	8,3624	1,0000	
14	201,0000	213,1704	-21,7758	1,0950	260,7338	-59,7338	-35,7338	41,8669	2072,0650	19,0403	-0,8535	0,1733
15	243,0000	222,8904	3,6800	0,9966	190,7501	52,2499	16,5161	45,3279	2291,3940	19,8609	0,3644	0,3963
16	75,0000	161,6500	-61,1624	0,8554	152,4105	-77,4105	-60,8944	53,3486	3216,6420	40,6392	-1,1414	0,2921
17	232,0000	178,2382	17,5702	1,0011	100,5984	131,4016	70,5072	68,9592	6026,5920	43,8871	1,0224	0,8013
18	116,0000	171,0055	-8,2327	0,7542	148,4346	-32,4346	38,0726	62,8717	5197,4940	41,2327	0,6856	0,6592
19	370,0000	238,2306	68,2251	1,2750	207,5308	162,4692	200,5418	77,1000	8225,8880	41,6153	2,6011	0,4592
20	606,0000	309,1706	63,9400	1,9529	600,4186	5,5814	206,1233	68,1601	7201,5450	36,5285	3,0241	0,9134
21	576,0000	378,8630	68,8825	1,5264	578,6547	-2,6547	203,4595	60,8029	6402,1630	32,5212	3,3418	0,9964
22	63,0000	268,9680	-109,0943	0,5522	246,8037	-163,8037	39,6540	71,1750	6445,1130	49,0044	0,5571	0,8525
23	168,0000	159,9036	-109,0651	1,0505	167,9490	0,0510	39,7058	64,7092	7677,3760	44,5522	0,6136	0,8551
24	62,0000	159,9036	0,0000	0	0	62,0000	101,7058	64,4834	7357,9280	49,1729	1,5772	0,9407
25					188,7976							
26					168,6975							
27					159,3653							
28					104,8078							
29					160,0032							
30					120,6008							
31					203,8728							
32					312,2699							

The software interface includes a menu bar (File, Format, Results, Utilities, Window, Help) and a toolbar. The status bar at the bottom shows the date 18/02/2013 and the time 12:11.

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

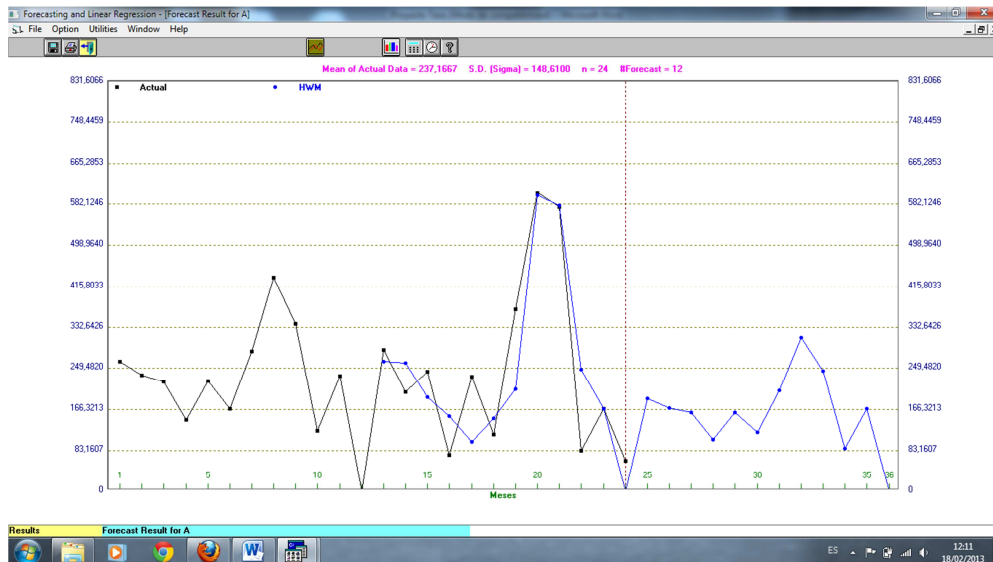
Forecast Detail for A by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					120,6088							
31					203,8728							
32					312,2639							
33					244,0731							
34					88,2970							
35					167,9797							
36					0							
CFE					101,7058							
MAD					64,4834							
MSE					7357,3080							
MAPE					49,1729							
Trk. Signal					1,5772							
R-square					0,3407							
					c=12							
					Alpha=0,6							
					Beta=1							
					Gamma=0							
					F(0)=222,75							
					T(0)=0							
					S(1)=-1,1807							
					S(2)=-1,0550							
					S(3)=-0,3966							
					S(4)=-0,6554							
					S(5)=-1,0011							
					S(6)=-0,7542							
					S(7)=-1,2750							
					S(8)=-1,5629							
					S(9)=-1,5264							
					S(10)=-0,5622							
					S(11)=-1,0505							
					S(12)=0							

Results Forecast Detail for A by HWM

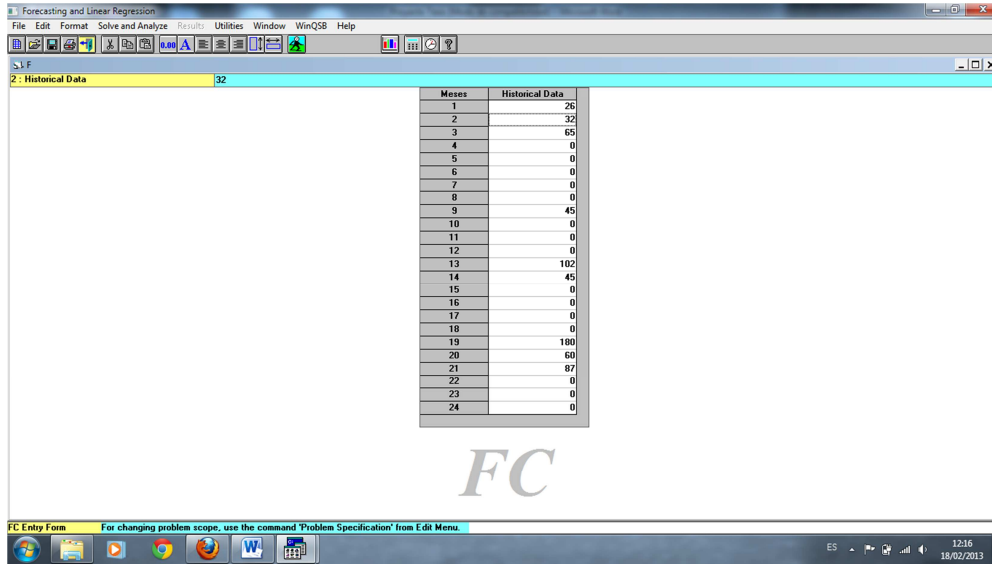
ES 12:11 18/02/2013

Anexo N°49: Gráfico de pronósticos

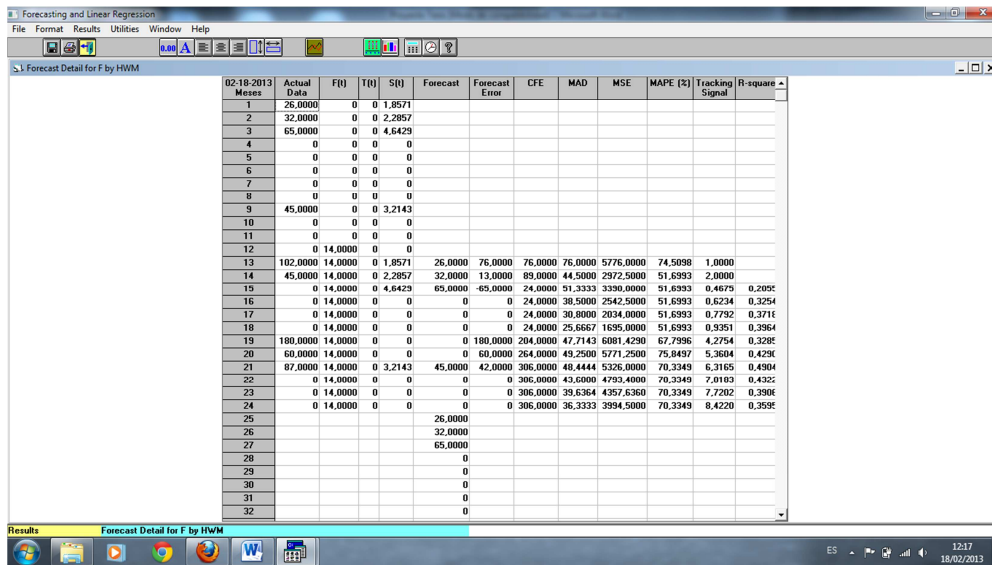


Anexo N°50: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
JG	Café	37 – 42



Anexo N°51: Cálculo de parámetros



Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

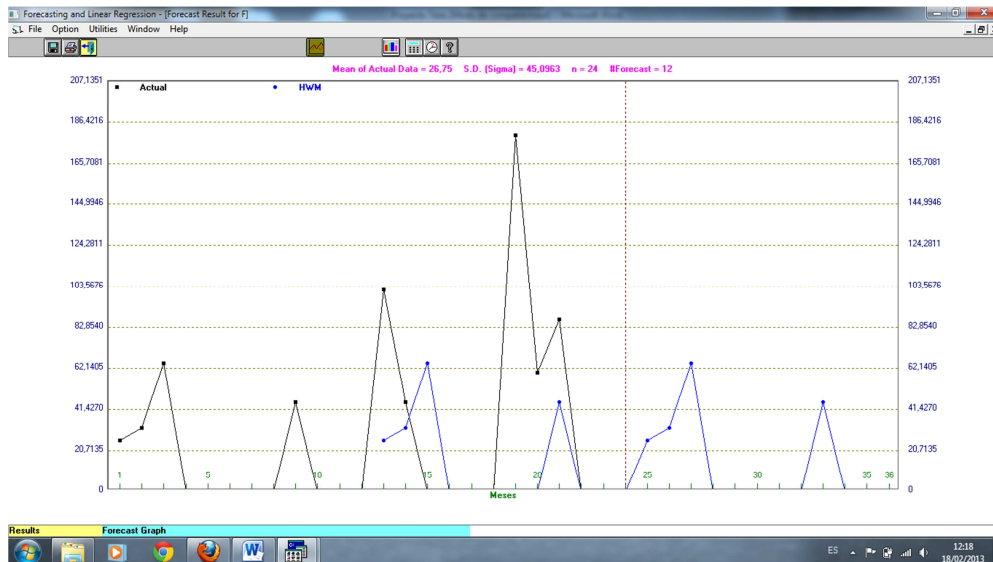
Forecast Detail for F by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					0							
31					0							
32					0							
33					45,0000							
34					0							
35					0							
36					0							
CFE					306,0000							
MAD					36,3333							
MSE					3994,5000							
MAPE					70,3343							
Trk. Signal					8,4220							
R-square					0,3595							
					c=12							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=14							
					T(0)=0							
					S(1)=1,8571							
					S(2)=2,2857							
					S(3)=4,6429							
					S(4)=0							
					S(5)=0							
					S(6)=0							
					S(7)=0							
					S(8)=0							
					S(9)=3,2143							
					S(10)=0							
					S(11)=0							
					S(12)=0							

Results Forecast Detail for F by HWM

ES 12:17 18/02/2013

Anexo N°52: Gráfico de pronósticos



Anexo N°53: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Rigos	Negro	37 – 42

Forecasting and Linear Regression

File Edit Format Solve and Analyze Results Utilities Window WinQSB Help

Svr

1: Historical Data 312

Meses	Historical Data
1	312
2	256
3	285
4	176
5	62
6	82
7	65
8	287
9	105
10	287
11	380
12	36
13	367
14	367
15	354
16	185
17	80
18	142
19	72
20	409
21	128
22	156
23	335
24	24

FC

FC Entry Form For changing problem scope, use the command 'Problem Specification' from Edit Menu.

