

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL



PROYECTO DE GRADO

**SISTEMA DE SIMULACION PRODUCTIVA PARA LA
TOMA DE DECISIONES, Caso: “Muebles Geraldin”**

Proyecto de Grado para obtener el Título de Licenciatura

POR: UNIV. RUDY DANIEL MAMANI MAMANI

TUTOR: ING. GROVER SANCHEZ EID

LA PAZ – BOLIVIA

Agosto, 2019

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de Grado:

SISTEMA DE SIMULACION PRODUCTIVA PARA LA TOMA DE DECISIONES,
Caso: “Muebles Geraldin”

Presentado por: Univ. Rudy Daniel Mamani Mamani

Para Optar el grado académico de **Licenciado en Ingeniería Industrial**

Nota numeral:

Nota literal:

Ha sido:

Director de la carrera de Ingeniería Industrial:

Ing. Franz José Zenteno Benítez

Tutor: Ing. Grover Sánchez Eid

Tribunal: Ing. Juan Carlos Ignacio Garzón

Tribunal: Ing. Leonardo German Coronel Rodríguez

Tribunal: Ing. José Manuel Castro Ordoñez

Tribunal: Ing. Edgar A. Quiroga Vargas

Dedicatoria

A DIOS, por darme salud, bienestar y fuerzas, en los momentos difíciles para seguir adelante, MIS PADRES, Dora e Hipólito, por darme el regalo de la vida, comprensión y apoyo. MI HERMANA Jhenny Dora, por todo su apoyo y enseñanza.

En Especial A TODA MI FAMILIA, la fe que depositaron en mí, fue la principal razón que tuve para continuar cada día, este trabajo, por creer e imaginarme como ingeniero en una realidad, espero haber cumplido las expectativas, los quiero mucho, siempre serán la espina dorsal de todos mis éxitos

Rudy Daniel Mamani Mamani

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios por darme la oportunidad de cumplir mis metas en compañía de mi familia y seres queridos, que es parte importante para mi superación.

A mi familia por estar siempre de manera incondicional, por el apoyo, la comprensión y sobre todo creer en mí.

A Bertha Quisbert gracias por ayudarme a crecer y comprender que a pesar de todo lo malo que hay en este mundo siempre se puede pelear para mejorarlo.

A Gerardo Ramos Tarqui por la oportunidad de permitirme realizar el proyecto en la empresa Muebles Geraldin.

A mi tutor Ing. Grover Sanchez Eid, que me apoyo de manera constante, objetiva y clara en la realización de este proyecto.

A Jose Eliceo Chambi, quien me proporciono una herramienta de trabajo muy importante con la que yo no contaba para realizar este proyecto de grado, gracias por su amistad y Juan Carlos Ignacio gracias por las reflexiones y observaciones en su momento fueron de gran ayuda.

Rudy Daniel Mamani Mamani

RESUMEN

En la actualidad las empresas son cada vez más competitivos y en estos tiempos las mismas buscan innovar y probar constantemente métodos nuevos y formas de resolución e identificación de los problemas que no permite aumentar la productividad, minimizar los costos, reducir los tiempos de trabajo, los ingresos y disminuir los tiempos improductivos, etc.

En Bolivia también las empresas tienen que tomar estos aspectos, a pesar de que en nuestro país muchos de estas herramientas se llevan retrasado muchos años en la adquisición y ejecución de las nuevas tecnologías y conocimientos, de las empresas compiten en diversas maneras, con los recursos y conocimientos que tienen a su alcance, buscando a obtener una ventaja competitiva y sostenible a lo largo de los años, siendo las empresas las más vulnerables como las micro y pequeñas que se enfrentan a difíciles situaciones, problemas, muy duros, principalmente durante el periodo del inicio de la gestión. Ante esos momentos se busca herramientas empresariales, métodos por lo cual surge la necesidad de adquirir y aplicar los modelos matemáticos que permitan mejorar la asignación de los recursos financieros.

El proyecto elaborado lleva el desarrollo, la aplicación y los efectos de los modelos matemáticos más conocidos y utilizados en la rama de ingeniería industrial entre estos están la aplicación de los pronósticos de la demanda, el punto de equilibrio y una herramienta innovadora que está tomando fuerza en la actualidad que es el sistema de simulación dinámica este método fue desarrollado por Jay W. Forrester del M.I.T. y estudiado por John D. Sterman y Sr. Juan Martin García y muchos otros más, con el fin de poder administrar y mejorar los recursos empresariales para tomar de decisiones empresariales en el momento y a futuro.

El proyecto se divide en varios capítulos a lo largo de su desarrollo, el primer capítulo es de los antecedentes de la empresa, análisis de la problemática y la identificación del objetivo

del proyecto, el segundo capítulo es el fundamento teórico, todo lo referido a la teoría de la dinámica de sistemas y el software “Stella”, el tercer capítulo trata del diagnóstico empresarial que divide el diagnóstico para las tres áreas que se compone la empresa que son: área de producción, área de comercialización y área de administración, como un sistema global que está involucrada una entre sí. El cuarto capítulo del proyecto se trata del pronóstico de la demanda que analiza el comportamiento del mercado según los datos históricos que se tiene por parte del departamento de comercialización, ahora en el capítulo cinco se tiene la estructuración de los costos, como ser los costos variables y fijos que genera la empresa, esto nos ayudará a la toma de decisiones finales, también se tiene desarrollado el método de punto de equilibrio, en el sexto capítulo se tiene la identificación de los escenarios que se tomaran en cuenta para las variaciones del modelo, en el séptimo capítulo se tiene el desarrollo del sistema de simulación productiva que nos ayudara a la toma de decisiones a futuro y en condición actual, esto en referencia al usar modelos matemáticos, principalmente para el cálculo de los parámetros de las diferentes áreas en las que se compone la empresa para poder realizar el diseño y simulación del modelo con la dinámica de sistemas.

En el capítulo ocho, se describen principalmente los presupuestos que se toman en cuenta para los resultados de la simulación y esta revela la importancia del análisis para la parte económica del proyecto.

De esta manera se tiene por ultimo las conclusiones y recomendaciones del proyecto que no ayudara a comprender mejor los resultados obtenidos en cada uno de los capítulos del proyecto en estudio, tomar en cuenta que este proyecto solo puede ser usado para empresas del mismo rubro.

Palabras clave: Toma de decisiones, planificación, simulación, modelo, sistema, dinámica

SUMMARY

Nowadays, companies are increasingly competitive and in these times they seek to innovate and constantly test new methods and ways of solving and identifying problems that do not allow to increase productivity, minimize costs, reduce work times, income and reduce unproductive times, etc.

In Bolivia also companies have to take these aspects, even though in our country many of these tools have been delayed for many years in the acquisition and execution of new technologies and knowledge, companies compete in different ways, with resources and knowledge they have at their disposal, seeking to obtain a competitive and sustainable advantage over the years, with companies being the most vulnerable, such as micro and small companies that face difficult situations, problems, very hard, mainly during the period of the beginning of the management. Before these moments, we look for business tools, methods whereby the need arises to acquire and apply the mathematical models that allow us to improve the allocation of financial resources.

The project developed takes the development, application and effects of mathematical models best known and used in the branch of industrial engineering among these are the application of demand forecasts, the point of balance and an innovative tool that is taking strength Currently, the dynamic simulation system is this method was developed by Jay W. Forrester of MIT and studied by John D. Sterman and Mr. Juan Martin García and many others, in order to manage and improve business resources to make business decisions in the moment and in the future.

The project is divided into several chapters throughout its development, the first chapter is the background of the company, analysis of the problem and identification of the project objective, the second chapter is the theoretical basis, everything referred to the theory of systems dynamics and "Stella" software, the third chapter deals with the business diagnosis that divides the diagnosis for the three areas that make up the company: production area,

marketing area and administration area, such as global system that is involved one with each other. The fourth chapter of the project deals with the forecast of the demand that analyzes the behavior of the market according to the historical data that is had by the marketing department, now in chapter five there is the structuring of the costs, such as the variable costs and fixed that the company generates, this will help us to make final decisions, also the point of equilibrium method has been developed, in the sixth chapter we have the identification of the scenarios that will be taken into account for the model variations, in the seventh chapter we have the development of the productive simulation system that will help us to make decisions in the future and in current condition, this in reference to using mathematical models, mainly for the calculation of the parameters of the different areas in which The company is composed to be able to carry out the design and simulation of the model with the systems dynamics.

In chapter eight, the budgets that are taken into account for the results of the simulation are mainly described and this reveals the importance of the analysis for the economic part of the project.

In this way, the final conclusions and recommendations of the project that will not help to better understand the results obtained in each of the chapters of the project being studied, take into account that this project can only be used for companies in the same field.

Keywords: Decision making, planning, simulation, model, system, dynamics

INDICE

1 CAPITULO 1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO.	1
1.1. INTRODUCCION.	1
1.2. ANTECEDENTES	2
1.2.1. EMPRESA.	2
1.2.2. MODELO MATEMATICOS EN PYMES.	3
1.3. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.	3
1.3.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.	3
1.3.2. ANALISIS DE CAUSA DE PROBLEMAS.	4
1.3.3. SOLUCIONES TENTATIVAS.	4
1.3.4. TOMA DE DECISIONES.	5
1.3.5. DIAGRAMA DE PROBLEMAS.	6
1.3.6. FORMULACION DEL PROBLEMA.	7
1.4. OBJETIVOS	8
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.	8
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8
1.4.3. DIAGRAMA DE OBJETIVOS	9
1.5. JUSTIFICACION.	10
1.5.1. JUSTIFICACION ACADEMICA.	10
1.5.2. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA.	10
1.5.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	11
1.5.4. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.	11
1.5.5. JUSTIFICACION LEGAL.	11
1.6. DETERMINACION DEL ALCANCE Y LIMITACIONES.	12
1.6.1. ALCANCE.	12
1.6.2. LIMITES.	12
2 CAPITULO 2. FUNDAMENTO TEORICO.	13
2.1. PENSAMIENTO SISTEMATICO.	13
2.2. DINAMICA DE SISTEMAS.	13
2.2.1. SISTEMAS.	13
2.2.2. DINAMICA.	13
2.3. MODELOS SEGÚN LA TEORIA DE SISTEMAS.	14
2.3.1. MODELO DE SIMULACION.	14
2.3.1.1. MODELO.	14
2.3.1.2. SIMULACION.	15
2.3.2. MODELADO Y SIMULACION DE SISTEMAS DINAMICOS.	16
2.3.3. MODELACION: SUBSISTEMA Y VARIABLES.	16
2.3.3.1. DIAGRAMA CAUSAL.	17
2.3.3.2. DIAGRAMA FORRESTER.	19
3 CAPITULO 3. DIAGNOSTICO EMPRESARIAL.	22
3.1. DIAGNOSTICO DEL AREA DE PRODUCCION.	22
3.1.1. SISTEMA DE PRODUCCION Y OPERACIONES.	22
3.1.1.1. CLASIFICACION DE PRODUCCION.	22
3.1.1.2. FAMILIA DE PRODUCTOS.	23
3.1.1.3. MANO DE OBRA.	24
3.1.1.4. PRODUCTOS.	24
3.1.1.5. CLASIFICACION Y DESCRIPCION DE MATERIALES E INSUMOS.	25
3.1.1.6. PRECIOS DE MATERIALES E INSUMOS.	36
3.1.1.7. PROVEEDORES.	40
3.1.1.8. MAQUINARIAS Y EQUIPOS.	42

3.1.1.9. PROCESO DE PRODUCCION.....	43
3.1.1.10. CAPACIDAD DE PRODUCCION.....	45
3.1.1.11. DIAGNOSTICO FINAL DE PRODUCCION.....	46
3.1.2. CONCLUSIONES DE PRODUCCION.....	48
3.2. DIAGNOSTICO DEL AREA DE ADMINISTRACION.....	48
3.2.1. ADMINISTRACION.....	48
3.2.1.1. PERSONAL ADMINISTRATIVO.....	49
3.2.1.2. CONTEXTO EMPRESARIAL.....	49
3.2.1.3. ANALISIS FODA.....	50
3.2.2. ADMINISTRACION DE COSTOS.....	50
3.2.3. SISTEMA DE ADMINISTRACION DE COSTOS.....	51
3.2.3.1. COSTOS RESPECTO CON LA COMERCIALIZACION.....	51
3.2.3.2. COSTOS RESPECTO CON EL TALENTO HUMANO.....	52
3.2.3.3. COSTOS RESPECTO CON LA PRODUCCION.....	52
3.2.3.4. COSTOS RESPECTO A LOS GASTOS GENERALES.....	53
3.2.4. CONCLUSIONES DE ADMINISTRACION.....	53
3.3. DIAGNOSTICO DE COMERCIALIZACION.....	54
3.3.1. COMERCIALIZACION.....	54
3.3.2. MARKETIN MIX.....	54
3.3.2.1. PRECIO.....	55
3.3.2.2. PRODUCTOS.....	56
3.3.2.3. PLAZA.....	57
3.3.2.4. PROMOCION.....	58
3.3.3. PERSONAL DE VENTAS.....	58
3.3.4. VENTAS.....	58
3.3.4.1. HISTORIAL DE VENTAS.....	58
3.3.4.2. ESTRATEGIA DE MERCADO.....	59
3.3.4.3. ESTRATEGIAS DE VENTAS.....	59
3.3.4.4. EVALUACION DE LA COMPETENCIA.....	60
3.3.5. CONCLUSIONES DE COMERCIALIZACION.....	60
4 CAPITULO 4. PRONOSTICO DE LA DEMANDA.....	61
4.1. PARA QUE PRONOSTICAR.....	61
4.2. PRONOSTICO.....	61
4.3. ANALISIS DE LA DEMANDA.....	61
4.4. LIMITE DE TIEMPO DEL PRONOSTICO.....	62
4.5. FACTORES IMPORTANTES PARA EL PRONOSTICO.....	63
4.5.1. FACTORES INTERNOS.....	63
4.5.2. FACTORES EXTERNOS.....	64
4.6. METODOS DE PRONOSTICO DE LA DEMANDA.....	65
4.6.1. METODO DE LOS PROMEDIOS MOVILES.....	65
4.6.2. METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL.....	67
4.6.3. METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL CON TENDENCIA.....	69
4.7. SELECCIÓN DEL METODO.....	71
4.8. JUSTIFICACION DEL METODO SELECCIONADO.....	72
4.9. CALCULOS RESUMIDOS.....	72
4.10. CONCLUSIONES.....	73
5 CAPITULO 5. ESTRUCTURA DE COSTOS.....	74
5.1. GENERALIDADES.....	74
5.1.1. TIPO DE COSTOS.....	74
5.1.1.1. COSTOS VARIABLES.....	74
5.1.1.2. COSTOS FIJOS.....	76
5.1.2. OTROS COSTOS FIJOS INDIRECTOS.....	78

5.2. FORMATO DE CALCULO DEL PRODUCTO.....	78
5.3. PUNTO DE EQUILIBRIO.....	80
5.4. DEMOSTRACION Y JUSTIFICACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.....	83
5.5. CONCLUSIONES.....	84
6 CAPITULO 6. ESCENARIOS PARA LA TOMA DE DECIONES.....	85
6.1. DEFINICION DE ESCENARIO.....	85
6.2. ESCENARIOS EN LA CERTEZA O EN LA INCERTIDUMBRE.....	85
6.2.1. EN LA CERTEZA.....	85
6.2.2. EN LA INCERTIDUMBRE.....	85
6.3. OBJETIVOS DE UN ESCENARIO.....	85
6.4. TECNICA PARA LA IDENTIFICACION DE ESCENARIOS.....	86
6.4.1. IDENTIFICACION DE VARIABLES.....	86
6.4.2. CLASIFICACION DE LAS VARIABLES.....	87
6.4.3. SUPUESTOS Y ESTADOS PROBABLES.....	87
6.4.4. SUPUESTOS SEGÚN LAS VARIABLES.....	87
6.4.5. CLASIFICACION DE LOS ESCENARIOS SEGÚN LOS SUPUESTOS.....	88
6.4.6. ESCENARIOS.....	89
6.5. METAS.....	89
6.5.1. CLASIFICACION DE LAS METAS.....	89
6.5.2. OBJETIVOS Y METAS.....	90
6.5.3. OBJETIVOS, METAS E INDICADORES SEGÚN LOS ESCENARIOS.....	90
6.6. CONCLUSIONES.....	90
7 CAPITULO 7. SISTEMA DE SIMULACION PRODUCTIVA.....	91
7.1. ASPECTOS GENERALES.....	91
7.2. SELECCIÓN Y JUSTIFICACION DEL MODELO.....	91
7.3. OBJETIVOS DEL MODELO.....	92
7.4. VARIABLES RELEVANTES.....	92
7.5. ELABORACION DEL MODELO.....	93
7.5.1. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	93
7.5.2. DISEÑO DEL DIAGRAMA CAUSAL.....	93
7.5.3. DISEÑO DEL DIAGRAMA FORRESTER.....	93
7.5.3.1. DETERMINACION DE PARAMETROS RELEVANTES.....	93
7.5.3.2. ALCANCES Y CONSIDERACIONES.....	98
7.5.3.3. ECUACIONES DEL DIAGRAMA FORRESTER.....	99
7.5.3.4. SIMULACION.....	104
7.5.3.5. RELACION DEL MODELO.....	109
7.5.3.6. VALIDACION DEL SISTEMA.....	111
7.5.4. EXPLOTACION DEL MODELO SEGÚN LOS ESCENARIOS.....	114
7.5.4.1. SEGÚN ESCENARIO DE MANTENIMIENTO.....	114
7.5.4.2. SEGÚN ESCENARIO HORAS DE PRODUCCION.....	115
7.5.4.3. SEGÚN ESCENARIO CANTIDAD PRODUCIDA.....	118
7.5.4.4. SEGÚN ESCENARIO CAPACIDAD DE PRODUCCION.....	120
7.5.4.5. SEGÚN ESCENARIO DE INGRESOS.....	122
7.5.4.6. SEGÚN ESCENARIO DE COSTOS.....	123
7.5.4.7. SEGÚN ESCENARIO SATISFACCION DEL CLIENTE.....	127
7.5.4.8. SEGÚN ESCENARIO MANO DE OBRA DIRECTA.....	129
7.5.4.9. SEGÚN ESCENARIO TIEMPOS DE ENTREGA.....	130
7.5.4.10. CAMBIOS EN EL PRECIO.....	132
7.5.4.11. CAMBIOS EN LA CANTIDAD DEMANDADA.....	133
7.5.5. SELECCIÓN DEL MEJOR ESCENARIO PARA LA TOMA DE DECISIONES.....	135
7.5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL SISTEMA.....	136
7.5.7. UNIDAD EJECUTORA DEL SISTEMA DE SIMULACION.....	136

7.5.7.1. INVERSION EN LA UNIDAD EJECUTORA.....	137
7.5.7.2. UBICACIÓN DE LA UNIDAD EJECUTORA.....	137
7.5.6.3. PERFIL DEL ENCARGADO.....	137
7.5.7.3. RECEPCION DE INFORMACION.....	138
7.5.7.4. SOSTENIBILIDAD.....	138
7.5.7.5. SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	139
7.5.8. INFORME DE RESULTADOS DE SISTEMA DE SIMULACION.....	139
7.5.9. IMPLEMENTACION DEL MODELO.....	139
7.5.10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	140
8 CAPITULO 8. PRESUPUESTO PARA EL SISTEMA.....	141
8.1. PRESUPUESTO.....	141
8.2. DETERMINACION DE TIEMPO.....	141
8.3. PRESUPUESTO DE OPERACIONES.....	141
8.3.1. PARAMETROS A CONSIDERAR.....	141
8.3.2. PRESUPUESTO PARA EL INGRESO.....	142
8.3.3. PRESUPUESTO PARA LA PRODUCCION.....	143
8.3.3.1. PRESUPUESTO DE COSTOS DE INSUMOS.....	143
8.3.3.2. PRESUPUESTO DE COSTOS DE MATERIA PRIMA.....	143
8.3.3.3. PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA.....	144
8.3.4. PRESUPUESTO DE OTROS COSTOS VARIABLES.....	144
8.3.5. PRESUPUESTO DE GASTOS INDIRECTOS.....	145
8.3.6. ESTADO DE RESULTADOS.....	145
8.4. RESULTADOS Y EVALUACION.....	146
8.4.1. EVALUACION CUANTITATIVO.....	146
8.4.1.1. ANALISIS DE UTILIDAD.....	146
8.4.1.2. ANALISIS DE INDICADORES.....	150
8.4.2. EVALUACION CUALITATIVA.....	152
9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	153
10 BIBLIOGRAFIA.....	155
11 ANEXOS.....	157

INDICE DE TABLAS

CONTENIDO

TABLA 2-1 COMPONENTES DE DIAGRAMA DE FORRESTER.....	19
TABLA 3-1 PRODUCTOS	24
TABLA 3-2 INSUMOS DE PRODUCCIÓN	25
TABLA 3-3 MATERIALES DE PRODUCCIÓN.....	32
TABLA 3-4 HERRAMIENTAS DE PRODUCCIÓN.....	34
TABLA 3-5 PRECIOS DE INSUMOS, ENERO 2019	36
TABLA 3-6 PRECIOS DE MATERIALES ENERO, 2019.....	39
TABLA 3-7 PRECIOS DE HERRAMIENTAS, ENERO 2019	40
TABLA 3-8 ANÁLISIS DE PROVEEDORES	41
TABLA 3-9 MAQUINARIA Y EQUIPOS	42
TABLA 3-10 TASAS DE PRODUCCIÓN.....	46
TABLA 3-11 DATOS DE PRODUCCIÓN DE OCTUBRE-ENERO, 2019	47
TABLA 3-12 CAPACIDAD ACTUAL	47
TABLA 3-13 DETALLE DE COSTOS DE DISTRIBUCIÓN, 2019.....	51
TABLA 3-14 SUELDOS Y SALARIOS, 2019	52
TABLA 3-15 COSTOS FIJOS, ENERO 2019.....	53
TABLA 3-16 PRECIOS Y COSTOS DE PRODUCTOS, 2019	55
TABLA 3-17 DATOS DE VENTAS EN UN, 2019.....	58
TABLA 4-1 LÍMITE DE TIEMPO DE PRONOSTICO	62
TABLA 4-2 DATOS HISTÓRICOS DE VENTAS, OCTUBRE-ENERO EN UN, 2019.....	65
TABLA 4-3 DESVIACIÓN DE LA MEDIA ABSOLUTA 1	66
TABLA 4-4 PRONOSTICO MÓVIL EN UN, MES 13.....	67
TABLA 4-5 DESVIACIÓN DE LA MEDIA ABSOLUTA 2	68
TABLA 4-6 PRONOSTICO SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL EN UN, MES 13.....	68
TABLA 4-7 DESVIACIÓN DE LA MEDIA ABSOLUTA 3	70
TABLA 4-8 PRONOSTICO SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL TENDENCIA EN UN, MES 13	70
TABLA 4-9 SELECCIÓN DEL MÉTODO DE PRONOSTICO.....	71
TABLA 4-10 PRONOSTICO EN UN. MES 13	72
TABLA 5-1 INSUMOS Y MATERIALES, COSTOS VARIABLES	75
TABLA 5-2 COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	76
TABLA 5-3 COSTOS INDIRECTOS.....	76
TABLA 5-4 COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	77
TABLA 5-5 COSTOS FIJOS INDIRECTOS.	77
TABLA 5-6 OTROS COSTOS FIJOS.	78
TABLA 5-7 COSTO UNITARIO DE LOS PRODUCTOS	79
TABLA 5-8 DETERMINACIÓN DE M.C.U.	81
TABLA 5-9 DETERMINACIÓN DE P.P.M.C.U.	81
TABLA 5-10 CANTIDAD POR PARTICIPACIÓN	82
TABLA 5-11 CANTIDAD MENSUAL POR PRODUCTO.....	82
TABLA 5-12 DEMOSTRACIÓN DE PUNTO DE EQUILIBRIO.	83
TABLA 6-1 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	86
TABLA 6-2 CLASIFICACIÓN DE ESCENARIOS SEGÚN DE SUPUESTOS.....	88
TABLA 6-3 ESCENARIOS.....	89
TABLA 7-1 PARÁMETROS RELEVANTES DE PRODUCCIÓN.....	94
TABLA 7-2 PARÁMETROS EXTRAS DE PRODUCCIÓN.	94
TABLA 7-3 VARIABLES INDEPENDIENTES DE PRODUCCION	94
TABLA 7-4 PRECIOS DE PRODUCTOS EN BS.....	95
TABLA 7-5 VARIABLES INDEPENDIENTES DE COMERCIALIZACIÓN	96
TABLA 7-6 M.C.U. POR PRODUCTO	96
TABLA 7-7 PARÁMETROS DE PUNTO DE EQUILIBRIO EN BS.....	96
TABLA 7-8 VARIABLES INDEPENDIENTES DE CONTABILIDAD Y FINANZAS.....	97
TABLA 7-9 VARIABLES INDEPENDIENTES DE ADMINISTRACIÓN Y GERENCIA	97
TABLA 7-10 SISTEMAS DE ECUACIONES DE MESA DE COMPUTADORA.....	100
TABLA 7-11 SISTEMA DE ECUACIONES DE CONTABILIDAD Y FINANZAS	103

TABLA 7-12 ANÁLISIS COMPARATIVO EN UN, MES 13	110
TABLA 7-13 VARIACIÓN DE PRECIOS EN BS	112
TABLA 7-14 RESULTADOS DEL NIVEL DE MANTENIMIENTO	114
TABLA 7-15 RESULTADO DE HORAS DE PRODUCCIÓN PRON	116
TABLA 7-16 RESULTADOS DE HORAS DE PRODUCCIÓN EN CONDICIÓN ACTUAL	116
TABLA 7-17 RESULTADOS DE HRS. DE PROD. CON VARIACIÓN EN HRS. EXTRAS CONDICIÓN ACTUAL	117
TABLA 7-18 RESULTADOS DE HRS. DE PROD. CON VARIACIÓN CONTR. PERSONAL, COND. ACTUAL	118
TABLA 7-19 RESULTADOS DE CANTIDAD DE PROD. PRON. CON VARIACIÓN EN HRS. EXTRAS	119
TABLA 7-20 RESULTADOS DE CANTIDAD DE PROD. PRON. CON VARIACION DE PERSONAL NUEVO	119
TABLA 7-21 RESULTADOS DE CAPACIDAD DE PROD. PRON.	120
TABLA 7-22 RESULTADOS CAPACIDAD PROD. PRON. CON VARIACION EN HRS. EXTR.Y PERS NUEVO	121
TABLA 7-23 RESULTADOS DE INGRESOS PRON	122
TABLA 7-24 RESULTADOS DE COSTO VARIABLE CON VARIACIÓN COSTO EXTRAS Y CONTRAT.	124
TABLA 7-25 COSTO VARIABLE CON VARIACIÓN EN COSTO DE REPROCESO	125
TABLA 7-26 RESULTADOS DE COSTOS VARIABLES CON VARIACIÓN COSTOS DE MANT Y DE TRANS.	126
TABLA 7-27 COSTO DE MP	127
TABLA 7-28 RESULTADOS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN FUNCIÓN DE LA TASA DE MOD	129
TABLA 7-29 RESULTADOS DE CALIDAD DE PRODUCTO EN FUNCIÓN DE TASA DE MOD	130
TABLA 7-30 RESULTADOS DE HRS. DE PROD. CON VARIACIÓN EN HRS EXTRAS	131
TABLA 7-31 RESULTADOS FUNCIÓN DE CUMPLIMIENTO DE TIEMPO DE ENTREGA	132
TABLA 7-32 MÁXIMOS Y MÍNIMOS DEL PRECIO.	132
TABLA 7-33 RESULTADOS DE LOS CAMBIOS DEL PRECIO QUE AFECTAN M.C.	133
TABLA 7-34 RESULTADOS DE VARIACIONES EN LA CANTIDAD	134
TABLA 7-35 ESCENARIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES	135
TABLA 7-36 REACCION A SITUACIONES EN EL ENTORNO DE LA EMPRESA	136
TABLA 7-37 INVERSIÓN DEL SISTEMA DE SIMULACIÓN	137
TABLA 7-38 PERFIL DEL ENCARGADO DEL SISTEMA	137
TABLA 7-39 SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	138
TABLA 7-40 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	139
TABLA 8-1 CANTIDAD DE MUEBLE EN UN	142
TABLA 8-2 PRESUPUESTO DE INGRESOS EN BS	142
TABLA 8-3 PRESUPUESTO DE INSUMOS EN BS.	143
TABLA 8-4 PRESUPUESTO DE MATERIA PRIMA EN BS	143
TABLA 8-5 PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA EN BS	144
TABLA 8-6 PRESUPUESTO DE OTROS COSTOS VARIABLES EN BS	144
TABLA 8-7 PRESUPUESTO DE GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN EN BS	145
TABLA 8-8 ESTADO DE RESULTADOS EN BS	145
TABLA 8-9 COMPARACIÓN DE RESULTADOS EN (BS)	146
TABLA 8-10 ANÁLISIS DE COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS EN BS AL MES.	148
TABLA 8-11 CONDICIONES PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS	148
TABLA 8-12 INDICADORES DEL SISTEMA	150
TABLA 8-13 INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	152
TABLA 8-14 ANÁLISIS CUALITATIVO	152

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO

FIGURA 1-1 DIAGRAMA DE PROBLEMAS	6
FIGURA 1-2 DIAGRAMA DE OBJETIVOS.....	9
FIGURA 3-1 PROCESO DE MUEBLES DE MELAMINA.....	44
FIGURA 3-2 SISTEMA ADMINISTRATIVO.....	48
FIGURA 3-3 MARKETING MIX.....	54
FIGURA 3-4 LOGO DE LA EMPRESA.....	56
FIGURA 3-5 CANALES DE DISTRIBUCIÓN.....	57
FIGURA 4-1MERCADO DE BOLIVIA: ÍNDICE DE VENTAS	61
FIGURA 5-1 COMPONENTES DE UN PRODUCTO.....	77
FIGURA 5-2 CALCULO DEL COSTO UNITARIO VARIABLE	79
FIGURA 6-1 DIAGRAMA EFECTO DE OBJETIVO, INDICADOR Y METAS	90
FIGURA 7-5 TIEMPO DE PRODUCCIÓN PRONOSTICADO	105
FIGURA 7-6 PRODUCTIVIDAD	105
FIGURA 7-7 CAPACIDAD INSTALADA VS CAPACIDAD REQUERIDA.....	106
FIGURA 7-8 INGRESO TOTAL VS INGRESO DE PUNTO DE EQUILIBRIO.....	106
FIGURA 7-9 INGRESO TOTAL VS COSTO TOTAL	107
FIGURA 7-10 SATISFACCIÓN DEL CLIENTE SIN VARIACIONES	107
FIGURA 7-11 INGRESO TOTAL VS INGRESO DE PUNTO DE EQUILIBRIO	108
FIGURA 7-12 INGRESO TOTAL VS COSTO EN CONDICIÓN ACTUAL.....	108
FIGURA 7-13 CAPACIDAD INST. VS CAPACIDAD REQ. EN CONDICIÓN ACTUAL.....	109
FIGURA 7-14 SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN EL MES, SIN VARIACIONES	111
FIGURA 7-15 SATISFACCIÓN DEL CLIENTE, CON VARIACIÓN TASAS CONFORMIDAD	112
FIGURA 7-16 SATISFACCIÓN CLIENTE CON VARIACIÓN, TASA MOD Y CAL.PRODUC.....	112
FIGURA 7-17 MARGEN DE CONTRIBUCIÓN CON VARIACIÓN EN PRECIOS	113
FIGURA 7-18 NIVEL DE MANTENIMIENTO CON VARIACIÓN EN COSTOS	114
FIGURA 7-19 HORAS DE PRODUCCIÓN PRONOSTICADO.....	115
FIGURA 7-20 HORAS DE PRODUCCIÓN SIN VARIACIÓN, EN CONDICIÓN ACTUAL.....	116
FIGURA 7-21 HORAS DE PROD. CON VARIACION EN HRS. EXTRAS	117
FIGURA 7-22 HRS. PROD. VARIACIÓN EN HRS. CONTRATACIÓN PERS. COND.ACTUAL.....	117
FIGURA 7-23 CANTIDAD DE PROD. PRONOSTICADA CON VARIACIÓN EN HRS. EXTRAS.....	118
FIGURA 7-24 CANTIDAD DE PROD. PRON. CON HRS DE NUEVO PERSONAL	119
FIGURA 7-25 CAPACIDAD DE PROD. PRON.....	120
FIGURA 7-26 CAPACIDAD PROD. PRON. CON VARIACION HRS. EXTRAS Y NUEVO PERS	121
FIGURA 7-27 INGRESOS PRONOSTICADOS	122
FIGURA 7-28 INGRESO TOTAL VS COSTO TOTAL	123
FIGURA 7-29 COSTO VARIABLE CON VARIACIÓN EN COSTOS EXTRAS Y DE CONTRAT	124
FIGURA 7-30 COSTO VARIABLE CON VARIACIONES EN COSTO DE REPROCESO	125
FIGURA 7-31 COSTO VARIABLE CON VARIACIONES EN COSTOS DE MANT Y TRANSP.....	126
FIGURA 7-32 COSTO VARIABLE DE MP.....	127
FIGURA 7-33 SATISFACCIÓN DEL CLIENTE SIN VARIACIONES	127
FIGURA 7-34 SATISFACCIÓN CLIENTE CON VARIACIÓN CALIDAD DE MP E INSUMOS	128
FIGURA 7-35 SATISFACCIÓN DEL CLIENTE CON VARIACIÓN DE TASA DE MOD	128
FIGURA 7-36 CANTIDAD PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN FUNCIÓN DE TASA MOD	129
FIGURA 7-37 CALIDAD DE PRODUCTO EN FUNCION DE LA TASA MOD	130
FIGURA 7-38 TIEMPO DE PRODUCCIÓN CON VARIACIONES EN HRS. EXTRAS.....	131
FIGURA 7-39 FUNCION DE CUMPLIMIENTO DE TIEMPO DE ENTREGA.....	131