ES 12:32 18/02/2013

Anexo N°54: Cálculo de parámetros

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

Svr Forecast Detail for i by HWM

02-18-2013	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	312,0000	0	0	1,5980								
2	256,0000	0	0	1,3111								
3	285,0000	0	0	1,4597								
4	176,0000	0	0	0,9014								
5	62,0000	0	0	0,3175								
6	82,0000	0	0	0,4712								
7	65,0000	0	0	0,3329								
8	287,0000	0	0	1,4639								
9	105,0000	0	0	0,5378								
10	287,0000	0	0	1,4639								
11	380,0000	0	0	1,9462								
12	36,0000	195,2500	0	0,1844								
13	367,0000	226,2272	3,0977	1,5980	312,0000	55,0000	55,0000	55,0000	3025,0000	14,5864	1,0000	
14	367,0000	274,8507	7,6503	1,3111	300,6769	66,3231	121,3231	60,6615	3711,8740	16,5290	2,0000	
15	394,0000	246,5190	4,0521	1,4597	412,3575	-98,3575	62,3656	59,8935	3609,7810	16,5144	1,8513	
16	185,0000	209,7681	-0,9282	0,9014	225,8669	-40,8669	22,8986	55,1369	3124,8630	17,5004	0,4000	0,7453
17	80,0000	247,7159	-3,7694	0,3175	66,6011	13,3989	35,4975	46,7893	2535,7960	17,6764	0,7587	0,9588
18	142,0000	296,3763	-8,2585	0,4712	118,4976	23,5024	58,9999	42,9081	2205,2240	17,4888	1,3750	
19	72,0000	225,1127	-0,3063	0,3329	101,4149	-29,4149	29,5850	40,9805	2013,7970	20,8267	0,7219	0,9102
20	409,0000	272,9653	5,0609	1,4639	331,3457	77,6543	107,2393	45,5648	2515,9460	20,5967	2,3536	0,8026
21	128,0000	242,8198	-1,4603	0,5378	143,5148	-21,5148	85,7246	42,8925	2287,7400	20,1758	1,9886	0,7735
22	156,0000	119,0640	-10,9013	1,4639	357,8939	-201,8939	-116,1693	58,7927	6135,6790	31,1001	-1,9759	0,8533
23	335,0000	165,8117	-5,2164	1,9462	212,0657	122,9343	6,7650	64,6237	6951,2400	31,6089	0,1047	0,7933
24	24,0000	133,2095	-7,9550	0,1844	29,6104	-5,6104	1,1546	59,7055	6374,5930	30,9229	0,0193	0,8222
25					200,1506							
26					153,7961							
27					159,6066							
28					91,3934							
29					29,6693							
30					40,2772							
31					25,8084							
32					102,2610							

Results Forecast Detail for i by HWM

ES 12:25 18/02/2013

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

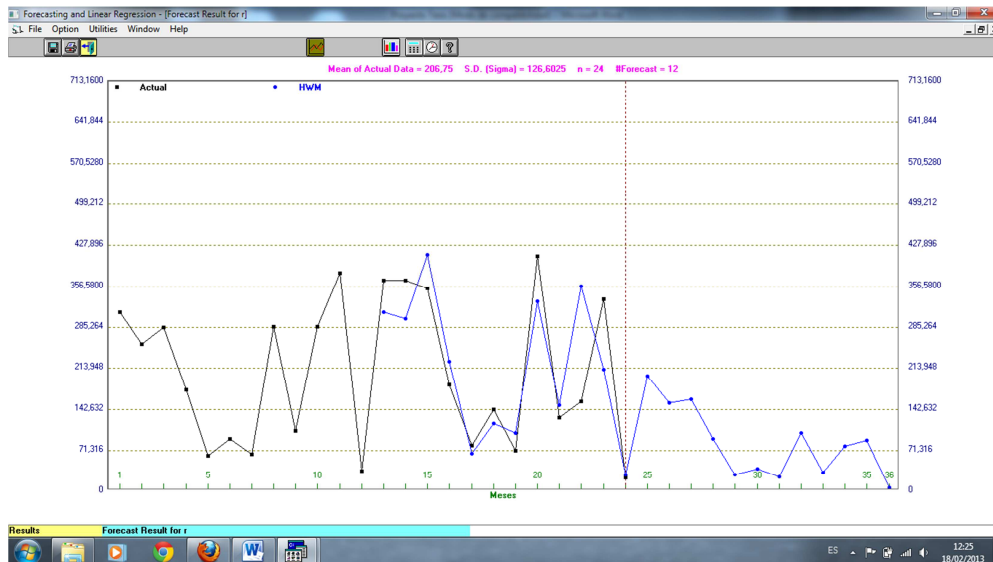
Forecast Detail for 1 by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					40,2772							
31					25,8084							
32					102,2510							
33					33,1346							
34					78,8747							
35					88,9512							
36					6,9602							
CFE					1,1546							
MAD					59,7059							
MSE					6374,5930							
MAPE					30,3229							
Trk. Signal					0,0193							
R-square					0,8222							
					c=12							
					Alpha=0,9							
					Beta=0,1							
					Gamma=0							
					F(0)=195,25							
					T(0)=0							
					S(1)=1,5980							
					S(2)=1,3111							
					S(3)=1,4597							
					S(4)=0,3014							
					S(5)=0,3175							
					S(6)=0,4712							
					S(7)=0,3329							
					S(8)=1,4698							
					S(9)=0,5378							
					S(10)=1,4699							
					S(11)=1,9462							
					S(12)=0,1844							

Results Forecast Detail for 1 by HWM

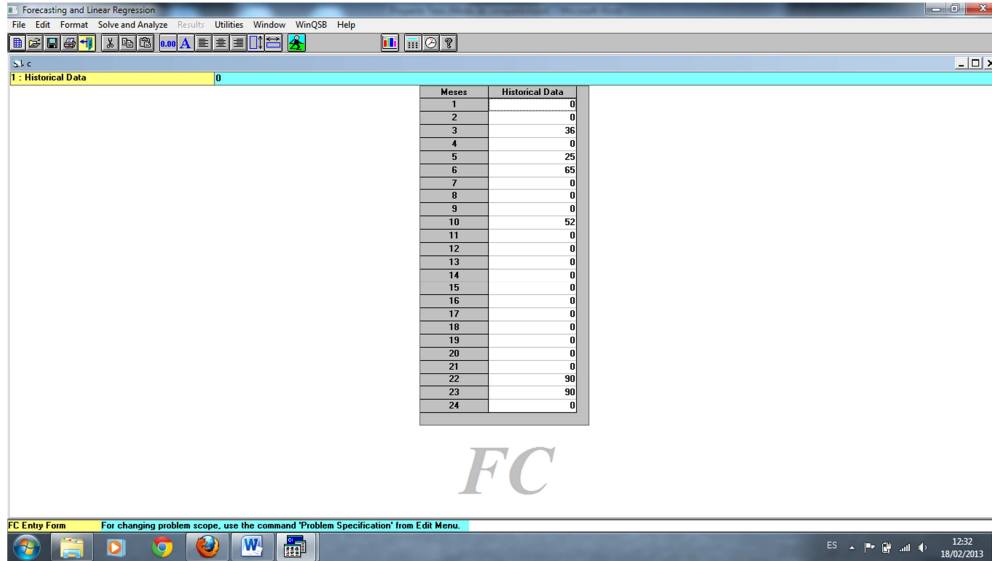
ES 12:25 18/02/2013

Anexo N°55: Gráfico de pronósticos

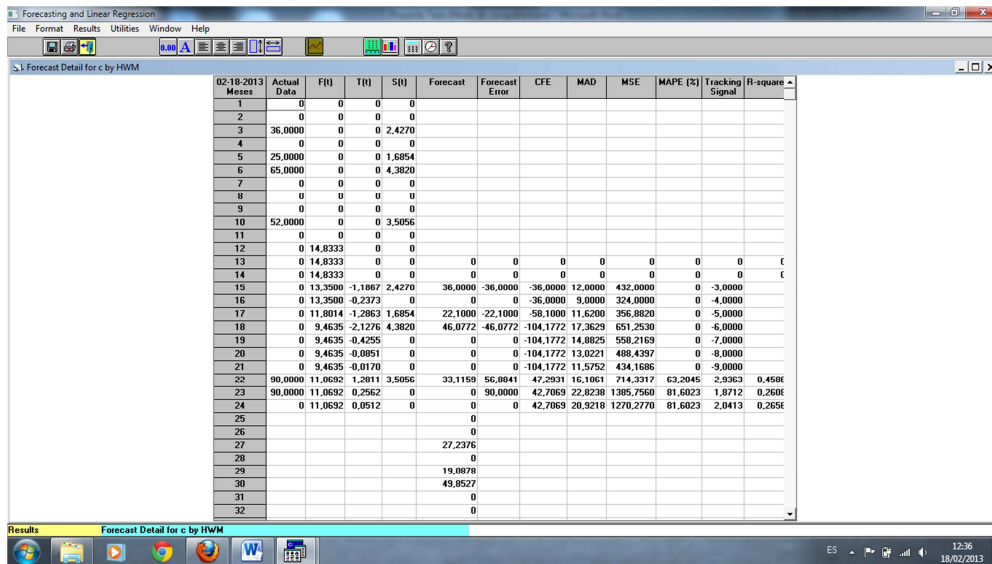


Anexo N°56: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Ferrari	Negro	37 – 42



Anexo N°57: Cálculo de parámetros



Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

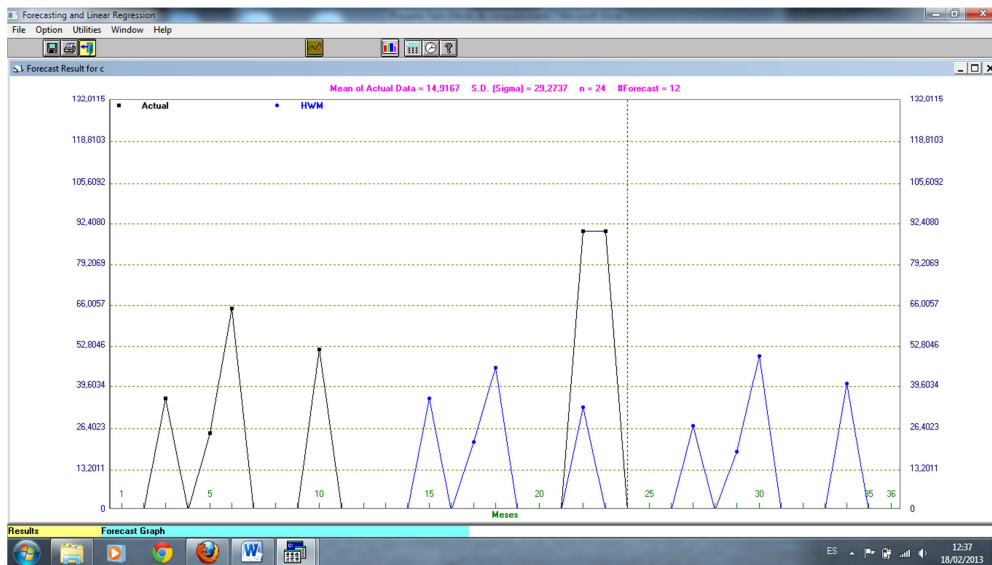
Forecast Detail for c by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					49.8527							
31					0							
32					0							
33					0							
34					40.6007							
35					0							
36					0							
CFE					42.7069							
MAD					20.9218							
MSE					1270.2770							
MAPE					81.6023							
Trk. Signal					2.0413							
R-square					0.2656							
					c=12							
					Alpha=0.1							
					Beta=0.8							
					Gamma=0							
					F(0)=-14.8333							
					T(0)=0							
					S(1)=0							
					S(2)=0							
					S(3)=-2.4270							
					S(4)=0							
					S(5)=-1.6854							
					S(6)=-4.3820							
					S(7)=0							
					S(8)=0							
					S(9)=0							
					S(10)=-3.5056							
					S(11)=0							
					S(12)=0							

Results Forecast Detail for c by HWM

ES 12:36 18/02/2013

Anexo N°58: Gráfico de pronósticos



Anexo N°59: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
JG	Natural	37 – 42

Forecasting and Linear Regression

File Edit Format Solve and Analyze Results Utilities Window WinQSB Help

S:\c

1: Historical Data 12

Meses	Historical Data
1	12
2	0
3	22
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	118
10	0
11	0
12	0
13	36
14	15
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	145
21	145
22	0
23	0
24	0

FC

FC Entry Form For changing problem scope, use the command 'Problem Specification' from Edit Menu.