INDICE DE ANEXOS

CONTENIDO

ANEXO A MANO DE OBRA	158
ANEXO B PERSONAL ADMINISTRATIVO	158
ANEXO C PERSONAL ACTUAL DE VENTAS	158
ANEXO D MÉTODO DE PROMEDIOS MÓVILES PRODUCTO: ESCRITORIOS	159
ANEXO E MÉTODO DE PROMEDIOS MÓVILES PRODUCTO: MESA DE COMPUTADORA.....	159
ANEXO F METODO DE PROMEDIOS MOVILES PRODUCTO: CREDENZAS	160
ANEXO G METODO DE PROMEDIOS MOVILES PRODUCTO: GAVETEROS	160
ANEXO H METODO DE PROMEDIOS MOVILES PRODUCTO: ESTANTE	161
ANEXO I METODO DE PROMEDIOS MOVILES PRODUCTO: ESTACION DE TRABAJO EN L.....	161
ANEXO J METODO DE PROMEDIOS MOVILES PRODUCTO: BLOCK RODANTE	162
ANEXO K METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL PRODUCTO: ESCRITORIO	162
ANEXO L METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL PRODUCTO: MESA DE COMPUTADORA	163
ANEXO M METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL PRODUCTO: CREDENZAS	163
ANEXO N METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL PRODUCTO: GAVETEROS	164
ANEXO O METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL PRODUCTO: ESTANTES	164
ANEXO P METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL PRODUCTO: ESTACION DE TRABAJO EN L.....	165
ANEXO Q METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL PRODUCTO: BLOCK RODANTE.....	165
ANEXO R METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL TENDENCIA PRODUCTO: ESCRITORIO	166
ANEXO S METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL TENDENCIA PRODUCTO: MESA COMPUTADORA	166
ANEXO T METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL TENDENCIA PRODUCTO: CREDENZAS	167
ANEXO U METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL TENDENCIA PRODUCTO: GAVETEROS.....	167
ANEXO V METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL TENDENCIA PRODUCTO: ESTANTES	168
ANEXO W METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL TENDENCIA PRODUCTO: ESTACION TRAB EN L.....	168
ANEXO X METODO SUAVIZACION EXPONENCIAL TENDENCIA PRODUCTO: BLOCK RODANTE	169
ANEXO Y VALIDACION DE DATOS.....	169
ANEXO Z GRAFICO DE COMPARACION	172
ANEXO AA ESQUEMA COMERCIAL.....	173
ANEXO BB METODOLOGIA DINAMICA DE SISTEMAS	174
ANEXO CC SISTEMA DE PRODUCCION Y OPERACIONES	175
ANEXO DD VOLUMEN DE VENTAS DE FABRICACION DE MUEBLES EN BOLIVIA	176
ANEXO EE RESUMEN DE CALCULOS DE PRONOSTICO	176
ANEXO FF CALCULO DE DEPRECIACION EN LINEA RECTA DE MAQUINARIA	177
ANEXO GG CALCULO DE DEPRECIACION CON METODO DE LINEA RECTA, HERRAMIENTAS	178
ANEXO HH HISTORIAL DE VENTAS, 2018 - 2019.....	179
ANEXO II MATRIZ FODA	179
ANEXO JJ SUPUESTOS SEGUN VARIABLES	182
ANEXO KK CLASIFICACION DE VARIABLES	183
ANEXO LL OBJETIVOS, INDICADORES Y METAS	185
ANEXO MM PRECIOS	186
ANEXO NN VENTAS EN Bs, 2018 - 2019.....	186
ANEXO OO PARTICIPACION DE PRODUCTOS	187
ANEXO PP COSTO DE MANO DE OBRA POR PRODUCTO.....	187
ANEXO QQ DIAGRAMA CAUSAL DEL AREA DE PRODUCCION	188
ANEXO RR DIAGRAMA CAUSAL DEL AREA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS	189
ANEXO SS DIAGRAMA CAUSAL DE ADMINISTRACION Y GERENCIA	190
ANEXO TT DIAGRAMA CAUSAL DE COMERCIALIZACION	191
ANEXO UU DIAGRAMA CAUSAL DE TALENTO HUMANO	192
ANEXO VV DIAGRAMA FORRESTER DEL AREA DE ADMINISTRACION Y GERENCIA	193
ANEXO WW DIAGRAMA FORRESTER DEL AREA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS	194
ANEXO XX DIAGRAMA FORRESTER DEL AREA DE COMERCIALIZACION	195
ANEXO YY DIAGRAMA FORRESTER DEL AREA DE PRODUCCION.....	196
ANEXO ZZ DIAGRAMA FORRESTER GLOBAL	197
ANEXO AAA VARIABLES DE ADMINISTRACION Y GERENCIA RELEVANTES.....	198
ANEXO BBB VARIABLES DE PRODUCCION RELEVANTES	198

ANEXO CCC VARIABLES DE CONTABILIDAD Y FINANZAS RELEVANTES	198
ANEXO DDD VARIABLES DE COMERCIALIZACION RELEVANTES	198
ANEXO EEE INFORME DE CONDICIONES EN PRONOSTICO	199
ANEXO FFF INFORME EN CONDICION ACTUAL	200
ANEXO GGG UBICACION DE LA UNIDAD EJECUTORA EN EL ORGANIGRAMA	201
ANEXO HHH RECOLECCION DE INFORMACION	201
ANEXO III DIAGRAMA GANTT DE IMPLEMENTACION DE SISTEMA	202
ANEXO JJJ DESCRIPCION DE LAS VARIABLES DEL SISTEMA	202
ANEXO KKK SISTEMA DE ECUACIONES DE BLOCK RODANTE	210
ANEXO LLL SISTEMA DE ECUACIONES DE CREDENZAS	212
ANEXO MMM SISTEMA DE ECUACIONES DE ESCRITORIOS	214
ANEXO NNN SISTEMA DE ECUACIONES DE ESTACION EN L	216
ANEXO OOO SISTEMA DE ECUACIONES DE ESTANTES	218
ANEXO PPP SISTEMA DE ECUACIONES DE GAVETEROS	220
ANEXO QQQ SISTEMA DE ECUACIONES DE MESA DE COMPUTADORA	222
ANEXO RRR SISTEMA DE ECUACIONES DE CANTIDADES TOTALES	224
ANEXO SSS SISTEMA DE ECUACIONES: CAPACIDADES	225
ANEXO TTT SISTEMA DE ECUACIONES DEL AREA DE COMERCIALIZACION	226
ANEXO UUU SISTEMA DE ECUACIONES DEL AREA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS	227
ANEXO VVV SISTEMA DE ECUACIONES DEL AREA DE ADMINISTRACION Y GERENCIA	228
ANEXO WWW SISTEMA DE ECUACIONES DE CALCULO DE MERMA	229
ANEXO XXX PRESENTACION DEL SISTEMA DE SIMULACION	230
ANEXO YYY MENU DE SIMULACION	230
ANEXO ZZZ PLATAFORMA DEL AREA DE COMERCIALIZACION	231
ANEXO AAAA INDICADORES IMPORTANTES DEL SISTEMA DE SIMULACION	231
ANEXO BBBB REGULADOR DE LA VARIABLE DE PRECIOS	232
ANEXO CCCC REGULADOR DE TASAS EN COMERCIALIZACION	232
ANEXO DDDD REGULADOR DE DIAS DE ENTREGA POR ORDEN	232
ANEXO EEEE RELACION DE VARIABLES EN COMERCIALIZACION	232
ANEXO FFFF ACTIVACION DE INVERS DE PUBLICIDAD Y COSTO	233
ANEXO GGGG PLATAFORMA DE ORDENES PARA CANTIDADES PRODUCCION CONDICION ACTUAL	233
ANEXO HHHH PLATAFORMA DEL AREA DE GERENCIA Y ADMINISTRACION	234
ANEXO IIII ACTIVACION DE CONDICION PARA LA SIMULACION	234
ANEXO JJJJ CANTIDADES DE PRODUCCION Y AREA EN mts ²	235
ANEXO KKKK ACTIVACION DE CONTRATACION Y HRS EXTRAS	235
ANEXO LLLL REGULADOR DE COMTRATACION Y HORAS EXTRAS	236
ANEXO MMMM INDICADORES DE PRONOSTICO	236
ANEXO NNNN INDICADORES DE CONDICION ACTUAL	236
ANEXO OOOO REGULADOR DE OPERARIOS, TASA DE MOD Y DISPONIBILIDAD	237
ANEXO PPPP PLATAFORMA DEL AREA DE PRODUCCION	238
ANEXO QQQQ PLATAFORMA DE TIEMPOS DE PRODUCCION	238
ANEXO RRRR REGULADOR DE TIEMPOS DE PD, TASA MERMA, TASA DE RENDIMIENTO	239
ANEXO SSSS REGULADOR DE CANTIDADES DE REPROCESO	239
ANEXO TTTT INDICADORES DE PRODUCCION	239
ANEXO UUUU REGULADORES DE MANTENIMIENTO	240
ANEXO VVVV PLATAFORMA DEL AREA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS	240
ANEXO WWWW REGULADORES DE UTILIDAD, IVA E IMPUESTOS	241
ANEXO XXXX INDICADORES FINANCIEROS	241
ANEXO YYYY REGULADOR DE PRECIO DE REPROCESO	241
ANEXO ZZZZ REGULADOR DE COSTOS EXTRAS	241
ANEXO AAAAAA REGULADOR DE COSTO FIJO Y INTERES DE PRESTAMO	242
ANEXO BBBBBB PLATAFORMA DE COSTOS VARIABLE POR PRODUCTO	242
ANEXO CCCCCC PLANTA DE PROCESAMIENTO DE MUEBLES GERALDIN	243
ANEXO DDDDDD FLUJO FINANCIERO	244
ANEXO EEEEEE FLUJO FINANCIERO POR VARIACION	248

1 CAPITULO 1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO.

1.1. INTRODUCCION.

En la actualidad la mayoría de las empresas necesitan mejorar su funcionamiento de manera óptima, como su rendimiento, su productividad, sus utilidades, su eficacia y su eficiencia, por lo cual la implementación y aplicación de modelos matemáticos se ha vuelto muy importante para tomar mejores decisiones en pequeñas empresas, el uso de los modelos no es muy frecuente en el país ya que estas empresas desconocen del gran potencial de análisis y beneficios que tienen estas herramientas. Algunas empresas, mayormente pequeñas se basan sus decisiones en forma intuitiva o de experiencia sin tomar en cuentas datos que generan en el tiempo, estas causan efectos positivos como negativos de forma directa a los beneficios y costos de la empresa. Actualmente las pequeñas empresas y algunas medianas atraviesan con estos problemas de gestión que en muchas áreas y aspectos que tienen las mismas, estos casos mayormente las llevan a un cierre que puede ser temporal o permanente de las actividades que realizan, casi el 31% de las empresas en La Paz cierran según estudios realizados por Funda Empresa (Pablo Cuba, FUNDAEMPRESA, 2017) ya que estas empresas tienen problemas frecuentes de apalancamiento financiero, asesoramientos, capacitaciones, y todas estas afectan a la toma de decisiones y desarrollo a lo largo del tiempo, esto dificulta el crecimiento, sino se cuenta con estos sistemas de decisiones que orienten, una mejor alternativa. Sin embargo, las pequeñas empresas tienen un gran problema de no poder utilizar y confiar en estos modelos matemáticos por los gerentes o propietarios. Por lo cual es idóneo y necesario que un profesional especialista en el área se encargue de poder llevar a cabo el enfoque sistémico que ayudara a poder analizar factores que llevan al éxito de una empresa, porque en la mayoría de estas compañías que fracasan en las pruebas, sin embargo, nadie pone mucha atención a las señales, aunque sepan los directivos que existen no dan solución al respecto. El pensamiento sistémico es la actividad realizada por la mente para comprender el funcionamiento de los sistemas y resolver el problema que presenten sus propiedades emergentes del mismo. Ahora conocemos la importancia de que es la simulación en un enfoque de sistemático, la simulación es el diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso y conducir experimentalmente con este

modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema del mundo real o evaluar varias estrategias con los cuales puedan operar el sistema (Ing. Cristian Dorado, SIMULACION DE SISTEMAS, 2011).

La importancia que se obtuvo por la simulación, ha ido creciendo constantemente y bastante en el tiempo y en la actualidad, siendo una de las opciones más factible, efectiva y barata para la aplicación de diversas políticas y decisiones con el mínimo riesgo y costo, además que permite suministrar la información necesaria para la planificación de los sistemas organizacionales, convirtiéndose así en el sostén principal para mejorar la toma de decisiones y gestión en las empresas. Los modelos matemáticos nos indican las relaciones que tienen y son funcionales entre las variables identificadas, mediante símbolos y ecuaciones matemáticas (Dusko Kalenatich, Cesar Amilkar López, TÉCNICAS DE SIMULACIÓN EN PRODUCCIÓN, 2011). Además, como en muchas de las empresas pequeñas y micros, estos tienen un desconocimiento de los costos generados en el área de producción, por lo cual dificulta en forma directa el cálculo del margen de contribución que se puede obtener para cada uno de los productos, además de contar con la planificación de los presupuestos para las adquisiciones de insumos, mano de obra y materia prima.

1.2. ANTECEDENTES.

1.2.1. EMPRESA.

En la actualidad aproximadamente las empresas realizan labores de alta competitividad, en Bolivia las empresas que se dedican a este rubro de fabricación de muebles a partir de la Melamina son varias, estas empresas se dedican a producir productos que satisfagan las necesidades de los clientes con respecto a mueblería en oficinas, como una actividad económica y de valor cultural, esta actividad empieza a tener mayor importancia en el desarrollo económico de nuestro país. La empresa actualmente se dedica a la fabricación de productos de Muebles de Oficina en la ciudad de El Alto hechas a partir de Melamina, de los cuales se ofrecen al público en general una gran variedad de productos de muebles entre ellos se destaca los Escritorios, Mesas, Credenzas, Gaveteros y demás muebles de Oficina que

viene en sus diferentes modelos, tamaños y precios. La empresa MUEBLES GERALDIN nace en marzo del año 2000 a cargo del Sr. Gerardo Ramos Tarqui, propietario de la Empresa, con el objetivo de tener mejores ingresos propios y generar fuentes de empleo en la zona, la empresa en ese tiempo que inicio contaba con maquinarias para la fabricación de los productos. El sistema de producción que tiene actualmente la empresa consiste en la elaboración de los muebles junto con otros varios insumos entre ellos los tornillos, enchapes y chapas, etc. Se quiere obtener un producto terminado de alta calidad, que tenga un precio competitivo y accesible, de menor tiempo de entrega, todo con el objetivo en común de tener que en la empresa con la contribución e interacción de las diferentes áreas de gestión empresarial.

1.2.2. MODELO MATEMATICOS EN PYMES.

Son casi diez años que esta la empresa en el mercado gracias al esfuerzo se ha crecido, así como también los problemas en las diferentes áreas, durante el tiempo de análisis se vio que hasta la fecha actual la empresa toma decisiones financieras en forma intuitiva y a última hora, ya que muchas de las empresas no cuentan con herramientas empresariales de apoyo que ayuden a disminuir los riesgos de toma de decisiones en la organización. Conjuntamente con lo mencionado anteriormente la empresa no tiene información a detalle y oportuna, respecto a todos los costos con los que tiene en cada uno de los productos, es por esta intención que es importante el cálculo del punto de equilibrio.

1.3. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.

1.3.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.

En la empresa Muebles Geraldin mediante un análisis general de todas las áreas se encontró que uno de los principales problemas se encuentra en el área de Administración, este problema es el mal uso de los recursos financieros, en la forma de como frecuentemente se asigna y distribuye estos recursos ya que lo realizan de forma no oportuna y a destiempo. Puesto que este problema ocasiona que las diferentes áreas no tengan un buen desempeño y funcionamiento para cumplir con sus objetivos, la gerencia otorga este recurso sin realizar su

respectivo respaldo, para tener mayor conocimiento e información de los gastos, costos que realiza la empresa a lo largo de la gestión. Y esto porque la gerencia carece de herramientas de gestión empresarial que acompañen a la productividad de la empresa, como lo hacen en otras empresas. También se cuenta con poca información financiera, puesto que no existe un departamento de finanzas que realiza este control, para el funcionamiento, estos son muy importantes al momento de tomar decisiones, actualmente se maneja y se justifican los costos de manera conformista a los ingresos que se obtuvieron para la generación del beneficio de manera empírica. Esto hace que se tenga una inadecuada asignación y distribución de los recursos financieros a las diferentes áreas.

1.3.2. ANALISIS DE CAUSA DE PROBLEMAS.

A continuación, se describirán y se analizarán algunas causas importantes de los problemas identificados que tiene mayor relevancia en la empresa y son los siguientes:

- Falta del control y seguimiento de los recursos financieros para el buen funcionamiento de todas las áreas que componen la empresa y se tenga gastos extras o por demás en la empresa.
- Asignación y distribución de los recursos financieros a destiempo o no oportunas, esto hace que se tenga un retraso en la producción o movimiento de ventas en la empresa.
- La falta de conocimiento de las herramientas de gestión empresarial, es una desventaja que la empresa tiene, por lo cual la empresa no compite a nivel óptimo con otras empresas del mismo rubro.
- Falta de conocimiento e información de la parte económica o financiera de la empresa, esto provoca que se tome malas decisiones.
- No se utiliza de manera constante los beneficios que tiene la tecnología de última generación con softwares o programas adecuados para la sostenibilidad del funcionamiento.

1.3.3. SOLUCIONES TENTATIVAS.

A continuación, se describirán algunas soluciones alternativas para una mejora del funcionamiento de las áreas en la empresa y son los siguientes:

- Aplicación de un sistema de simulación productiva para el aumento de la productividad que optimice la buena manipulación, distribución y asignación de recursos financieros.
- Personal competente para aumentar el control, seguimiento y asignación oportuna de recursos financieros para el buen funcionamiento de todas las áreas que componen la empresa.
- Capacitación sobre los conocimientos de herramientas de gestión empresarial, para obtener una ventaja competitiva para la empresa.
- Reuniones planificadas sobre la planificación y asignación de los recursos por parte de la gerencia para que se tome buenas decisiones.
- Utilización de las herramientas tecnológicas de última generación adecuados para la sostenibilidad y coordinación del funcionamiento de las todas las áreas de trabajo.
- Mayor planificación de compras, producción y despachos para evitar los retrasos en entregas de productos terminados.

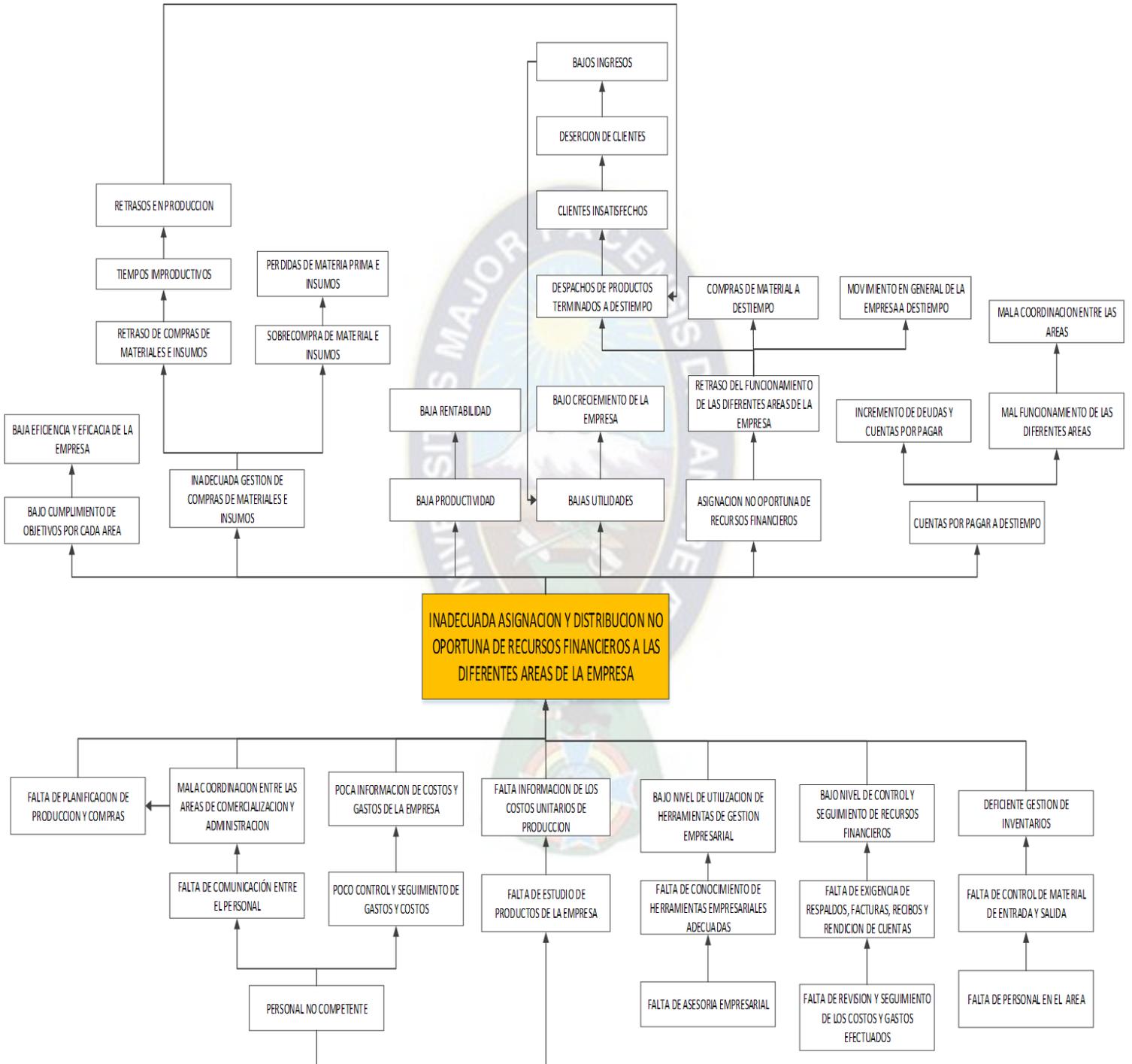
1.3.4. TOMA DE DECISIONES.

A continuación, se describirá algunas posibles tomas de decisiones que debe realizar la empresa para mejorar en el control y asignación de los recursos financieros.

- Diseñar y desarrollar un sistema de simulación productiva en la empresa MUEBLES GERALDIN que apoye a la toma de decisiones.
- Concientización al personal del control y seguimiento de los recursos financieros asignados con su respectivo respaldo de todo gasto y costos que se realiza en la empresa.
- Planificación y control de las compras, de la producción y los despachos de productos terminados.
- Incorporación de herramientas de gestión empresarial, con la ayuda de la tecnología para la coordinación entre áreas comercial y administración.
- Utilizar una herramienta básica de apoyo gerencial para la identificación del problema principal que tiene la empresa.

1.3.5. DIAGRAMA DE PROBLEMAS.

FIGURA 1-1
MUEBLES GERALDIN: Diagrama de Problemas



FUENTE: Elaboración en base a los datos de la empresa.

En el diagrama que se muestra anteriormente es el árbol de problemas en donde se puede ver claramente en primer plano con el color amarillo identificado, el principal problema identificado es la asignación y distribución no oportuna de los recursos financieros en las diferentes áreas de la empresa.

- La poca información de los costos y gastos que realiza la empresa.
- La falta de información de los costos unitarios de producción
- El bajo nivel de utilización de herramientas empresariales.
- El bajo nivel de control y seguimiento de los recursos financieros.
- Y por último tenemos la inadecuada gestión de inventarios.

Por cual pasamos al principal problema que es la mala asignación y distribución no oportuna de los recursos financieros de la empresa. Y de esta causa se tiene como efectos los siguientes:

- Inadecuada gestión de compras de materiales e insumos
- Bajas utilidades
- Asignación no oportuna de recursos financieros
- Cuentas por pagar a destiempo
- Bajo cumplimiento de objetivos por área
- Baja eficacia y eficiencia de la empresa.

Y como podemos apreciar en el diagrama anterior mostrado se tiene descrito los efectos que tienen estos problemas en el segundo plano y tercer plano. (Ver Figura 1-1)

1.3.6. FORMULACION DEL PROBLEMA.

El problema que fue identificado es la mala asignación y distribución no oportuna de los recursos financieros, en la empresa de MUEBLES GERALDIN, para un mejor control y seguimiento, de los cuales se pueden obtener beneficios, a corto, mediano o largo plazo, ya que se cuenta con los recursos suficientes para el funcionamiento.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL.

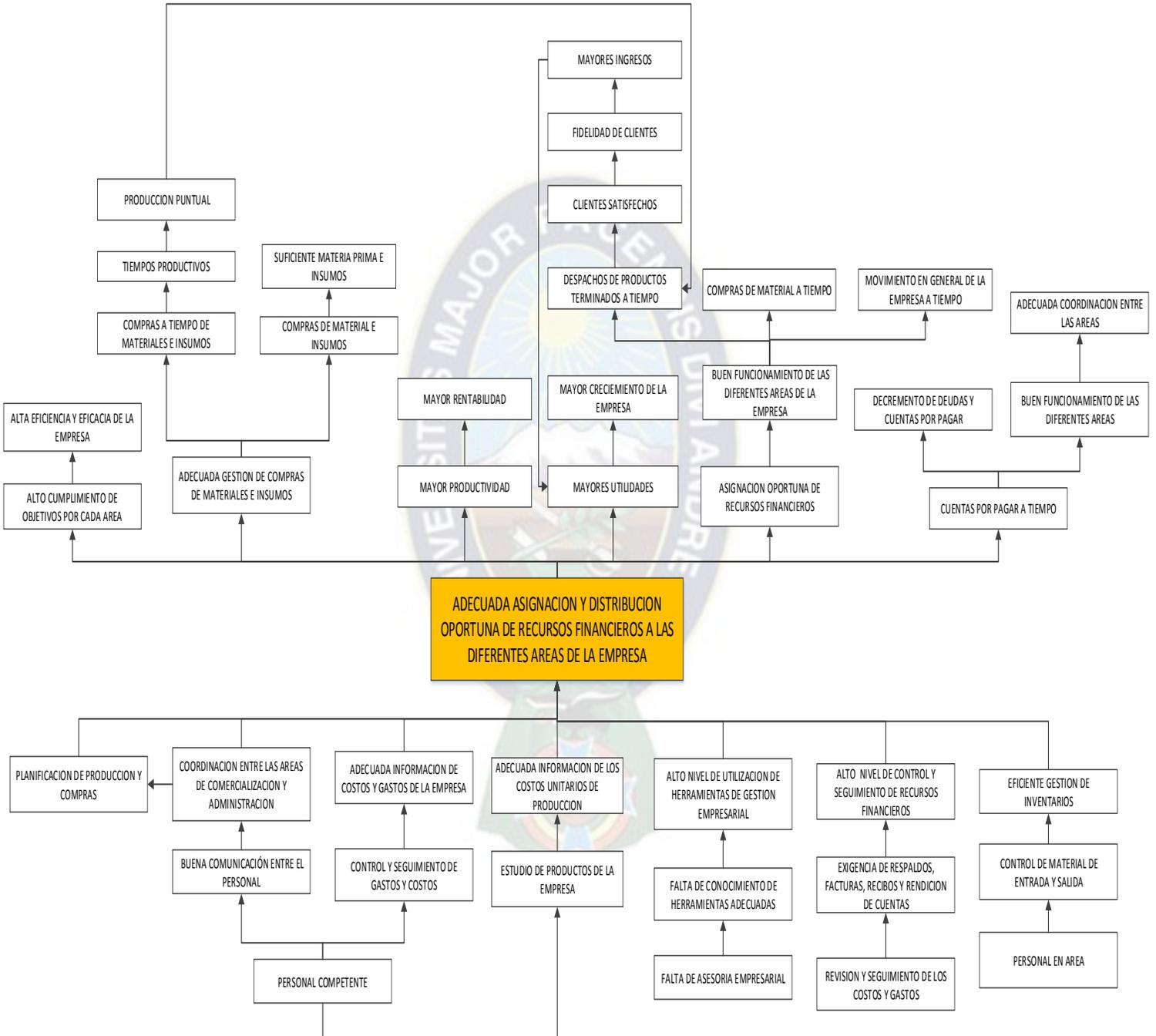
- Diseñar un sistema de simulación productiva con la asistencia de un modelo matemático, que facilite a la toma de decisiones en la Empresa Muebles Geraldin y conduzca a que se tenga una mejor asignación y distribución oportuna de los Recursos Financieros, control y seguimiento.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Realizar un diagnóstico de producción, comercial y de la administración para establecer el estado actual de la Empresa.
- Efectuar el análisis de los pronósticos de venta.
- Establecer metas e indicadores en función a los pronósticos de ventas.
- Realizar un Análisis de costos.
- Determinar el método de punto de equilibrio de la empresa.
- Diseñar un sistema de simulación productiva con sus respectivas especificaciones y sus requerimientos.
- Diseñar e identificar los escenarios para una buena toma de decisiones.
- Implementación del sistema de simulación productiva.
- Realizar un Análisis Económico Financiero.

1.4.3. DIAGRAMA DE OBJETIVOS

FIGURA 1-2
MUEBLES GERALDIN: Diagrama de Objetivos



FUENTE: Elaboración en base a los datos de la empresa.

1.5. JUSTIFICACION.

1.5.1. JUSTIFICACION ACADEMICA.

El presente proyecto se enfocará en estudiar y cómo implementar herramientas de toma de decisiones que ayuden tanto a micro como a medianas empresas del departamento de La Paz, ya que, debido a los recientes cambios en la era moderna por la actividad económica humana, y la competitividad de las empresas, se quiere mejorar el funcionamiento de las empresas para la competitividad entre las mismas. Aplicando todo el conocimiento adquirido en simulación e investigaciones de operaciones y ordenando ideas novedosas para el mejoramiento de las empresas para la toma de decisiones económicas. Así, el presente trabajo permitiría mostrar los cambios en el funcionamiento y toma de decisiones de la empresa para adaptarse a las nuevas circunstancias de su rubro, y profundizar los conocimientos teóricos sobre los procesos de adaptación, además de ofrecer una mirada integral sobre cómo manejar los recursos financieros de la empresa producido por el crecimiento económico, ayudando al estudiante a mejorar e innovar las teorías de ingeniería y ofrecer este proyecto a la sociedad universitaria en su conjunto.

1.5.2. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA.

El proyecto tiene beneficios tecnológicos ya que en la actualidad la parte tecnológica se ha estado desarrollando fuertemente en la parte industrial para el apoyo de la administración de las empresas, con el diseño, construcción e implementación de los modelos matemáticos a con el software elegido para la simulación, se toma la opción de usar tecnología que no son muy conocidas pero son muy efectivas y no son conocidas por muchas de las empresas, ya que no toman en cuenta muchas de las herramientas empresariales desarrolladas en la actualidad. El software utilizado para el desarrollo del proyecto es una herramienta muy importante de modelación el cual ayuda y capacita virtualmente a identificar problemas. La aplicación que tiene la dinámica de sistemas es que contribuye a modelar sistemas mentales para modelos computacionales, que tengan conceptos que ayuden a comprender mejor el sistema estudiado de la empresa, además de compartir información entre diferentes áreas que trabajan en la empresa y permitiendo la mejora continua con una simulación más precisa.

1.5.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

El proyecto elaborado se justifica de forma social, ya que la implementación y utilización de este modelo permitirá a la organización y otras organizaciones de micro, pequeñas y grandes empresas a adoptar y reproducir esta herramienta de forma gradual, acorde a las características y situación que cada tipo de empresa según la industria y el rubro específico en el cual se encuentra se tendrá una mejora significativa. No obstante, el modelo ayudara a que se tome decisiones que afectaran a los empleados y socios respecto al funcionamiento y cumplimiento de los objetivos que se tenga en las diferentes áreas que están actualmente con una baja eficacia y eficiencia.

1.5.4. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.

El proyecto se justifica económicamente ya que permite incrementar beneficios de la organización y el bienestar en el ámbito económico, con la mejora en la aplicación de diferentes políticas de las diferentes áreas como de administración, producción y comercialización, minimizando de esta forma los riesgos que se pueden tener para la inversión de las áreas de trabajo que actualmente se encuentran con un bajo rendimiento, por otra parte, también ayuda a la mejor utilización y planificación de los recursos físicos y financieros. Además de ayudar a optar y tomar decisiones en formas analíticas justificadas que tengan consideraciones bien detalladas. Con la utilización de la herramienta se tendrá beneficios de los cuales algunos se detallan a continuación:

- Un mejor control de los recursos tangibles y financieros.
- Diseño y fijación de precios para los diferentes productos.
- Control de la distribución y entregas de productos terminados.
- Minimización de los riesgos de entregas de productos a los clientes.
- Minimización de costos.

1.5.5. JUSTIFICACION LEGAL.

Para el tema del proyecto en estudio se acudirá a normas relacionadas a derechos de autor, para el caso de uso de libros impresos o virtuales. Ya que posiblemente los libros

utilizados sean originales, copias, libros virtuales descargados, todo con el objeto de respetar siempre la autoría relacionada con el proyecto (Frases, conceptos importantes, opiniones, diagramas, etc.).

1.6. DETERMINACION DEL ALCANCE Y LIMITACIONES.

1.6.1. ALCANCE.

- El alcance del proyecto tendrá efecto en la Empresa Muebles Geraldin que se encuentra en funcionamiento en la ciudad de El Alto.
- Se pretende abordar el campo de la planificación y la gestión empresarial de la empresa en cuanto al uso de los recursos tangibles.
- Indirectamente se alcanzará a evaluar la parte de las áreas de administración, comercialización y producción que componen la empresa.

1.6.2. LIMITES.

- El proyecto no tendrá un impacto socio económico a toda Bolivia, porque se la realizará en el departamento de la paz.
- El proyecto está limitado solo a tener la propuesta de diseño y simulación de un sistema productivo en la empresa y de planificación, esto no involucra al campo de la administración de la empresa.
- El presente proyecto solo comprende a en empresas micros y pequeñas, no tomando en cuenta las medianas y grandes empresas.
- El presente proyecto se limita a tener efecto en la toma de decisiones en el contexto interno y no así en el contexto externo por el cambio complejo que esta tuviera en la empresa y en el sistema.