ES 12:45 18/02/2013

Anexo N°60: Cálculo de parámetros

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

S:\c Forecast Detail for c by HWM

02-18-2013	Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	12,0000	0	0	0	0,9474								
2	0	0	0	0	0								
3	22,0000	0	0	1,7368									
4	0	0	0	0									
5	0	0	0	0									
6	0	0	0	0									
7	0	0	0	0									
8	0	0	0	0									
9	118,0000	0	0	9,3158									
10	0	0	0	0									
11	0	0	0	0									
12	0	12,6667	0	0									
13	36,0000	17,7333	2,5333	0,9474		12,0000	24,0000	24,0000	24,0000	576,0000	66,6667	1,0000	
14	15,0000	17,7333	1,2667	0		0	15,0000	39,0000	19,5000	400,5000	83,3333	2,0000	
15	0	15,2000	-0,6333	1,7368		33,0000	-33,0000	6,0000	24,0000	630,0000	83,3333	0,2500	0,8714
16	0	15,2000	-0,3167	0		0	0	6,0000	18,0000	472,5000	83,3333	0,3333	0,9454
17	0	15,2000	-0,1583	0		0	0	6,0000	14,4000	378,0000	83,3333	0,4167	0,8345
18	0	15,2000	-0,0792	0		0	0	6,0000	12,0000	315,0000	83,3333	0,5000	0,8294
19	0	15,2000	-0,0396	0		0	0	6,0000	10,2857	270,0000	83,3333	0,5833	0,8254
20	145,0000	15,2000	-0,0198	0		0	145,0000	151,0000	27,1250	2884,3750	88,8889	5,5668	0,2154
21	145,0000	15,2572	0,0187	9,3158		141,4156	3,5844	154,5844	24,5084	2547,5380	67,2847	6,3872	0,6531
22	0	15,2572	0,0093	0		0	0	154,5844	22,0584	2292,7950	67,2847	7,8079	0,6300
23	0	15,2572	0,0047	0		0	0	154,5844	20,9531	2084,3500	67,2847	7,7087	0,6131
24	0	15,2572	0,0023	0		0	0	154,5844	18,3820	1910,6540	67,2847	8,4095	0,5994
25						14,4564							
26						0							
27						26,5114							
28						0							
29						0							
30						0							
31						0							
32						0							

Results Forecast Detail for c by HWM

ES 12:46 18/02/2013

Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

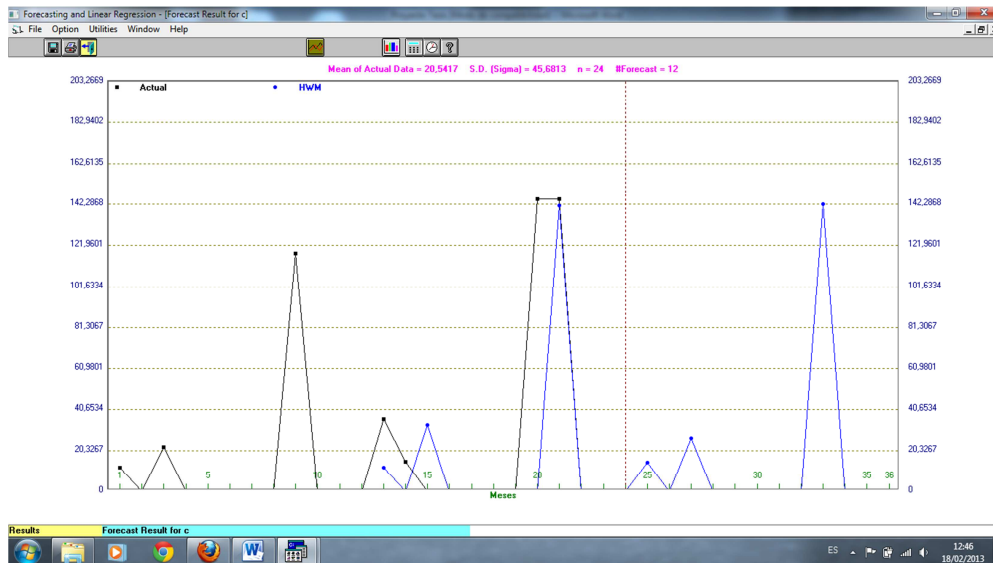
Forecast Detail for c by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30												
31												
32												
33					142,3283							
34												
35												
36												
CFE					154,5844							
MAD					18,3620							
MSE					1910,8540							
MAPE					67,2847							
Trk.Signal					8,4095							
R-square					0,5999							
					c=12							
					Alpha=0,2							
					Beta=0,5							
					Gamma=0							
					F(0)=-12,6667							
					T(0)=0							
					S(1)=0,9474							
					S(2)=0							
					S(3)=1,7368							
					S(4)=0							
					S(5)=0							
					S(6)=0							
					S(7)=0							
					S(8)=0							
					S(9)=-9,3158							
					S(10)=0							
					S(11)=0							
					S(12)=0							

Results Forecast Detail for c by HWM

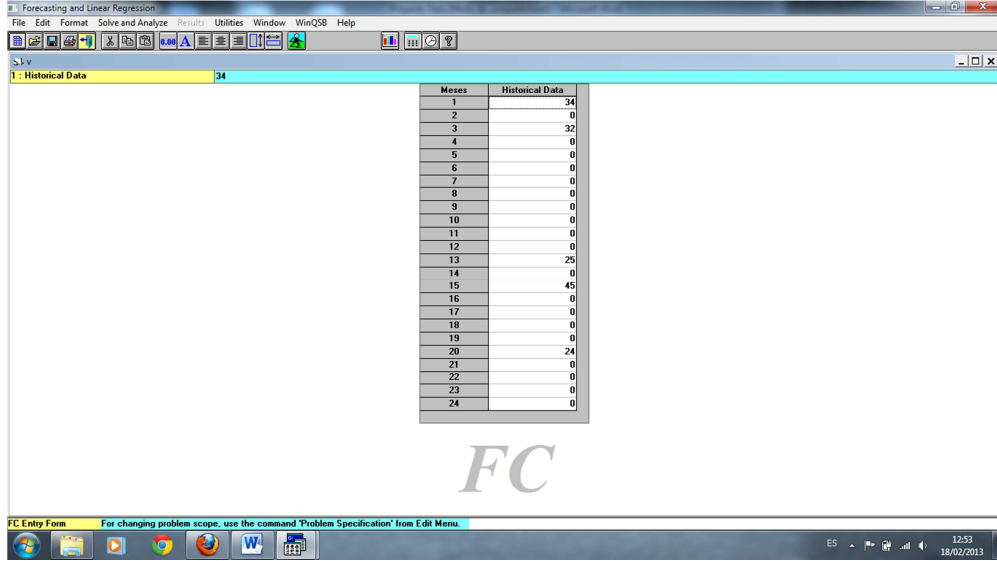
ES 12:46 18/02/2013

Anexo N°61: Gráfico de pronósticos

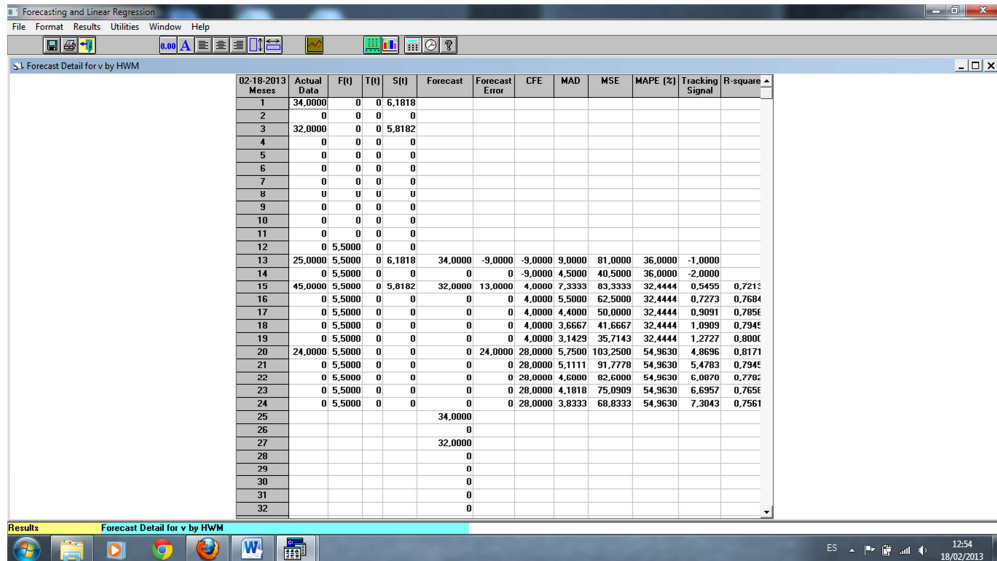


Anexo N°62: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Bulldozer 1	Café	33 – 36



Anexo N°63: Cálculo de parámetros



Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

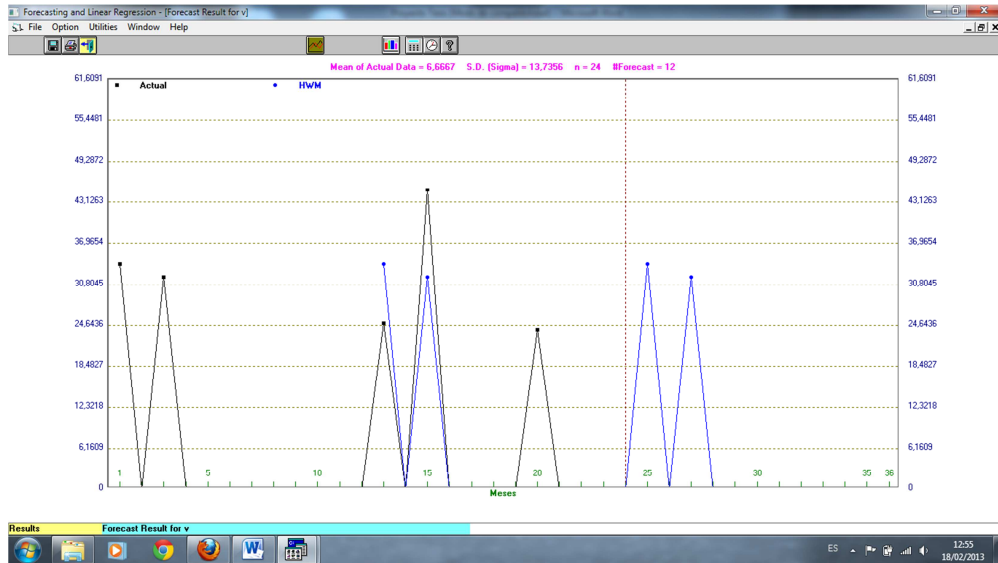
Forecast Detail for v by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					0							
31					0							
32					0							
33					0							
34					0							
35					0							
36					0							
CFE					28.0000							
MAD					3.8333							
MSE					68.8333							
MAPE					54.9630							
Trk. Signal					7.3043							
R-square					0.7561							
					c=12							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=-5.5							
					T(0)=0							
					S(1)=-6.1818							
					S(2)=0							
					S(3)=-5.8182							
					S(4)=0							
					S(5)=0							
					S(6)=0							
					S(7)=0							
					S(8)=0							
					S(9)=0							
					S(10)=0							
					S(11)=0							
					S(12)=0							