2 CAPITULO 2. FUNDAMENTO TEORICO.

2.1. PENSAMIENTO SISTEMATICO.

“El pensamiento sistémico es la actividad realizada por la mente con el objetivo de comprender el funcionamiento de un sistema y resolver el problema que presenten sus propiedades emergentes” (Peter Senge, “LA QUINTA DISCIPLINA”, 1993, p.30).

2.2. DINAMICA DE SISTEMAS.

“Dinámica de sistemas es una técnica para analizar y modelar el comportamiento temporal en los entornos complejos” (Luis R. Galan, Jose M. Santos, MODELADO DE SISTEMAS COMPLEJOS, 2008) utilizando ecuaciones diferenciales. El objetivo es llegar a entender las causas estructurales que pueden provocar el comportamiento de los sistemas. Como característica diferenciadora de otras metodologías se puede decirse, que no se pretende predecir a detalle el comportamiento del futuro.

2.2.1. SISTEMAS.

“Es el conjunto de partes que funcionan independientemente pero conjuntamente se interrelacionan entre sí, con el fin de lograr un objetivo definido. Cualquier cambio o variación de cualquiera de los elementos compuestos pueden determinar cambios en todo el sistema estudiado”. (Luis R. Galan, Jose M. Santos, MODELADO DE SISTEMAS COMPLEJOS, 2008).

2.2.2. DINAMICA.

“La dinámica es como actividades, movimientos, cambios o transformaciones de estructuras, procesos o sistemas que se encuentra en movimiento a través del tiempo, teniendo en cuenta las causas y efectos que generen estos comportamientos. La importancia del tiempo es fundamental en el desarrollo de las fuerzas, compuestas por la magnitud y la dirección de las mismas, ya que determina el cambio de un instante a otro”. (Ludwig, TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS, 1976).

2.3. MODELOS SEGÚN LA TEORIA DE SISTEMAS.

“Es el estudio interdisciplinario de los sistemas. Su propósito es estudiar los principios aplicables a los sistemas en cualquier nivel en todos los campos de la investigación” (Ludwig, TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS, 1976).

Los elementos que componen un SISTEMA son: entradas, salidas, procesos, ambientes y retroalimentación. Las entradas son los elementos del que se alimenta el sistema y puede disponer para su propio provecho. Las salidas son los objetivos resueltos del sistema; lo que éste se propone. Los procesos los forman las partes que tiene que componer el sistema. Las partes se determinan a partir de las tareas que el sistema debe realizar con el fin de lograr a los objetivos. (Enrique Martínez-Salanova Sánchez, TEORIA GENERAL DE SISTEMAS, 2012).

La retroalimentación abarca la información que se brinda a partir del desempeño del producto o servicio, la cual permite en caso de variaciones en el sistema, y determinar el por qué se produjo y los ajustes que sería recomendable hacer para la mejora.

2.3.1. MODELO DE SIMULACION.

2.3.1.1. MODELO.

Un modelado es una representación de la realidad desarrollado con el propósito de estudiarla. En la mayoría de los análisis no es necesario considerar todos los detalles de la realidad, entonces, el modelo no solo es un sustituto de la realidad sino también una simplificación de ella. Tomando en cuenta las herramientas que se utiliza, una clasificación de los modelos daría como resultado:

- a) **Modelos icónicos:** Son los modelos físicos que se asemejan al sistema real, generalmente manejados en otra escala.
- b) **Modelos análogos:** Son los modelos en los que una Propiedad del sistema real se puede sustituir por una propiedad que se comporte de manera similar.

- c) **Modelos simbólicos:** Son todos aquellos en los que se utiliza un conjunto de símbolos en lugar de una entidad física para representar la realidad.

Los modelos simbólicos, dentro de los cuales se encuentran los modelos de simulación, se clasifican a su vez en:

- **Modelos determinísticos:** En estos modelos los valores de las variables no se afectan por variaciones aleatorias y se conocen en exactitud. Un ejemplo es modelo de inventarios conocido como lote económico
- **Modelos estocásticos o probabilísticos:** Los valores de las variables dentro de un modelo estocástico sufren modificaciones aleatorias con respecto a un valor promedio: dichas variaciones pueden ser manejadas mediante distribución de probabilidad. Un buen número de estos modelos se pueden encontrar en la teoría de líneas de espera
- **Modelos dinámicos:** Las características de estos modelos es el cambio que presentan las variables en función del tiempo: son ejemplo de estos modelos de series de tiempo, pronósticos y programación dinámica.

Independiente de la clasificación de un modelo, existe una tendencia a seleccionarlos dependiendo de ciertas características, las cuales hacen más deseables algunos modelos sobre otros. La siguiente lista muestra las características principales que debe tener todo modelo:

- Confiabilidad
- Sencillez
- Bajos costo de desarrollo y operación
- Manejabilidad
- De fácil entendimiento, tanto el modelo como los resultados
- La relación costo-beneficio deber ser positiva

2.3.1.2. SIMULACION.

Es el desarrollo de un modelo lógico – matemático de un sistema, de tal forma que se obtiene una imitación de la operación de un proceso de la vida real o de un sistema a través del tiempo. Sea realizado a mano o en una computadora, la simulación involucra la generación

de una historia artificial de un sistema la observación de esta historia mediante la manipulación experimental, nos ayuda a inferir las características operacionales de tal sistema.

2.3.2. MODELADO Y SIMULACION DE SISTEMAS DINAMICOS.

Según Jay W. Forrester (1960), el padre de la Dinámica de Sistemas desarrolla en los años 50 la dinámica industrial, teniendo como resultado uno de los mayores avances en la resolución de problemas ocasionados en las empresas industriales. En los años siguientes se expande al ámbito social, convirtiéndose después en unos de las herramientas más utilizadas para el estudio de fenómenos complejos. “La Dinámica de Sistemas es una metodología que se utiliza para el desarrollo de las variables a través del tiempo. La misma se logra con ecuaciones diferenciales que informan como es el comportamiento de estas variables, pudiendo relacionar los distintos tipos de variables entre sí”.

El objetivo de Dinámica de Sistemas es poder comprender las causas y efectos estructurales que provocan el comportamiento de cualquier sistema. Esto implica aumentar el conocimiento sobre cada elemento del sistema, y ver como diferentes movimientos, acciones, efectuadas sobre partes del sistema, cambian las tendencias del comportamiento implícitas en el mismo. La evolución a lo largo del tiempo podrá ser comprendida únicamente si se identifican las principales causas de los posibles cambios, lo cual es facilitado por una correcta selección de las variables.

2.3.3. MODELACION: SUBSISTEMA Y VARIABLES.

El software o programa utilizado para el análisis en programación de la dinámica es “STELLA”. Esta, es una herramienta computacional del modelaje que permite conceptualizar, documentar, simular, analizar y optimizar los modelos de dinámica de sistemas. Provee una forma simple y flexible de construir modelos de simulación. El software requiere de variables y variables de relaciones entre las mismas para establecer el desarrollo de cada variable. Permite a través de una hipótesis planteada, trabajar en distintos modelos y

conocer el desarrollo de las variables que después permita optar a la decisión más conveniente. Los tipos de variables que se utilizan en el sistema y el software son:

- **Variables de flujo:** Se encuentran altamente relacionadas con las variables principales, ya que forman las entradas y salidas de estas.
- **Variables de nivel o estado:** Son las variables principales del sistema, se representan como una caja. Estas variables de nivel acumulan cantidades, o unidades, en cada unidad de tiempo.
- **Variables auxiliares:** Se encuentran y tienen la función en el sistema para formar parte de las ecuaciones de comportamiento, pueden ser constantes o variables a través del tiempo.

Para empezar a modelar en un sistema dinámico en el software “STELLA”, se recomienda realizar antes un diagrama de influencias o causal, esta permitirá observar las variables que forman el sistema en su totalidad y con mejor panorama de entendimiento, conocer sus relaciones de interdependencia e identificar los lazos de realimentación.

2.3.3.1. DIAGRAMA CAUSAL.

“Los diagramas causales son una herramienta útil en dinámica de sistemas. Permiten ilustrar la estructura de realimentación del sistema. Además, sirven de guías para la elaboración o comprensión de los modelos. La relación en los diagramas causales, se da entre distintas variables, se representa con una flecha que une una variable A y otra B, leyéndose: A influye a B o viceversa”. (SCHAFFERNICHT, 2006).

- (A á B+) Un aumento de A corresponde, un aumento de B (relación positiva)
- (A á B-) Un aumento de A corresponde, una disminución de B (relación negativa)

a) **Bucles de Realimentación Positiva.** – “Son aquellos en que la variación de un elemento se propaga a lo largo del bucle de manera positiva que refuerza la variación inicial. Tienden a generar comportamiento de crecimiento, adición o aumento. En general, un bucle

de realimentación es positivo si contiene un número par de relaciones negativas o bien todas las relaciones son positivas” (SCHAFFERNICHT, 2006).

- **Ejemplo:** La Natalidad de la población: Nacimientos de una población por años.



FUENTE: Ejemplo extraído en base a SCHAFFERNICHT, (2006).

VARIABLES QUE INTERVIENEN:

1. Población.
2. Nacimientos.

b) **Bucles de Realimentación Negativa.** – “Son aquellos en los que la variación de un elemento se propaga a lo largo del bucle de manera que contrarreste o negativa a la variación inicial. Un bucle de realimentación es negativo si contiene un número impar de relaciones negativas” (SCHAFFERNICHT, 2006).

- **Ejemplo:** La Natalidad de población con influencia con la comida: Nacimientos de una población por año, según la cantidad de comidas por personas.



FUENTE: Ejemplo extraído en base a SCHAFFERNICHT (2006).

VARIABLES QUE INTERVIENEN:

1. Población
2. Nacimientos por año
3. Comida por persona
4. Factor nacimiento.

2.3.3.2. DIAGRAMA FORRESTER.

“El diagrama de Forrester se crea mediante la transcripción del diagrama causal a un conjunto de ecuaciones matemáticas, para después ser procesadas mediante una herramienta de simulación. Las variables de nivel representan una acumulación, muestran la situación del sistema en cada instante” (SCHAFFERNICHT, 2006):

TABLA 2-1

MUEBLES GERALDIN: Componentes de Diagrama de Forrester.

NOMBRE	REPRESENTACION	DESCRIPCION
<p style="text-align: center;">NIVEL O ACUMULADOR</p>		<p>“Las variables de flujo son funciones temporales que determinan las variaciones de las variables de nivel, al pasar el tiempo. Lo cual sabemos la unidad de medida. Son pasivos: reciben lo que entra y dejan salir elementos. Su función es ser un acumulador temporal entre el momento de entrada y el momento de salida, pero en función del tiempo”. (SCHAFFERNICHT, 2006).</p>
<p style="text-align: center;">FLUJO</p>		<p>Los flujos son lo que hacen cambiar a los niveles o alimentan a los mismos, de la misma unidad de medida de los niveles que son afectados, pero por periodo.</p>

COVERTIDOR O AUXILIAR		<p>“Un convertidor es un auxiliar que tiene la función es convertir y llevar esa información entrante en nueva. Sirve para hacer visible los pasos de transformación de una información”. SCHAFFERNICHT (2006)</p>
CONECTORES		<p>“Un flujo de información pasa por estos conectores, permite que las variables de flujo o un convertidor pueda obtener la información acerca de la cantidad actual de otra variable (nivel, flujo o convertidor)”. SCHAFFERNICHT (2006)</p>
FUENTE O DESTINO		<p>“La nube es donde las cosas entran al sistema y a donde van cuando salen de él. Esto es necesario para la conservación de la materia: De donde vienen y a donde van, no nos interesa, pero admitimos que vienen de alguna parte y van alguna parte” (SCHAFFERNICHT, 2006).</p>

FUENTE: Ejemplo extraído en base a SCHAFFERNICHT (2006).

Etapas de la Simulación Dinámica. -

- a) Desarrollo Conceptual de Dinámica.
 1. Especificaciones del objetivo que se quiere modelar en la simulación.
 2. Estudio de trabajos previos y revisión de bibliografía.
 3. Describe el sistema.
 4. Identificación de elementos fundamentales y sus relaciones.
 5. Identificación de límites al sistema.
 6. Desarrollo de Diagrama causal.
- b) Formulación matemática.
 1. Desarrollo del Diagrama de Forrester.
 2. Definición de cada magnitud Utilizada. Código, unidades de variables y parámetros.

3. Planteamiento del sistema de ecuaciones.
- c) Evaluación del modelo y contraste con la realidad.
 1. Calibración y Explotación.
 2. Análisis de sensibilidad.
- d) Utilización del modelo en simulación o diagnóstico.

El objetivo es llegar a la formulación de las ecuaciones de un sistema dinámico mediante una estrategia en fases (diagrama causal, diagrama de Forrester) que permite enfrentarse en pasos sencillos a esa tarea compleja.

Realizar la simulación en el ordenador. –

El software elegido para la realización del proyecto es “STELLA”. Se eligió este software por ser una de las más completas y además tener la versión gratuita. A partir del diagrama de Forrester, se agregan los valores numéricos al sistema. Los valores obtenidos nacen a partir de los datos históricos revelados durante el diagnóstico. Mediante el ajuste de las variables, la programación de ecuaciones y técnicas operacionales que se pueden visualizar los resultados y tendencias buscadas durante el proceso de la simulación. Es importante que los datos sean correctos y las interrelaciones estén acorde a los paradigmas del sistema, de esta forma se podrá correr la simulación y obtener los primeros resultados. Una vez obtenido un modelo que sea sustentable, se busca ajustar el comportamiento. Es decir, compararlo con la realidad, de esta manera los resultados obtenidos son factibles a la simulación (SCHAFFERNICHT, 2006).

3 CAPITULO 3. DIAGNOSTICO EMPRESARIAL.

3.1. DIAGNOSTICO DEL AREA DE PRODUCCION.

En el siguiente análisis del área de producción que es una de las áreas que tiene la empresa, se efectuara a realizar un análisis del sistema productivo, de la capacidad y demás componentes que tiene esta área para su comprensión.

3.1.1. SISTEMA DE PRODUCCION Y OPERACIONES.

Un sistema de producción en una empresa consiste en la identificación y manejo de insumos, procesos, productos y flujos de información que lo conectan con los clientes. Los primeros insumos incluyen el talento humano (trabajadores y operarios), capital (equipo, maquinaria e instalaciones), materiales y servicios comprados. En el **ANEXO AA** mostrado se ve los círculos enumerados que son las diferentes operaciones en donde pasa el producto y demás factores que intervienen, los servicios o clientes y en los cuales se usan operaciones y procesos.

3.1.1.1. CLASIFICACION DE PRODUCCION.

Existen tres tipos tradicionales de sistemas de producción, que son:

- La producción por trabajos o bajo pedido.
- La producción por lotes.
- La producción continua.
- A los cuales se puede agregar un cuarto tipo llamado tecnología de grupos.

Estos tipos de sistemas no están necesariamente asociados con el volumen de producción, aunque si es una característica importante para familiarizar los productos. En la empresa de Muebles Geraldin se utiliza el sistema de producción por trabajos a pedido que produce productos solamente después de haber recibido un encargo o pedido de sus productos. Sólo después del contrato o cotización aprobada de un determinado producto, la empresa lo elabora. En primer lugar, el producto se ofrece al mercado del departamento de La Paz. Cuando se recibe el pedido o cotización, el plan ofrecido para la cotización del cliente es utilizado para hacer un análisis del trabajo que se realizara. Este análisis del trabajo involucra:

- 1) Una descripción detallada con las medidas, color, tipo de materia prima, espesor, correspondientes al mueble que se elaborara.
- 2) Una lista de todos los materiales e insumos necesarios para hacer el trabajo encargado.
- 3) Una relación completa del trabajo a realizar, con el tiempo a emplearse para cumplir con la producción del producto.
- 4) Una asignación de secuencia cronológica, que indique cuando deberá trabajar cada técnico de mueble y cuándo usar cada tipo de material que deberá estar disponible para poder ser utilizado.
- 5) Luego con el área de comercialización en tal caso con el vendedor se llevará a cabo la distribución y posteriormente la entrega del producto o muebles solicitado. En la fecha acordada que se tiene que tener en cuenta.

Es el sistema en el cual la producción se hace por unidades o cantidades pequeñas, cada producto tiene su tiempo establecido lo cual se modifica a medida que se realiza el trabajo. El proceso productivo es poco automatizado y estandarizado ya que el 70% es manual.

3.1.1.2. FAMILIA DE PRODUCTOS.

“Una familia de productos se define como un conjunto de productos parecidos entre sí porque cubren necesidades similares o tienen procesos de producción o canales de distribución comunes. Se diferencian entre sí principalmente por calidades, insumos, materias primas y fabricantes” (“Diccionario LID de Empresa y de Economía”, 2005).

Básicamente todos los productos como ser: Escritorios, Mesas de Computadoras, Credenzas, Gaveteros, Estantes, Blocks, etc. Tienen casi el mismo proceso de producción por el cual todos los productos pasan por el mismo proceso, por lo cual se relacionan y se pueden identificar como una familia de productos. Se puede decir que el producto estrella son los Escritorios, Estaciones de Trabajo en L, Mesas de Computadora, pero en si no se tiene productos estrellas ya la producción es bajo pedido.

3.1.1.3. MANO DE OBRA.

Se detallará al personal que interviene en el área de producción, para la realización de los muebles de alta calidad, en el **ANEXO A** descrita se tiene la mano de obra directa que se encuentra en el área de la producción, se cuenta con un jefe de producción, tres técnicos de muebles lo suficientemente calificados para el trabajo y también tenemos a los ayudantes de los técnicos quienes se encargan de ayudar en diferentes funciones a los técnicos de muebles, en ocasiones son parte del personal de despachos y entregas.

3.1.1.4. PRODUCTOS.

Los diferentes productos directos de producción, se presentan en dos formas conocidas tangibles e intangibles. Todos los días se producen cierta cantidad de productos de acuerdo al pedido establecido por el área de comercialización y para su distribución, a continuación, se detallan los diferentes productos principales que se tomaran en cuenta para la toma de decisión en el modelo de simulación productiva, y estos detallan a continuación:

TABLA 3-1

MUEBLES GERALDIN: Productos

PRODUCTOS	DESCRIPCION
ESCRITORIOS	Mueble que se fabrica en diferentes medidas, es usado frecuentemente en el entorno de trabajo y de oficina, para leer, escribir sobre él.
MESAS DE COMPUTADORA	Mueble que se fabrica en diferentes medidas y por lo general se usa para la computadora.
CREDENZAS	Mueble que se fabrica en diferentes medidas, se utiliza por lo general de almacén, pensado para ofrecer soluciones ingeniosas a las necesidades de clasificación.
GAVETEROS	Mueble que se fabrica en diferentes medidas, sirve para guardar fichas o documentos de manera ordenada.
ESTANTE	Mueble que se fabrica en diferentes medidas y c/sin puertas para su mejor seguridad. Se usa para dar soluciones de almacenamiento facilitan el orden.

ESTACION DE TRABAJO EN L	Mueble que se fabrica en diferentes tamaños, se utiliza para diferentes tareas de oficinas y en computadora, ya que es de gran tamaño tiene la función de abarcar más tareas.
BLOCK RODANTE	Es un mueble que se fabrica en diferentes tamaños y medidas, se utiliza para colocar diferentes objetos sobre él.

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Producción de la Empresa

Frecuentemente los productos pasan por alto los resultados indirectos del proceso de producción, estos son las mermas y productos defectuosos ocasionadas en algunas etapas principales de los procesos. Estos productos, a pesar de que generan pérdidas son motivo de preocupación para el gerente porque representan un costo de oportunidad alto a largo plazo que se tendría que tomar en cuenta.

3.1.1.5. CLASIFICACION Y DESCRIPCION DE MATERIALES E INSUMOS.

La empresa utiliza varios insumos para la realización de los productos, a continuación, se detallan los principales insumos.

i. Clasificación y descripción de insumos.

TABLA 3-2

MUEBLES GERALDIN: Insumos de Producción

Nro.	DETALLE	DESCRIPCION	USO
<u>BARRAS</u>			
1	Barra de Aluminio en U	Es un barra larga de color plateado PVC en forma en U.	Puede usarse para colocar o sujetar vidrios, como una división que mayormente se usa en estación de trabajo
<u>BISAGRAS</u>			
3	Bisagra para Vidrio	Constan de una U metálica que abraza el vidrio y tiene un pivote sobre el que gira la gira el mismo. (BRICOTODO, 2015).	Para la instalación se hace un agujero en la base del mueble en donde encajaremos el casquillo (incluido con la bisagra) a presión, y en el cual se introduce.

4	Bisagra Hidráulicas	Es un herraje compuesto de dos piezas unidas entre sí por un eje o un mecanismo. Existen Bisagras de tipo Curvo total, Semi curva y recta.	Permiten el giro de uno respecto al otro de manera similar, esta se utiliza para cajones, puertas y tapas pequeñas.
8	Bisagra Corredizas Con Rueda Metálico	Es un herraje compuesto de dos piezas unidas entre sí por un eje o un mecanismo (BRICOTODO, 2015)..	Sirven para puertas corredizas de manera que la puerta se mueva de manera horizontal.
<u>COLA</u>			
9	Cola	La cola es un fluido de color blanco	Se utiliza para unir piezas de muebles ya que este fluido es especial y fija de manera fuerte cada pieza.
<u>CONTRA CHAPAS</u>			
10	Contra Chapa en L	Va en el contrario a una chapa, es un metal plateado en forma de L que tiene un orificio en sus extremos.	Sirven para sujetar los cajones, o las puertas abatibles, para que tenga un seguro y no se habrá al momento de la instalación.
11	Contra Chapa para vidrio	Va en el contrario a una chapa, es donde el pasador se aloja para mantener cerrada la chapa de la puerta de vidrio.	Sirven para sujetar las puertas, que tengan vidrio o estén hechas de vidrio, para que tenga un seguro.
<u>CHAPAS</u>			
12	Chapas	Este modelo de chapa Doble tiene doble cerradura en los extremos. También hay el modelo de chapa en forma de rombo y de empuje.	Sirven para sujetar las puertas, en las puertas abatibles para que tenga un seguro y no se habrá al momento de la instalación.
15	Chapas Frontales	Es un mecanismo de metal de cierre en la parte frontal de los muebles.	Medida de 60 sirve para asegurar 2 a 3 cajones, de 120 sirven para 3 a 4 y de 150 que sirven para 4 a 5 cajones por el largo que tienen.

16	Chapas Laterales	Es un mecanismo de metal en la parte lateral de los muebles.	Las chapas laterales de 60 sirven para asegurar 2 a 3, de 120 de 3 a 4 y de 150 de 4 a 5 cajones por el largo que tienen pero esta va puesta en los laterales.
<u>CLAVOS</u>			
17	Clavos Continuos	Son clavos que viene en forma de barra, vienen de diferentes medidas como: de 25 mm, 20mm y 15mm.	Se maneja con una herramienta en forma de pistola donde se coloca los clavos para poder incorporar al objeto.
18	Clavos para Vidrio	Es delgado y alargado con punta filosa hecho de un metal duro, de ½ plg (WIKIPEDIA CLAVOS, 2019).	Se usa para fijar el vidrio en las puertas.
<u>ENCHAPES O TAPACANTO</u>			
20	Enchapes	Son cintas que vienen en rollo, estos enchapes son de medida o grosor de 0.45mm x 22mm, 1.5x30mm, 1.5x50mm, 2.0x22mm, etc.	Se utiliza en los recubrimientos de los bordes y cantos de los tableros, para dar protección, belleza y durabilidad al mueble. (colocado en los bordes de una tabla).
22	Enchapes de Madera	Son cintas de 1.5 metros de largo, estos enchapes son más frágil.	Este enchape se coloca de igual forma a los muebles más que todo de forma estética.
<u>FONDO</u>			
23	Fondos	Llamados cartón prensado, son laminas que vienen con grosor de 3mm y en diferente colores.	Se coloca como tapa en la parte trasera de un mueble, también sirven para engrosar los muebles dependiendo del color.
<u>GOMAS</u>			
25	Gomas	Son tapacantos de plástico de mayor resistencia, viene en rollos y de diferentes colores.	Son colocadas en el borde de las piezas de los muebles.
<u>GRAMPAS</u>			

26	Grampas en forma de U	Son metálicos en forma de U con sus extremos afilados. De medidas de 10mm, 8mm y 5mm (WIKIPEDIA, 2018).	Se usa para unir dos piezas contiguas, como tablas o planchas.
27	Grampas para Suncho	Son metálicos en forma de U con sus extremos más largos para apretar el zuncho.	Sirven para el agarre o apretó de la cinta de zuncho para el embalaje.
<u>JALADORES</u>			
28	Jalador Media Luna	Jalador de aluminio en forma de media luna de color negro o plateado y de longitud de 15 cm. Y vienen de diferentes tamaños.	Se empotra y se utiliza para contraer los cajones o puertas de los muebles de Melamina generalmente.
29	Jalador Kinball	Son metálicos de color dorado con diseño estilo kinball. Proporcionan suficiente superficie de agarre.	Se empotra y se utiliza para contraer los cajones o puertas de los muebles de tablero aglomerado generalmente.
30	Jalador Tubular Metálico Recto (arco)	Tienen forma recta que vienen en diferentes longitudes, tamaño y de colores plateado, negro, dorado, también llamada Jalador Arco.	Se empotra y se utiliza para contraer los cajones o puertas de los muebles de Melamina generalmente.
31	Jalador Botón	Jaladores de forma de botón que vienen en diferentes tamaños y de colores plateado, negro, dorado.	Se empotra y se utiliza para contraer los cajones o puertas de los muebles.
<u>MINIFIX</u>			
32	Minifix	Es un juego donde viene 4 pzas. Como ser: tapa minifix, tesador, soporte plástico.	Se utilizan para el sostenimiento, unión de las tapas y demás piezas.
<u>MELAMINAS</u>			

34	Melaminas	Es la materia prima de los muebles, en forma de lámina de 18mm, 25mm, 36mm de grosor.	Se usa de como material principal de los muebles, como el cuerpo de estas mismas.
<u>PALETAS</u>			
35	Paletas	Son cilindros plásticos y metálicos que son transparentes que tiene un rosca para colocarlo en la posición deseada.	Son para colocar divisiones movibles de los muebles pero estas soportan un peso menor o más pequeño.
<u>PASACABLES</u>			
37	Pasa cables	Son de plástico y aluminio de forma circular, desarmable con una tapa redonda en el centro. Vienen de diferentes tamaños y colores.	Cumple la función de hacer pasar los cables de computadora, monitores y demás equipos que tengas cables para su funcionamiento.
<u>PERNOS</u>			
39	Pernos	De cuerpo recto con punta aserrada y generalmente zincados (Ing. Orosco, Tornillos Para Madera, 2017).	Se utilizan para ensamblar las piezas de muebles de madera, tablero aglomerado y melamina..
<u>PATINES</u>			
42	Patines Rosca	Tiene un cabezal en forma de circulo de plástico negro con una rosca metálica en el centro vienen en tamaños grandes y pequeños.	Se colocan a los muebles, mediante una rosca para que se puedan sostener o proteger de la fricción de empuje de los muebles.
43	Patines a Clavo	Tiene un cabezal en forma de circulo de plástico con una punta larga metálica en forma de clavo en el centro.	Se colocan a los muebles con clavos, para que se puedan sostener o proteger de la fricción de empuje de los muebles.

44	Patines Base Metálicos	Es la parte del patín a rosca ya que consta de una piezas pequeña en forma rectangular soldado con un tuerca hexagonal.	Es parte del patín a rosca y sirve para colocar o atornillar la rosca del patín y que este se fije al muebles en la parte inferior.
<u>PICAPORTES</u>			
45	Picaportes	Es básicamente un mecanismo de apertura y cierre de puertas. (Guillermo Ollarves, 2016).	Este mecanismo viene integrado a manijas, manillas, perillas o tiradores que sirven para activar las cerraduras
<u>PISPOT</u>			
46	Pispot a imán	Tiene forma rectangular, vienen en dos tipos de plásticos o a imán	Se usan mayormente para colocar puertas de manera que tenga firmeza al momento de cerrar el mismo.
<u>PROLONGADORES</u>			
48	Prolongadores de Vidrio (Blindex)	Es un metálico de forma de cilindro, es ajustable para el uso de colocar o fijar vidrios	Generalmente se usa en los muebles para la tapa de vidrio o sujetarla.
<u>RAMPLUS</u>			
49	Ramplús O Tarugos	Es un taco plástico de diferentes medidas como ser de 6mm, 8mm y 10mm, dependiendo el uso.	Es un componente utilizado para asegurar un tornillo en un lugar o elemento estructural como pueden ser una lámina.
<u>RIELES</u>			
50	Rieles Base Ralich	Es una barra metálica de color blanco, sobre las que se desplazan. Se tiene de diferentes medidas como ser de 40, 45, 50, 55 cm.	Actúan como soporte como un dispositivo de deslizamiento y elemento conductor de una pieza.
51	Rieles Telescopios Reforzados	Es una barra metálica reforzada o gruesa de color plateado. Se tiene de	Actúan como soporte como un dispositivo de deslizamiento y elemento conductor de una pieza.

		diferentes medidas de 40, 45, 50, 55 cm.	
52	Rieles Telescopios Simples	Es una barra metálica delgada de color plateado. Se tiene de diferentes medidas como ser de 40, 45, 50, 55 cm.	Actúan como soporte como un dispositivo de deslizamiento y elemento conductor de una pieza.
<u>RUEDAS</u>			
53	Rueda Base Plana	Es una pieza mecánica circular de color negro que gira alrededor de un eje, con una base metálica plana y también con base en U. (Pérez, Gerardo Fernández , 2014).	Se colocan en las CPU, cuando son movible. Existen de diferentes tamaños como ser grandes y pequeños.
<u>TUERCAS</u>			
54	Tuercas	Una tuerca es una pieza mecánica hexagonal con un orificio central, el cual presenta una rosca, estos viene en diferentes medidas.	Se utiliza para acoplar a un tornillo o perno, en forma fija o deslizante.
<u>TORNILLOS</u>			
55	Tornillos	Se denomina tornillo a un elemento mecánico, que está dotado de una caña con rosca triangular (Millan Gomez, Simon, 2006). Se tiene medidas de los tornillos de 3.5 x 16, 4 x 25, 4 x 50, 3.5 x 35, 6 x ¾.	Se utiliza en la fijación de piezas entre sí, introduciendo en un agujero roscado a su medida. Los tornillos de 3.5 x 16 se utilizan para colocar los rieles. Los tornillos de 4 x 25 para los patines. Los tornillos de 4 x 50 se utilizan para ensamblar piezas fijas del mueble. Los tornillos de 3.5 x 35 se utiliza para sujetar las piezas de mueble para teclados de computadora.

			Los tornillos de 6 x ¾ se utilizan para colocar los fondos en los muebles.
<u>TAPA TORNILLOS</u>			
60	Tapa Tornillo	Son de plásticos en forma circular con una punta en el centro en diferentes tamaños y colores.	Es para tapar el tornillo y es parte de la estética del mueble terminado.

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Producción de la Empresa.

Los insumos de la tabla 3-2 son los que se usan con mayor relevancia en la elaboración de todos los productos actuales que la empresa realiza entre ellos podemos mencionar a los Escritorios, Credenzas y todo mueble de Oficina. Los insumos que son requeridos y sus cantidades correspondientes se encuentran medidos para todos los productos, como los costos y las cantidades requeridas que son estándares. Por políticas que tiene la empresa y ética del proyecto no se toma en cuenta cantidad para cada producto de utilización ya que la es norma de la empresa.

ii. Clasificación y descripción de Materiales. Los materiales que son utilizados frecuentemente para la elaboración de los productos se detallan a continuación:

TABLA 3-3

MUEBLES GERALDIN: Materiales de Producción

Nro.	DETALLE	DESCRIPCION	USO
1	Detergente Desengrasante BH-38	Es un líquido de color rosado que viene en bidones de 1 lt o más .	Sirve para limpiar los muebles.
3	Pegamento en Granos	Adhesivos termo fundibles de alta calidad con base de un copolímero de etileno (EVA) (FERPLAST, 2015)	Se utiliza para la unión de diferentes tipos de material más que todo enchapes o tapa cantos. El tiempo abierto prolongado (hasta 1 min) y la agarre rápida.
4	Limpia Vidrios	Es un líquido de color azul que vienen en bidones de 1 lt o más.	Se utiliza para la limpieza de los de vidrios que tienen los muebles.

5	Lija Por Nro. Color Amarillo	Es un soporte de papel sobre el cual se adhiere material abrasivo, como polvo de vidrio o esmeril, vienen en rollos y en diferentes Números: 40, 50, 100, 120, 150, 180, 220.	Se usa para quitar pequeños fragmentos de material de las superficies para dejar sus caras lisas, a modo de preparación para pintar o barnizar.
7	Masking o Cinta de Enmascarar	Es un tipo de cinta adhesiva fabricada generalmente con papel, de fácil desprendimiento y autoadhesiva.	Se usa principalmente en pintura para muebles de madera para enmascarar áreas que no deben ser pintadas.
9	Trapos	El trapo es un utensilio textil de forma cuadrangular que se utiliza en labores de limpieza.	Los trapos sirven para eliminar el polvo, retirar la suciedad de determinadas superficies o secar objetos húmedos.
13	Gasolina	Líquido volátil, inflamable y de olor característico.	Se utiliza para limpiar y disolver los rayones de marcadores o lápices.
14	Vidrios	Es un material inorgánico duro, frágil, transparente y amorfo que se encuentra en la naturaleza.	Se utiliza dependiendo del requerimiento del cliente, los más comunes son en puertas de vidrio, mesas de reunión, etc.
17	Masilla	Es un término genérico que designa a cualquier material de textura plástica, similar a la de la arcilla de moldeo.	Usado en pequeños trabajos de construcción o reparación como sellante o relleno esta se la prepara del mismo color del mueble para tapar imperfecciones.
19	Suncho de Plástico Negro	Abrazadera o pieza de metal que rodea una cosa.	Sirve para apretar, reforzar o asegurar un objeto, esto se utiliza en los embalajes.
20	Cartón	Es un material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado.	Es utilizado para fabricar embalajes y envases, básicamente cajas de diversos tipos.