Results Forecast Detail for v by HWM

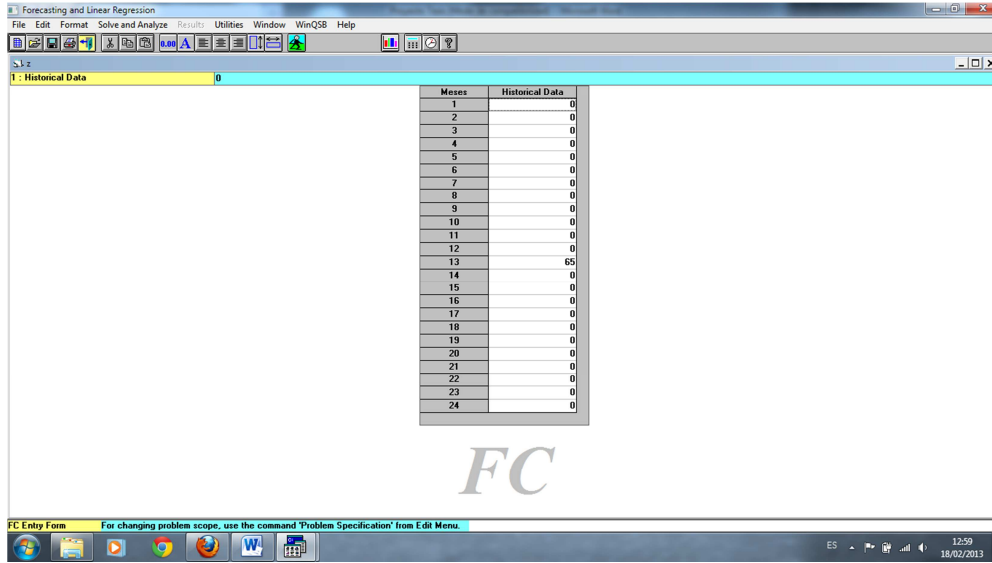
ES 12:55 18/02/2013

Anexo N°64: Gráfico de pronósticos

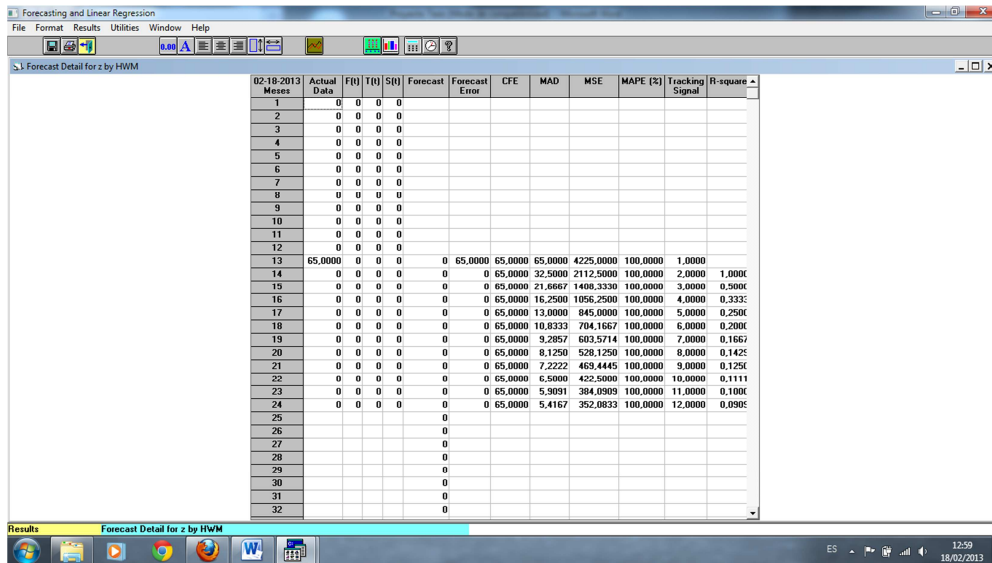


Anexo N°65: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Puntona	Café	37 – 42



Anexo N°66: Cálculo de parámetros



Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

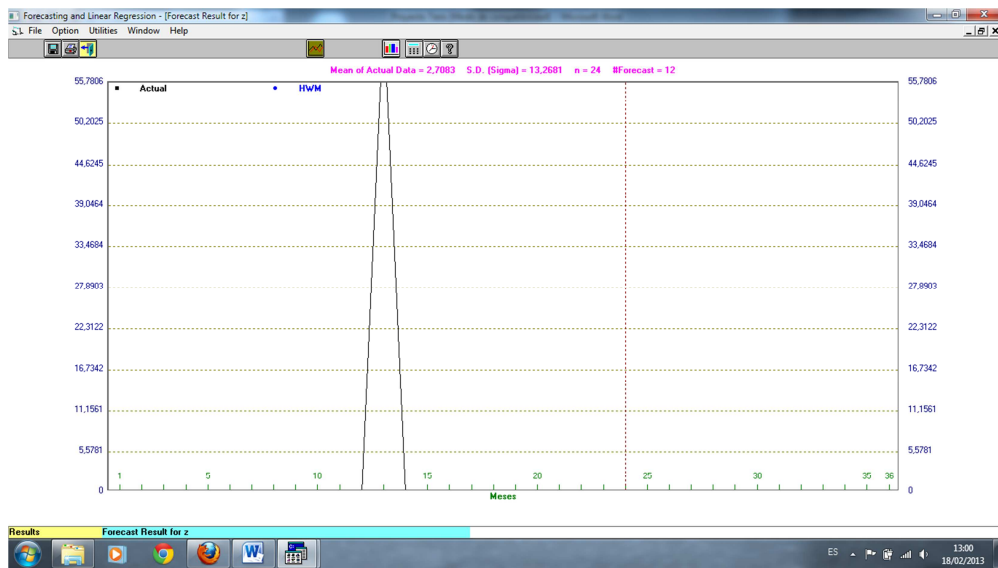
Forecast Detail for z by HWM

02-18-2013 Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					0							
31					0							
32					0							
33					0							
34					0							
35					0							
36					0							
CFE					65.0000							
MAD					5.4167							
MSE					352.0033							
MAPE					100.0000							
Trk. Signal					12.0000							
R-square					0.0909							
					c=12							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=0							
					T(0)=0							
					S(1)=0							
					S(2)=0							
					S(3)=0							
					S(4)=0							
					S(5)=0							
					S(6)=0							
					S(7)=0							
					S(8)=0							
					S(9)=0							
					S(10)=0							
					S(11)=0							
					S(12)=0							

Results Exit/Close

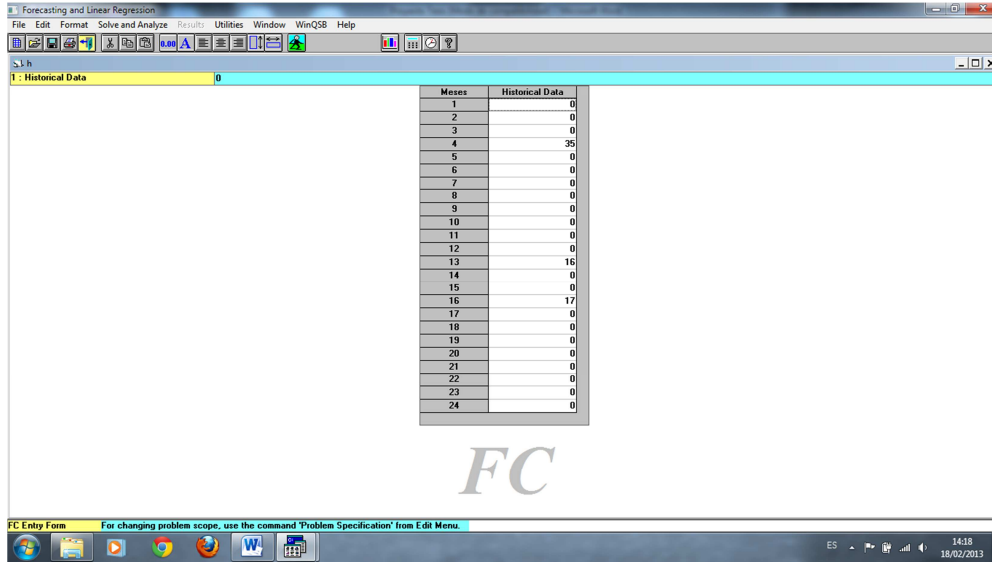
ES 13:00 18/02/2013

Anexo N°67: Gráfico de pronósticos

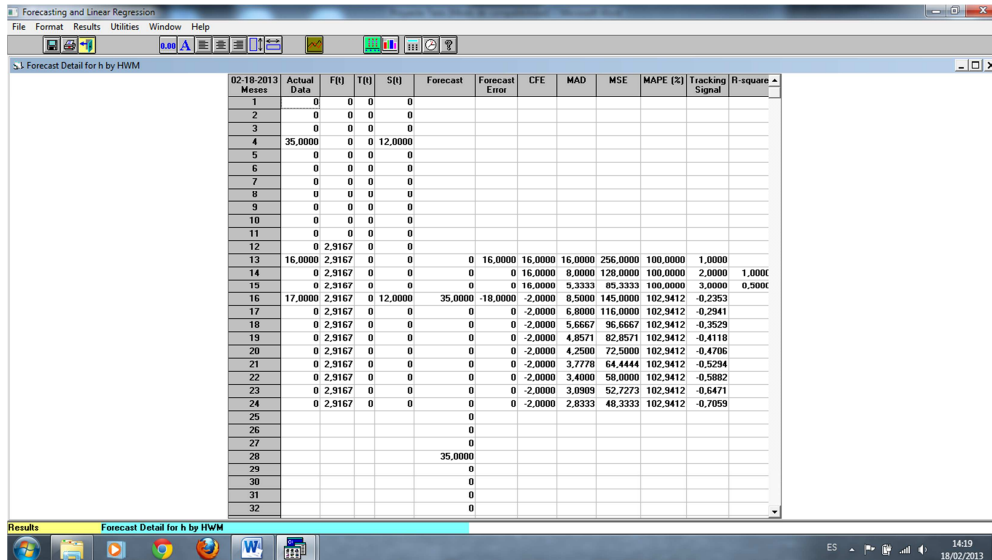


Anexo N°68: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Bulldozer 1	Natural	33 – 36



Anexo N°69: Cálculo de parámetros



Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

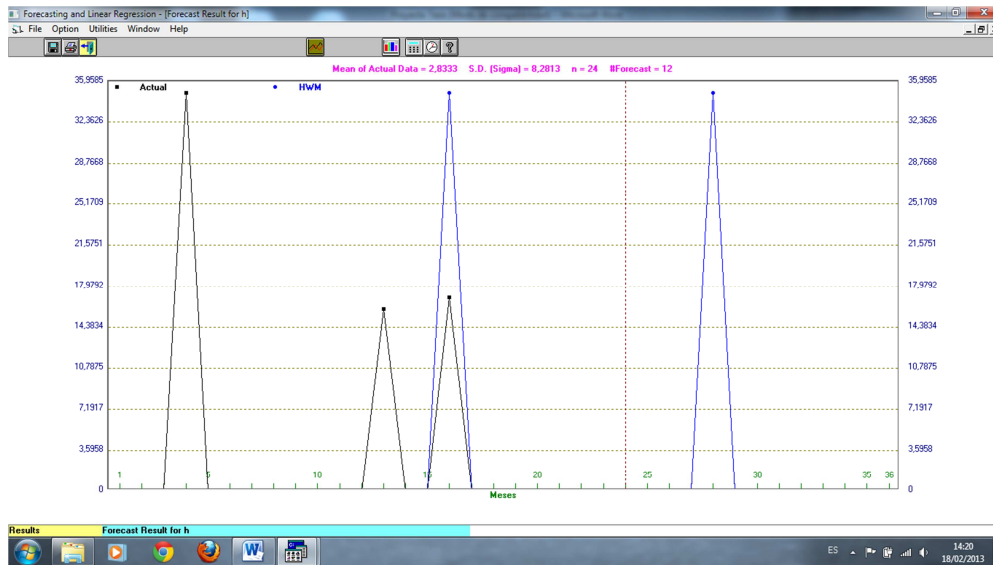
Forecast Detail for h by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
30					0							
31					0							
32					0							
33					0							
34					0							
35					0							
36					0							
CFE					-2.0000							
MAD					2.8333							
MSE					48.3333							
MAPE					102.9412							
Trk. Signal					-0.7059							
R-square												
					c=12							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=-2.9167							
					T(0)=0							
					S(1)=0							
					S(2)=0							
					S(3)=0							
					S(4)=-12.0000							
					S(5)=0							
					S(6)=0							
					S(7)=0							
					S(8)=0							
					S(9)=0							
					S(10)=0							
					S(11)=0							
					S(12)=0							

Results Forecast Detail for h by HWM

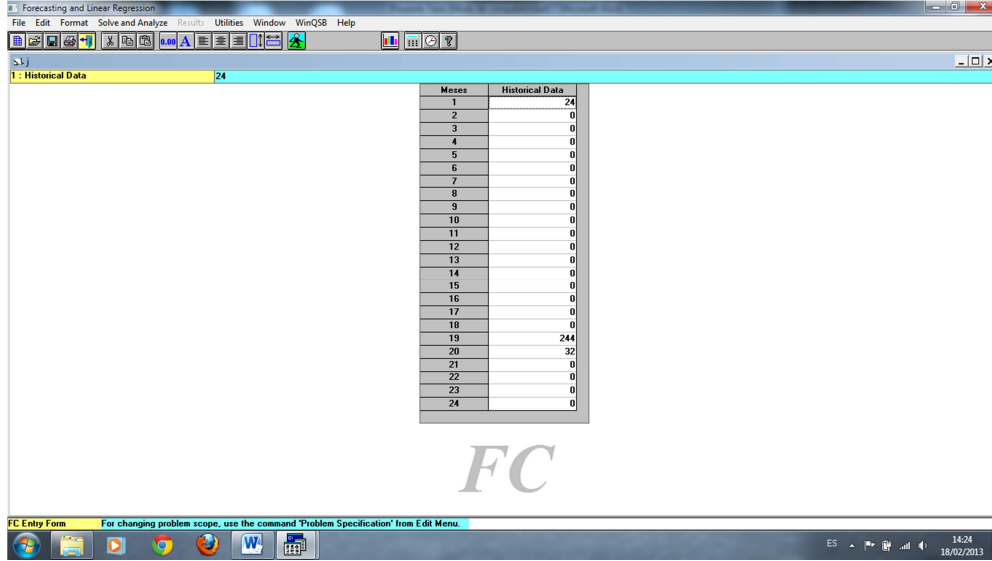
ES 14:49 18/02/2013

Anexo N°70: Gráfico de pronósticos

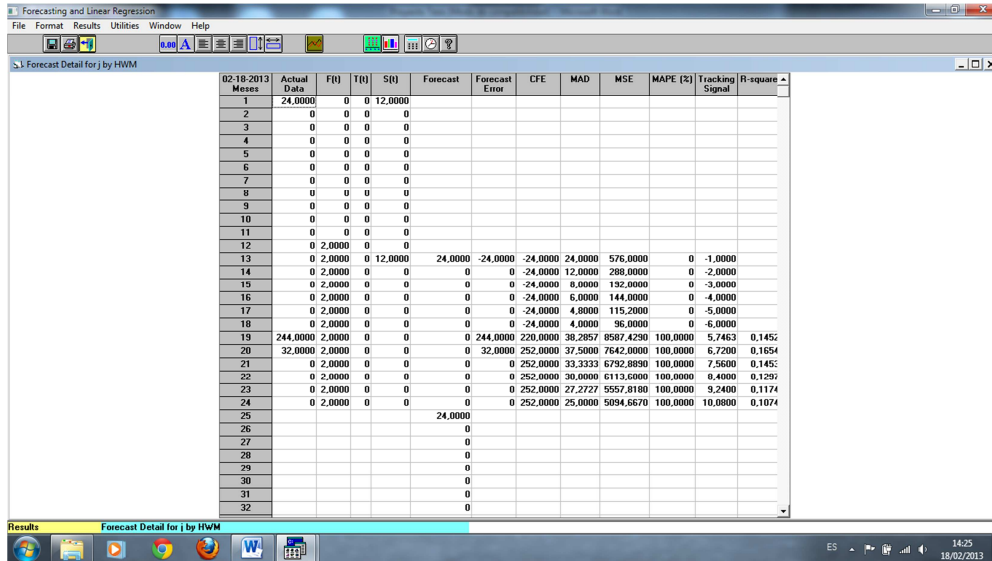


Anexo N°71: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Bulldozer 2	Natural	43 – 46



Anexo N°72: Cálculo de parámetros



Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

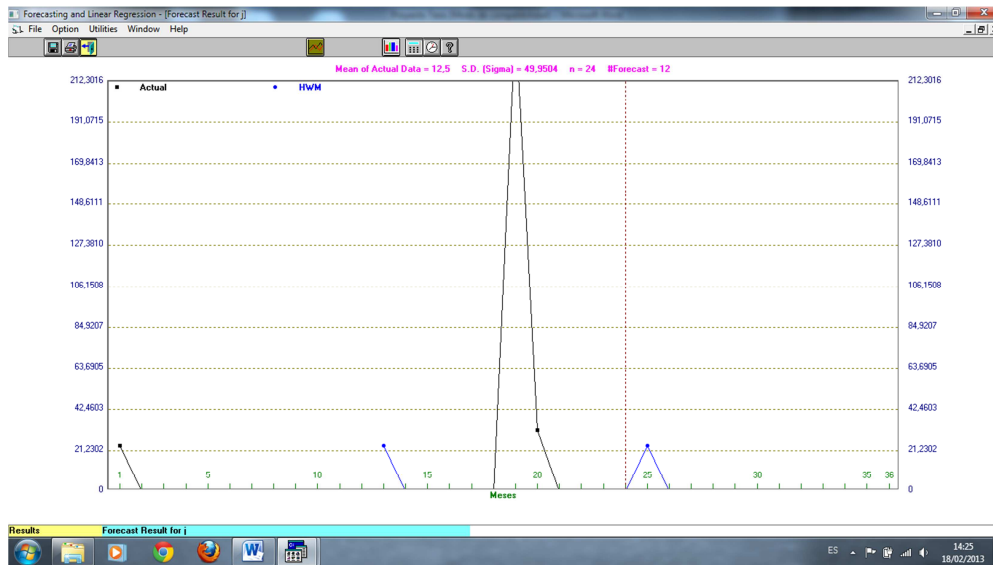
Forecast Detail for by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
02-18-2013												
30					0							
31					0							
32					0							
33					0							
34					0							
35					0							
36					0							
CFE					252.0000							
MAD					25.0000							
MSE					5094.5670							
MAPE					100.0000							
Trk. Signal					10.0800							
R-square					0.1074							
					c=12							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=2							
					T(0)=0							
					S(1)=12.0000							
					S(2)=0							
					S(3)=0							
					S(4)=0							
					S(5)=0							
					S(6)=0							
					S(7)=0							
					S(8)=0							
					S(9)=0							
					S(10)=0							
					S(11)=0							
					S(12)=0							

Results Forecast Detail for by HWM

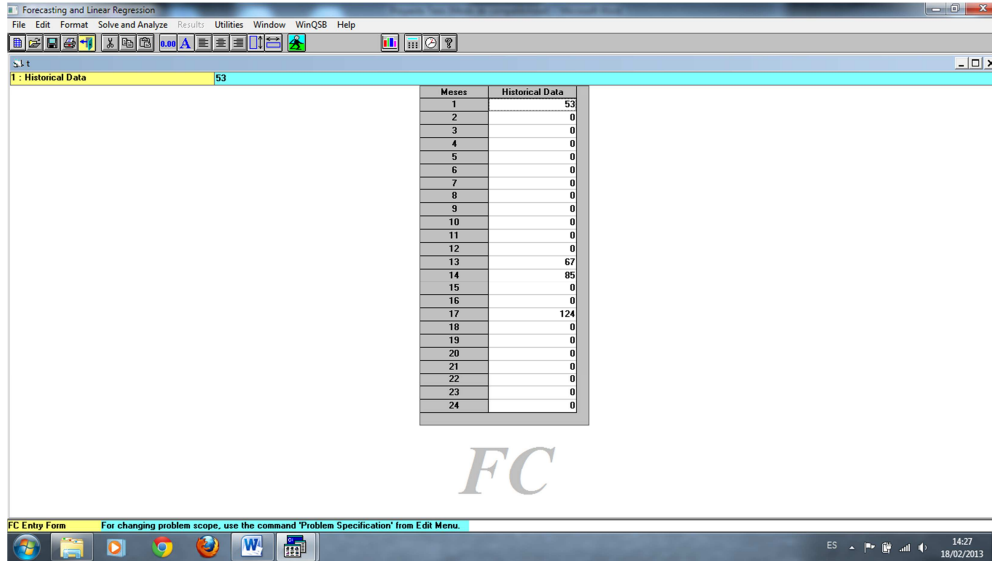
ES 14:25 18/02/2013

Anexo N°73: Gráfico de pronósticos

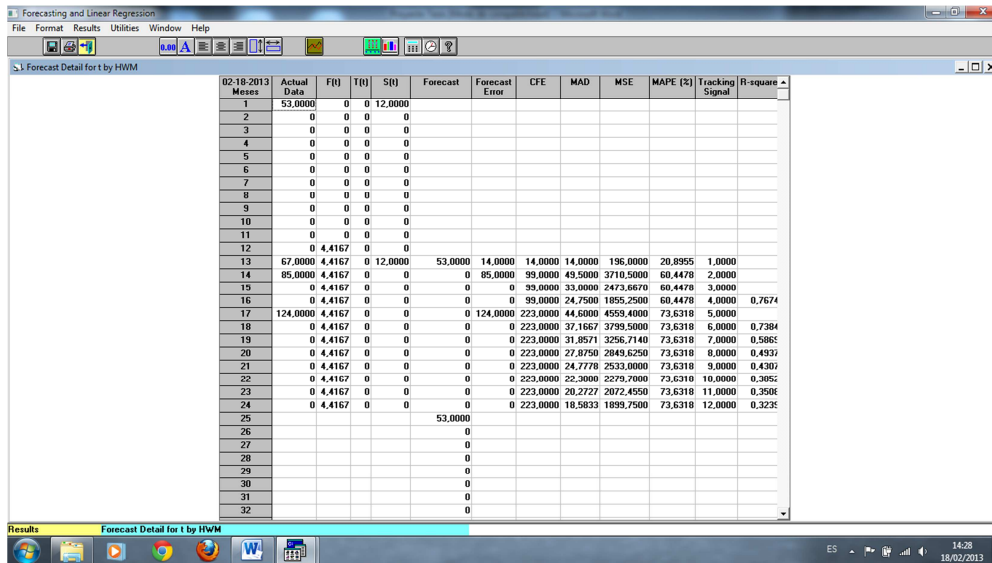


Anexo N°74: Ingreso del registro de ventas

Modelo	Color	Talla
Bulldozer 2	Café	43 – 46



Anexo N°75: Cálculo de parámetros



Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

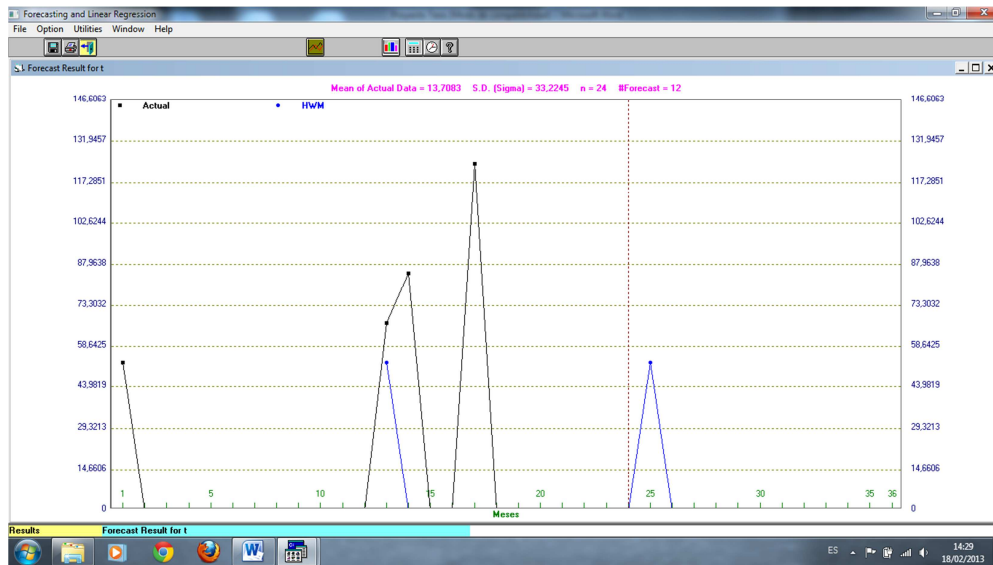
Forecast Detail for t by HWM

Meses	Actual Data	F(t)	T(t)	S(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
02-18-2013												
30					0							
31					0							
32					0							
33					0							
34					0							
35					0							
36					0							
CFE					223.0000							
MAD					19.5833							
MSE					1099.7500							
MAPE					73.6318							
Trk. Signal					12.0000							
R-square					0.3239							
					c=12							
					Alpha=0							
					Beta=0							
					Gamma=0							
					F(0)=-4.4167							
					T(0)=0							
					S(1)=-12.0000							
					S(2)=0							
					S(3)=0							
					S(4)=0							
					S(5)=0							
					S(6)=0							
					S(7)=0							
					S(8)=0							
					S(9)=0							
					S(10)=0							
					S(11)=0							
					S(12)=0							