Fuente: Elaboración en base al Departamento de Producción de la Empresa

En la tabla 3-3, se muestra materiales que más se usan para dar el toque final o para poder arreglar algún desperfecto o mejorar la estética de los productos, como con la gasolina que sirve para limpiar los muebles. Es decir, los materiales que preservan adecuadamente al producto para que pueda ser manipulado de forma adecuada por cualquier persona.

iii. *Clasificación y descripción de Herramientas.*

TABLA 3-4

MUEBLES GERALDIN: Herramientas de Producción

Nro.	DETALLE	DESCRIPCION	USO
1	Cierras de corte	Son circulares de metal de aluminio que viene en diferentes tamaños y son colocadas a la máquina de corte.	Son para cortar las Melaminas a la medida.
2	Llaves Allen	Es un tipo de herramienta metálica en forma de L.	Usada para atornillar los tornillos interior, medida en milímetros.
3	Estuche de Brooks en Copa	Es una herramienta en forma de cilindro hueco metálico que en uno de sus extremos tiene dientes.	Sirven para realiza huecos generalmente para colocar pasa cables.
5	Llaves en Forma de Pescado	Las llaves se fabrican de una aleación de acero con cromo y vanadio, tienen la forma de boca en los dos extremos.	Sirven para apretar o aflojar elementos que se encuentran unidos mediante tornillos o tuercas.
6	Escalera de 4 Peldaños	Una escalera diseñada para alcanzar diferentes alturas. Está conformada por escalones (peldaños).	Mayormente se utiliza para colocar piezas de alturas grandes y para armar o embalar.
8	Martillos	El martillo es un utensilio que se compone de un mango de madera, una cabeza de hierro o acero.	Se utiliza para golpear un objeto, provocando un desplazamiento o una deformación.
9	Desarmadores o desatornillador	Es una herramienta que consta de un mango de material aislante y un vástago o caña de barra de metal.	Se utiliza para apretar y aflojar tornillos, pernos y otros elementos de máquinas.

10	Alicates	Estos Alicates son de los que tienen las puntas más finas y alargadas.	Sirven para sujetar y hacer torsión. Se emplean especialmente para doblar alambres.
11	Formón	El ángulo del filo oscila entre los 25 y los 40 grados, dependiendo del tipo de madera a trabajar.	Los formones son diseñados para realizar cortes, muescas, rebajes y trabajos artesanos artísticos de sobre relieve en madera.
13	Brocas	Tienen una punta de centrado larga con dos espolones para corte previo.	Son para colocar minifix, patines, chapas. Adecuadas para taladrar orificios cilíndricos.
14	Escuadra en L	La Escuadra es el instrumento ideal para efectuar mediciones en el área de un plano u hoja de trabajo.	Se utiliza para el trazado de rectas perpendiculares e inclinadas a 45°, cuyas inclinaciones se emplean.
15	Lima	Está formada por una barra de acero que posee unas ranuras llamadas dientes y que en la parte posterior está con una empuñadura o mango.	Es una herramienta manual utilizada para el desgaste y afinado de piezas de distintos materiales como el metal.
16	Corta Vidrios	Es una herramienta con puntaje hace una división en la superficie del vidrio que alienta al vidrio a romperse a lo largo del puntaje.	Un cortador de vidrio es una herramienta utilizada para hacer un puntaje superficial en una superficie de un trozo de vidrio que se va a romper en dos pedazos
17	Compas Externo 10° Gedore	El compás es un instrumento de medición.	Eventualmente son utilizados al realizar la inspección de piezas en tornos.
19	Broca Bimetal	Dentado para cortes más rápidos. Taladra a través de madera y acero. Broca de Corona Bi-Metal de 3.	Se utiliza para hacer perforaciones de diámetro mayores a los 2 plg.

23	Estuche de Puntas	Juego de piezas de puntas de atornillar de efecto torsión.	Se utiliza para atornillar los tornillos o pernos.
----	--------------------------	--	--

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Producción de la Empresa.

Las herramientas descritas en la tabla 3-4 son las importantes que se usan con mayor frecuencia, al momento de realizar un producto, porque se necesitan más que todo en la parte en todo del proceso de fabricación del Mueble o arreglo de cualquier defecto.

3.1.1.6. PRECIOS DE MATERIALES E INSUMOS.

Los precios de insumos y materiales que son utilizados hacen que cada vez sean más variables por las distintas necesidades de las empresas. No obstante, la empresa siempre está persiguiendo cumplir los requerimientos para la fabricación de los productos que se busca tratar de manejar este tema con mucha flexibilidad, así poder competir en el mercado.

a. Precios de insumos.

TABLA 3-5

MUEBLES GERALDIN: Precios de Insumos, Enero 2019

Nro.	DETALLE	UNIDAD	P/U	PROVEEDOR
<u>BARRA</u>				
1	Barra de Aluminio	Barra	11 [Bs/Barra]	INTERAC
<u>BISAGRAS</u>				
2	Bisagra en Forma de Libro	Juego	15 [Bs/Juego]	INTERAC
3	Bisagra Curva Total Pequeños	Juego	3.60 [Bs/Juego]	INTERAC
	Bisagra Curva Total Grandes	Juego	5 [Bs/Juego]	INTERAC
2	Bisagras Corredizas con ruedas de plástico	Juego	25 [Bs/Juego]	INTERAC
4	Bisagra para Vidrio Negro	Juego	12 [Bs/Juego]	INTERAC
5	Bisagra Semi Curva Pequeños	Juego	3.60 [Bs/Juego]	INTERAC
6	Bisagra Semi Curva Grandes	Juego	5 [Bs/Juego]	INTERAC
8	Bisagra Recta Pequeños	Juego	5 [Bs/Juego]	INTERAC
9	Bisagra Recta Grande	Juego	5 [Bs/Juego]	INTERAC
10	Bisagra Corredizas Con Rueda Metálica	Juego	25 [Bs/Juego]	INTERAC
<u>COLA</u>				
11	Cola (Adhesivo Natural)	Kg	45 [Bs/kg]	FERRETERIAS
<u>CONTRA CHAPA</u>				
12	Contra Chapa en L	Unidad	1.50 [Bs/U]	INTERAC

13	Contra Chapa para vidrio	Unidad	20 [Bs/U]	INTERAC
<u>CHAPAS</u>				
14	Chapas Dobles	Juego	12 [Bs/Juego]	INTERAC
15	Chapa Rombo	Juego	10 [Bs/Juego]	INTERAC
16	Chapa de Empuje	Juego	11 [Bs/Juego]	INTERAC
17	Chapas Frontales de 60	Juego	24 [Bs/Juego]	INTERAC
18	Chapas Frontales de 120	Juego	27 [Bs/Juego]	INTERAC
19	Chapas Frontales de 150	Juego	30 [Bs/Juego]	INTERAC
20	Chapas Laterales de 60	Juego	22 [Bs/Juego]	INTERAC
21	Chapas Laterales de 120	Juego	24 [Bs/Juego]	INTERAC
22	Chapas Laterales de 150	Juego	27 [Bs/Juego]	INTERAC
<u>CLAVOS</u>				
23	Clavos Continuos	Paquete	25 [Bs/Paq.]	FERRETERIAS
24	Clavos para Vidrio	Paquete	20 [Bs/Paq.]	FERRETERIAS
<u>ENCHAPE O TAPACANTO</u>				
26	Enchape 0.45x22mm	Metros	1 [Bs/mts]	INTERAC
27	Enchape 2.00x22mm	Metros	4 [Bs/mts]	INTERAC
28	Enchape 1.50x30mm	Metros	5 [Bs/mts]	INTERAC
<u>FONDOS</u>				
30	Fondos	Hoja	130 [Bs/Hoja]	INTERAC
31	Fondo Cartón Blanco	Hoja	110 [Bs/Hoja]	MAD CENTER
<u>GOMAS O TAPA CANTO</u>				
33	Gomas	Metros	5.5 [Bs/mts]	AIS
<u>GRAMPAS</u>				
34	Grampas 10mm	Bolsa	56 [Bs/Bolsa]	FERRETERIAS
35	Grampas 8mm	Bolsa	36 [Bs/Bolsa]	FERRETERIAS
36	Grampas 6mm	Bolsa	26 [Bs/Bolsa]	FERRETERIAS
<u>JALADORES</u>				
37	Jalador Media Luna 15cm Negro	Unidad	9 [Bs/U]	INTERAC
38	Jalador Media Luna 15cm Plateado	Unidad	9 [Bs/U]	INTERAC
39	Jalador Kinball	Unidad	16 [Bs/U]	INTERAC
41	Jalador Media Luna Pequeño	Unidad	12 [Bs/U]	INTERAC
42	Jalador Botón	Unidad	7 [Bs/U]	INTERAC
<u>MINIFIX</u>				
43	Minifix (300 unid., 1.2Bs/u)	Bolsa	360 [Bs/Bolsa]	INTERAC
<u>MELAMINA</u>				
45	Melaminas 18mm	Hoja	423 [Bs/Hoja]	MADCENTER

46	Melaminas 25mm	Hoja	564 [Bs/Hoja]	MAD CENTER
47	Melaminas 23mm	Hoja	623 [Bs/Hoja]	MAD CENTER
<u>PALETAS</u>				
51	Paletas Plásticas	Bolsa	42 [Bs/Bolsa]	INTERAC
52	Paletas Metálicas	Bolsa	77 [Bs/Bolsa]	INTERAC
<u>PASACABLES</u>				
53	Pasa cables de 2 pzas.	Unidad	4.50 [Bs/U]	INTERAC
54	Pasa cables de Aluminio	Unidad	13 [Bs/U]	INTERAC
<u>PATINES</u>				
55	Patines a Clavo	Unidad	0.30 [Bs/U]	INTERAC
56	Patines Grande a Rosca	Unidad	3.50 [Bs/U]	INTERAC
58	Patines deslizador Negro	Unidad	3.50 [Bs/U]	PERTEC
59	Patines Base Metálicos	Unidad	3.50 [Bs/U]	PERTEC
<u>PICAPORTES</u>				
60	Picaportes	Unidad	4.50 [Bs/U]	INTERAC
<u>PISPOT</u>				
61	Pispot a Imán	unidad	6 [Bs/U]	INTERAC
<u>PROLONGADORES</u>				
63	Prolongadores de Vidrio (Blindex)	Unidad	18 [Bs/U]	INTERAC
<u>RAMPLUS</u>				
64	Ramplús 6mm	Bolsa	56 [Bs/Bolsa]	INTERAC
65	Ramplús 8mm	Bolsa	36 [Bs/Bolsa]	INTERAC
66	Ramplús 10mm	Bolsa	26 [Bs/Bolsa]	INTERAC
<u>RIELES</u>				
67	Rieles Base Ralich 30	Juego	7 [Bs/Juego]	INTERAC
68	Rieles Base Ralich 40	Juego	9 [Bs/Juego]	INTERAC
69	Rieles Base Ralich 45	Juego	10 [Bs/Juego]	INTERAC
70	Rieles Base Ralich 50	Juego	11 [Bs/Juego]	INTERAC
72	Rieles Telescopios Reforzados 30	Juego	37 [Bs/Juego]	INTERAC
73	Rieles Telescopios Reforzados 40	Juego	40 [Bs/Juego]	INTERAC
74	Rieles Telescopios Reforzados 45	Juego	35 [Bs/Juego]	INTERAC
75	Rieles Telescopios Reforzados 50	Juego	38 [Bs/Juego]	INTERAC
76	Rieles Telescopios Simples 30	Juego	16 [Bs/Juego]	INTERAC
77	Rieles Telescopios Simples 40	Juego	22 [Bs/Juego]	INTERAC
78	Rieles Telescopios Simples 50	Juego	26 [Bs/Juego]	INTERAC
<u>RUEDAS</u>				
79	Ruedas Planas Pequeñas	Juego	8 [Bs/Juego]	INTERAC

80	Ruedas Planas Grandes	Juego	10 [Bs/Juego]	INTERAC
TUERCAS				
81	Tuercas Nro. 10 Negro	Bolsa	30 [Bs/Bolsa]	PERTEC
82	Tuerca Hexagonal 5/16 plg	Bolsa	25 [Bs/Bolsa]	PERTEC
83	Tuercas Dobles gamma Hexagonal.	Bolsa	23 [Bs/Bolsa]	PERTEC
84	Tuercas D=2cm Hexagonal.	Bolsa	20 [Bs/Bolsa]	PERTEC
85	Tuercas 1/4plg D=1cm Hexagonal.	Bolsa	15 [Bs/Bolsa]	PERTEC
86	Tuercas D=1/2cm Hexagonal.	Bolsa	13 [Bs/Bolsa]	PERTEC
TORNILLOS				
87	Tornillo 3,5 x 16 chips	Unidad	0.06 [Bs/U]	PERTEC
88	Tornillos de 4 x 25	Unidad	0.055 [Bs/U]	PERTEC
89	Tornillo 4 x 50 de Estación	Unidad	0.056 [Bs/U]	PERTEC
90	Tornillo 3,5 x 35 Teclado	Unidad	0.045 [Bs/U]	PERTEC
91	Tornillos de Fondo 6 x ¾	Unidad	0.077 [Bs/U]	PERTEC
92	Tornillos Contra Chapa 6 x 5/8	Unidad	0.80 [Bs/U]	PERTEC
TAPA TORNILLO				
96	Tapa tornillo	Unidad	0.003 [Bs/U]	FERRETERIA JHONY
VOLANDAS				
97	Volandas o Arandelas Grandes	Unidad	1 [Bs/U]	PERTEC
98	Volandas o Arandelas Pequeños	Unidad	0.8 [Bs/U]	PERTEC

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Compras de la Empresa.

En la tabla 3-5 se muestra los diferentes precios que se tiene en la utilización de los insumos actuales para la producción de los diferentes productos que realiza la empresa.

b. Precios de Materiales.

TABLA 3-6

MUEBLES GERALDIN: Precios de Materiales Enero, 2019

Nro.	DETALLE	P/U	PROVEEDOR
1	Detergente Desengrasante BH-38	47.5 (Bs/Lt)	SPARTAN
3	Pegamento en Granos	350 (Bs/Bolsa)	FERRETERIA BELEN
4	Limpia Vidrios	47.5 (Bs/lit)	SPARTAN
5	Lija	6 (Bs/mts)	FERRETERIA BELEN
6	Masking	10 (Bs/Rollo)	FERRETERIAS
7	Scochs	18 (Bs/Rollo)	FERRETARIA STANLEY
8	Tapos	25 (Bs/Kg)	FERRETERIA
10	Gasolina	25 (Bs/Gal)	LUBRICANTES

14	Masilla	5 (Bs/Kg)	FERRETERIAS
15	Tinte	35 (Bs/1/4 Lt)	FERRETERIA BELEN
16	Fondo Brillo	135 (Bs/Balde)	FERRETERIA BELEN
17	Suncho de Plástico	135 (Bs/Rollo)	INTERAC
18	Cartón	10 (Bs/Unidad)	FERRETERIAS

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Compras de la Empresa.

En la tabla 3-6 se tienen los diferentes precios de los materiales que son necesarios para el desarrollo de la elaboración de los productos. Como se ve se tienen diferentes precios de cada material y esto varia con la cantidad que compra.

c. Precios de herramientas.

TABLA 3-7

MUEBLES GERALDIN: Precios de Herramientas, Enero 2019

NRO.	DETALLE	UNIDAD	P/U	PROVEEDOR
1	Cierras P/Maquina	Unidad	1400 (Bs/U)	INSUMOS MAYA
2	Juegos de Llaves Allen.	Juego	130 (Bs/Juego)	FERRETERIA JHONY
3	Estuche de Brocas	Juego	220 (Bs/Juego)	FERRETERIA BELEN
4	Fresas	Juego	230 (Bs/Juego)	INSUMOS MAYA
6	Escalera de 4 Peldaños	Juego	200 (Bs/Juego)	FERRETERIAS
7	Martillos	Unidad	20 (Bs/U)	FERRETERIAS
9	Formón	Unidad	86 (Bs/U)	FERRETERIAS
11	Desarmadores	Unidad	20 (Bs/U)	FERRETERIAS
12	Alicates	Unidad	22 (Bs/U)	FERRETERIAS
14	Brocas	Unidad	86 (Bs/U)	FERRETERIAS
15	Escuadra en L	Unidad	20 (Bs/U)	FERRETERIAS
16	Lima	Unidad	80 (Bs/U)	FERRETERIAS
17	Corta Vidrios	Unidad	120 (Bs/U)	FERRETERIAS
18	Taladro	Unidad	500 (Bs/U)	FERRETERIAS
21	Broca Bimetal	Unidad	120 (Bs/U)	FERRETERIAS

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Compras de la Empresa.

En la tabla 3-7 se detalló el precio de las principales herramientas para la elaboración de los productos.

3.1.1.7. PROVEEDORES.

La empresa actualmente cuenta con proveedores tanto de insumos como de materiales, herramientas y Materias Primas. Es por esta razón que no se ha podido fijar relaciones con un solo proveedor por que las variaciones de cantidades, calidad y precio hacen que estos sean más desconfiables. A continuación, se describirán los proveedores con los que se cuenta en la empresa.

TABLA 3-8

MUEBLES GERALDIN: Análisis de Proveedores

PROVEEDOR	VALORACION		
	BAJA	MEDIA	ALTA
<u>PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA</u>			
INSUMOS MAYA		X	
SYNERGY		X	
MADERERA BOLIVAR	X		
MAD CENTER			X
<u>PROVEEDORES DE INSUMOS</u>			
INTERAC			X
PERTEC			X
VIDRERIA ROJAS		X	
ISIDRO POMA		X	
INTERDECO LTDA	X		
TAPITEX		X	
<u>PROVEEDORES DE MATERIALES</u>			
AIS		X	
IMPORTADORA DE MUEBLES R&M.	X		
<u>PROVEEDORES DE HERRAMIENTAS Y OTROS</u>			
FERRETERIA BELEN			X
FERRETERIA JHONY			X

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Compras de la Empresa.

En la tabla 3-9 muestra la valoración y puntuación de compra de los proveedores, realizados en base a las compras según entrevista con el gerente de los distintas materias primas, materiales e insumos, se puede observar que MAD CENTER, INTERAC, PERTEC Y FERRETERIA BELEN son proveedores de puntuación alta por lo cual se debería fijar relaciones con estos mismos para que ayuden a minimizar los precios y costos de las materia

primas adquiridos por parte de esta empresa, también tomar en cuenta que estos proveedores también ofrecen variados productos como ser de MADCENTER que ofrece materia prima, insumos y herramientas, para de esta forma poder disminuir los costos de producción.

3.1.1.8. MAQUINARIAS Y EQUIPOS.

La empresa por tener un mejor funcionamiento cuenta con maquinarias y equipos de procedencia tecnológica no muy actual pero muy útil a la hora de utilizarlas, por otra parte, estas otorgan el buen rendimiento a la hora de fabricar y procesar los productos, a continuación, se detallan:

TABLA 3-9
MUEBLES GERALDIN: Maquinaria y Equipos

Nro.	DETALLE	CANT.	USO	ESTADO
1	CIERRA CIRCULAR 1	1	Se utiliza para el corte de la Melamina	BUEN ESTADO
2	MAQUINA TUPI	1	Es una maquina eléctrica que se usa para fresar y agujerear un área determinada de piezas duras en la Melamina. (<u>Maquituls</u> , 2014)	BUEN ESTADO
3	AFIANZADOR DE CIERRE	1	Se utiliza para ña fabricación de Muebles	BUEN ESTADO
4	CEPILLADORA DE MADERA	1	Cepilla, extrayendo de manera sucesiva finas láminas en cada pasada, para nivelarla y llevarla a la medida deseada (<u>Maquituls</u> , 2014).	BUEN ESTADO
5	COLECTADORA DE ASERRIN	1	Es utilizada para ña recolección del aserrín de madera de la Melamina.	BUEN ESTADO
6	ENCHAPADORA	1	Se utiliza para el colocado en los cantos de cinta protectora llamada enchape	BUEN ESTADO
7	GROSEADORA	1	Permite dar a la madera el grosor exacto deseado. (<u>Maquituls</u> , 2014).	BUEN ESTADO

8	TALADRO 1	1	Se utiliza para efectuar perforaciones en madera (<u>Maquituls</u> , 2014).	BUEN ESTADO
9	CALADORA	1	Es utilizada para cortar curvas arbitrarias, como diseños de plantilla u otras formas	BUEN ESTADO
10	ESCUADRADORA	1	Se utiliza para proporcionar gran precisión en los cortes y maniobrabilidad de las piezas	BUEN ESTADO
11	COMPRESORA	1	Es una máquina para fluidos que está construida y es utilizada para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos.	BUEN ESTADO
12	AMOLADORA	1	Se utiliza para realizar cortes de los diferentes materiales.	BUEN ESTADO
13	TARUGADORA	1	Exclusivamente para realizar huecos para tarugos de madera para unión de piezas de ensamble (<u>Maquituls</u> , 2014). .	BUEN ESTADO
14	ARCO DE SOLDAR	1	Se utiliza para la unión de piezas de metal	BUEN ESTADO
15	CERCHA WINCHA	1	Se utiliza en la fabricación de muebles	BUEN ESTADO

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Producción de la Empresa.

3.1.1.9. PROCESO DE PRODUCCION.

- Proceso de Producción de Muebles de Melamina.

Paso 1. Antes de empezar con la producción del mueble, se recepción y se verifica la orden de trabajo que llega desde el área de administración, con todas las especificaciones técnicas que tendrá el mueble a producir. Donde se realizan las mediciones, diseños que se trazan en la hoja de melamina para realizar los cortes y picados, una vez que se tenga en piezas, se pasa al anchado o cuadrado donde se afina los cortes que se realizaron anteriormente.

Paso 2. Luego pasamos al forrado de los costados de cada pieza, en este caso no todas las piezas se colocan tapacantos, dependiendo de cómo este en las especificaciones técnicas, se enchapará o se engomará los bordes de las piezas.

Paso 3. Después pasamos a realizar el perforado de los tarugos con la maquina tupi para la unión de las piezas. Y a trazar las piezas para que entren otras piezas de los muebles que se quiere armar, luego de eso se perforan los huecos para los tarugos que estos sirven para sujetar y dar forma el mueble.

Paso 4. Pasamos a la unión de las piezas de los muebles, en la parte del ajustado se empiezan a hacer los últimos retoques, el colocado de las piezas faltantes y de chapas, por último, se traslada el mueble al área de limpieza. A continuación, se describe el proceso en el siguiente Diagrama de Flujo:

FIGURA 3-1
MUEBLES GERALDIN: Proceso de Muebles de Melamina



FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Producción de la Empresa.
Descripción:

Este Diagrama de la figura 3-2 muestra solo el proceso de muebles hechos a partir de Melamina, estos productos están sujetos a un control de la calidad por parte del encargado ya que tienen que tener cierto tipo de estándares y especificaciones técnicas que el cliente toma en cuenta al momento de la entrega.

3.1.1.10. CAPACIDAD DE PRODUCCION.

En general, la capacidad de la producción es la tasa máxima a producir el producto de una organización, existen varios factores subyacentes a la definición de capacidad que hacen su uso y comprensión resulten ser algo más complejos, entre estos se tiene los siguientes:

- a) **Primero**, se combinan variaciones diarias como:
- El ausentismo de los empleados,
 - Las fallas en el equipo,
 - El uso de máquina,
 - Los accidentes,
 - El alta de información de productos que están en proceso
 - Los retrasos en entrega de materiales,

Todos estos aspectos tomados en cuenta hacen incierta saber con exactitud las tasas de producción en las instalaciones de la producción.

- b) **Segundo**, las tasas de producción de los diversos productos y servicios no son iguales, varían de acuerdo a los factores ya mencionados.

- c) **Tercero**, por otra parte, la capacidad de la producción también es restringido por factores como:

- Cantidad de trabajadores.
- Tiempo
- Sus conocimientos.
- El manejo de máquinas.
- Los estándares de mano de obra.
- Los estándares de máquinas

Estos aspectos son muy importantes por lo que se utilizan para traducir la demanda y el tipo de producto que se puede realizar con respecto a la cantidad de trabajadores disponibles y maquinas necesaria en buen estado. Ante esta información se pudo obtener por medio de observación de las tasas de producción que se tienen para cada uno de los productos este se detalla a continuación:

TABLA 3-10

MUEBLES GERALDIN: Tasas de Producción

PRODUCTOS	Tasa de Prod. (U/Horas.)	Horas. De Prod/Un	Hrs de TRABAJO AL DIA	Cantidad/Día	Nro. De Maquinas	Cantidad por Operario (U/Sem.)	Total (U/Mes)
PRODUCTOS EN MELAMINA							
ESCRITORIOS	0,105 - 0,135	8	8	0,84 - 1,08	1	4 - 5	16 - 20
MESA COMPUTADORA	0,105 - 0,135	8	8	0,84 - 1,08	1	4 - 5	16 - 20
CREDENZAS	0,105 - 0,135	8	8	0,84 - 1,08	1	4 - 5	16 - 20
GAVETEROS	0,073 - 0,093	12	8	0,584 - 0,744	1	3 - 4	12 - 16
ESTANTE	0,052 - 0,072	16	8	0,416 - 0,576	1	2 - 3	8 - 12
ESTACION TRABAJO EN L	0,073 - 0,093	12	8	0,584 - 0,744	1	3 - 4	12 - 16
BLOCK RODANTE	0,105 - 0,135	8	8	0,84 - 1,08	1	4 - 5	16 - 20

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de la Producción de la Empresa.

Por lo cual se hace notar que el producto de Escritorio se encuentra en el mismo nivel de producción que la Mesa de Computadora y, por otra parte, el ritmo de producción es variable para los productos, la cantidad que se muestra en la tabla 3-10 es el ritmo medio o promedio que realiza cada técnico junto con las maquinas disponibles y en buen estado. Además, que se muestra la capacidad instalada en la planta de la empresa y no así la capacidad utilizada.

3.1.1.11. DIAGNOSTICO FINAL DE PRODUCCION.

3.1.1.11.1 DATOS DE PRODUCCION.

Se Tiene información de la producción, información recopilada por el departamento de producción, la cantidad producida de los últimos meses y en venta son las que se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 3-11

MUEBLES GERALDIN: Datos de Producción de Octubre-Enero, 2019

PRODUCTOS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
ESCRITORIOS	1	6	6	1
MESAS DE COMPUTADORA	0	0	5	1
CREDENZAS	2	3	1	1
GAVETEROS	37	10	7	24
ESTANTES CERRADOS	0	11	1	2
ESTACION DE TRABAJO EN L	2	1	6	7
BLOCK RODANTE	4	7	7	20

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Producción de la Empresa.

3.1.1.11.2 CAPACIDAD ACTUAL UTILIZADA.

Al realizar un análisis de la cantidad de la producción realizada en base a los datos promedios y datos de las capacidades de diferentes productos se observa que la capacidad utilizada actual según las ventas, es lo siguiente:

TABLA 3-12

MUEBLES GERALDIN: Capacidad Actual

PRODUCTOS	TOTAL (U/DIA.)	Dia. / Mes	TOTAL PROMEDIO (U/Mes)	UT. PROM. (U/MES)	UTILIZACION (%)
PRODUCTOS EN MELAMINA					
ESCRITORIOS EJECUTIVOS	0,84-1,08	24	23	4	18%
MESAS DE COMPUTADORA	0,84-1,08	24	23	5	23%
CREDENZAS	0,84-1,08	24	23	1	4%
GAVETEROS	0,584-0,744	24	16	2	12%
ESTANTE CERRADO	0,416-0,576	24	12	2	20%
ESTACION DE TRABAJO EN L	0,584-0,744	24	16	8	48%
BLOCK RODANTE	0,84-1,08	24	20	7	34%

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Producción de la Empresa.

Descripción.

Los Muebles que se realizan son elaborados con el mismo proceso, pero en diferencia de que material estén fabricados, cambia el proceso según, por otra parte, se puede ver claramente que la capacidad actualmente no está siendo utilizada en toda su totalidad, porque se trabaja solo ocho horas al día en planta, es por lo cual que se debe determinar la manera más adecuada de mezclar los productos para que se pueda maximizar las ganancias y utilidades.

3.1.2. CONCLUSIONES DE PRODUCCION.

Se diagnosticó, que los elementos de los que se compone el sistema de producción de la empresa, que actualmente realiza la empresa, los insumos, los equipos y herramientas que se utilizan, los datos históricos de producción y también las capacidades son utilizadas para efectuar el análisis detallado de cada una de las partes que posteriormente serán revisadas para la elaboración del modelo. Notoriamente se observa el sistema de producción de la empresa de Muebles Geraldin cuenta con problemas en los procesos y estas tienen oportunidades de mejora, por otra parte, las capacidades según el factor de porcentaje que se identificó no están aprovechadas al máximo uso, es por esta razón que debemos tomar acciones correctivas y planificar estas acciones en función a la capacidad de producción.

3.2. DIAGNOSTICO DEL AREA DE ADMINISTRACION.

3.2.1. ADMINISTRACION.

Los sistemas administrativos son un conjunto de elementos de recursos humanos:

- Puestos de trabajo
- Personal
- Recursos materiales
- Equipos
- Maquinaria
- Recursos técnicos
- Métodos procedimientos
- Actividades Administrativas

Que se interrelacionan entre sí con un orden sinérgico de manera que se lleven a cabo actividades del proceso administrativo en la empresa aplicado a las áreas funcionales de la empresa como producción, finanzas, mercadotecnia, etc. para que de manera integral la empresa sobreviva, tenga un buen funcionamiento, evolucione y se desarrolle (Taylor, 2000).

FIGURA 3-2

MUEBLES GERALDIN: Sistema Administrativo



FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Administración de la Empresa.

Como se puede ver en la empresa no tiene un departamento de finanzas, de Planificación, estos son tomados juntos con gerencia, contabilidad y recursos humanos, como un solo departamento llamado administración, por otra parte, aparece el área llamada Contabilidad quien se encarga de administrar los Recursos Humanos que es usada para el funcionamiento de la empresa, y la administración en donde se lleva a cabo la toma de decisiones en base a la información que se tiene en estas áreas.

3.2.1.1. PERSONAL ADMINISTRATIVO.

Se detallará y describirá al personal actual que tiene la empresa en el área de Administración, esta se puede ver esto en el **ANEXO B**, también se describe la función que tiene cada uno de estos.

3.2.1.2. DIRECCION ORGANIZATIVA.

El contexto empresarial donde se encuentra, la misión, la visión, los valores de la empresa, se tiene que tener en conocimiento de a donde se quiere llegar y que es lo que se tiene que demostrar a nuestros clientes como organización.

a) FORMULACION DE MISION.

El compromiso de Muebles Geraldin. Es Satisfacer al cliente, brindando las mejores soluciones de mobiliario y diseño de interiores con muebles de excelente calidad, comodidad y elegancia; apoyándonos en las capacidades de nuestro personal competente y

comprometido, garantizando durabilidad, innovación y entregas a tiempo con responsabilidad y amabilidad.

b) FORMULACION DE VISION.

Ser líder en el mercado regional de muebles ofreciendo calidad e innovación, reconocidos por nuestra experiencia, vocación, diseños y estabilidad a través de un equipo altamente capacitado, haciendo uso de la más moderna tecnología a nuestro alcance.

c) VALORES.

A continuación, se tiene los siguientes valores que se plantea en la empresa:

- ❖ Honestidad
- ❖ Responsabilidad
- ❖ Espíritu de innovación
- ❖ Ética profesional
- ❖ Garantías

d) FORMULACION DE POLITICAS.

- ❖ Ofrecer a nuestros clientes productos que tengan una alta calidad y precio accesible.
- ❖ Cumplir responsablemente con los tiempos de entrega y con las garantías que se tienen en cada pedido para cumplir con la satisfacción de nuestros clientes.
- ❖ Alcanzar una utilidad de 20% mayor a la obtenida en la gestión anterior

3.2.1.3. ANALISIS FODA.

La matriz FODA en donde se tiene el análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, este análisis es externo e interno en el contexto actual de la empresa, como se muestra en el ANEXO GG.

3.2.2. ADMINISTRACION DE COSTOS.

La Administración de Costos es una rama de la contabilidad encargada de clasificar, asignar, acumular y controlar los diversos costos originados por las actividades, procesos y productos. De esta manera, poder facilitar y servir como guía en la toma de decisiones, la planeación y el control administrativo (Juan Garcia Colin, 2005).

3.2.3. SISTEMA DE ADMINISTRACION DE COSTOS.

El sistema de administración de costos puede visualizarse como un sistema de información integrado por una estructura y un proceso. El propósito es ayudar a la administración a maximizar sus utilidades en la actualidad y en el futuro. La siguiente figura permite entender de una manera global esta nueva filosofía (David Rodríguez Padilla, 2000). A continuación, se citan las distintas relaciones con respecto con la administración:

3.2.3.1. COSTOS RESPECTO CON LA COMERCIALIZACION.

En el área de administración se encarga de identificar, hacer y medir, realizando un seguimiento a estos costos que se incurre en el área de comercialización para la distribución de productos de la empresa en estudio, a continuación, se detallan algunos de estos:

TABLA 3-13

MUEBLES GERALDIN: Detalle de Costos de Distribución, 2019

DETALLE	COSTO DE ENVIO LOCAL En Bs.	COSTO DE ENVIO NACIONAL En Bs.
ALQUILER DE MOVILIDAD	Hasta 250	Hasta 4000
COMBUSTIBLE	Hasta 50	Hasta 50
OTROS GASTOS	Hasta 95	Hasta 35
VIATICOS		Hasta 360
TOTAL	365	4445

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Comercialización de la Empresa.

Descripción.

Los costos que se detallan en la tabla 3-13 son costos de distribución, la empresa cuenta con un estándar máximo de asignar para esta área, la suma total no debe exceder a los 365 Bs en condición local, y 4445 Bs en condición nacional.

El Asistente de Gerencia se encarga de la adquisición para el alquiler de los vehículos, para la decisión de la cantidad a pagar por lo cual este se guía por características como: el tamaño, el peso, el estado actual y el tipo de vehículo, estos costos puede variar desde 80 Bs hasta 365 Bs para la parte local y en la parte que es nacional el costo es de 1000 Bs a 5000 Bs, una se fija el precio éste procede a informar a la alta gerencia, para realizar el seguimiento respectivo de la cuenta. Pero en este caso la empresa cuenta con un automóvil. Para la

asignación del combustible el Asistente de Gerencia se basa en el tipo de combustible (gasolina, diésel, gas natural) y la ruta asignada, estos costos puede estar variando hasta 50 Bs o más. Existen varios otros gastos que se tienen que cuantificar y contabilizar, estos incluyen pago de almuerzos, peajes, compras pequeñas, refrigerios y llamadas en caso de emergencia. Se hace notar también que estos costos son incurridos por la entrega de un pedido y es por esto que se realiza un modelo de simulación que aumente el beneficio.

3.2.3.2. COSTOS RESPECTO CON EL TALENTO HUMANO.

Como se mencionó anteriormente en este departamento se encuentra con la administración de los costos de talento humano para fines de explicación se describen los costos de las distintas áreas con las cual se relacionan estos costos se describen a continuación:

TABLA 3-14

MUEBLES GERALDIN: Sueldos y Salarios, 2019

DEPARTAMENTO	COSTO TOTAL Bs
ADMINISTRACION	13225
COMERCIALIZACION	8333
TOTAL Bs	21558

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Administración de la Empresa. Los costos descritos en la tabla 3-14 son los sueldos y salarios que se genera en función de la cantidad de operarios, esta información es cuantifica y se incurre en forma mensual. En la tabla no se detalla los costos de las personas en comisión y los diferentes puestos por cuestiones de ética hacia la empresa.

3.2.3.3. COSTOS RESPECTO CON LA PRODUCCION.

En el proceso de obtención de información se pudo apreciar que el jefe encargado del departamento de producción realiza los presupuestos para las compras de materias primas, así también la identificación de los costos de mantenimiento de las máquinas. Este departamento estima la cantidad a producir según las tasas y los pedidos de días anteriores para poder realizar las compras de materias primas e insumos. No se tienen limitado los consumos mensuales o diarios, todo es por pedido, ya que la demanda es variable y por ende

las compras también y estas no pueden efectuar en periodos por lo cual se desarrollará una proyección de la demanda adecuada a la situación actual de la empresa.

3.2.3.4. COSTOS RESPECTO A LOS GASTOS GENERALES.

Con respecto a los gastos generales se puede implantar un sistema de mayor información y control que pueda ser capaz de detectar problemas. La gerencia y contabilidad son los encargados de hacer seguimiento a los gastos de la empresa y que vienen a ser costos fijos en algunas ocasiones que la empresa puede asignar de forma mensual estos se detallan, a continuación:

TABLA 3-15

MUEBLES GERALDIN: Costos Fijos, Enero 2019

DESCRIPCION	COSTO TOTAL Bs
ALQUILER DE AGENCIA	5000
GASTOS DE MANTENIMIENTO MAQ	100
TRANSPORTE	50
TELEFONO FIJO	50
MATERIAL DE ESCRITORIO	150
TARGETAS DE ASISTENCIA	50
INTERNET PLANTA	250
TARGETAS PARA LLAMADAS	50
INTERNET AGENCIA	250
DEUDA MENSUAL	2000
GASTOS ADMINISTRATIVOS	14474
TOTAL Bs	22424

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Administración de la Empresa.

Descripción.

En la tabla 3-15 se muestra los costos generales que se pagan mensualmente, se puede apreciar que el gasto que más se paga es el del alquiler de la agencia de ventas y la deuda mensual que no se especifica la causa, pero se toma en cuenta en el análisis.

3.2.4. CONCLUSIONES DE ADMINISTRACION.

El sistema administrativo es el área más delicada y por lo cual tiene la información más importante para poder desarrollar los productos de la empresa considerando siempre todos los elementos involucrados, por la valiosa recepción de información que poseen los flujos de efectivos o financieros, el manejo de toda la información que se maneja mensualmente, así como los costos y gastos que se generan en las diferentes áreas de la empresa.

3.3. DIAGNOSTICO DE COMERCIALIZACION.

3.3.1. COMERCIALIZACION.

Según el autor Joreme Mc. Carthy. “La comercialización es la realización de actividades comerciales que orienten al flujo de bienestar y servicios de los productos al consumidor o usuario con el fin de satisfacer a los clientes y cumplir con los objetivos de la empresa. La comercialización debe empezar con el cliente y no con la producción deben de determinar si fabricaran, incluyendo las decisiones acerca del desarrollo, el diseño y la presentación del producto, que precios se cobrarán, así como las políticas de crédito y cobranzas, donde y como se hará la publicidad de los productos y donde los venderán” (2005).

3.3.2. MARKETIN MIX.

El marketing mix es uno de los elementos clásicos del marketing, es un término creado por **McCarthy** en 1960, el cual se utiliza para englobar a sus cuatro componentes básicos: producto, precio, distribución y comunicación. Estas cuatro variables también son conocidas como las 4Ps.

FIGURA 3-3

MUEBLES GERALDIN: Marketing Mix



FUENTE: Extraída en base al autor PHILIP KOTLER, 2005

Las 4Ps del marketing (el marketing mix de la empresa) pueden considerarse como las variables tradicionales con las que cuenta una organización para conseguir sus objetivos comerciales. Es muy constante y común que muchas de las micros y pequeñas empresas elijan el marketing operativo ya que esto involucra decisiones en cuanto producto, precio, promoción y plaza. La empresa en estudio no cuenta con un departamento de marketing, ya que se dijo anteriormente muchas de las empresas no cuentan con financiación, ni con un encargado y no acceden a otros tipos de servicios que involucraría al marketing estratégico. El marketing operativo es la forma en que se puede organizar estas herramientas que son controladas por las empresas para influir en el mercado.

3.3.2.1. PRECIO.

“Es la cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio. En términos más amplios, un precio es la suma de los valores que los consumidores dan a cambio de los beneficios de tener o usar un producto o servicio” (PHILIP KLOTER, 2000).

La fijación de los precios es un factor cada vez más importante y delicado en todas las empresas, ya que para poder elegir el precio óptimo de entrar al mercado deben tomarse muchos factores que afectan directamente en su valor precio de la competencia, como el costo del producto, además del punto de equilibrio entre los más importantes. Es por esta razón que se pretende plantear escenarios principales de toma de decisiones en donde se puedan plantear distintos precios para hacer a los productos más competitivos. Actualmente los precios son tomados por factores estandarizados de mercado los cuales se detallan a continuación:

TABLA 3-16

MUEBLES GERALDIN: Precios y Costos de Productos, 2019

PRODUCTOS	COSTO (Bs/U)	PRECIO (Bs/U)
ESCRITORIO EJECUTIVO	1788	2300
MESAS DE COMPUTADORA	1082	1400
CREDENZAS	1750	2342
GAVETEROS	1600	2104
ESTANTES CERRADOS	2950	3570
ESTACION DE TRABAJO EN L	2650	3200
BLOCK RODANTE	738	1038

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Producción de la Empresa.

3.3.2.2. PRODUCTOS.

“El producto es cualquier cosa que puede ser ofertada al mercado para satisfacer sus necesidades, incluyendo objetos físicos, servicios, personas, lugares, organizaciones e ideas. Un producto es más que un simple conjunto de características tangibles. Al desarrollar un producto la compañía lo primero debe de identificar las necesidades centrales de los consumidores haciendo que el producto los satisfaga, luego desarrollar el producto real y encontrar formas de aumentarlo a fin de crear un conjunto mayor de beneficios, así crear mayor satisfacción a los consumidores” (PHILIP KLOTTER, 2000).

El cliente tipo detallista compra e invierte en un producto que le proporciona un rendimiento por unidad con un nivel muy alto de satisfacción. El consumidor o cliente final compra un producto que satisface principalmente la necesidad del manejo, ordenar, clasificar y organizar mejor sus cosas, documentos y materiales de escritorio, estos pueden realizar en material de Melamina.

FIGURA 3-4
MUEBLES GERALDIN: Logo de la Empresa



FUENTE: Imagen extraída del departamento de Comercialización.

3.3.2.3. PLAZA.

“La plaza comprende las actividades de la empresa que ponen al producto a disposición de los consumidores meta. Estos intermediarios su vez, utilizan los canales de distribución consisten en un conjunto de individuos y organizaciones involucradas en el proceso de poner un producto o servicio a disposición del consumidor” (PHILIP KLOTTER, 2000).

Según P. Kotler (2000), “los canales de distribución pueden ser directos e indirectos”:

- **Directos:** Son todos aquellos que se vinculan directamente de la empresa con el mercado o clientes, sin intermediarios.
- **Indirectos:** Pueden ser de manera corta o larga entre la empresa y el consumidor o cliente, y en esta ocasión es Con intermediarios.

En la empresa los medios de distribución son directos e indirectos ya que no se necesitan de intermediarios, pero en ocasiones se tiene intermediarios para que el producto llegue al consumidor final, por lo cual se puede describir con la siguiente figura:

FIGURA 3-5

MUEBLES GERALDIN: Canales de Distribución



FUENTE: Elaboración en Base a los Datos de la Empresa

Los vendedores que tiene la empresa se encargan de distribuir, ofrecer y vender directamente mediante los canales mencionados anteriormente.

- **Cliente final mayorista** - Entre estos se encuentran las empresas estatales de toda Bolivia ya que se realizan entregas en todos los departamentos de Bolivia, clientes que se encuentran por las zonas de mayor densidad poblacional.

- **Ciente final minoritas.** - Este tipo de cliente son generalmente las clientes unipersonales y se encuentran localizadas en casas de hogar, oficinistas, empresas privadas, etc.

3.3.2.4. PROMOCION.

Según P. Kotler (2000). “La promoción abarca las actividades que comunican las ventajas del producto y convencen a los clientes de comprarlo. Las compañías deben de comunicarse con los clientes actuales y potenciales, sin dejar al azar lo que desean comunicar. Mientras que la publicidad ofrece una razón para comprar, la promoción ofrece un incentivo para comprar”.

En la empresa no se cuenta con promociones potenciales por que no se cuenta con suficientes estadísticas para generar una promoción que atraiga mayores ingresos. Por esto se quiere desarrollar escenario para la toma de decisiones, así de alguna manera decidir si se puede optar en realizar promociones que atraiga mayores ingresos para la empresa.

3.3.3. PERSONAL DE VENTAS

Se muestra a detalle al personal actual y sus funciones que tiene en la empresa en el área de las ventas que en este caso se encuentra en la agencia de ventas que están ubicada en la avenida 6 de agosto de la ciudad de la paz. Esta se puede ver en el ANEXO C.

3.3.4. VENTAS.

3.3.4.1. HISTORIAL DE VENTAS.

A continuación, se muestra los datos históricos obtenidos del departamento de comercialización:

TABLA 3-17
MUEBLES GERALDIN: Datos de Ventas en Un, 2019

PRODUCTOS	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
ESCRITORIO EJECUTIVO	6	6	1
MESAS DE COMPUTADORA	0	5	1
CREDENZAS	3	1	1
GAVETEROS	10	7	24

ESTANTES CERRADOS	11	1	2
ESTACION DE TRABAJO EN L	1	6	7
BLOCK RODANTE	7	7	20

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Comercialización de la Empresa.

No existen parámetros establecidos en el departamento de comercialización, ya que se utilizan historiales de ventas de anteriores meses para la planeación, durante el desarrollo de este proyecto se hará énfasis en los pronósticos de la demanda donde se utilizará los datos más precisos por meses para realizar una comparación con los datos simulados.

3.3.4.2. ESTRATEGIA DE MERCADO.

El cliente espera obtener los muebles de alta calidad y con una sensación de satisfacción relacionado con el orden, apariencia, usos, elegancia y actividades habituales en sus hogares y oficinas. Porque los clientes buscan realmente un producto que les brinde limpieza, orden y ayuda en la organización o que transmita a través de la imagen que tiene el producto. La estrategia de la empresa básicamente es hacer llegar el producto al cliente con una mayor calidad, con garantía de mantenimiento, un precio accesible, antes que la competencia, contando siempre con el modelo a realizarse para lo cual se usan mecanismos de tiempos de llegada, horarios y otros, que inciden en la distribución y entregas.

3.3.4.3. ESTRATEGIAS DE VENTAS.

Se tiene un equipo de ventas para realizar la distribución, ofrecimiento y venta de los productos, a su vez existen subdivisiones entre el personal que generalmente es de uno para de esta forma ofrecer y realizar más ventas. Este equipo de ventas no cuenta con una capacitación por la alta gerencia, para que este pueda conocer, utilizar e innovar con nuevos métodos actuales, el crecimiento que la empresa tiene como objetivo, se busca, como se quiere llegar, como se tiene las condiciones de seguridad, normas, metas y objetivos que se pueden cumplir durante en la gestión.

Por otra parte, también se tiene una segmentación entre ciudades, según la clase de densidad poblacional que existe en cada zona, pero de manera arbitraria. La falta de sincronización y

coordinación de información hace que se dificulte la planificación de producción, control de inventario, actividades y despachos de los productos.

3.3.4.4. EVALUACION DE LA COMPETENCIA.

Ante la demanda de muebles hechos en Melamina, no es nada común que nuevas empresas quieran entrar al mercado de este rubro, pues no es un océano de color azul sino un océano de color rojo en el que cualquier empresa ya sea grande o pyme puede competir sin ninguna restricción, entre los principales competidores, se tienen los siguientes:

- BRASILIA
- EDPADE
- ATLANTIDA
- ARACELY
- MISION AZUL
- EMPRESA SIRA
- MUEBLES MADERA Y METAL ANGELA
- DECO CASA MURIEL
- INDUSTRIAS SEGALES
- EXOTIC WORD
- MUEBLES RODRIGO

Entre los competidores directos que tiene la empresa Muebles Geraldin las empresas BRASILIA, EDPADE y ATLANTIDA, sobresalen ya que estos tienen más antigüedad en el mercado, y por lo cual están penetrando de forma creciente en el mercado.

3.3.5. CONCLUSIONES DE COMERCIALIZACION.

Se identificaron varios de los elementos que conforman el sistema del área de comercialización entre los cuales se tienen: Las 4ps, las ventas del producto, la competencia entre empresas, los precios de cada producto, análisis histórico de ventas y sus componentes actuales, toda esta información tiene que ser revisada y posteriormente se realiza el diseño del modelo.

4 CAPITULO 4. PRONOSTICO DE LA DEMANDA.

4.1. PARA QUE PRONOSTICAR.

El uso de estos modelos matemáticos existentes con el fin de calcular el pronóstico de la demanda de las ventas, no obstante, se pretende usar la información que se tiene en el sistema de simulación productiva para el análisis entre los resultados simulados y obtenidos más adelante.

4.2. PRONOSTICO.

Según GAITHER (2000), “Si el pronóstico es una técnica estadística que permite estimar un evento futuro analizando para ello, datos del pasado, los cuales se combinan sistemáticamente en forma predeterminada para estimar la demanda futura y los recursos necesarios”.

4.3. ANALISIS DE LA DEMANDA.

Se ha visto que la demanda de los muebles no siempre es constante, porque todo depende de factores como la época, los clientes, etc. Como se muestra en el ANEXO BB. Entonces de manera externa se mostrará los datos de la Institución Nacional de Estadísticas el cual es una organización que se encarga de investigar e interpretar información que nos ayudara a saber la demanda de los muebles en relación a otros rubros casi similares. Como se muestra en la figura siguiente:

FIGURA 4-1
Mercado de Bolivia: Índice de Ventas



FUENTE: Elaboración en Base a Información del Instituto Nacional de Estadística y ANEXO BB

En la figura 4-1 se puede apreciar en el último año que es 2014 de la estadística obtenida la demanda o ventas de los muebles está en ascendencia ahora todo depende del entorno como se encuentre la empresa.

4.4. LIMITE DE TIEMPO DEL PRONOSTICO.

Un aspecto muy importante que se tiene que optar dentro de la planificación es el tiempo, este se puede clasificar en tres niveles:

- a) **Pronóstico a corto plazo**, este tipo de pronósticos tiene como periodo aproximado de 1 año, casi siempre es menor a 3 meses. Se usa para la planificación de las compras, asignar el trabajo, determinar recursos de mano de obra y los niveles de producción.
- b) **Pronóstico a mediano plazo**, el pronóstico a mediano plazo se amplía de 3 meses a 3 años por lo general. Es útil para planeación de las ventas, de la producción, presupuesto y flujo de efectivo, así como para analizar los planes de operaciones.
- c) **Pronóstico a largo plazo**, comprende 3 años a más dependiendo el caso; se emplean para planificación de nuevos productos, ubicación o ampliación de instalaciones, gastos de capital la investigación y el desarrollo. Para una mejor visión se muestra el siguiente cuadro:

TABLA 4-1

MUEBLES GERALDIN: Límite de Tiempo de Pronóstico

TIEMPO DE PRONOSTICO	RANGO DE TIEMPO	FACTORES PRONOSTICAR	UNIDADES DE PRONOSTICO
LARGO PLAZO	AÑOS	PRODUCTOS ACTUALES	UNIDADES
		CAPACIDADES DE FABRICA	UNIDADES, HORAS
		FONDOS DE CAPITAL	BOLIVIANOS
		NESECIDADES DE INSTALACIONES	ESPACIOS, AREAS, VOLUMENES
MEDIANO PLAZO	MESES	GRUPO DE PRODUCTOS	UNIDADES
		CAPACIDADES DEPARTAMENTALES	UNIDADES, HORAS
		FUERZA DE TRABAJO	TRABAJADORES, HORAS
		MATERIALES COMPRADOS	UNIDADES, GALONES, LITROS, JUEGOS, MTS
		EXISTENCIA O INVENTARIOS	UNIDADES, BOLIVIANOS
		PRODUCTOS ESPECIFICOS	UNIDADES

CORTO PLAZO	SEMANAS	FUERZA DE TRABAJO	TRABAJADORES, HORAS
		CAPACIDADES DE MAQUINAS	UNIDADES
		EFFECTIVO	BOLIVIANOS
		INVENTARIOS	UNIDADES, BOLIVIANOS

FUENTE: Elaboración en base a la Administración de Producción GAITHER, (2000)

Se tiene mucho énfasis al límite del pronóstico en corto plazo, porque este se justifica por ser frecuente en la aplicación en pymes y pequeñas empresas, además de ser flexible y los periodos de tiempo tienen que encajar perfectamente para la planificación de los diferentes recursos en pequeñas empresas.

4.5. FACTORES IMPORTANTES PARA EL PRONOSTICO.

Mencionaremos algunos aspectos importantes para tener un buen pronóstico de la demanda, ya que en la actualidad existen muchos factores importantes que influyen, afectan mucho en el éxito del pronóstico. Existen factores que pueden afectar el pronóstico de las ventas, las cuales se deben considerar en el proceso de planeación; estos pueden agruparse en:

- Factores internos
- Factores externos

Estos factores son muy importantes al momento de poder pronosticar la demanda, porque estos afectan al considerablemente a la demanda.

4.5.1. FACTORES INTERNOS.

a) **Calidad del producto.** Es un factor muy importante al momento de poder pronosticar según este factor el cliente estará satisfecho del producto que la empresa le ofrezca y por esta razón se tendrá mayor probabilidad de ventas, si la calidad de nuestro producto es mayor las ventas subirán.

b) **Precio de producto.** Este factor interno es importante ya que el cliente siempre pensara cuánto cuesta el producto ofrecido, y siempre optara por obtener una rebaja o llevarse un producto de calidad, pero a un precio accesible, por lo cual el precio es un factor que nos ayudara a mejorar o a rebajar nuestras ventas.

c) **Calidad de servicio.** La calidad del servicio es otro factor que se puede controlar internamente en la empresa, ya que el personal de ventas ofrece un servicio de mantenimiento por la compra de un producto, por lo cual este factor también ayuda a obtener mayores o mejores ventas dependiendo como se la controla.

4.5.2. FACTORES EXTERNOS

a) **Clientes.** El cliente es el que adquiere el producto desarrollado por la empresa, dependiendo al gusto, la estacionalidad, algún motivo de compra, la atención al cliente, la presentación del producto, la calidad, la reputación de la empresa, hacen que influya mucho en la probabilidad de ventas.

b) **Situación económica general.** Se espera prevalezca en los próximos años influyen en el pronóstico de la demanda, si se tiene en los próximos años una estabilidad económica de la empresa, se podrá abarcar todas las áreas de trabajo para su funcionamiento, la economía de la empresa constituye la base para apreciar la situación del mercado para la empresa y sus operaciones futuras.

c) **Competencia.** La competencia a fin de establecer la política comercial a seguir, es necesario conocer la acción de la competencia con respecto a sus productos, precios o volumen de ventas. Se tiene que tomar en cuenta cuales son las empresas que mayor abarcan el mercado y cuáles son las que ingresan ya que esto afecta directamente a la probabilidad de ventas.

d) **Proveedores.** Con el fin de superar las dificultades que normalmente se presentan en la adquisición de las materias primas, insumos y otros servicios que la empresa requiere, es necesario analizar la situación de los mercados de aprovisionamiento (proveedores) tanto de las materias primas, insumos, como de los servicios necesarios para llevar adelante las funciones de producción y distribución.

e) **Precios y la elasticidad de la demanda.** La estrategia de fijación de precios es una parte vital en la planeación de las ventas de una firma y depende, fundamentalmente, de los mercados de acuerdo con la competencia.

4.6. METODOS DE PRONOSTICO DE LA DEMANDA.

“Los métodos de pronóstico son modelos matemáticos que se basan en datos históricos de series de tiempo, suponen que los datos son relevantes para el futuro, estos se basan en series de tiempo” (Gaither, 2000). Entre los métodos de los pronósticos a corto plazo se cuentan con los promedios móviles, suavización exponencial simple y suavización exponencial con tendencia.

4.6.1. METODO DE LOS PROMEDIOS MOVILES.

El método promedia los datos adquiridos de periodos recientes y este resultado en el promedio se transforma en el pronóstico hallado para el periodo siguiente. Este método es útil si suponemos que la demanda del mercado permanecerá estable en un cierto tiempo. El cálculo tiene la forma:

Ecuación 01.

$$PROMEDIO MOVIL = \frac{\sum DEMANDA DE LOS n PERIODOS ANTERIORES}{n}$$

Donde el número de periodos se expresa por **n** que comprende el promedio móvil, para un promedio móvil de 4, 5 o 6 periodos (meses).

La medición y precisión del modelo será efectiva según qué tan efectiva sigue los datos recopilados de los pronósticos en el corto plazo, entre estos se tiene el cálculo de la desviación media absoluta (MAD siglas en ingles), la cual tiene la siguiente forma:

Ecuación 1.1.

$$MAD = \frac{\sum |REAL - PRONOSTICO|}{n}$$

Es importante tener en cuenta que cuando se utilizan los promedios móviles para periodos de tiempo diferentes, se debe elegir aquel que sea de menor variación en sus pronósticos, es decir el mínimo de MAD₁, MAD₂, MAD₃. A continuación, se realizará los pronósticos basados en datos obtenidos del departamento de comercialización estos son:

TABLA 4-2

MUEBLES GERALDIN: Datos Históricos de Ventas, Octubre-Enero en Un, 2019

MES	PRODUCTOS EN MELAMINA						
	ESCRITORIO EJECUTIVO	MESAS DE COMPUTADORA	CRENZAS	GAVETEROS	ESTANTES CERRADO	ESTACION DE TRABAJO EN L	BLOCK RODANTE
1	0	30	10	0	0	0	1
2	0	30	12	0	7	0	1
3	0	0	1	0	0	3	0
4	4	0	1	6	0	0	4
5	0	0	5	1	9	0	1
6	4	1	14	8	16	19	7
7	1	0	1	0	10	46	3
8	0	0	2	17	3	2	19
9	0	0	5	3	0	3	4
10	1	0	2	37	11	2	4
11	6	0	3	10	1	1	7
12	6	5	1	7	2	6	7

FUENTE: Elaboración con base en datos al departamento de comercialización.

Los datos de la tabla 4-2 se muestra las cantidades vendidas de diversos productos durante el periodo de 12 meses, además se hace notar que se toma en cuenta para el pronóstico los datos de Muebles, que son cantidades fijas y no se encuentran sujetas a variaciones de mercado. A continuación, se muestran los resultados:

TABLA 4-3

MUEBLES GERALDIN: Desviación de la Media Absoluta 1

Nro.	PRODUCTO	M.A.D. 1 (n=3)	M.A.D. 2 (n=5)	M.A.D. 3 (n=7)	MINIMO
1	ESCRITORIO	1,9	0,8	1,8	0,806
2	MESAS DE COMPUTADORA	8,1	6,9	6,6	6,607
3	CRENZAS	4,6	4,4	4,6	4,367
4	GAVETEROS	7,2	6,2	9,4	6,217
5	ESTANTES CERRADOS	5,1	4,4	4,9	4,417
6	ESTACION DE TRABAJO EN L	10,2	9,6	24,2	9,600
7	BLOCK RODANTE	3,5	3,0	3,1	2,950

FUENTE: Elaboración con base en el Anexo C, D, E, F, G, I, y J

Descripción:

La tabla 4-3 muestra los resultados de las desviaciones mínimas de diversos periodos calculados, y se observa claramente que los productos en Melamina de escritorios, Credenzas, mesas de computadora, Gaveteros, estantes, estación de trabajo en L y block estas se adecuan a siete periodos.

Posteriormente se procede al cálculo del pronóstico para el mes 13 de los diferentes productos en la tabla siguiente:

TABLA 4-4
MUEBLES GERALDIN: Pronostico Móvil en Un, Mes 13

Nro.	PRODUCTOS	SUMATORIA Un.	Nro. DE PERIODOS	PRONOSTICO Un.	PRONOSTICO Un. Enteras
1	ESCRITORIO EJECUTIVO	13	5	2,6	3
2	MESAS DE COMPUTADORA	6,0	7	0,9	1
3	CREDENZAS	13,0	5	2,6	3
4	GAVETEROS	74,0	5	14,8	15
5	ESTANTES CERRADOS	25,0	5	5,0	5
6	ESTACION DE TRABAJO EN L	14,0	5	2,8	3
7	BLOCK RODANTE	41,0	5	8,2	8

FUENTE: Elaboración con base en el Anexo C, D, E, F, G, I, y J.

La tabla 4-4 muestra los resultados pronosticados para el último mes según el promedio móvil. Es necesario poder notar que en este tipo de métodos se calcula el pronóstico de un periodo (días, semanas, meses, años) y para su estimación en el proyecto se utilizara cantidades mensuales recientes.

4.6.2. METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL.

En este método las ventas pronosticadas del último periodo se modifican al utilizar la información correspondiente del error de pronóstico de los últimos periodos. La suavización exponencial toma en cuenta que el pronóstico del periodo anterior y lo añade a un ajuste para realizar el pronóstico del siguiente periodo. El ajuste es proporcional al error que se obtuvo y se obtiene multiplicando el error del periodo anterior por la constante entre cero y uno. Esta constante es (α) y es llamada como la constante de suavización esta ecuación se describe como:

Ecuación 1.2.

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

Donde:

F_t = Pronóstico en el periodo t, el periodo siguiente.

F_{t-1} =Pronóstico del periodo t-1, el periodo anterior.

A_{t-1} =Datos del periodo t-1, para el periodo anterior.

α = Constante de suavización.

El enfoque del método es fácil de usar y se ha realizado con éxito en todo tipo de empresas.

Sin embargo, el valor óptimo de la constante de suavización, α es la diferencia entre un pronóstico más preciso y un pronóstico menos impreciso. A continuación, se muestran los resultados:

TABLA 4-5

MUEBLES GERALDIN: Desviación de la Media Absoluta 2

Nro.	PRODUCTOS	MAD. 1 ($\alpha=0,1$)	MAD. 2 ($\alpha=0,2$)	MAD. 3 ($\alpha=0,3$)	MINIMO
1	ESCRITORIO EJECUTIVO	1,8	1,8	1,9	1,837
2	MESAS DE COMPUTADORA	17,3	11,9	9,0	9,049
3	CREDENZAS	6,0	4,8	4,2	4,226
4	GAVETEROS	6,3	6,4	7,1	6,307
5	ESTANTES	4,9	5,1	5,2	4,852
6	ESTACION DE TRABAJO EN L	7,5	8,7	9,5	7,542
7	BLOCK RODANTE	3,2	3,1	3,2	3,076

FUENTE: Elaboración con base en el Anexo K, L, M, N, O, P y Q.

Descripción:

La tabla 4-5 muestra las desviaciones mínimas por productos en los diferentes periodos, se utilizaron valores de α porque las demandas tienden a ser estables, el método elige el valor que tenga la más mínima desviación.

TABLA 4-6

MUEBLES GERALDIN: Pronostico Suavización Exponencial en Un, Mes 13

Nro.	PRODUCTO	DEMANDA REAL	PRONOSTICOS ANTERIOR	ALFA	PRONOSTICO	PRONOSTICO (Un) Enteras
1	ESCRITORIO	6	1,2	0,1	1,66	2
2	MESAS DE COMPUTADORA	5	1,3	0,3	2,38	2
3	CREDENZAS	1	3,7	0,3	2,92	3
4	GAVETEROS	7	6,6	0,1	6,66	7
5	ESTANTES	1	4,0	0,1	3,66	4
6	ESTACION TRABAJO EN L	6	4,9	0,1	5,04	5

7	BLOCK RODANTE	7	5,6	0,2	5,85	6
---	---------------	---	-----	-----	------	---

FUENTE: Elaboración con base en el Anexo K, L, M, N, O, P y Q.

La tabla 4-6 nos muestra los pronósticos que se calcularon para los productos en base a los valores de α elegidos.

4.6.3. METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL CON TENDENCIA

Conforme pasamos a los pronósticos de corto plazo y a plazo medio, la estación y la tendencia se hace más importante. Con la suavización exponencial que se ajusta por tendencia, las estimaciones y resultados que se obtuvieron del promedio y la tendencia se suavización. Este procedimiento tiene dos constantes de suavización, α para el promedio y β para la tendencia. El valor de la constante de suavización, β se relaciona a la constante α porque una β alta que responde más rápido a los cambios más recientes para la tendencia. Una β más baja da menos peso a las todas las tendencias y tiende a suavizar mejor la tendencia actual. Los valores de β pueden ser a prueba y error utilizando un software comercial sofisticado para pronósticos. Matemáticamente se describe de la siguiente forma:

Ecuación 1.3.

$$FT_t = S_{t-1} + T_{t-1}$$

Ecuación 1.4.

$$S_t = FT_t + \alpha(A_t - FT_t)$$

Ecuación 1.5.

$$T_t = T_{t-1} + \beta(FT_t - FT_{t-1} - T_{t-1})$$

Donde:

S_t = Pronostico suavizado en el periodo t

T_t = Estimación con tendencia en el periodo t

A_t = Datos del periodo t

t = Siguiete periodo

$t-1$ = Periodo anterior

FT_t = Pronostico con tendencia en el periodo t

α = Constante de suavización para promedios.

β = Constante de suavización para la tendencia.

Procedimiento:

1. Para el inicio, es necesario determinar los valores de α y β estos entre 0 y 1.
2. Cálculo de S_{t-1} y T_{t-1} se obtenido antes.
3. Obtener FT_t para el último periodo.
4. El cálculo de pronóstico se calcula los datos de S_t y T_t .

Para el cálculo de pronósticos de diversos productos se hizo uso de la tabla 4-2 y las ecuaciones 1.3, 1.4 y 1.5., para lo cual se asignaron $\alpha=0,2$ y $\beta=0,3$. Los resultados se tienen a continuación:

TABLA 4-7

MUEBLES GERALDIN: Desviación de la Media Absoluta 3.

MES	ESCRITORIO EJECUTIVO	MESAS DE COMPUTADORA	CREDENZAS	GAVETEROS	ESTANTES CERRADOS	ESTACION DE TRABAJO EN L	BLOCK RODANTE
	DESV. ASB.	DESV. ASB.	DESV. ASB.	DESV. ASB.	DESV. ASB.	DESV. ASB.	DESV. ASB.
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
2	0,0	19,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1,7
3	0,0	15,9	9,5	0,0	7,0	3,0	3,2
4	4,0	6,9	7,2	6,0	1,8	0,8	0,8
5	1,0	10,3	0,9	0,6	1,8	0,8	3,1
6	3,0	5,4	9,3	6,2	7,4	18,3	3,0
7	1,0	8,9	5,2	3,7	12,3	40,5	2,3
8	2,1	4,7	2,5	13,5	2,4	15,2	13,6
9	1,8	5,9	1,8	4,5	6,6	13,9	5,5
10	0,5	3,0	0,8	29,4	9,4	14,0	5,4
11	4,5	4,5	1,1	6,3	2,9	13,2	2,0
12	3,3	0,4	0,4	10,4	8,4	5,8	2,2
DESV.ABS. T.	21,3	84,9	40,7	80,6	60,0	125,4	43,9
DESV.ABS. M	1,8	7,1	3,4	6,7	5,0	10,5	3,7

FUENTE: Elaboración con base en datos de ANEXO R, S, T, U, V, W y X.

Seguidamente se procede a realizar el cálculo del pronóstico para el mes 13 de los diferentes productos:

TABLA 4-8

MUEBLES GERALDIN: Pronostico Suavización Exponencial Tendencia en Un, Mes 13

Nro.	PRODUCTO	PRONOSTICO	PRONOSTICO UN. Enteras
1	ESCRITORIO EJECUTIVO	3,8	4

2	MESAS DE COMPUTADORA	0,1	0
3	CREDENZAS	0,6	1
4	GAVETEROS	17,1	17
5	ESTANTES CERRADOS	8,0	8
6	ESTACION DE TRABAJO EN L	10,5	11
7	BLOCK RODANTE	9,2	9

FUENTE: Elaboración con base en datos de ANEXO R, S, T, U, V, W y X.