Results Forecast Detail for t by HWM

ES 14:29 18/02/2013

Anexo N°76: Gráfico de pronósticos



Anexo N°77: Cálculo del nivel de serie de datos F(t)

$$F(t)prom = \sum_{i=1}^n \frac{\text{Dato actual}}{n} \quad (6.5)$$

$$F(t)prom = \frac{126 + 324 + 180 + 240 + 160 + 301 + 278 + 287 + 380 + 243 + 293 + 323}{12}$$

$$F(t)prom = 261,25$$

$$F(t)_t = \alpha \left(\frac{\text{Dato actual}_t}{S(t)_{t-L}} \right) + (1 - \alpha)(F(t)_{t-1} + T(t)_{t-1}) \quad (6.1)$$

$$F(t)_{13} = 0,2 \left(\frac{134}{0,4822966} \right) + (1 - 0,2)(261,25 + 0)$$

$$F(t)_{13} = 264,5674$$

$$F(t)_{14} = 0,2 \left(\frac{295}{1,240191} \right) + (1 - 0,2)(264,5674 + 1,658737)$$

$$F(t)_{14} = 260,5543$$

$$F(t)_{15} = 0,2 \left(\frac{157}{0,6889952} \right) + (1 - 0,2)(260,5543 - 1,177238)$$

$$F(t)_{15} = 253,0752$$

$$F(t)_{16} = 0,2 \left(\frac{201}{0,9186603} \right) + (1 - 0,2)(253,0752 - 4,328136)$$

$$F(t)_{16} = 242,757$$

$$F(t)_{17} = 0,2 \left(\frac{132}{0,6124402} \right) + (1 - 0,2)(242,757 - 7,328156)$$

$$F(t)_{17} = 231,4534$$

$$F(t)_{18} = 0,2 \left(\frac{256}{1,152153} \right) + (1 - 0,2)(231,4534 - 9,313418)$$

$$F(t)_{18} = 222,1505$$

$$F(t)_{19} = 0,2 \left(\frac{250}{1,064115} \right) + (1 - 0,2)(222,1505 - 9,308146)$$

$$F(t)_{19} = 217,2613$$

$$F(t)_{20} = 0,2 \left(\frac{170}{1,098565} \right) + (1 - 0,2)(217,2613 - 7,098676)$$

$$F(t)_{20} = 199,0796$$

$$F(t)_{21} = 0,2 \left(\frac{302}{1,454545} \right) + (1 - 0,2)(199,0796 - 12,6402)$$

$$F(t)_{21} = 190,6765$$

$$F(t)_{22} = 0,2 \left(\frac{146}{0,9301435} \right) + (1 - 0,2)(190,6765 - 10,52164)$$

$$F(t)_{22} = 175,5169$$

$$F(t)_{23} = 0,2 \left(\frac{172}{1,121531} \right) + (1 - 0,2)(175,5169 - 12,84062)$$

$$F(t)_{23} = 160,8134$$

$$F(t)_{24} = 0,2 \left(\frac{268}{1,236364} \right) + (1 - 0,2)(160,8134 - 13,77207)$$

$$F(t)_{24} = 160,986$$

Anexo N°78: Cálculo de la estimación de tendencia T(t)

$$T(t)_t = \beta(F(t)_t - F(t)_{t-1}) + (1 - \beta)(T(t)_{t-1}) \quad (6.2)$$

$$T(t)_{13} = 0,5(264,5675 - 261,25) + (1 - 0,5)(0)$$

$$T(t)_{13} = 1,6587$$

$$T(t)_{14} = 0,5(260,5543 - 264,5675) + (1 - 0,5)(1,658737)$$

$$T(t)_{14} = -1,1772$$

$$T(t)_{15} = 0,5(253,0752 - 260,5543) + (1 - 0,5)(-1,177238)$$

$$T(t)_{15} = -4,3281$$

$$T(t)_{16} = 0,5(242,757 - 253,0752) + (1 - 0,5)(-4,328136)$$

$$T(t)_{16} = -7,3231$$

$$T(t)_{17} = 0,5(231,4534 - 242,757) + (1 - 0,5)(-7,323156)$$

$$T(t)_{17} = -9,3134$$

$$T(t)_{18} = 0,5(222,1505 - 231,4534) + (1 - 0,5)(-9,313418)$$

$$T(t)_{18} = -9,3081$$

$$T(t)_{19} = 0,5(217,2613 - 222,1505) + (1 - 0,5)(-9,308146)$$

$$T(t)_{19} = -7,0986$$

$$T(t)_{20} = 0,5(199,0796 - 217,2613) + (1 - 0,5)(-7,098676)$$

$$T(t)_{20} = -12,6402$$

$$T(t)_{21} = 0,5(190,6765 - 199,0796) + (1 - 0,5)(-12,6402)$$

$$T(t)_{21} = -10,5216$$

$$T(t)_{22} = 0,5(175,5169 - 190,6765) + (1 - 0,5)(-10,52164)$$

$$T(t)_{22} = -12,8406$$

$$T(t)_{23} = 0,5(160,8134 - 175,5169) + (1 - 0,5)(-12,84062)$$

$$T(t)_{23} = -13,7720$$

$$T(t)_{24} = 0,5(160,986 - 160,8134) + (1 - 0,5)(-13,77207)$$

$$T(t)_{24} = -6,7997$$

Anexo N°79: Cálculo de la estimación de estacionalidad $S(t)$

$$S(t)_t = \gamma \left(\frac{\text{Dato actual}_t}{F(t)_t} \right) + (1 - \gamma)(S(t)_{t-L}) \quad (6.3)$$

$$S(t)_{13} = 0 \left(\frac{134}{264,5675} \right) + (1 - 0)(0,4822966)$$

$$S(t)_{13} = 0,4822966$$

$$S(t)_{14} = 0 \left(\frac{295}{260,5543} \right) + (1 - 0)(1,240191)$$

$$S(t)_{14} = 1,240191$$

$$S(t)_{15} = 0 \left(\frac{157}{253,0752} \right) + (1 - 0)(0,6889952)$$

$$S(t)_{15} = 0,6889952$$

$$S(t)_{16} = 0 \left(\frac{201}{242,757} \right) + (1 - 0)(0,9186603)$$

$$S(t)_{16} = 0,9186603$$

$$S(t)_{17} = 0 \left(\frac{132}{231,4534} \right) + (1 - 0)(0,6124402)$$

$$S(t)_{17} = 0,6124402$$

$$S(t)_{18} = 0 \left(\frac{256}{222,1505} \right) + (1 - 0)(1,152153)$$

$$S(t)_{18} = 1,152153$$

$$S(t)_{19} = 0 \left(\frac{250}{217,2613} \right) + (1 - 0)(1,064115)$$

$$S(t)_{19} = 1,064115$$

$$S(t)_{20} = 0 \left(\frac{170}{199,0796} \right) + (1 - 0)(1,098565)$$

$$S(t)_{20} = 1,098565$$

$$S(t)_{21} = 0 \left(\frac{302}{190,6765} \right) + (1 - 0)(1,454545)$$

$$S(t)_{21} = 1,454545$$

$$S(t)_{22} = 0 \left(\frac{146}{175,5169} \right) + (1 - 0)(0,9301435)$$

$$S(t)_{22} = 0,9301435$$

$$S(t)_{23} = 0 \left(\frac{172}{160,8134} \right) + (1 - 0)(1,121531)$$

$$S(t)_{23} = 1,121531$$

$$S(t)_{24} = 0 \left(\frac{268}{160,986} \right) + (1 - 0)(1,236364)$$

$$S(t)_{24} = 1,236364$$

Anexo N°80: Cálculo de pronósticos de periodos a futuro P(t)

$$P(t)_{t+j} = (F(t)_t + j * T(t)_t)(S(t)_{t-L+j}) \quad (6.4)$$

$$P(t)_{13} = (261,25 + 1 * 0)(0,4822966)$$

$$P(t)_{13} = 126$$

$$P(t)_{14} = (264,5675 + 1 * (1,658737))(1,240191)$$

$$P(t)_{14} = 330,1714$$

$$P(t)_{15} = (260,5543 + 1 * (-1,177238))(0,6889952)$$

$$P(t)_{15} = 178,7095$$

$$P(t)_{16} = (253,0752 + 1 * (-4,328136))(0,9186603)$$

$$P(t)_{16} = 228,5141$$

$$P(t)_{17} = (242,757 + 1 * (-7,323156))(0,6124402)$$

$$P(t)_{17} = 144,1892$$

$$P(t)_{18} = (231,4534 + 1 * (-9,313418))(1,152153)$$

$$P(t)_{18} = 255,9392$$

$$P(t)_{19} = (222,1505 + 1 * (-9,308146))(1,064115)$$

$$P(t)_{19} = 226,4887$$

$$P(t)_{20} = (217,2613 + 1 * (-9,308146))(1,098565)$$

$$P(t)_{20} = 230,8772$$

$$P(t)_{21} = (199,0796 + 1 * (-7,098676))(1,454545)$$

$$P(t)_{21} = 271,1846$$

$$P(t)_{22} = (190,6765 + 1 * (-12,6402))(0,9301435)$$

$$P(t)_{22} = 167,5699$$

$$P(t)_{23} = (175,5169 + 1 * (-10,52164))(1,121531)$$

$$P(t)_{23} = 182,4465$$

$$P(t)_{24} = (160,8134 + 1 * (-13,77207))(1,236364)$$

$$P(t)_{24} = 181,7965$$

Anexo N°81: Cálculo del error de pronósticos

$$\text{error de pronóstico} = \text{Dato Actual} - \text{Pronóstico} \quad (6.6)$$