La tabla 4-8 muestra los resultados de los pronósticos hallados para los productos de la empresa en base a los valores de α y β elegidos.

4.7. SELECCIÓN DEL METODO.

Seleccionar el método de pronóstico es difícil por lo cual debemos considerar muchos factores entre estos el costo, precisión, datos disponibles, periodo de tiempo, naturaleza de productos y servicios. Los métodos seleccionados para los diversos productos de la empresa se muestran, a continuación, en la siguiente tabla:

TABLA 4-9

MUEBLES GERALDIN: Selección del Método de Pronostico

PRODUCTOS	P.M.S.	S.E.	S.E.T.	MINIMO
ESCRITORIO EJECUTIVO	0,806	1,837	1,8	0,806
MESAS DE COMPUTADORA	6,607	9,049	7,1	6,607
CREDENZAS	4,367	4,226	3,4	3,388
GAVETEROS	6,217	6,307	6,7	6,217
ESTANTES CERRADOS	4,417	4,852	5,0	4,417
ESTACION DE TRABAJO EN L	9,600	7,542	10,5	7,542
BLOCK RODANTE	2,950	3,076	3,7	2,950

FUENTE: Elaborado en base a las tablas 4-4, 4-6 y 4-8

Donde:

P.M.S.=Promedio Móvil Simple.

S.E.=Suavización Exponencial.

S.E.T.=Suavización Exponencial con Tendencia.

Descripción. Para el producto Escritorios ejecutivos según la desviación mínima se elige a pronosticar por el método de Promedio Móvil Simple y así sucesivamente para cada producto descrito, se utiliza el criterio min min.

4.8. JUSTIFICACION DEL METODO SELECCIONADO.

Para la elección del mejor método de pronóstico, por lo cual se analizó principalmente la precisión de las distintas herramientas tienen criterios como: la desviación media absoluta (M.A.D.), datos disponibles y el costo.

- **Desviación Media Absoluta:** Se usó el criterio mini - min entre estos tres métodos calculados y por cada producto responde de forma distinta, mientras menor sea la desviación entre la demanda real y la demanda pronosticada, se obtendrá mayor precisión para la elegir el método.
- **Datos Disponibles:** No se tiene mucha información, pero en el momento de la recopilación se obtiene acerca de la demanda de los productos, Ventas, sin embargo, como es una pequeña empresa los datos que se pudieron extraer son adecuados para la realizar el pronóstico a corto plazo.
- **Costo:** Los métodos que se aplicaron en el proyecto son los modelos estadísticos, tienden a ser menos costosas, además que el tiempo que lleva en su ejecución es menor.

4.9. CALCULOS RESUMIDOS.

Ahora pasamos Inmediatamente al método seleccionado para el pronóstico de los diversos productos, se muestran los valores previstos, a continuación:

TABLA 4-10

MUEBLES GERALDIN: Pronostico en Un. Mes 13

PRODUCTOS	PRONOSTICO	METODO
ESCRITORIO EJECUTIVO	3	Promedio Móvil Simple.
MESAS DE COMPUTADORA	4	Promedio Móvil Simple.
CREDENZAS	6	Suavización Exponencial con Tendencia.
GAVETEROS	6	Promedio Móvil Simple.
ESTANTES CERRADOS	7	Promedio Móvil Simple.
ESTACION DE TRABAJO EN L	9	Suavización Exponencial.
BLOCK RODANTE	6	Promedio Móvil Simple.

FUENTE: Elaboración con base en la tabla 4-9.

Los resultados mostrados en la tabla 4-10 sirven como indicador de cantidades entre los modelos que se podrán ver a lo largo del proyecto, para encontrar la mejor mezcla que ayude a la empresa a la planificación financiera.

4.10. CONCLUSIONES.

Toda planificación estable tiene un pronóstico aproximado con la realidad, los métodos para el pronóstico descritos anteriormente son a corto plazo por el tipo de empresa en el estudio y por la información que se obtuvo, además de las decisiones que se pueden tomar mes a mes y diariamente en la empresa, estos tipos de modelos ayudan a la planificación del uso de recursos financieros como también los presupuestos para la adquirir la materia prima, materiales e insumos y contratación del personal.

La determinación del pronóstico que se realizó por los diferentes métodos abarca periodos breves de tiempo (meses, días, horas), las técnicas incluyen los promedios móviles, suavización exponencial y suavización exponencial con tendencia, esto se debe por la razón de que es una pequeña empresa y la aplicación de las técnicas de series de tiempo son adecuadas.

En el pronóstico elaborado con anterioridad estará afectada respecto a los factores, ya que este se tiene que tomar en cuenta, por que los datos son ventas históricas que tiene la empresa, pero estas pueden tener un error de 5%, o mayor depende a los factores externos ya mencionadas.

5 CAPITULO 5. ESTRUCTURA DE COSTOS.

5.1. GENERALIDADES.

Cada vez en esta era moderna vemos imprescindible que una empresa para que sea competitiva, tiene que conocer a detalle los costos que se realizan en la gestión, la gerencia se enfrenta constantemente a estos costos, puesto que no existe un sistema de costos adecuado para la empresa, el conocimiento de la información acerca de los diferentes costos que existen y se generan en la empresa es de vital importancia para que la toma de decisiones para que sea efectiva y oportuna. En la empresa por lo general quienes toman decisiones son los del área de administración conjuntamente con la aprobación y supervisión del gerente de la empresa, estos deben pensar en términos de costos totales y de costos unitarios, pero se tiene que tener en cuenta y conocer bien todos los tipos de costos. Pero no se tiene conocimiento de ello, para la fijación de precios de los productos.

5.1.1. TIPO DE COSTOS.

En la empresa existen diferentes tipos de costos por lo cual se tiene que tener conocimiento de ello, si no se tiene conocimiento de estos la empresa sufrirá pérdidas y pocas utilidades más adelante se identificarán y se describirán para la toma de decisiones. Para poder realizar un correcto análisis de viabilidad económico-financiera, es necesario realizar previamente un análisis de costos. En este análisis se deben calcular dos tipos de costos que son:

- Costos fijos
- Costos variables

5.1.1.1. COSTOS VARIABLES.

Se considera que un costo es variable cuando está directamente relacionado con el nivel de producción o ventas de la empresa. Más claro es el costo en materias primas o insumos, también se considera costo variable. El costo de los diferentes materiales puede dividirse en los materiales directos e indirectos.

5.1.1.1.1. COSTOS DIRECTOS.

Son todos los costos que pueden identificarse en la elaboración de un producto, directamente relacionado y fácilmente se asocian con la elaboración y estas representan el principal costo para la elaboración del producto.

- **Costos de materiales e insumos variables.** Son los costos que tiene la empresa y que se generan de manera variable, a continuación, podemos ver en la tabla reconociendo los diferentes costos que tiene la empresa:

TABLA 5-1

MUEBLES GERALDIN: Insumos y Materiales, Costos Variables

Nro.	COSTOS VARIABLES
1	MELAMINA
2	FONDOS
3	ENCHAPE
4	TAPACANTOS
5	CHAPAS FRONTALES
6	RUEDAS
7	TORNILLOS
8	PERNOS
9	TUERCAS
10	PATINES
11	COLA
12	CLEFA
13	TABLERO AGLOMERADO
14	VIDRIOS
15	CHAPAS LATERALES
16	BARRA DE ALUMINIO
17	TAPA TORNILLO
18	PASACABLES
19	RIELES

FUENTE: Elaboración con base al departamento de Administración.

- **Costos de mano de obra Directa.** Son costos que directamente se involucran en la elaboración de un producto y que representa lo importante que el costo de mano de obra. En la empresa mediante un análisis se identificó estos costos que a continuación se muestra en la tabla:

TABLA 5-2

MUEBLES GERALDIN: Costo de Mano de Obra Directa

Nro.	MANO DE OBRA DIRECTA
1	JEF. DE PRODUCCION
2	TECNICO DE MUEBLE
3	AYUDANTE

FUENTE: Elaboración con base al departamento de Administración.

En la tabla 5-2 se puede observar que se tiene en cuenta a la mano de obra directa como un costo fijo directo que tiene contacto directo con la producción, que se realiza en la empresa, estos pueden ser los sueldos y salarios de los mismos.

5.1.1.1.2. COSTOS INDIRECTOS.

Son aquellos costos que intervienen en la elaboración de un producto, de manera indirecta, pero no significa que son materiales directos. Estos se incluyen como parte de costos indirectos de fabricación.

TABLA 5-3

MUEBLES GERALDIN: Costos Indirectos

Nro.	DETALLE
1	COSTO EN HORAS EXTRAS
2	COSTO EN CONTRATACION
3	COSTO EN REPROCESO

FUENTE: Elaboración con base al departamento de Administración.

5.1.1.2. COSTOS FIJOS.

Son aquellos costos que permanecen constantes dentro de un rango de producción, mientras que el costo fijo por unidad varía con la producción. A continuación, se detallará cuáles son estos costos:

a. Costos de mano de obra Indirecta. Son aquellos que en la fabricación de un producto están indirectamente relacionados con la producción de un producto terminado. La mano de

obra indirecta se intervine en los costos indirectos de fabricación. Como se muestra en la tabla siguiente:

TABLA 5-4

MUEBLES GERALDIN: Costo de Mano de Obra Directa

Nro.	MANO DE OBRA INDIRECTA
1	GERENTE GENERAL
2	ASISTENTE DE GERENCIA
3	ENCARGADO DE CONTABILIDAD
4	ENCARGADO DE ALMACENES
5	VENEDORES

FUENTE: Elaboración con base en datos del departamento de Administración.

b. **Costos fijos Indirectos.** “Estos costos se utilizan para acumular materiales indirectos, la mano de obra indirecta y los demás costos indirectos de fabricación que no pueden identificarse directamente con los productos específicos” (Polimeni, 2000). Los elementos de los costos aparecen en la siguiente figura:

FIGURA 5-1

MUEBLES GERALDIN: Componentes de un Producto.



FUENTE: Elaboración en base a Polimeni, (2000)

Esta clasificación y descripción suministra al área de gerencia y contabilidad, la información necesaria para el pronóstico del ingreso y la fijación de los precios de los productos. Se tiene Información adicional de parte de la empresa:

TABLA 5-5

MUEBLES GERALDIN: Costos Fijos Indirectos.

Nro.	DESCRIPCION
------	-------------

1	ALQUILER DE AGENCIA
2	GASTOS DE MANTENIMIENTO MAQ
3	TRANSPORTE
4	TELEFONO FIJO
5	MATERIAL DE ESCRITORIO
6	TARGETAS DE ASISTENCIA
7	INTERNET PLANTA
8	TARGETAS PARA LLAMADAS
9	INTERNET AGENCIA
10	DEUDA MENSUAL
11	GASTOS ADMINISTRATIVOS

FUENTE: Elaboración con base en departamento de Administración.

Los costos fijos indirectos que se pueden apreciar en la tabla 5-5 afectan en forma directa a la liquidez mensual o anual de la empresa, es por esta razón que para poder determinar el punto de equilibrio es importante, no se considera la depreciación porque no es un costo desembolsable.

5.1.2. OTROS COSTOS FIJOS INDIRECTOS.

Estos costos como los hemos clasificado son otros costos asociados al sistema de costos que tiene la empresa puesto que influye mucho a la estructura que se quiere realizar de los costos, a continuación, se muestra una tabla que identifica cuáles son los otros costos fijos indirectos.

TABLA 5-6

MUEBLES GERALDIN: Otros Costos Fijos.

Nro.	OTROS COSTOS FIJOS
1	LUZ
2	AGUA
3	GAS

FUENTE: Elaboración con base en departamento de Administración

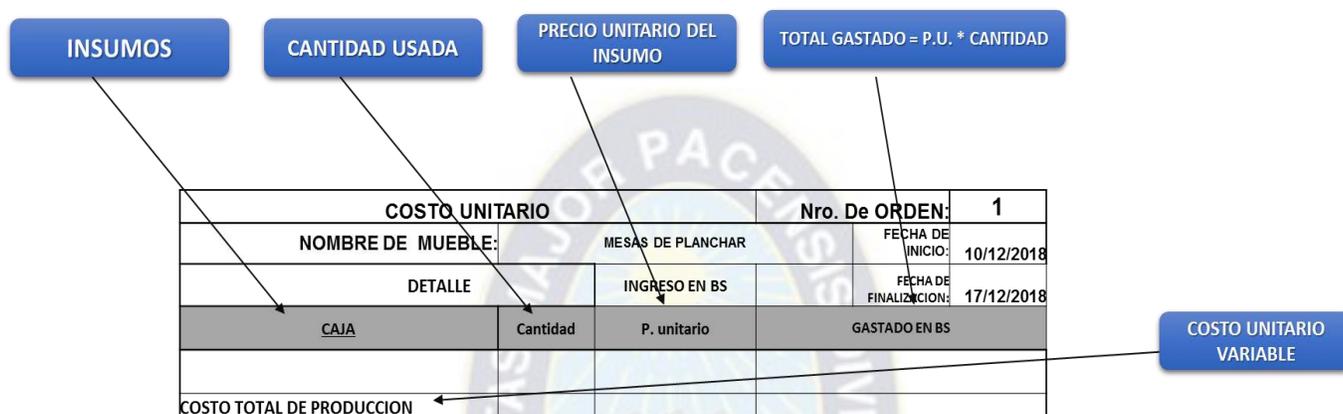
Se considera que estos costos son importantes ya que estos pueden ser fijos en los periodos de tiempo y también pueden ser variables en otros.

5.2. FORMATO DE CALCULO DEL PRODUCTO.

Para el cálculo de los costos asociados a los diferentes productos por unidad, se tiene el siguiente procedimiento y formulario, el cual halla el valor de un producto y se describe en la siguiente figura que se muestra a continuación:

FIGURA 5-2

MUEBLES GERALDIN: Calculo del Costo Unitario Variable.



FUENTE: Elaboración propia en base a información de la empresa

Explicación: Los cálculos de estos costos de productos se realizan de la siguiente forma:

- **Detalle,** Describe los insumos y los materiales que son utilizados en la elaboración de los productos.
- **Un.,** Expresa en unidades de medida los insumos y materiales.
- **Cantidad,** Es la cantidad a usar los diferentes insumos y materiales.
- **Precio,** Son los precios de adquisición de los insumos y materiales.
- **Gastado en Bs,** Multiplicación del precio por la cantidad.
- **COSTO TOTAL DE PRODUCCION,** Es la suma total de todos los costos de los insumos y materiales usados, descritos en el formulario anterior.

A continuación, se presenta los costos unitarios variables de los diferentes productos que tiene la empresa:

TABLA 5-7

MUEBLES GERALDIN: Costo Unitario de los Productos

DESCRIPCION	[Bs. /Un.]
-------------	------------

ESCRITORIO EJECUTIVO	1788
MESAS DE COMPUTADORA	1082
CREDENZAS	1750
GAVETEROS	1600
ESTANTES CERRADOS	2950
ESTACION DE TRABAJO EN L	2650
BLOCK RODANTE	738

FUENTE: Elaboración con base al departamento de Producción.

La tabla 5-7 muestra los costos variables asociados a los productos de la empresa, se aclara que por ética de la empresa no se mostrara las cantidades precisas para la fabricación de los diferentes productos.

5.3. PUNTO DE EQUILIBRIO.

“El punto de equilibrio es aquel nivel de producción de bienes en que se igualan los ingresos totales y los costos totales, esto es, en donde el ingreso de operación es igual a cero” (C.Horngren y Foster, 1999, p.62). “El punto de equilibrio les indica cuanto de producción deben vender para evitar una perdida” (C.Horngren y Foster, 2007, p.65). Se expresa de la siguiente forma:

Ecuación 1.6.

$$P.E. = \frac{COSTOS FIJOS TOTALES (Bs)}{MARGEN DE CONTRIBUCION UNITARIO \left(\frac{Bs}{Un}\right)}$$

Ecuación 1.7.

$$MARGEN DE CONTRIBUCION UNITARIO = PRECIO - C.U.V.$$

Donde:

P.E. = Punto de equilibrio en unidades.

Costos fijo total = Son costos mensuales que la empresa genera para la elaboración.

Margen de Contribución Unitario = Es la diferencia entre el precio de venta y el costo variable unitario.

Para el cálculo del método de punto de equilibrio se hicieron uso de las tablas 3-19 mostradas en el punto 3.3.2.1. Además, los precios y las participaciones de cada producto están en las

ventas presentados en el Anexo BB el cual tiene el detalle. A continuación, se presenta los cálculos respectivos:

TABLA 5-8

MUEBLES GERALDIN: Determinación de M.C.U.

C. U. V. DE PRODUCTO		PRECIO	M.C.U.	PART.
DESCRIPCION	[Bs. /Un.]	[Bs. /Un.]	[Bs. /Un.]	[%]
ESCRITORIO EJECUTIVO	1788	2300	512	5%
MESAS DE COMPUTADORA	1082	1400	318	9%
CREDENZAS	1750	2342	592	13%
GAVETEROS	1600	2104	504	19%
ESTANTES CERRADOS	2950	3570	620	21%
ESTACION DE TRABAJO EN L	2650	3200	550	26%
BLOCK RODANTE	738	1038	300	6%

Fuente: Elaboración con base a departamento de Producción

En la tabla 5-8 podemos ver el **margen de contribución unitario** de los diversos productos. Para esto se usó la **ecuación 1.7**. Después debe calcular el promedio ponderado del M.C.U. es decir la ecuación se convierte en la siguiente forma:

Ecuación 1.8.

$$P. E. = \frac{\text{COSTOS FIJOS TOTALES}}{P. P. M. C. U.}$$

Dónde: P.P.M.C.U.=Promedio ponderado margen de contribución unitario.

TABLA 5-9

MUEBLES GERALDIN: Determinación de P.P.M.C.U.

DESCRIPCION	M.C.U.	PART.	P.P.M.C.U.
	[Bs. /Un.]	[%]	[Bs. /Un.]
ESCRITORIO	512	5%	25,99
MESAS DE COMPUTADORA	318	9%	29,47
CREDENZAS	592	13%	79,27
GAVETEROS	504	19%	94,66
ESTANTES	620	21%	130,99
ESTACION DE TRABAJO EN L	550	26%	144,76
BLOCK RODANTE	300	6%	18,12
M.C.U.			523,25

FUENTE: Elaboración con base a departamento de Producción

Se tiene los cálculos realizados para cada uno de los productos, el promedio ponderado de M.C.U. es 441.44, con este valor se procede a obtener el punto de equilibrio que se muestra a continuación:

$$P.E. = \frac{COSTOS FIJOS TOTALES}{P.P.M.C.U.} = \frac{22424}{523.25} = 42.80 \text{ unidades/Mes}$$

Para que la organización evite pérdidas a futuro por esto se debe vender 42.80, haciendo el redondeo aproximado es de 43 un. durante el periodo de un mes. Entonces nos preguntamos: **¿Cuánto se debe vender de cada producto?** Entonces pasamos a responder a la pregunta con el siguiente cálculo:

TABLA 5-10

MUEBLES GERALDIN: Cantidad Por Participación

DESCRIPCION	PART %	P.E. (UN.)	CANT. (UN.)
ESCRITORIO EJECUTIVO	5%	43	2
MESAS DE COMPUTADORA	9%		4
CREDENZAS	13%		6
GAVETEROS	19%		8
ESTANTES CERRADOS	21%		9
ESTACION DE TRABAJO EN L	26%		11
BLOCK RODANTE	6%		3

FUENTE: Elaboración con base a la tabla 5-9.

En la tabla 5-10, se puede apreciar las cantidades que se debería vender según la participación de cada producto, entonces podemos distinguir también que estas cantidades dependen de los tres distribuidores en un solo periodo de un mes. No obstante, la información obtenida no es suficiente, es necesario plantear metas y políticas mensuales de liquidez financiero para realizar el control a cada uno de los vendedores, esto se tiene a continuación:

TABLA 5-11

MUEBLES GERALDIN: Cantidad Mensual Por Producto

DESCRIPCION	MES	DIA	/Nro de distribuidores		ING. DIA (BS)	ING. MES (BS)
			MES	DIA		
ESCRITORIO EJECUTIVO	2	0,091	0,73	0,030	69,71	1673,16
MESAS DE COMPUTADORA	4	0,166	1,33	0,055	77,49	1859,77

CREENZAS	6	0,240	1,92	0,080	187,28	4494,77
GAVETEROS	8	0,337	2,69	0,112	236,01	5664,22
ESTANTES CERRADOS	9	0,379	3,03	0,126	450,44	10810,54
ESTACION DE TRABAJO EN L	11	0,472	3,77	0,157	502,99	12071,82
BLOCK RODANTE	3	0,108	0,87	0,036	37,43	898,42
TOTAL					1561,36	37472,71

FUENTE: Elaboración con base a la tabla 5-10.

Puesto que se tiene un distribuidor o agencia de venta y en ella hay tres vendedores, cada uno debe llevar a cabo de vender la cantidad de productos mostrados en la columna. El flujo financiero de caja mensual viene a ser el siguiente:

$$37472.71 \text{ Bs.} \times 3 = 112418 \text{ Bs.}$$

Es decir, cada mes los vendedores deberían liquidar **37472.71 Bs.**, para que la empresa no tenga y evite las pérdidas operativas durante un mes.

5.4. DEMOSTRACION Y JUSTIFICACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.

A continuación, se demostrará el punto de equilibrio que nos muestras las cantidades, los ingresos y los costos totales que se generan por los productos elaboración, para que no se tenga pérdidas en la empresa se tendrá en cuenta el punto de equilibrio que nos mostrara las cantidades a producirse.

TABLA 5-12

MUEBLES GERALDIN: Demostración de Punto de Equilibrio.

PUNTO DE EQUILIBRIO EN Bs				
INGRESOS	CANTIDAD	PRECIO	INGRESO TOTAL	
ESCRITORIO EJECUTIVO	2	2300	5019,478748	
MESAS DE COMPUTADORA	4	1400	5579,30719	
CREENZAS	6	2342	13484,31546	
GAVETEROS	8	2104	16992,67474	
ESTANTES CERRADOS	9	3570	32431,62508	
ESTACION DE TRABAJO EN L	11	3200	36215,46584	
BLOCK RODANTE	3	1038	2695,274283	112418,1413
COSTOS VARIABLES	CANTIDAD	CVU	CV TOTAL	
ESCRITORIO EJECUTIVO	2	1788	3902,099131	
MESAS DE COMPUTADORA	4	1082	4312,007414	

CREDENZAS	6	1750	10075,81215	
GAVETEROS	8	1600	12922,18611	
ESTANTES CERRADOS	9	2950	26799,24201	
ESTACION DE TRABAJO EN L	11	2650	29990,93265	
BLOCK RODANTE	3	738	1916,293277	89918,57275
COSTO FIJO TOTAL				22424
PUNTO DE EQUILIBRIO				76

Fuente: Elaboración con base a la tabla 5-11.

Descripción.

Se demostró que produciendo las cantidades halladas respecto a la participación de los productos según margen de ganancia que se deben producir solo las cantidades ya estipuladas en la tabla para no tener pérdidas en el mes así que cubrir los costos variables y fijos de la empresa.

5.5. CONCLUSIONES.

En la estructura de costos se mostró la clasificación de los costos variable y fijos que tiene el sistema de costo de la empresa reconociendo en que se va el efectivo ganado por las ventas se tiene que ver, se tiene bastantes costos operativos y que son necesario para el funcionamiento de cada área que constituye la empresa.

En el análisis del método de punto de equilibrio, esta herramienta es muy importante para las empresas en el mundo entero, porque permite determinar la cantidad de la producción que es necesaria para no tener y evitar pérdidas, además de la ayudar a fijar los precios y lanzamientos de nuevos productos. Para este método es necesario tener constantemente actualizado todos los datos para la ejecución y aplicación, esto corresponde que esta técnica funcionara siempre y cuando se encuentre a un rango de producción relevante.

6 CAPITULO 6. ESCENARIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES.

6.1. DEFINICION DE ESCENARIO.

“Un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación de origen a una situación futura”. (Ing. Carlos Briceño, 2014). Los escenarios actúan como los simuladores que crean las condiciones para la evaluación de los potenciales y los riesgos que comportan diferentes estrategias.

6.2. ESCENARIOS EN LA CERTEZA O EN LA INCERTIDUMBRE.

6.2.1. EN LA CERTEZA.

Cuando estamos frente a situaciones de **certeza, certidumbre o predeterminada**, más controladas desde nuestra percepción de los acontecimientos que se están dando o que se pueden dar en un futuro, tomar una decisión parece algo sencillo y fácil de hacer. (Lic. Elena W. Nakle, 2011).

6.2.2. EN LA INCERTIDUMBRE.

En los escenarios de **incertidumbre** las alternativas como los resultados de las decisiones son muy poco manejables. La ansiedad o el estrés que provocan son mayor y con llevan a pensar en un riesgo no medible de las implicancias que puedan tener quedando muchas veces fuera de control por no contar con toda la información necesaria. Se Toma en cuenta los factores de incertidumbre como ser de **Futuro y Riesgo** (Lic. Elena W. Nakle, 2011).

6.3. OBJETIVOS DE UN ESCENARIO.

Ahora mencionaremos algunos objetivos principales para la identificación de los mismos.

- Identificar los puntos claves del proyecto como ser las variables clave relacionado mediante un análisis global de la empresa.
- Determinar a partir de la variable clave, los actores principales, estrategias y medio que se pueden abarcar estos escenarios futuros o de control actual.

- Describir en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado, teniendo en cuenta la evolución de las variables clave.

6.4. TECNICA PARA LA IDENTIFICACION DE ESCENARIOS.

Como se mencionó con anterioridad se tiene elaborada una matriz FODA (Ver ANEXO GG), y el diagnóstico Empresarial, lo cual nos ayudara a identificar escenarios fundamentales que la empresa tiene que tomar en cuenta para su mejora.

6.4.1. IDENTIFICACION DE VARIABLES.

Se describirá las posibles variables claves según el diagnóstico Empresarial y el análisis FODA, (Ver Anexo GG), luego se procederá a colocar probabilidades a cada variable. Una vez que se haya seleccionado las variables críticas y se procederá a la selección de escenarios.

TABLA 6-1

MUEBLES GERALDIN: Identificación de Variables

Nro.	VARIABLES
1	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA.
2	HORAS DE PRODUCCIÓN POR PRODUCTO
3	PRODUCTOS DEFECTUOSOS
4	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN INSTALADA
5	CANTIDAD DE INVENTARIOS
6	PRODUCTIVIDAD
7	COSTOS TOTALES
8	UTILIDADES
9	INGRESOS
10	CALIDAD DEL PRODUCTO
11	PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO
12	FIDELIDAD DEL CLIENTE
13	RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA
14	M.O.D. CALIFICADA
15	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN
16	HORAS EXTRAS DE PRODUCCION
17	HORAS DE PRODUCCION DE ARREGLO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS
18	FACTOR DE CUMPLIMIENTO
19	CALIDAD DEL PRODUCTO
20	NIVEL DE PUBLICIDAD
21	SATISFACCION DEL CLIENTE

22	MERMA
23	TIEMPO DE ENTREGA DE PRODUCTOS TERMINADOS
24	CAPACIDAD REQUERIDA

FUENTE: Elaboración con base a la tabla 3-15.

Como se puede apreciar la tabla 6-1 se tiene identificado las variables que influyen en la empresa, para la toma de decisiones, estos son parte del entorno interno y externo de la empresa.

6.4.2. CLASIFICACION DE LAS VARIABLES.

Las clasificaciones de las variables para el desarrollo de los escenarios se encuentran en el ANEXO II. se encuentran descritos los escenarios posibles que tiene que tomar en cuenta la empresa para la toma de decisiones gerenciales, así tener mayores ingresos, menores perdidas y mayor utilizado de la capacidad de la producción.

6.4.3. SUPUESTOS Y ESTADOS PROBABLES.

Los supuestos se configuran alrededor de los estados futuros (escenarios) que se pretende describir. Se plantearán tres escenarios: el pesimista, el equilibrio, el optimista. De igual manera, se definen las hipótesis para cada una de las variables que influyen en esos estados que se describirán.

- **Supuesto 1.** Hace referencia al estado pesimista, se define como un estado completamente indeseable para la marcha de la variable, el cual influyen en los escenarios.
- **Supuesto 2.** Hace referencia al estado en equilibrio, se define como un estado completamente normal sin esfuerzo para alcanzar los objetivos para la marcha de la variable, el cual influyen en los escenarios.
- **Supuesto 3.** Hace referencia al estado ideal optimista, pero difícil de alcanzar, se define como un estado completamente deseable para la marcha de la variable, el cual influyen en los escenarios.

6.4.4. SUPUESTOS SEGÚN LAS VARIABLES.

Los supuestos que se describieron con anterioridad en los estados pesimistas, en equilibrio y optimista, son supuestos que se relacionan con las variables, estos mismo tiene un efecto con la variable como se muestra en el ANEXO HH. Las variables se encuentran relacionadas con los tres estados, y dan como resultado diferentes escenarios en la que la empresa puede encontrarse dependiendo el supuesto identificado.

6.4.5. CLASIFICACION DE LOS ESCENARIOS SEGÚN LOS SUPUESTOS.

A continuación, se tiene descritos la clasificación de los escenarios seleccionados y relacionados con los supuestos relevantes para el efecto que tiene cada una de estas:

TABLA 6-2

MUEBLES GERALDIN: Clasificación de Escenarios Según de Supuestos.

Nro.	SUPUESTOS RELEVANTES	CLASIFICACION DE ESCENARIOS
1	Maquinaria en buen estado y con un buen nivel de mantenimiento preventivo	cambios en el nivel de mantenimiento de maquinaria
2	Horas de producción completas con nada tiempos improductivos, y pocas paradas de maquinaria o descansos.	cambio en las horas de producción
3	1% de productos defectuosos del total de 100% de productos terminados	cambios en la cantidad producida
4	Capacidad alta para pedidos grandes, medianos y pequeños sin exceso de costos	cambios en la capacidad de producción
5	100% de control de entradas y salidas de productos terminados	cambios en la cantidad producida
6	Productividad mayor(>1)	cambios en los ingresos y costos
7	Menores costos variables, fijos y otros para el funcionamiento de la empresa	cambios en los costos
8	Mayores utilidades	cambios en los ingresos y costos
9	Mayores ingresos en función a menores costos generados	cambios en los ingresos y costos
10	100% de participación en el mercado	cambios en la satisfacción del cliente
11	100% de fidelidad de nuestros clientes	cambios en la satisfacción del cliente y precio
12	100% de rendimiento de materia prima	cambios en la cantidad producida
13	100% de mano de obra calificada	cambios en la MOD
14	Ingresos mayores a los costos variables	cambios en los ingresos y costos
15	Pocas horas extras, o sin nada de tiempos extras	cambio en las horas de producción
16	Factor de cumplimiento de entrega mayor(>1)	cambios en el tiempo de entrega
17	100% de calidad del producto	cambios en el precio
18	Nivel alto de inversión en publicidad	cambio en satisfacción del cliente
19	100% de satisfacción del cliente	cambio en el precio

20	1% de merma respecto a las hojas de Melamina	cambios en la cantidad producida
21	Entregas de productos a tiempo	cambios en el tiempo de entrega y horas de producción
22	Capacidad de producción requerida mayor.	cambios en la cantidad demandada

FUENTE: Elaboración propia en base a la tabla 6-3

La tabla 6-2 muestra la relación de los supuestos con los escenarios para la identificación de los escenarios más importantes para el funcionamiento del sistema de simulación productiva.

6.4.6. ESCENARIOS.

A continuación, se muestran los escenarios identificados e importantes para la empresa:

TABLA 6-3

MUEBLES GERALDIN: Escenarios

Nro.	ESCENARIOS POSIBLES
1	Cambios en el nivel de mantenimiento de maquinaria
2	Cambio en las horas de producción
3	Cambios en la cantidad producida
4	Cambios en la capacidad de producción
5	Cambios en los ingresos
6	Cambios en los costos
7	Cambios en la satisfacción del cliente
8	Cambios en la Mano de Obra Directa
9	Cambios en el tiempo de entrega
10	Cambios en el precio
11	Cambios en la cantidad demandada

FUENTE: Elaboración propia en base a la tabla 6-4

6.5. METAS

La meta es un resultado que se quiere alcanzar, un punto final deseado por una persona o una organización, al cual se llega paso por paso, fijando plazos, es decir implica pautar o establecer objetivos específicos, alcanzables y limitados por el tiempo. (Ing. Matias Riquelme, 2014).

6.5.1. CLASIFICACION DE LAS METAS.

Se pueden clasificar en dos, según el tiempo y según el propósito, a continuación, se describe las dos clasificaciones de metas:

- a) *Según el tiempo*, para alcanzarla una meta puede ser a corto, mediano o largo plazo.

b) *Según su propósito*, o intensión una meta puede ser de dominio, de desempeño, de evitación o meta social.

6.5.2. OBJETIVOS Y METAS.

Para poder llevar a cabo la META deben alcanzarse hitos parciales o fases. La suma de los mismos producirá como resultado final (si se hace bien) el cumplimiento de la meta general planteada. Los objetivos son más específicos y orientados a la acción. En definitiva, los objetivos son concretos, medibles, con un responsable, un logro y delimitados en el tiempo para poder alcanzar la META GENERAL de forma exitosa (Ing. Matias Riquelme, 2014).

6.5.3. OBJETIVOS, METAS E INDICADORES SEGÚN LOS ESCENARIOS.

Finalmente, los objetivos, indicadores y meta están relacionados entre sí, son como una cadena y funcionan en cascada. La definición de uno con lleva al otro y consecutivamente.

FIGURA 6-1

MUEBLES GERALDIN: Diagrama Efecto de Objetivo, Indicador y Metas



FUENTE: Elaboración en base a información de la acedamia.educacion.