$$\text{error de pronóstico}_{13} = 134 - 126$$

$$\text{error de pronóstico}_{13} = 8$$

$$\text{error de pronóstico}_{14} = 295 - 330,1714$$

$$\text{error de pronóstico}_{14} = -21,70963$$

$$\text{error de pronóstico}_{15} = 157 - 178,7095$$

$$\text{error de pronóstico}_{15} = -21,70953$$

$$\text{error de pronóstico}_{16} = 201 - 228,5141$$

$$\text{error de pronóstico}_{16} = -27,51407$$

$$\text{error de pronóstico}_{17} = 132 - 144,1892$$

$$\text{error de pronóstico}_{17} = -12,18918$$

$$\text{error de pronóstico}_{18} = 256 - 255,9392$$

$$\text{error de pronóstico}_{18} = 0,0607605$$

$$\text{error de pronóstico}_{19} = 250 - 226,4887$$

$$\text{error de pronóstico}_{19} = 23,51131$$

$$\text{error de pronóstico}_{20} = 170 - 230,8772$$

$$\text{error de pronóstico}_{20} = -60,87721$$

$$\text{error de pronóstico}_{21} = 302 - 271,1846$$

$$\text{error de pronóstico}_{21} = 30,81543$$

$$\text{error de pronóstico}_{22} = 146 - 167,5699$$

$$\text{error de pronóstico}_{22} = -21,56989$$

$$\text{error de pronóstico}_{23} = 172 - 182,4465$$

$$\text{error de pronóstico}_{23} = -10,4465$$

$$\text{error de pronóstico}_{24} = 268 - 181,7965$$

$$\text{error de pronóstico}_{24} = 86,20349$$

Anexo N°82: Calendario de días laborables 2013

<p>enero</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>2</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>3</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>4</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>5</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	1			1	2	3	4	5	2	6	7	8	9	10	11	12	3	13	14	15	16	17	18	19	4	20	21	22	23	24	25	26	5	27	28	29	30	31			<p>febrero</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>7</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>8</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>9</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td></td><td></td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	5					1	2		6	3	4	5	6	7	8	9	7	10	11	12	13	14	15	16	8	17	18	19	20	21	22	23	9	24	25	26	27	28			<p>marzo</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>10</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>11</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>12</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>13</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td>14</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	9						1	2	10	3	4	5	6	7	8	9	11	10	11	12	13	14	15	16	12	17	18	19	20	21	22	23	13	24	25	26	27	28	29	30	14	31						
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
1			1	2	3	4	5																																																																																																																																																																					
2	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																					
3	13	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																																																					
4	20	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																																																					
5	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																							
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
5					1	2																																																																																																																																																																						
6	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																					
7	10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																					
8	17	18	19	20	21	22	23																																																																																																																																																																					
9	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																							
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
9						1	2																																																																																																																																																																					
10	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																					
11	10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																					
12	17	18	19	20	21	22	23																																																																																																																																																																					
13	24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																					
14	31																																																																																																																																																																											
<p>abril</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>14</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>16</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>17</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>18</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	14	1	2	3	4	5	6		15	7	8	9	10	11	12	13	16	14	15	16	17	18	19	20	17	21	22	23	24	25	26	27	18	28	29	30					<p>mayo</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>19</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>20</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>21</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr> <tr><td>22</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	18				1	2	3	4	19	5	6	7	8	9	10	11	20	12	13	14	15	16	17	18	21	19	20	21	22	23	24	25	22	26	27	28	29	30	31		<p>junio</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>23</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>24</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>25</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr> <tr><td>26</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>27</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	22							1	23	2	3	4	5	6	7	8	24	9	10	11	12	13	14	15	25	16	17	18	19	20	21	22	26	23	24	25	26	27	28	29	27	30						
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
14	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																						
15	7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																					
16	14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																					
17	21	22	23	24	25	26	27																																																																																																																																																																					
18	28	29	30																																																																																																																																																																									
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
18				1	2	3	4																																																																																																																																																																					
19	5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																					
20	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																					
21	19	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																					
22	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																						
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
22							1																																																																																																																																																																					
23	2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																					
24	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																					
25	16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																					
26	23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																					
27	30																																																																																																																																																																											
<p>julio</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>28</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>29</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>30</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>31</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	27		1	2	3	4	5	6	28	7	8	9	10	11	12	13	29	14	15	16	17	18	19	20	30	21	22	23	24	25	26	27	31	28	29	30	31				<p>agosto</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>22</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>23</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>24</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	21					1	2	3	22	4	5	6	7	8	9	10	23	11	12	13	14	15	16	17	24	18	19	20	21	22	23	24	25	25	26	27	28	29	30	31	<p>septiembre</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>26</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>27</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>28</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr> <tr><td>29</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>30</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	26	1	2	3	4	5	6	7	27	8	9	10	11	12	13	14	28	15	16	17	18	19	20	21	29	22	23	24	25	26	27	28	30	29	30													
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
27		1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																					
28	7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																					
29	14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																					
30	21	22	23	24	25	26	27																																																																																																																																																																					
31	28	29	30	31																																																																																																																																																																								
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
21					1	2	3																																																																																																																																																																					
22	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
23	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
24	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
26	1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																					
27	8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																					
28	15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																					
29	22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																					
30	29	30																																																																																																																																																																										
<p>octubre</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>41</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>42</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>43</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>44</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	40			1	2	3	4	5	41	6	7	8	9	10	11	12	42	13	14	15	16	17	18	19	43	20	21	22	23	24	25	26	44	27	28	29	30	31			<p>noviembre</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>46</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>47</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>48</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	44					1	2		45	3	4	5	6	7	8	9	46	10	11	12	13	14	15	16	47	17	18	19	20	21	22	23	48	24	25	26	27	28	29	30	<p>diciembre</p> <table border="0"> <tr><td>dom</td><td>d</td><td>l</td><td>m</td><td>m</td><td>j</td><td>v</td><td>s</td></tr> <tr><td>49</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>50</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>51</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr> <tr><td>52</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>1</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							dom	d	l	m	m	j	v	s	49	1	2	3	4	5	6	7	50	8	9	10	11	12	13	14	51	15	16	17	18	19	20	21	52	22	23	24	25	26	27	28	1	29	30	31												
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
40			1	2	3	4	5																																																																																																																																																																					
41	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																					
42	13	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																																																					
43	20	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																																																					
44	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																							
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
44					1	2																																																																																																																																																																						
45	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																					
46	10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																					
47	17	18	19	20	21	22	23																																																																																																																																																																					
48	24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																					
dom	d	l	m	m	j	v	s																																																																																																																																																																					
49	1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																					
50	8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																					
51	15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																					
52	22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																					
1	29	30	31																																																																																																																																																																									

Días Festivos		
1 Enero	Año Nuevo	24 Mayo
11 Febrero	Carnaval	10 Agosto
12 Febrero	Carnaval	11 Octubre
29 Marzo	Viernes Santo	2 Noviembre
30 Marzo	Sábado Santo	3 Noviembre
31 Marzo	Domingo de Resurrección	6 Diciembre
1 Mayo	Día del Trabajo	25 Diciembre
		Batalla de Pichincha
		Primer Grito de Independencia
		Día de la Independencia de Guayaquil
		Día de los Muertos
		Día de la Independencia de Cuenca
		Fundación de Quito
		Navidad

Fuente: Cuando en el mundo

Anexo N°83: Código del trabajo

Codificación 17

Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005

Última modificación: 26-sep-2012

Estado: Vigente

Art. 8.- Contrato individual.- Contrato individual de trabajo es el convenio en virtud del cual una persona se compromete para con otra u otras a prestar sus servicios lícitos y personales, bajo su dependencia, por una remuneración fijada por el convenio, la ley, el contrato colectivo o la costumbre.

Art. 55.- Remuneración por horas suplementarias y extraordinarias.- Por convenio escrito entre las partes, la jornada de trabajo podrá exceder del límite fijado en los artículos 47 y 49 de este Código, siempre que se proceda con autorización del inspector de trabajo y se observen las siguientes prescripciones:

1. Las horas suplementarias no podrán exceder de cuatro en un día, ni de doce en la semana;
2. Si tuvieren lugar durante el día o hasta las 24H00, el empleador pagará la remuneración correspondiente a cada una de las horas suplementarias con más un cincuenta por ciento de recargo. Si dichas horas estuvieren comprendidas entre las 24H00 y las 06H00, el trabajador tendrá derecho a un ciento por ciento de recargo. Para calcularlo se tomará como base la remuneración que corresponda a la hora de trabajo diurno;
3. En el trabajo a destajo se tomarán en cuenta para el recargo de la remuneración las unidades de obra ejecutadas durante las horas excedentes de las ocho obligatorias; en tal caso, se aumentará la remuneración correspondiente a cada unidad en un cincuenta por ciento o en un ciento por ciento, respectivamente, de acuerdo con la regla anterior. Para calcular este recargo, se tomará como base el valor de la unidad de la obra realizada durante el trabajo diurno; y,
4. El trabajo que se ejecutare el sábado o el domingo deberá ser pagado con el ciento por ciento de recargo.

Art. 69.- Vacaciones anuales.- Todo trabajador tendrá derecho a gozar anualmente de un período ininterrumpido de quince días de descanso, incluidos los días no laborables. Los trabajadores que hubieren prestado servicios por más de cinco años en la misma empresa o al mismo empleador, tendrán derecho a gozar adicionalmente de un día de vacaciones por cada uno de los años excedentes o recibirán en dinero la remuneración correspondiente a los días excedentes.

El trabajador recibirá por adelantado la remuneración correspondiente al período de vacaciones.

Los trabajadores menores de dieciséis años tendrán derecho a veinte días de vacaciones y los mayores de dieciséis y menores de dieciocho, lo tendrán a dieciocho días de vacaciones anuales.

Los días de vacaciones adicionales por antigüedad no excederán de quince, salvo que las partes, mediante contrato individual o colectivo, conviniere en ampliar tal beneficio.

XIII sueldo

Art. 95.- Sueldo o salario y retribución accesorio.- Para el pago de indemnizaciones a que tiene derecho el trabajador, se entiende como remuneración todo lo que el trabajador reciba en dinero, en servicios o en especies, inclusive lo que percibiere por trabajos extraordinarios y suplementarios, a destajo, comisiones, participación en beneficios, el aporte individual al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social cuando lo asume el empleador, o cualquier otra retribución que tenga carácter normal en la industria o servicio.

Se exceptúan el porcentaje legal de utilidades el pago mensual del fondo de reserva, los viáticos o subsidios ocasionales, la decimotercera y decimocuarta remuneraciones, la compensación económica para el salario digno, componentes salariales en proceso de incorporación a las remuneraciones, y el beneficio que representan los servicios de orden social.

Art. 111.- Derecho a la decimotercera remuneración o bono navideño.- Los trabajadores tienen derecho a que sus empleadores les paguen, hasta el

veinticuatro de diciembre de cada año, una remuneración equivalente a la doceava parte de las remuneraciones que hubieren percibido durante el año calendario.

La remuneración a que se refiere el inciso anterior se calculará de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 95 de este Código.

XIV sueldo

Art. 113.- Derecho a la decimocuarta remuneración.- Los trabajadores percibirán, además, sin perjuicio de todas las remuneraciones a las que actualmente tienen derecho, una bonificación anual equivalente a una remuneración básica mínima unificada para los trabajadores en general y una remuneración básica mínima unificada de los trabajadores del servicio doméstico, respectivamente, vigentes a la fecha de pago, que será pagada hasta el 15 de marzo en las regiones de la Costa e Insular, y hasta el 15 de agosto en las regiones de la Sierra y Amazónica. Para el pago de esta bonificación se observará el régimen escolar adoptado en cada una de las circunscripciones territoriales.

Fondo de reserva

Art. 196.- Derecho al fondo de reserva.- Todo trabajador que preste servicios por más de un año tiene derecho a que el empleador le abone una suma equivalente a un mes de sueldo o salario por cada año completo posterior al primero de sus servicios. Estas sumas constituirán su fondo de reserva o trabajo capitalizado.

El trabajador no perderá este derecho por ningún motivo.

La determinación de la cantidad que corresponda por cada año de servicio se hará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 95 de este Código.

Anexo N°84: Suplementos por descanso

Tipos de tensión	Grado		
	Bajo	Mediano	Alto

A. Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo

1. Fuerza ejercida en promedio	0-85	0-113	0-149
2. Postura	0-5	6-11	12-16
3. Vibraciones	0-4	5-10	11-15
4. Ciclo breve	0-3	4-6	7-10
5. Ropa molesta	0-4	5-12	13-20

B. Tensión mental

1. Concentración o ansiedad	0-4	5-10	11-16
2. Monotonía	0-2	3-7	8-10
3. Tensión visual	0-5	6-11	12-20
4. Ruido	0-2	3-7	8-10

C. Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones del trabajo

1. Temperatura			
Húmeda baja	0-5	6-11	12-16
Húmeda mediana	0-5	6-14	15-26
Húmeda alta	0-6	7-17	18-36
2. Ventilación	0-3	4-9	10-15
3. Emanaciones de gases	0-3	4-8	9-12
4. Polvo	0-3	4-8	9-12
5. Suciedad	0-2	3-6	7-10
6. Presencia de agua	0-2	3-6	7-10

Fuente: Introducción al estudio de trabajo.