En el ANEXO LL se tiene objetivos, indicadores y metas en función a los escenarios ya establecidos anteriormente. Estos datos nos servirán a poder desarrollar la simulación de manera que la empresa pueda tomar decisiones gerenciales óptimas.

6.6. CONCLUSIONES.

Se concluye que en este capítulo se vio los conceptos fundamentales de los escenarios para las diferentes tomas de decisiones, como también las metas y objetivos y demás concepto que dan apoyo a este capítulo desarrollado. Para desarrollar la simulación prevista posteriormente, se selección metas, objetivos e indicadores que nos servirán a evaluar la simulación realizada bajo estos datos. La empresa ahora puede contar con factores y escenarios propios en donde pueda tomar decisiones básicas para la mejora, crecimiento de la empresa y estar así preparado para las futuras ventas o movimiento que estas representan.

7 CAPITULO 7. SISTEMA DE SIMULACION PRODUCTIVA.

7.1. ASPECTOS GENERALES.

Se empieza a describir que la simulación cada vez se vuelve un instrumento más necesario en cualquier área de trabajo de cualquier empresa en nuestro país actualmente, es por eso que se enmarca su importancia en los siguientes aspectos:

- Es menos caro y más rápido de construir físicamente el sistema.
- Instrumento de aproximación, estimación y pronóstico.
- En base a resultados obtenidos de la simulación nos ayuda tomar decisiones a tiempo.
- La simulación proporciona un control sobre el tiempo, debido a que es un fenómeno que se puede acelerar o retardar según se desee en el sistema.
- Se adecua a cualquier realidad unipersonal y empresarial
- Ayuda a la mejora de los sistemas empresariales
- Ayuda a la corrección de los errores, problemas detectados son el sistema.

Desde cualquier punto de vista, el incluir estos métodos y técnicas de simulación en un proceso, sistema, procedimiento, etc, asegura un análisis mucho más conveniente y aproximado, tanto en consumo de recursos físicos, como de logística; además de que se consiguen resultados confiables con un margen de error mínimo y evitando pérdidas. (Miriam E. Álvarez – Ricardo M. García, 2010).

7.2. SELECCIÓN Y JUSTIFICACION DEL MODELO.

En este estudio se seleccionó el Modelo De Simulación Dinámica de Sistemas, porque en la Dinámica de Sistemas (D.S.), por ser una metodología de alta aplicación, el trabajo permite retroalimentarse, es decir, si nos encontramos en el desarrollo de una etapa y nos percatamos que tenemos, que reforzar o corregir alguna otra etapa anterior ya desarrollada, pues se puede realizar los ajustes necesarios en las etapas previas o posteriores ya desarrolladas sin la necesidad de rehacer todo el estudio. Esto se puede observar en el ANEXO Z, se muestra a la Dinámica de Sistemas bajo una visión integral se comporta de esta manera relaciona todos los pasos, etapas que sigue la dinámica de sistemas, al momento de solucionar los problemas

hallados en un sistema cualquiera. A continuación de muestra algunos aspectos hallados en la dinámica de sistemas que se aplican a la realidad del estudio, como ser:

- Las variaciones constantes de las variables, como ser los costos variables y fijos, ingresos, gastos, clientes, la productividad, el margen de contribución, etc. Así se ve que todas estas siempre tendrán un cambio significativo en el tiempo.
- Por el sistema empresarial que es muy complejo la dinámica de sistemas se ajusta a la realidad del mismo.
- Por el manejo de los sistemas de pedidos de los productos que son muy importante para el desarrollo la empresa.

7.3. OBJETIVOS DEL MODELO.

Al utilizar la simulación dinámica tenemos la posibilidad de hacer variar el comportamiento de distintos elementos y al instante saber cómo afectan en el futuro o en el instante. Entonces el objetivo del modelo es:

- Representar el comportamiento de los ingresos, costos variables para la producción de los diversos productos de la empresa Muebles Geraldin. De esta forma poder obtener resultados verídicos y predicciones del modelo, realizando un análisis de sensibilidad.

Los resultados dependerán de la calidad de información que se obtenga e ingrese al modelo. Si el modelo es correcto, pero si está hecho con datos falsos, los resultados no van a ser representativos para la realidad ni aproximados a ellos.

7.4. VARIABLES RELEVANTES.

Una vez realizados los diagnósticos de cada área que compone la empresa se puede encontrar diferentes variables que componen el sistema general de la empresa en estudio, podemos mencionar algunas importante de acuerdo a cada área, estas pueden ser dependientes e independientes y se encuentran en los ANEXOS **YY**, **XX**, **ZZ**, **AAA** y **BBB**, respectivamente. Estas son algunas de las variables que el sistema de simulación productiva utilizo para su funcionamiento y obtención de los resultados como se verá más adelante.

7.5. ELABORACION DEL MODELO.

7.5.1. FORMULACION DEL PROBLEMA.

En este punto se menciona el problema, por lo cual este paso ya fue definido, identificado y formulado en el primer capítulo, por esta razón pasamos a preguntarnos:

¿De qué manera y como se desarrollar el modelo de Sistema de Simulación Productiva en la empresa MUEBLES GERALDIN, que ayude a tomar mejores decisiones empresariales para una mejor asignación de los recursos financieros?

7.5.2. DISEÑO DEL DIAGRAMA CAUSAL.

Como ya se menciona en los anteriores acápite el diagrama causal en esta etapa del proyecto estudió la problemática, este diagrama debe estructurar el comportamiento de la misma, en base a la información recopilada. Por lo tanto, se tiene estos diagramas en los ANEXOS **OO, PP, QQ, RR y SS**, realizados por cada área que se compone la empresa en estudio.

Los diagramas mostrados en los ANEXOS **OO, PP, QQ, RR y SS** nos dan una visión compleja de la realidad en la que se encuentra la empresa actualmente, por lo cual estos sistemas se analizaron por áreas que componen la empresa, estas variables pueden ser genéricas en otras veces pueden ser puntuales o significativas para el modelo de simulación productiva.

7.5.3. DISEÑO DEL DIAGRAMA FORRESTER.

Los diagramas de Forrester del modelo desarrollado en el estudio completo, así como los sub modelos de, área de gerencia general, área de recursos humanos, área de producción, área de comercialización y al área contabilidad y finanzas se encuentran descritos en el ANEXO **TT, UU, WW y XX**.

7.5.3.1. DETERMINACION DE PARAMETROS RELEVANTES.

En el estudio realizado en la empresa Muebles Geraldin se identificó tres fuentes de información: la experiencia de las personas involucradas, la mano de obra directa (su base de

información mental), fuentes escritas diversas por parte de la gerencia y administración y datos numéricos recopilados en el estudio. Para la determinación de los valores se usaron herramientas propias de la ingeniería industrial.

a) PARAMETROS DE PRODUCCION.

A continuación, se mostrará los valores parámetros del área de producción:

TABLA 7-1

MUEBLES GERALDIN: Parámetros Relevantes de Producción.

PRODUCTO	HRS DE TRABAJO AL DIA	Nro. DE MAQUINARIA	TASA DE PROD (Un/Hrs)	PRODUCCION (Hrs/Un)
ESCRITORIOS	0,4	1	0,105-0,135	8
MESAS DE COMPUTADORA	0,7	1	0,105-0,135	8
CREDENZAS	1,0	1	0,105-0,135	8
GAVETEROS	1,4	1	0,073-0,093	12
ESTANTE	1,6	1	0,052-0,072	16
ESTACION DE TRABAJO EN L	2,0	1	0,073-0,093	12
BLOCK RODANTE	0,5	1	0,105-0,135	8

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Producción de la Empresa

TABLA 7-2

MUEBLES GERALDIN: Parámetros Extras de Producción.

PRODUCCION EXTRA (Hrs/Unidad)	FACTOR (Merma/Hoja)	OPERARIOS DISP	NUMERO DE MAQUINARIAS
2 – 6	5%	3	4

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Producción de la Empresa

En la tabla 7-2 se muestra parámetros extras de producción como ser el factor de la merma, el número de operarios disponibles para la producción. A continuación, se mostrará el gasto respecto al nivel de mantenimiento que se quiere invertir en el buen estado y funcionamiento de las maquinarias:

A continuación, se mostrará las variables y parámetros independientes del área de producción que cambian dependiente del estado actual del sistema:

TABLA 7-3

MUEBLES GERALDIN: Variables Independientes de Produccion

VARIABLES INDEPENDIENTES	DESCRIPCION	UNIDAD
TASA DE RENDIMIENTO	La tasa es el porcentaje de uso de perdida por hoja de Melamina para la elaboración de los productos	%
CAPACIDAD DE PRODUCCION	La capacidad de producción es el total de productos que se puede realizar en la empresa en función al tiempo	Un.
CANTIDAD DE PRODUCTOS EN REPROCESO	Es la cantidad de productos defectuosos que se tiene en la producción o en tal caso es el arreglo de productos entregados pero devueltos por el cliente para un cambio o arreglo	Un.
OPERARIOS DISPONIBLES PARA TIEMPOS EXTRAS	Es la cantidad de operarios que están disponibles para tomar horas extras en planta	Pers.
NUMERO DE MAQ EN MANTENIMIENTO	Es el número de maquinarias que están en mantenimiento	Maq.
CAMBIOS DE MELAMINA	Es la cantidad de muebles que requiere que se realice un cambio de Melamina	Hoja
CAMBIOS DE QUINCALLERIA	Es la cantidad de muebles que requiere que se realice un cambio de quincallería (chapas, rieles, etc.)	Un.
CAMBIOS DE TAPACANTOS	Es la cantidad de muebles que requiere que se realice un cambio de tapacantos (enchape, gomas, etc.)	Un.

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Producción de la Empresa

b) **PARAMETROS DE COMERCIALIZACION.**

A continuación, se describirán los valores, parámetros del área de comercialización:

TABLA 7-4

MUEBLES GERALDIN: Precios de Productos en Bs.

PRODUCTO	PRECIOS (Bs)
ESCRITORIOS	2300
MESAS DE COMPUTADORA	1400
CREDENZAS	2342
GAVETEROS	2104
ESTANTE	3570
ESTACION DE TRABAJO EN L	3200
BLOCK RODANTE	1038

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Comercialización de la Empresa

En la tabla 7-4 mostrada tenemos los diferentes precios de los productos principales que tiene la empresa y que es variables o parámetro importante para la toma de decisiones en el sistema de simulación.

A continuación, se tiene la tabla de nivel de publicidad respecto a la probabilidad de captación de clientes nuevos.

TABLA 7-5

MUEBLES GERALDIN: Variables Independientes de Comercialización

VARIABLES	UNIDAD	DESCRIPCION
DIAS DE PENALIZACION	Dias	Son días que en los que se retrasa, en entregar un producto o varios al cliente y esto aumenta los costos
DIAS DE ENTREGA	Dias	Son los días en los que el cliente desea obtener los productos terminados
NIVEL DE PUBLICIDAD	NV. 1 a 10	es el nivel de publicidad que invierte la empresa para tener mayor probabilidad de captación de nuevos clientes
PROB DE CAPTACION DE NUEVOS CLIENTES	0, 1	Es la probabilidad de captar más clientes según la inversión de la publicidad
PART% EN EL MERCADO	%	Es el crecimiento de la participación en el mercado según la captación de nuevos clientes
CALIDAD%SERVICIO	%	Mide la calidad del servicio en el momento de la entrega de productos a los clientes según tasa de inconformidad y los días de entrega
T%CALIDAD DEL PRODUCTOS	%	Mide la calidad de los productos al momento de la entrega y si estos son devueltos la calidad es baja
SATISFACCION%CLIENTE	%	La satisfacción se mide según la tasa de inconformidad, calidad de servicio, la influencia del precio ya que es la variable más importante
FIDELIDAD DEL CLIENTE	%	Mide la fidelidad según la calidad de servicio, calidad del producto y precio
INFLUENCIA DEL PRECIO	%	El precio influye mucho en la decisión de compra de los productos de la empresa

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Comercialización de la Empresa

c) PARAMETROS DE CONTABILIDAD Y FINANZAS.

A continuación, se describirán los valores, parámetros del área de contabilidad y finanzas:

TABLA 7-6

MUEBLES GERALDIN: M.C.U. Por Producto

C. U. V. DE PRODUCTO	COSTO	PRECIO	M.C.U.
DESCRIPCION	[Bs. /Un.]	[Bs. /Un.]	[Bs. /Un.]
ESCRITORIO EJECUTIVO	1800	2300	500
MESAS DE COMPUTADORA	1000	1400	400
CREDENZAS	1850	2342	492
GAVETEROS	1850	2104	254
ESTANTES CERRADOS	3050	3570	520
ESTACION DE TRABAJO EN L	2850	3200	350
BLOCK RODANTE	980	1038	58

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Contabilidad y Finanzas de la empresa

Los valores de los parámetros “Costo fijo mensual, Ingreso deseado punto de equilibrio y Costo variable punto de equilibrio” estos se describen a continuación:

TABLA 7-7

MUEBLES GERALDIN: Parámetros de Punto de Equilibrio en Bs.

DETALLE	COSTO (Bs)
COSTO FIJO MENSUAL	23424
INGRESO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	118298
COSTO VARIABLES DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	94718

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Contabilidad y Finanzas de la Empresa

A continuación, se tiene la tabla con los valores variables del área de contabilidad y finanzas:

TABLA 7-8

MUEBLES GERALDIN: Variables Independientes de Contabilidad y Finanzas

VARIABLES	UNIDAD	DESCRIPCION
COSTO POR DIA DE PENALIZACION	Bs.	Es el costo por día retrasado de entrega de los productos
COSTO UNITARIO DE MOD	Bs.	Es el costo que se paga a los operarios que realizan los productos
TIEMPO DE PROD POR PRODUCTO	Hrs.	Es el tiempo en que se tardan en realizar un producto
COSTO UNITARIO DE HRS EXTRAS	Bs.	Es el costo de ampliar las horas de producción normales
COSTO UNITARIO DE CAMBIOS EN EL MATERIAL	Bs.	Es el costo que se tiene por el cambio, arreglo, o mantenimiento de los productos
COSTO UNITARIO DE CONTRATAR PERSONAL	Bs.	Es el costo que se incurre en contratar personal nuevo
COSTOS EXTRAS	Bs.	Es la suma de los costos de hrs extras, cambios en el material y contratación de personal, transporte.
COSTO VARIABLE TOTAL	Bs.	Es el costo que se incurre en realizar un productos contando con todo lo que se necesite para llevarlo acabo
MARGEN DE CONTRIBUCION	Bs.	Es la cantidad de ganancia que se tiene para cubrir los costos variables

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Contabilidad y Finanzas de la Empresa

d) PARAMETROS DE ADMINISTRACION Y GERENCIA.

A continuación, se describirán los valores, parámetros del área de Administración y gerencia:

TABLA 7-9

MUEBLES GERALDIN: Variables Independientes de Administración y Gerencia

VARIABLES	UNIDAD	DESCRIPCION
PERSONAL A CONTRATAR	Pers.	Es la cantidad de personal a contratar para MOI y MOD
HRS EXTRAS POR OPERARIO	Hrs.	Es la cantidad de horas extras a añadir a las horas de producción por operario
ORDENES DE PRODUCCION	Ord.	Es la cantidad de ordenes recibidos para la producción
MP POR MUEBLE	Hojas	Es la MP que se utiliza para determinar el material de Melamina que se usara
DIAS DE ENTREGA	Dias	Son los días en que se tiene que entregar los productos terminados
PRONOSTICO	0, 1	Es la activación para desarrollar la simulación para el pronostico
PEDIDOS	0, 1	Es la activación para desarrollar la simulación para pedidos
TASA DE MOD CALIFICADA	%	Es la tasa de producción por unidad de cada producto

DIAS DE ENTREGA DE PRODUCCION	Días	Son los días en que se tarda en realizar los productos por parte de la producción
-------------------------------	------	---

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Administración y Gerencia de la Empresa

Este tipo de valores que mostraron en la tabla 7-9 son variables por que pueden cambiar en función a la cantidad de pedidos que la empresa tiene.

7.5.3.2. ALCANCES Y CONSIDERACIONES.

Para el presente proyecto en estudio se realizaron los siguientes alcances y consideraciones:

- Las tasas de producción son generadas entre dos valores que siguen una distribución uniforme continua.
- La M.P. se encuentra disponible para la fabricación de los productos tanto en el pedido como en el pronóstico de la simulación durante un mes.
- Las maquinas cuentan con una inversión para realizar el mantenimiento, esto es opcional durante el periodo de la simulación y por lo cual estas no tienen falla.
- Los días laborales durante el mes son veinte por lo cual el total de tiempo en horas es 160 horas disponibles para la producción puesto que esto en horas hombre es mayor dependiendo del número de operarios disponibles.
- Se tiene en la empresa personal suficiente para la fabricación, administración y distribución de productos, también con el material variable que se involucra para la elaboración de los mismos.
- Se cuenta con una agencia de ventas en donde se ofrece algunos productos estándares.
- Los precios de los insumos son constantes y cambiables, ya que se asemejan al estado de la empresa por lo cual estos se pueden cambiar según el momento de uso.
- Los ingresos percibidos son por los pedidos y pronósticos que son comparados con los costos generados en producción y estos se acumulan mensualmente en el caso del pronóstico.
- Se asume que los pronósticos de los productos en la simulación se comparan con el pronóstico de la demanda que se realizaron con los diferentes métodos en los capítulos anteriores.

TABLA 7-10

MUEBLES GERALDIN: Sistemas de Ecuaciones de Mesa de Computadora

ECUACIONES: MESAS DE COMPUTADORA
$\text{CANTIDAD_DE_MESAS_DE_COMP}(t) = \text{CANTIDAD_DE_MESAS_DE_COMP}(t - dt) + (\text{CANTIDAD_A_PRODUCIR_MC} - \text{FLUJO_DE_PRODUCTOS_MC} - \text{FLUJO_DE_PD_MC}) * dt$ INIT CANTIDAD_DE_MESAS_DE_COMP = 0 (Un)
<p>Es la cantidad de mesas de computadora a producir esto puede ser mediante pedidos y el pronóstico con las tasas de producción definidas</p>
$\text{CANTIDAD_A_PRODUCIR_MC} = \text{IF}(\text{INVENTARIO_FINAL_MESA_COMP_PRON} > 3) \text{ THEN}(0) \text{ ELSE}(\text{Hrs_DE_TRABAJO_DIA_MC} * \text{TASA_MESA_COMP} * \text{PRONOSTC} + \text{CANT_MESAS_COMPUTADORAS} * \text{PEDIDOS})$ (Un)
<p>En flujo de producción se tiene la condición de que el inventario tiene que ser mayor a 3 en la parte de pronósticos</p>
$\text{FLUJO_DE_PRODUCTOS_MC} = \text{CANTIDAD_DE_MESAS_DE_COMP}$ (Un)
$\text{FLUJO_DE_PD_MC} = \text{PD_MC}$ (Un)
<p>PD es el la cantidad de productos defectuosos que se tiene al momento de la simulación</p>
$\text{CANTIDAD_PT_DEFEC_MC}(t) = \text{CANTIDAD_PT_DEFEC_MC}(t - dt) + (\text{FLUJO_DE_PD_MC} - \text{SUMA_MC}) * dt$ INIT CANTIDAD_PT_DEFEC_MC = 0 (Un)
$\text{FLUJO_DE_PD_MC} = \text{IF}(\text{PT_MESA_COMPUTADORA} > 0) \text{ THEN}(\text{PT_MESA_COMPUTADORA} + \text{FLUJO_DE_PD_MC}) \text{ ELSE}(\text{FLUJO_DE_PD_MC})$ (Un)
$\text{SUMA_MC} = \text{CANTIDAD_PT_DEFEC_MC}$ (Un)
<p>La suma es la cantidad que se suma a la cantidad que se está desarrollando en la simulación para obtener los productos totales terminados</p>
$\text{CANT_MESA_C_ENTRG}(t) = \text{CANT_MESA_C_ENTRG}(t - dt) + (\text{FLUJO_DE_MESAS_COMP}) * dt$ INIT CANT_MESA_C_ENTRG = 0 (Un)
$\text{FLUJO_DE_MESAS_COMP} = (\text{PARA_ENTREGA_MC}) * \text{PRONOSTC} + ((\text{PARA_ENTREGA_MC}) / 160) * \text{PEDIDOS}$ (Un)
$\text{CANT_PRON_MESA_DE_COMP}(t) = \text{CANT_PRON_MESA_DE_COMP}(t - dt) + (\text{F_PROD_PRON_MESA_DE_COMP}) * dt$ INIT CANT_PRON_MESA_DE_COMP = 0 (Un)
$\text{F_PROD_PRON_MESA_DE_COMP} = \text{ENTREGA_DE_MESA_DE_COMP_A_VENTAS}$
<p>Es la cantidad de mesas de computadora que se entregan a ventas para la entrega de pt a los clientes</p>
$\text{CAP_PROD_MESACOMP_MES}(t) = \text{CAP_PROD_MESACOMP_MES}(t - dt) + (\text{FLUJO_DE_CAPACIDAD_2}) * dt$ INIT CAP_PROD_MESACOMP_MES = 0 (Un)
$\text{FLUJO_DE_CAPACIDAD_2} = (((\text{TASA_MESA_COMP} * \text{T_RENDIMIENTO_MAQ} * \text{Hrs_de_TRABAJO_DIA_MC}) * \text{PRONOSTC})) + ((\text{TASA_MESA_COMP} * \text{T_RENDIMIENTO_MAQ} * \text{Hrs_de_TRABAJO_DIA_MC}) / 160) * \text{PEDIDOS}$ (Un)
$\text{INVENTARIO_PT_MESA_COMP}(t) = \text{INVENTARIO_PT_MESA_COMP}(t - dt) + (\text{FLUJO_DE_PRODUCTOS_MC} + \text{SUMA_MC} - \text{PARA_ENTREGA_MC}) * dt$ INIT INVENTARIO_PT_MESA_COMP = 0 (Un)
$\text{FLUJO_DE_PRODUCTOS_MC} = \text{CANTIDAD_DE_MESAS_DE_COMP}$ (Un)
$\text{SUMA_MC} = \text{CANTIDAD_PT_DEFEC_MC}$ (Un)
$\text{PARA_ENTREGA_MC} = \text{INVENTARIO_PT_MESA_COMP}$ (Un)
$\text{PD_MC_MES}(t) = \text{PD_MC_MES}(t - dt) + (\text{PD_ESCR}) * dt$ INIT PD_MC_MES = 0 (Un)
<p>Es la cantidad al mes acumulado para la parte del pronostico</p>

PD_ESCR = PD_MESACOMP_PRO/160 (Un)
AREA_HOJA_MEL_MESA_COMP = 5.48 (mts^2)
Es el área de uso de la hoja de Melamina para la elaboración de un mueble
AREA_T_ASIG_MC = AU_MESAS_COMP*CANT_PRON_MESA_DE_COMP (mts^2)
Es el área total para determinar las hojas de Melamina
AREA_T_DE_MESAS_DE_COMP = AT_MESCOMP_4+AT_MESCOMP_3+AT_MESCOMP_2+AT_MESCOMP_1 (mts^2)
AU_MESAS_COMP = 6.85 (mts^2)
CANT_PD_MC = CANTIDAD_PT_DEFEC_MC (Un)
CT_INSYMOT = ((CVUI_MESAS_DE_COMP+CU_MOD_MESAS_DE_COMP)*CANT_PRON_MESA_DE_COMP)* PRONOSTC+(CVUI_MESAS_DE_COMP+CU_MOD_MESAS_DE_COMP)*CANT_MESA_C_ENT RG*PEDIDOS (Bs)
Es la suma de los costos de insumos y mano de obra directa en función de las cantidades a producir
CU_MEL_MESA_COMP = 413 (Bs)
CU_MOD_MESAS_DE_COMP = 230 (Bs)
CVT_MESAS_COMP = CV_MP_MESAS_DE_COMP+CT_INSYMOT (Bs)
Es el costo variables total para la producción de los muebles
CVUI_MESAS_DE_COMP = 150 (Bs)
CV_MP_MESAS_DE_COMP = HJ_REQ_MESAS_COMP*CU_MEL_MESA_COMP*PRONOSTC+(CT_MP_MESA_C_4+CT_MP_M ESA_C_2+CT_MP_MESA_C_3+CT_MP_MESA_C_1)*PEDIDOS (Bs)
ENTREGA_DE_MESA_DE_COMP_A_VENTAS = PARA_ENTREGA_MC- PT_MESA_COMPUTADORA
F_CUMPL_CAPA_MC = IF(F_CUMPL_CAP_MC>1)THEN(1)ELSE(F_CUMPL_CAP_MC)
F_CUMPL_CAP_MC = CAP_PROD_MESACOMP_MES/(IF(CANT_MESA_C_ENTRG=0)THEN(1)ELSE(CANT_MESA_C_ ENTRG))
La función de cumplimiento es el que nos indica si se cumple los días de entrega para el cliente
HJ_REQ_MESAS_COMP = (AREA_T_DE_MESAS_DE_COMP/AREA_HOJA_MEL_MESA_COMP)*PEDIDOS+(AREA_T_ASI G_MC/AREA_HOJA_MEL_MESA_COMP)*PRONOSTC (Hojas)
Son las hojas totales requeridas para la elaboración de los productos estos son nuestra materia prima
Hrs_DE_TRABAJO_DIA_MC = 0.7 (Hrs/Dia)
Hrs_de_TRABAJO_DIA_MC = 0.7*(HRS_PERS_CRT_DIA*A_CONTRT_MOD+HRS_EXTRAS*A_HRS_EXTR+HRS_DISP_DIA) (Hrs/Dia)
ING_MESA_COMP = PU_MESAS_COMP*CANT_MESA_C_ENTRG (Bs)
INVENTARIO_FINAL_MESA_COMP_PRON = INVENTARIO_PT_MESA_COMP- ENTREGA_DE_MESA_DE_COMP_A_VENTAS (Un)
PD_MC = IF(T%MOD_CALIFICADA>80)THEN(0)ELSE(ROUND(CANTIDAD_DE_MESAS_DE_COMP- CANTIDAD_DE_MESAS_DE_COMP*(T%MOD_CALIFICADA/100))) (Un)
PD_MESACOMP_PRO = IF(T%MOD_CALIFICADA>80)THEN(0)ELSE(CANT_PRON_MESA_DE_COMP- (CANT_PRON_MESA_DE_COMP*T%MOD_CALIFICADA/100)) (Un)
PT_MESACOMP = ROUND(CANT_PRON_MESA_DE_COMP-PD_MC_MES) (Un)
PT_MESA_COMPUTADORA = 0
PU_MESAS_COMP = 2300 (Bs/U)

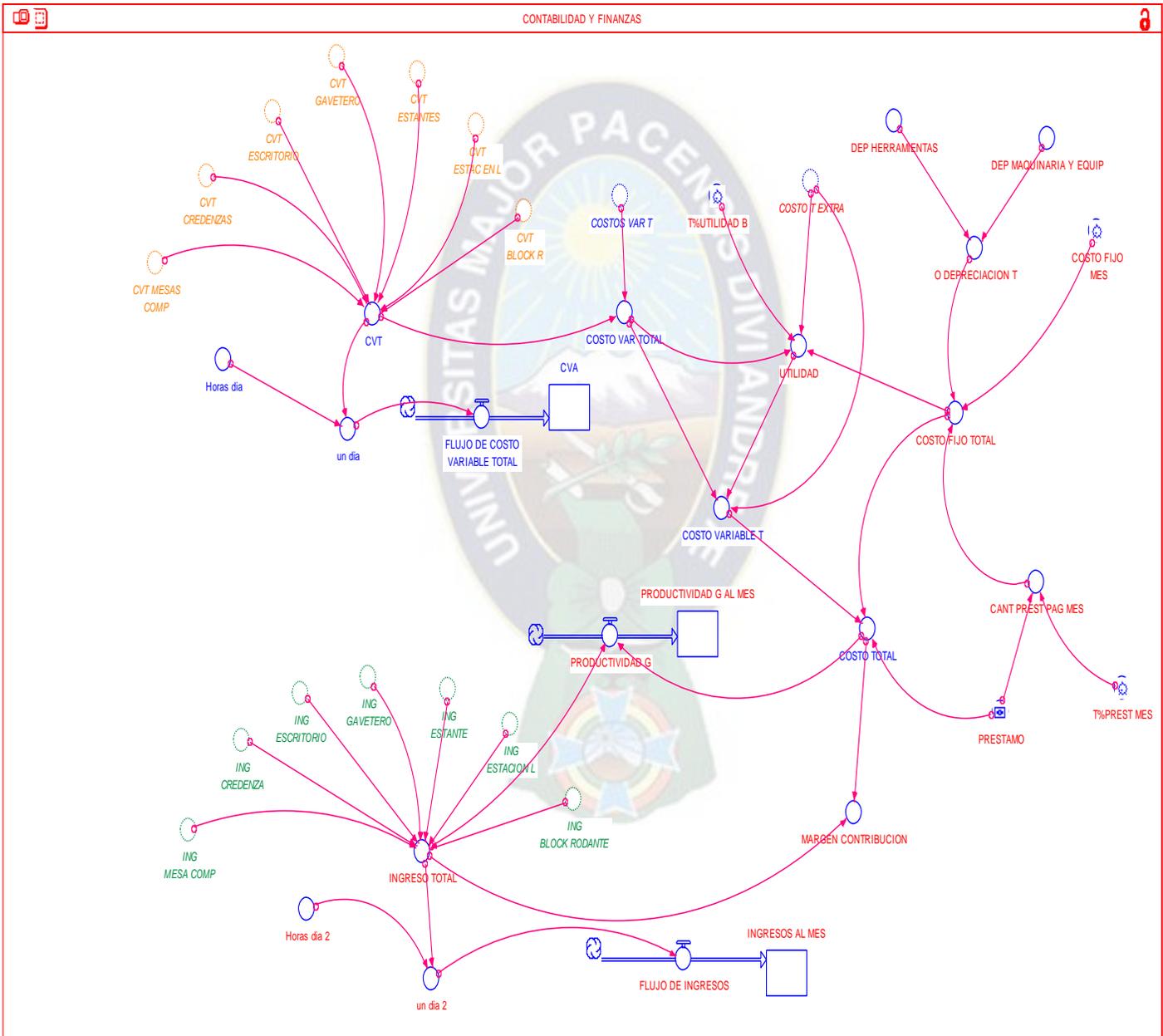
TASA_MESA_COMP = RANDOM(0.105,0.135) (Un/Hrs.)

La tasa de producción está en los rango de 0,105 a 0,135 de un/horas, esta a su vez se multiplica con las horas de trabajo al día asignados

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

FIGURA 7-2

MUEBLES GERALDIN: Diagrama Forrester De Contabilidad y Finanzas



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

TABLA 7-11

MUEBLES GERALDIN: Sistema de Ecuaciones de Contabilidad y Finanzas

ECUACIONES: CONTABILIDAD Y FINANZAS
$CVA(t) = CVA(t - dt) + (FLUJO_DE_COSTO_VARIABLE_TOTAL) * dt$ INIT CVA = 0 (Bs)
CVA es el costo variable total acumulados al mes
$INGRESOS_AL_MES(t) = INGRESOS_AL_MES(t - dt) + (FLUJO_DE_INGRESOS) * dt$ INIT INGRESOS_AL_MES = 0 (Bs)
$PRODUCTIVIDAD_G_AL_MES(t) = PRODUCTIVIDAD_G_AL_MES(t - dt) + (PRODUCTIVIDAD_G) * dt$ INIT PRODUCTIVIDAD_G_AL_MES = 0
Es la relación de los ingresos obtenido con los costos generados para la producción
$PRODUCTIVIDAD_G = INGRESO_TOTAL/COSTO_TOTAL$
$CANT_PREST_PAG_MES = T\%PREST_MES*PRESTAMO$ (Bs)
$COSTO_FIJO_TOTAL = O_DEPRECIACION_T+COSTO_FIJO_MES+CANT_PREST_PAG_MES$ (Bs)
$COSTO_FIJO_MES = 35318$ (Bs)
$COSTO_TOTAL = COSTO_FIJO_TOTAL+COSTO_VARIABLE_T-PRESTAMO$ (Bs)
$COSTO_VARIABLE_T = COSTO_VAR_TOTAL+COSTO_T_EXTRA+UTILIDAD$ (Bs)
$COSTO_VAR_TOTAL = CVT+COSTOS_VAR_T$ (Bs)
CVT ES EL COSTO VARIABLE TOTAL
CVT = $CVT_ESCRITORIO+CVT_MESAS_COMP+CVT_GAVETERO+CVT_ESTANTES+CVT_ESTAC_EN_L+CVT_CREDENZAS+CVT_BLOCK_R$ (Bs)
$DEP_HERRAMIENTAS = 1$ (Bs)
$DEP_MAQUINARIA_Y_EQUIP = 162$ (Bs)
La depreciación es el costo de uso de las máquinas y herramientas, y estas están al mes
INGRESO_TOTAL = $(ING_ESCRITORIO+ING_MESA_COMP+ING_GAVETERO+ING_ESTANTE+ING_ESTACION_L+ING_CREDENZA+ING_BLOCK_RODANTE)$ (Bs)
$MARGEN_CONTRIBUCION = INGRESO_TOTAL-COSTO_TOTAL$ (Bs)
MC es la resta de los ingresos totales y los costos variables más los costos fijos para cubrir estos costos
$DEPRECIACION_T = DEP_MAQUINARIA_Y_EQUIP+DEP_HERRAMIENTAS$ (Bs)
$PRESTAMO = 0$ (Bs)
$T\%PREST_MES = 0.03$
La tasa de préstamo al mes se multiplica por la cantidad de préstamo y nos da la cantidad que se tiene que pagar al mes
$T\%UTILIDAD_B = 0.25$
$UTILIDAD = ((COSTO_VAR_TOTAL+COSTO_T_EXTRA+COSTO_FIJO_TOTAL)*T\%UTILIDAD_B)$ (Bs)

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

7.5.3.4. SIMULACION.

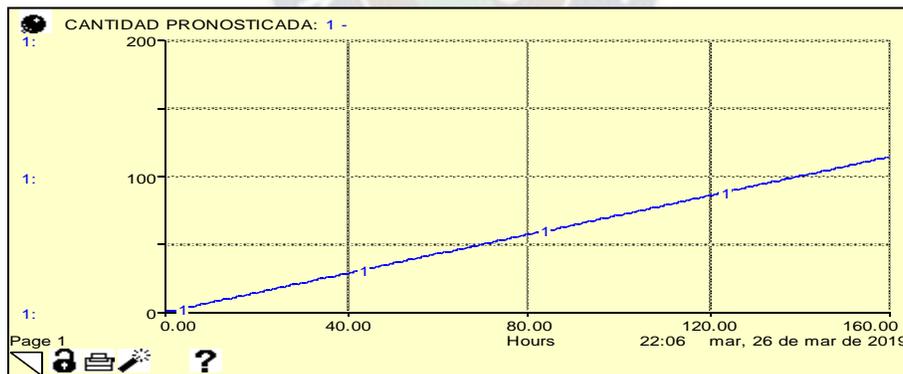
La simulación del modelo realizado en base al estudio realizado toma variable de salida principalmente Cantidad de Productos Terminados para entrega a clientes. Para tener una planificación financiera a corto plazo el pronóstico de ventas, de acuerdo a los métodos optados en el estudio estos nos muestran las cantidades a elaborar.