Anexo N°85: Conversión de puntos

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
20	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15
30	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18
40	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23
50	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29
60	30	30	31	32	32	33	34	34	35	36
70	37	37	38	39	40	40	41	42	43	44
80	45	46	47	48	48	49	50	51	52	53
90	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
100	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74
110	75	77	78	79	80	82	83	84	85	87
120	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100
130	101	103	105	106	107	109	110	112	113	115
140	116	118	119	122	122	123	125	126	128	130

Fuente: Introducción al estudio de trabajo.

Anexo N°86: Tasa de interés activa

		PRODUCTIVO COMERCIAL (VER CUADRO DOS)						PERSONAS			
		Productivo Corporativo		Productivo Empresarial		Productivo PYMES		CONSUMO		VIVIENDA	
		Nominal	Efectiva	Nominal	Efectiva	Nominal	Efectiva	Nominal	Efectiva	Nominal	Efectiva
Tasa Máxima Variable		8.9533%	9.33% (*)	9.7612%	10.21% (*)	11.2332%	11.83% (*)	15.20%	16.30% (*)	10.7810%	11.33% (*)
TASAS DE INTERÉS	HIPOTECA PACÍFICO (CHN)										
	REAJUSTE: Tasa Pasiva Referencial Nominal Más Margen										
	Margen: Tasa Pasiva Referencial Nominal Menos Tasa de Arranque										
	Financiamiento 60,01% - 70,00%, Plazo máximo 12 años										
	Financiamiento 50,01% - 60,00%, Plazo máximo 12 años										
	Financiamiento 0,01% - 50,00%, Plazo máximo 12 años										
	Financiamiento 60,01% - 70,00%, Plazo máximo 15 años										
	Financiamiento 50,01% - 60,00%, Plazo máximo 15 años										
	Financiamiento 0,01% - 50,00%, Plazo máximo 15 años										
	CONSTRUYE CON EL PACÍFICO										
Financiamiento sólo de construcción (CCC)											
Financiamiento 60,01% - 70,00%, Plazo máximo 12 años											
Financiamiento 50,01% - 60,00%, Plazo máximo 12 años											
Financiamiento 0,01% - 50,00%, Plazo máximo 12 años											
Financiamiento de construcción y terreno (CCS)											
Financiamiento 45,01% - 50,00%, Plazo máximo 12 años											
Financiamiento 40,01% - 45,00%, Plazo máximo 12 años											
Financiamiento 0,01% - 40,00%, Plazo máximo 12 años											
PLAN AUTO											
Plazo 1 año											
Plazo 2 años											
Plazo 3 años											
Plazo 4 años											
Plazo 5 años											
CRÉDITO PACÍFICO											
Plan Estudios (con período de gracia)											
Plan Estudios (sin período de gracia, 3 años plazo)											
Plan Salud/ Plan Viajes/ Plan Hogar											
PYME PACÍFICO (*)											
6-9 meses plazo											
10-18 meses plazo											
19-24 meses plazo											
> 24 meses plazo											

Fuente: Banco del Pacífico

Anexo N°87: Costo de inventario anual

MODELO	TALLA	TIPO	COLOR	COSTO POR UNIDAD (C)	DEMANDA PARCIAL MODELO ANUAL (D)	COSTO DE PEDIDO (S)	PORCENTAJE DEL COSTO (i)	COSTO DE MANTENIMIENTO POR UNIDAD (H)	CANTIDAD DE PEDIR (Q)	COSTO DE PEDIDO ANUAL	COSTO ANUAL DE MANTENIMIENTO	TOTAL
PUNTONA	37 - 42	HOMBRE	NEGRO	\$2,52	1357,37	\$0,50	0,1548	\$0,39	58,69	\$11,45	\$11,45	\$22,90
PUNTONA	37 - 42	HOMBRE	CAFÉ	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
PUNTONA	37 - 42	HOMBRE	NATURAL	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
ÉXITO	27 - 32	HOMBRE	NEGRO	\$1,75	2949,00	\$0,50	0,1548	\$0,27	103,80	\$14,06	\$14,06	\$28,13
ÉXITO	33 - 36	HOMBRE	NEGRO	\$2,10	2589,29	\$0,50	0,1548	\$0,33	88,79	\$14,44	\$14,44	\$28,87
ÉXITO	37 - 42	HOMBRE	NEGRO	\$2,45	3313,60	\$0,50	0,1548	\$0,38	92,99	\$17,64	\$17,64	\$35,28
ÉXITO	27 - 32	HOMBRE	CAFÉ	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
ÉXITO	33 - 36	HOMBRE	CAFÉ	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
ÉXITO	37 - 42	HOMBRE	CAFÉ	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
ÉXITO	27 - 32	HOMBRE	NATURAL	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
ÉXITO	33 - 36	HOMBRE	NATURAL	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
ÉXITO	37 - 42	HOMBRE	NATURAL	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
BULLDOZER 1	27 - 32	HOMBRE	NEGRO	\$1,82	2862,00	\$0,50	0,1548	\$0,28	100,27	\$14,13	\$14,13	\$28,26
BULLDOZER 1	33 - 36	HOMBRE	NEGRO	\$2,10	2121,00	\$0,50	0,1548	\$0,33	80,36	\$13,06	\$13,06	\$26,13
BULLDOZER 1	37 - 42	HOMBRE	NEGRO	\$2,45	4151,83	\$0,50	0,1548	\$0,38	104,09	\$19,74	\$19,74	\$39,49
BULLDOZER 1	43 - 44	HOMBRE	NEGRO	\$3,01	2472,34	\$0,50	0,1548	\$0,47	72,47	\$16,89	\$16,89	\$33,77
BULLDOZER 1	27 - 32	HOMBRE	CAFÉ	\$2,10	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,33	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
BULLDOZER 1	33 - 36	HOMBRE	CAFÉ	\$2,38	66,00	\$0,50	0,1548	\$0,37	13,32	\$2,45	\$2,45	\$4,91
BULLDOZER 1	37 - 42	HOMBRE	CAFÉ	\$2,80	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,43	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00

BULLDOZER 1	43 - 44	HOMBRE	CAFÉ	\$3,29	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,51	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
BULLDOZER 1	27 - 32	HOMBRE	NATURAL	\$2,45	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,38	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
BULLDOZER 1	33 - 36	HOMBRE	NATURAL	\$3,01	35,00	\$0,50	0,1548	\$0,47	8,62	\$2,01	\$2,01	\$4,02
BULLDOZER 1	37 - 42	HOMBRE	NATURAL	\$3,29	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,51	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
BULLDOZER 1	43 - 44	HOMBRE	NATURAL	\$3,64	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,56	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
BULLDOZER 2	37 - 42	HOMBRE	NEGRO	\$2,80	2393,00	\$0,50	0,1548	\$0,43	73,92	\$16,02	\$16,02	\$32,05
BULLDOZER 2	43 - 46	HOMBRE	NEGRO	\$3,29	2437,41	\$0,50	0,1548	\$0,51	68,83	\$17,53	\$17,53	\$35,06
BULLDOZER 2	37 - 42	HOMBRE	CAFÉ	\$3,22	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,50	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
BULLDOZER 2	43 - 46	HOMBRE	CAFÉ	\$3,64	53,00	\$0,50	0,1548	\$0,56	9,65	\$2,72	\$2,72	\$5,44
BULLDOZER 2	37 - 42	HOMBRE	NATURAL	\$3,64	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,56	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
BULLDOZER 2	43 - 46	HOMBRE	NATURAL	\$4,13	24,00	\$0,50	0,1548	\$0,64	6,10	\$1,95	\$1,95	\$3,90
PUNTO (LIWI)	34 - 37	HOMBRE	NEGRO	\$2,45	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,38	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
PUNTO (LIWI)	34 - 37	HOMBRE	CAFÉ	\$2,80	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,43	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
PUNTO (LIWI)	34 - 37	HOMBRE	NATURAL	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
ITALIA	37 - 42	HOMBRE	NEGRO	\$2,45	843,00	\$0,50	0,1548	\$0,38	46,90	\$8,90	\$8,90	\$17,79
ITALIA	37 - 42	HOMBRE	CAFÉ	\$2,80	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,43	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
ITALIA	37 - 42	HOMBRE	NATURAL	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
N3-16	34 - 39	MUJER	NEGRO	\$1,68	2062,00	\$0,50	0,1548	\$0,26	88,59	\$11,52	\$11,52	\$23,04
N3-16	34 - 39	MUJER	CAFÉ	\$1,68	812,86	\$0,50	0,1548	\$0,26	55,62	\$7,23	\$7,23	\$14,47
N3-16	34 - 39	MUJER	NATURAL	\$1,68	387,89	\$0,50	0,1548	\$0,26	38,42	\$5,00	\$5,00	\$9,99
EJECUTIVA	37 - 42	HOMBRE	NEGRO	\$2,24	1885,00	\$0,50	0,1548	\$0,35	73,35	\$12,72	\$12,72	\$25,44
EJECUTIVA	37 - 42	HOMBRE	CAFÉ	\$2,52	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,39	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
EJECUTIVA	37 - 42	HOMBRE	NATURAL	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00

FERRARI	37 - 42	HOMBRE	NEGRO	\$2,45	136,78	\$0,50	0,1548	\$0,38	18,89	\$3,58	\$3,58	\$7,17
FERRARI	37 - 42	HOMBRE	CAFÉ	\$2,80	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,43	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
FERRARI	37 - 42	HOMBRE	NATURAL	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
JG	37 - 42	HOMBRE	NEGRO	\$2,80	1918,84	\$0,50	0,1548	\$0,43	66,20	\$14,35	\$14,35	\$28,70
JG	37 - 42	HOMBRE	CAFÉ	\$3,22	168,00	\$0,50	0,1548	\$0,50	18,26	\$4,55	\$4,55	\$9,11
JG	37 - 42	HOMBRE	NATURAL	\$3,64	183,30	\$0,50	0,1548	\$0,56	17,94	\$5,06	\$5,06	\$10,11
TAIPE	33 - 36	HOMBRE	NEGRO	\$2,10	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,33	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
TAIPE	33 - 36	HOMBRE	CAFÉ	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
TAIPE	33 - 36	HOMBRE	NATURAL	\$0,00	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,00	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
RIGOS	37 - 42	HOMBRE	NEGRO	\$2,80	1010,88	\$0,50	0,1548	\$0,43	48,05	\$10,41	\$10,41	\$20,83
RIGOS	37 - 42	HOMBRE	CAFÉ	\$3,22	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,50	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
RIGOS	37 - 42	HOMBRE	NATURAL	\$3,64	0,00	\$0,50	0,1548	\$0,56	0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00

\$494,84

Elaborado por: Fabián Altamirano

Fuente: CALZAMATRIZ

Anexo N°88: Ingreso de datos para la planeación agregada

DATA ITEM	Period 1	Period 2	Period 3	Period 4	Period 5	Period 6	Period 7	Period 8	Period 9	Period 10	Period 11	Period 12
Forecast Demand	2,160	3,452	3,851	2,722	2,693	2,407	3,549	3,508	3,788	3,779	3,033	1,290
Initial Number of Empleados	11											
Regular Time Capacity in Horas per Empleados	168	144	160	176	168	160	184	176	168	176	160	80
Regular Time Cost per Horas	1.89	2.21	1.99	1.81	1.89	1.99	1.73	1.81	1.89	1.81	1.99	3.98
Undertime Cost per Horas	1.89	2.21	1.99	1.81	1.89	1.99	1.73	1.81	1.89	1.81	1.99	3.98
Overtime Capacity in Horas per Empleados	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Overtime Cost per Horas	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65
Hiring Cost per Empleados	437.15	437.15	437.15	437.15	437.15	437.15	437.15	437.15	437.15	437.15	437.15	437.15
Dismissal Cost per Empleados	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Initial Inventory (+) or Backorder (-)	602											
Maximum Inventory Allowed	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Minimum Ending Inventory (Safety Stock)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unit Inventory Holding Cost	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Other Unit Production Cost												
Capacity Requirement in Horas per Unit	0.60											

Fuente: WinQSB