Los resultados que se obtienen del modelo se dan en un rango en donde la empresa puede decidir el mejor escenario posible, puesto que el modelo te permite tener resultados al instante con la activación de Pedidos y también la parte que nos ayudara a realizar los pronósticos de la producción que se puede activar con la opción de Pronostico, estas dos opciones se pueden manejar dependiendo de la conveniencia de la empresa. A continuación, se mostrará el comportamiento de las variables más importantes que tenga el sistema de simulación realizando variaciones a ellas mismas, con variables independientes relacionadas.

a) PRONOSTICO.

FIGURA 7-3

MUEBLES GERALDIN: Cantidad Pronosticada en Un.

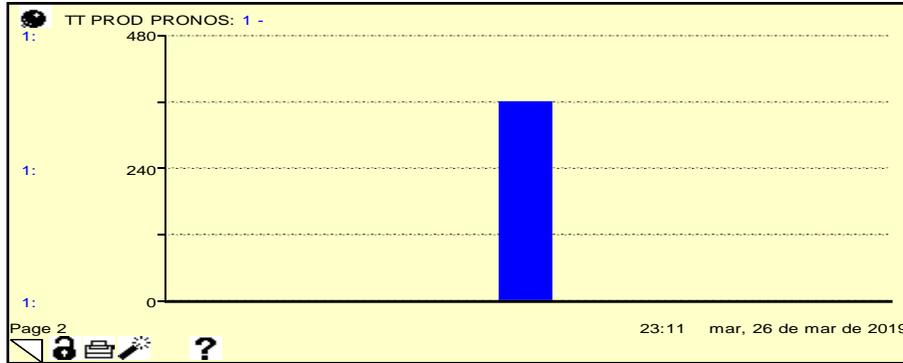


FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

En la figura 7-4 se muestra que el tiempo de simulación en el eje X es de 160 horas al mes, puesto que la empresa trabaja en un total de 20 días al mes, 8 horas al día. Como vemos también en el eje Y se tiene la cantidad pronosticada que es la cantidad de productos que se elaboran en ese tiempo de simulación.

FIGURA 7-4

MUEBLES GERALDIN: Tiempo de Producción Pronosticado en Hrs.



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2. En la figura 7-5 se muestra la cantidad de horas que se necesita para elaborar los productos pronosticados en la anterior gráfica, el tiempo es 363 horas ya que como tenemos 3 operarios en total se tiene 480 horas al mes, estos son horas – hombre de trabajo en la empresa.

FIGURA 7-5

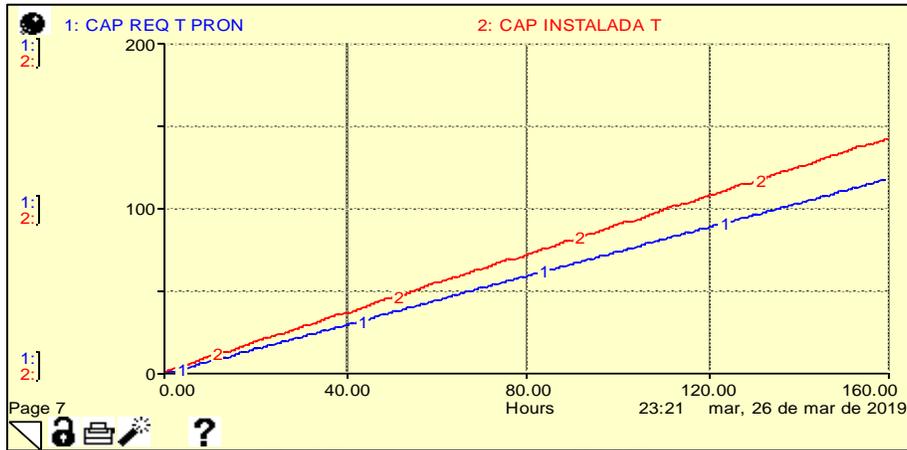
MUEBLES GERALDIN: Productividad.



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2. Como se tiene en la figura 7-6 se muestra el comportamiento de la variable de productividad que son los beneficios obtenido por los recursos utilizados al mes.

FIGURA 7-6

MUEBLES GERALDIN: Capacidad Instalada Vs Capacidad Requerida (Un)

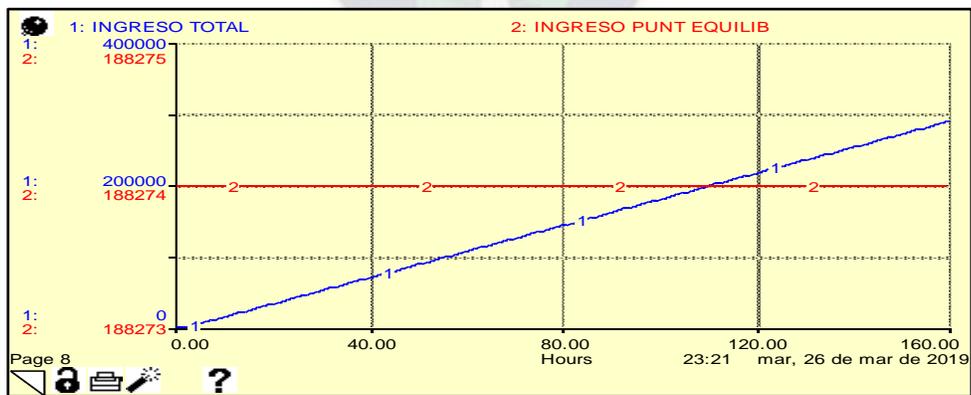


FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

Como se observa en la figura 7-7 se tiene la comparación o relación de la capacidad instalada con la capacidad requerida que son prácticamente las cantidades de productos que la empresa puede producir al mes respecto a lo que se requiere, en la simulación se observa el comportamiento de las dos variables durante un mes.

FIGURA 7-7

MUEBLES GERALDIN: Ingreso Total Vs Ingreso de Punto de Equilibrio (Bs)



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

En la figura 7-8 se muestra la comparación de los ingresos totales con los ingresos hallados con el método de punto de equilibrio, que nos muestra como las dos líneas se cruzan en un punto esto quiere decir que se tiene más ingresos de lo que el método de punto de equilibrio

nos halló, esto se debe a la cantidad pronosticada que en la simulación es de 39 unidades y en el punto de equilibrio es de 40 unidades.

FIGURA 7-8

MUEBLES GERALDIN: Ingreso total Vs Costo Total (Bs)

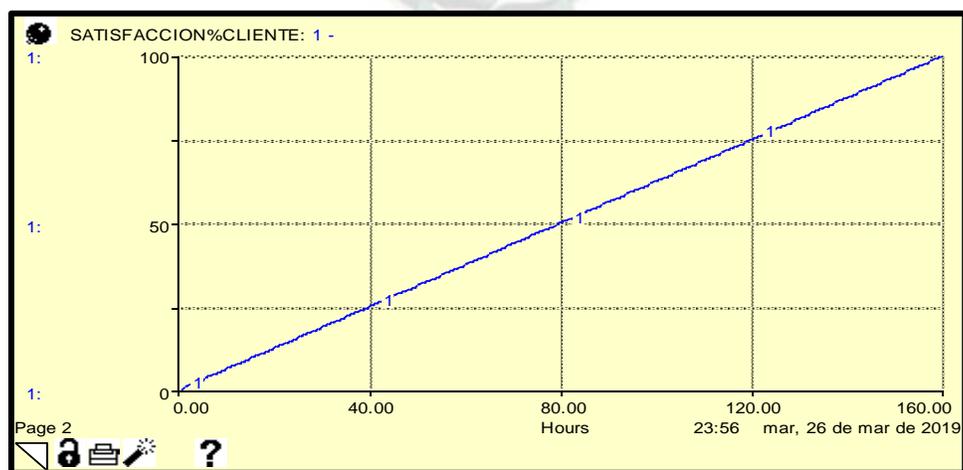


FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

En la figura 7-9 se muestra el comportamiento de los ingresos totales y los costos totales que se tiene por la producción de los productos, las dos líneas muestran como en un punto se cruzan puesto que el ingreso generado es mayor al costo total para obtener el margen de contribución que nos indica si habrá o no ganancias para la empresa.

FIGURA 7-9

MUEBLES GERALDIN: Satisfacción del Cliente Sin Variaciones (%)



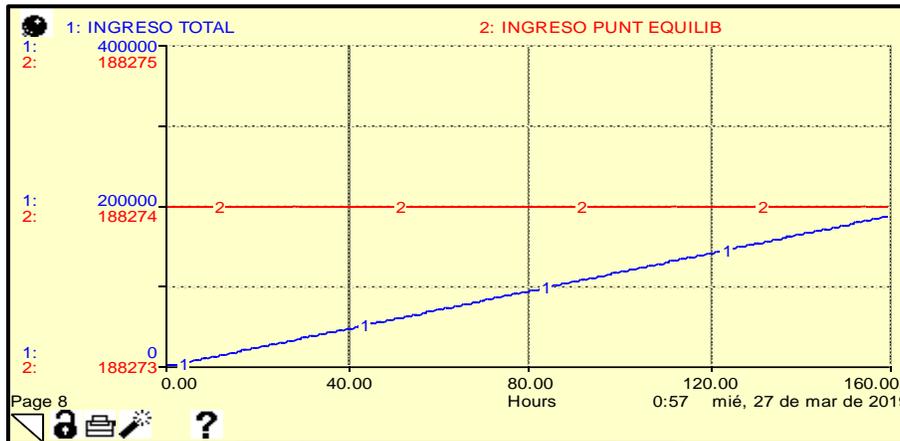
FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2

b) CONDICION ACTUAL

A continuación, se muestra los parámetros que se escogieron según la realidad de la empresa para realizar la simulación, como el tiempo de simulación para la parte de Pedidos.

FIGURA 7-10

MUEBLES GERALDIN: Ingreso Total Vs Ingreso de Punto de Equilibrio (Bs)



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

En la figura 7-11 mostrada se observar que los ingresos de los pedidos y el ingreso de punto de equilibrio aproximadamente son casi iguales ya que en las ordenes de pedidos se tiene la cantidad que fue hallada por el método de punto de equilibrio.

FIGURA 7-11

MUEBLES GERALDIN: Ingreso Total Vs Costo en Condición Actual (Bs)

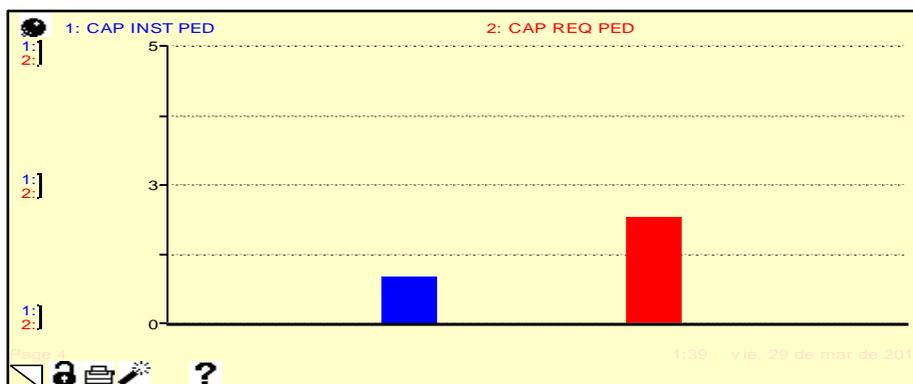


FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

En la figura 7-12 se observa el comportamiento del ingreso total y el costo total parte de Pedidos y donde se cruzan las dos líneas es casi al final de la simulación por hora durante un mes.

FIGURA 7-12

MUEBLES GERALDIN: Capacidad Inst. Vs Capacidad Req. en Condición Actual (Un)



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

Se puede observar en la figura 7-13 cómo se comporta las capacidades requeridas de pedidos y capacidad instalada para los pedidos que se miden por días y horas. La toma de decisiones que ejercen estas dos variables nos sirve para decidir si se contratara personal nuevo u optar con adicionar horas extras a la producción.

7.5.3.5. RELACION DEL MODELO.

Los modelos matemáticos realizados a lo largo del estudio en el proyecto fueron estipulados con el fin de observar el comportamiento que existe entre las técnicas para poder verificar cual es la más efectiva y que se ajusta a la empresa.

Antes de poder realizar la comparación es necesario efectuar un análisis entre las cantidades simuladas obtenidas y los modelos de pronóstico presentados anteriormente y el punto de equilibrio de cada uno de los productos con el fin de lograr una comparación efectiva según la técnica utilizada. Con el propósito de entender la tabla 7-12 realizada se tendrá que tomar en cuenta el último pronóstico (Mes 13) y este se convertirá en el pronóstico (Mes 1). A continuación, se tiene las cantidades según los métodos:

TABLA 7-12**MUEBLES GERALDIN: Análisis Comparativo en Un, Mes 13**

PRODUCTOS	PRONOSTICO	PUNTO EQUILIBRIO	MODELO
ESCRITORIO EJECUTIVO	3	2	3
MESAS DE COMPUTADORA	4	4	5
CREDENZAS	6	6	8
GAVETEROS	6	8	7
ESTANTES CERRADOS	7	9	6
ESTACION DE TRABAJO EN L	9	11	10
BLOCK RODANTE	6	3	4

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa

Rápidamente se observa en la tabla 7-12 el análisis, contradicciones y comparaciones entre los diferentes métodos de pronóstico que pertenecen propiamente a la ingeniería industrial, el cuadro muestra las cantidades de cada producto en un mes. Estos valores son determinados por diferentes perspectivas. A continuación, se tiene la justificación del método elegido.

- **En el Pronóstico.** Las cantidades obtenidas en este método, no considera el ajuste de los precios, la variación de las tasas de producción o el cambio en el tiempo de producción en horas hombre y otros factores importantes que tiene la empresa, ya que este método solo toma en cuenta una serie de datos históricos de cantidades de ventas que se generan en el Mes.
- **En el Punto de Equilibrio.** Este método considera los costos unitarios variables y fijos, el margen de contribución unitario y los precios, pero no se considera la aleatoriedad en la demanda del mercado, las tasas de producción y el tiempo de horas - hombre disponible.
- **En el sistema.** Considera muchos aspectos importantes acerca de la composición de la empresa, por lo cual esta simula un comportamiento más aproximado en donde se consideran los precios, costos, tiempos de producción horas - hombre y otros factores que son relevantes e importantes.

Cada uno de estos métodos descritos, tienen cierta ventaja con respecto al otro cuando se las compara, pero la elección de un método será de vital importancia para poder realizar la planificación financiera.

Por lo cual se tiene que elegir el Sistema de simulación productiva en Dinámica de Sistemas por lo siguiente:

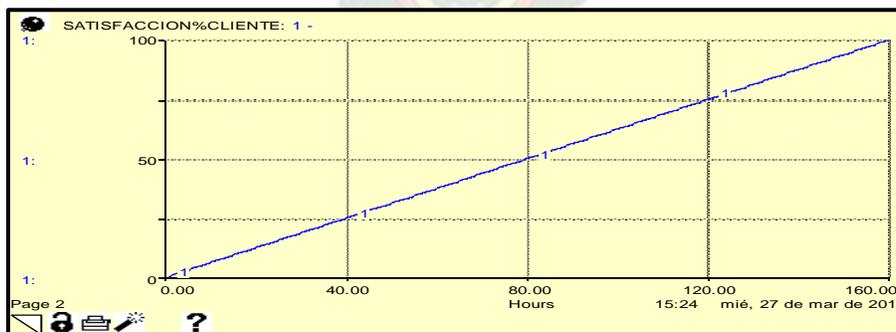
- **Costos.** El método tiene información cuantitativa en cuanto a los costos fijos y variables, el tiempo que también está muy relacionado con el costo, por otra parte, es seguro que este tipo de modelo es mucho más económico, además de que el tiempo que requiere para la ejecución es menor.
- **Resultados.** Con este método los resultados presentados tienen muchos factores aleatorios que se consideran que los otros modelos analizados no cuentan, además este modelo es flexible y puede ser mejorado mediante el tiempo y uso que no fueron considerados, esto por la obtención de datos mucho más puntuales y aproximados, también permite la combinación de otros métodos como indicadores fijos y variables para tomar una decisión con respecto a las variaciones que existan.

7.5.3.6. VALIDACION DEL SISTEMA.

En esta parte de la validación del modelo, tomaran dos hipótesis dinámicas que nos ayudaran a efectuar sus variaciones para la validación del modelo, eligiendo estos aspectos y factores importantes con el Gerente Propietario de la empresa. De esta manera poder hacer pruebas que muestren que el modelo funciona respecto a los datos recopilados de la empresa. A continuación, se tiene as Hipótesis Dinámicas seleccionados en función a la entrevista en la empresa Muebles Geraldin:

FIGURA 7-13

MUEBLES GERALDIN: Satisfacción del Cliente en el Mes, % Sin Variaciones



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

FIGURA 7-14

MUEBLES GERALDIN: Satisfacción del Cliente, con Variación Tasa de Conformidad%

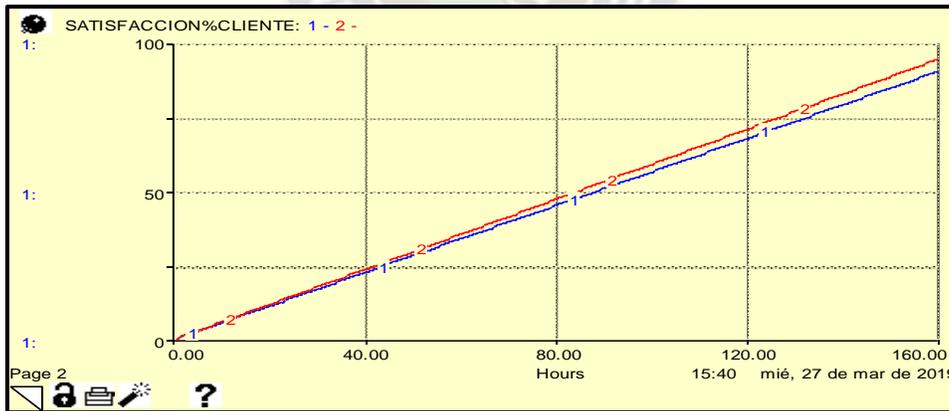


FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

Como se ve en la figura 7-15 se tiene el comportamiento de la satisfacción del cliente que con la modificación de la tasa de conformidad a 100% la satisfacción se eleva.

FIGURA 7-15

MUEBLES GERALDIN: Satisfacción del Cliente con Variación, Tasa de MOD y Calidad del Producto (%).



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

TABLA 7-13

MUEBLES GERALDIN: Variación de Precios en Bs

PRODUCTOS	PRECIO (Bs)		
	MINIMO	ACTUAL	MAXIMO
ESCRITORIO EJECUTIVO	2100	2300	2600

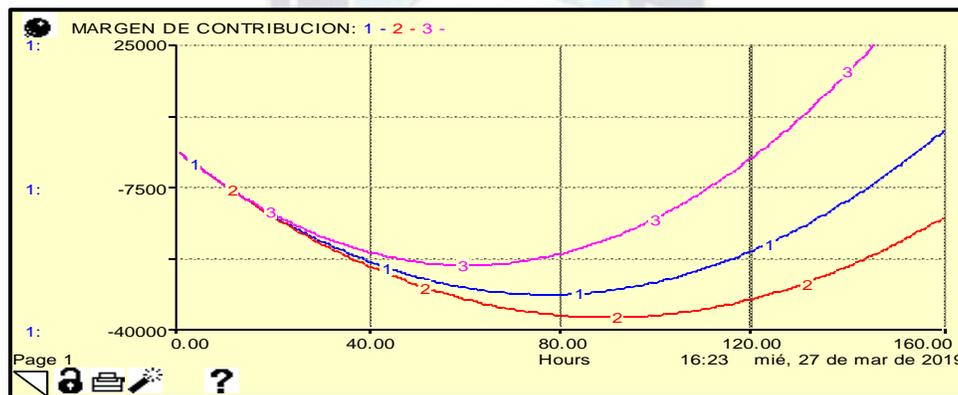
MESAS DE COMPUTADORA	1100	1400	1600
CREDENZAS	2142	2342	2642
GAVETEROS	2004	2104	2404
ESTANTES CERRADOS	3270	3570	3770
ESTACION DE TRABAJO EN L	3000	3200	3500
BLOCK RODANTE	938	1038	1238

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

En la tabla 7-13 se tiene la variación del precio en máximos y mínimos que afecta directamente al margen de contribución, si esta se rebaja o se eleva de acuerdo al estado actual de la venta. Los cuales en función de los mismos se pueden variar el margen de contribución, estos datos son tomados con referencias del departamento de administración de la empresa.

FIGURA 7-16

MUEBLES GERALDIN: Margen de Contribución con Variación en Precios (Bs)



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

La figura 7-16 muestra los espacios que existen entre las diferentes variaciones de precio y del margen de contribución, en la primera línea azul (1) se presenta la situación actual del modelo, con los precios actuales y es el comportamiento actual de la empresa. En la segunda línea, la línea roja (2) constituye un decremento en los precios disminuyéndolos al mínimo y claramente se ve que el margen de contribución disminuye. En la última línea rosada (3) se establece un incremento de los precios a un nivel máximo, esto se observa claramente que incrementa, estos efectos recurren a revisar los conceptos básicos de la economía de la oferta y demanda de un producto, tomando en cuenta el punto de equilibrio.

7.5.4. EXPLOTACION DEL MODELO SEGÚN LOS ESCENARIOS.

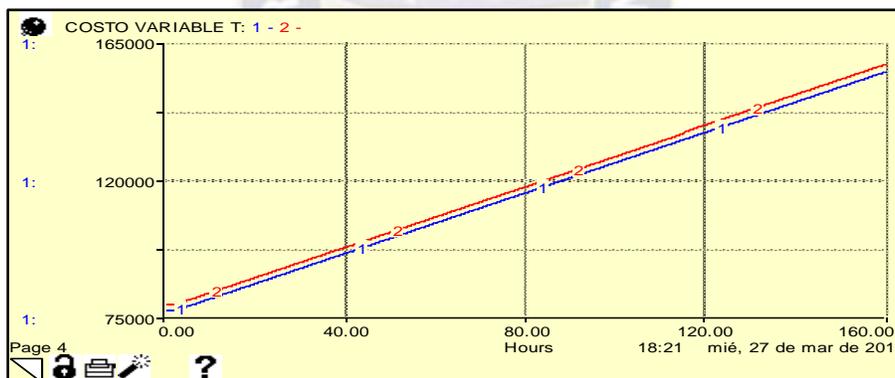
Se tuvo que realizar un modelo explicativo que tenga la aproximación de los datos lo más real posible, con el propósito de realizar pruebas de cambio en el entorno de la empresa. Se dice que la simulación trabaja en un tiempo estipulado y en el espacio realizado podemos simular en segundos y en un pequeño Pc portátil lo que puede llegar a tener varios años y miles de kilómetros de distancia se puede lograr en un instante.

7.5.4.1. SEGÚN ESCENARIO DE MANTENIMIENTO.

El nivel de mantenimiento de las maquinarias actualmente con los que cuenta la empresa están en un estado normal esta puede ascender o descender de 1 a 10, dependiendo mucho de lo que se gasta por el mantenimiento. A continuación, se tiene el comportamiento del nivel de mantenimiento como ya se mencionó:

FIGURA 7-17

MUEBLES GERALDIN: Nivel de Mantenimiento con Variación en Costos (Bs)



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

Como se puede apreciar en la figura 7-18 los costos variables aumentan en la simulación, por ende, esto afecta a nuestro margen de contribución, como una cadena va dando efecto a todas las variables que se encuentran relacionadas.

TABLA 7-14

MUEBLES GERALDIN: Resultados del Nivel de Mantenimiento

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
-----------	--------	-------------------	-------------------	-------------------

NIVEL DE MANTENIMIENTO	1 a 10	1	9	9
COSTOS VARIABLES T	Bs.	155583,5	MENOS COSTOS	157833,5
RENDIMIENTO MAQ	%	0,9	1	0,99
MAQ EN BUEN ESTADO	%	10	16	16

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-32

En la tabla 7-14 se muestra como en el nivel 9 de mantenimiento nuestro costo variable aumenta de 155558 a 157833 Bs, por lo cual es un factor importante a la hora de tomar decisiones. Esta variable puede activarse según la condición que se esté ejecutando en el sistema de simulación como la meta que se tiene que es de nivel 5, ya que el nivel puede cambiar en condición de pronóstico, como en condición actual.

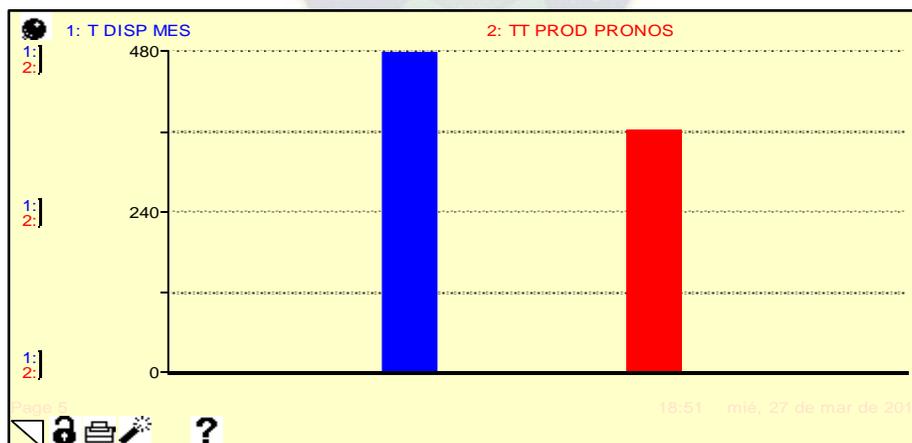
7.5.4.2. SEGÚN ESCENARIO HORAS DE PRODUCCION.

Las horas de producción que actualmente cuenta la empresa es en base a la disponibilidad de operarios, el tiempo extra que se puede añadir y las cantidades que se pueden producir con estos dos aspectos mencionados, ahora veremos los dos efectos en las figuras siguientes:

a) PRONOSTICO.

FIGURA 7-18

MUEBLES GERALDIN: Horas de Producción Pronosticado (Hrs)



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

Como se puede apreciar en la figura 7-19 se tiene el tiempo disponible en el de 480 horas y el tiempo necesario es de 380 horas para desarrollar los productos requeridos por la simulación,

se tiene un margen un tanto grande de tiempo no utilizado que podemos probar que se puede optimizar el tiempo en un 10% o más, para aprovechar y realizar otras funciones.

TABLA 7-15

MUEBLES GERALDIN: Resultado de horas de Producción Pron.

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
OPERARIOS DISPONIBLES	Pers.	3	3	3
HORAS DISPONIBLES	Hrs.	24	0	24
HORAS EXTRAS	Hrs.	0	0	0
TOTAL HORAS DE PRODUCCION	Hrs.	480	<480	362

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-33

b) CONDICION ACTUAL.

FIGURA 7-19

MUEBLES GERALDIN: Horas de Producción sin Variación, en Condición Actual (Hrs)



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnostico Empresarial con el Software Stella 9.0.2

TABLA 7-16

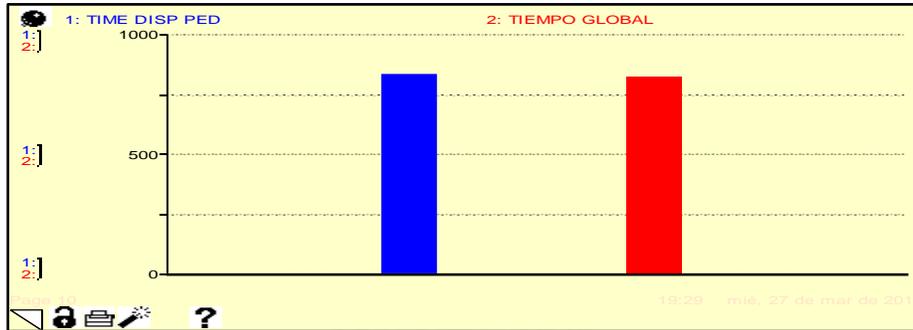
MUEBLES GERALDIN: Resultados de Horas de Producción en condición Actual

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
HORAS DISPONIBLES	Hrs.	24	24	24
HORAS EXTRAS	Hrs.	0	0	0
DIAS DE ENTREGA DE PRODUCCION	Dias	34	30	34
F CUMPLIMIENTO	0 a 1	0	1	0,87
DIAS DE PENALIZACION	Dias	0	0	4
TOTAL HORAS DISPONIBLE	Hrs.	720	>720	824

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-34

FIGURA 7-20

MUEBLES GERALDIN: Horas de Prod. con Variacion en Hrs. Extras (Hrs)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico empresarial con el software Stella 9.0.2

TABLA 7-17

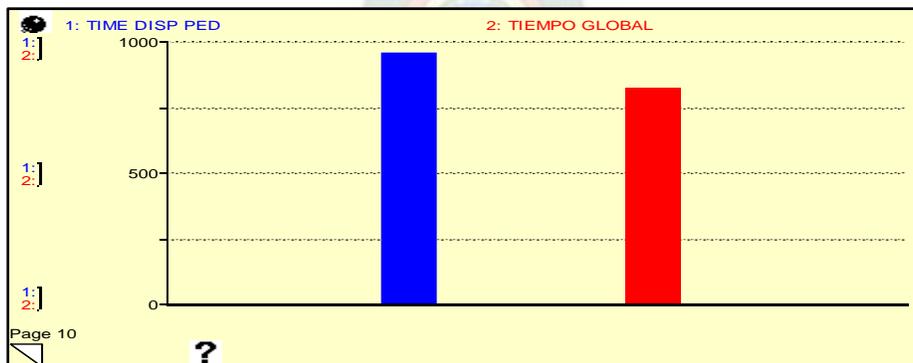
MUEBLES GERALDIN: Resultados de Hrs. de Prod. con Variación en Hrs. Extras en Condición Actual

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
HORAS DISPONIBLES	Hrs.	24	24	24
HORAS EXTRAS	Hrs.	4	0	4
DIAS DE ENTREGA DE PRODUCCION	Dias	34	30	30
FACTOR DE CUMPLIMIENTO	0 a 1	0	1	1
DIAS DE PENALIZACION	Dias	0	0	0
TOTAL HORAS DISPONIBLE	Hrs.	826	<826	824

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-35

FIGURA 7-21

MUEBLES GERALDIN: Hrs. de Prod. con Variación en Hrs. de Contratación de Personal, en Condición Actual (Hrs)



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnostico empresarial con el software Stella 9.0.2

TABLA 7-18

MUEBLES GERALDIN: Resultados de Hrs. de Prod. con Variación de Contratación de Personal, en Condición actual

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
HORAS DISPONIBLES	Hrs.	24	24	32
HORAS EXTRAS	Hrs.	0	0	0
DIAS DE ENTREGA DE PRODUCCION	Dias	34	30	30
FACTOR DE CUMPLIMIENTO	0 a 1	0	1	1
TOTAL HORAS DISPONIBLE	Hrs.	950	<950	824

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-36

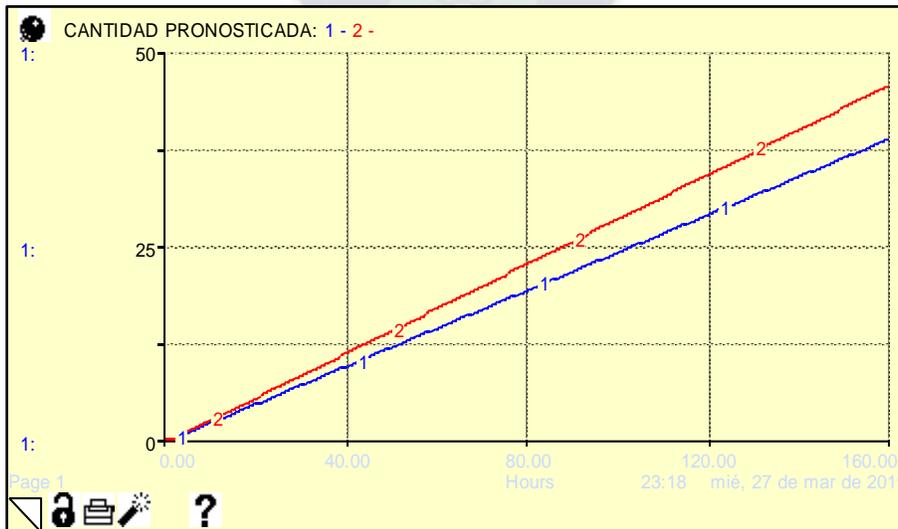
7.5.4.3. SEGÚN ESCENARIO CANTIDAD PRODUCIDA.

Las cantidades de producción que actualmente cuenta la empresa es en base a la disponibilidad de operarios, el tiempo extra que se puede añadir, maquinaria disponible, ahora veremos los dos efectos en las figuras siguientes:

a) PRONOSTICO.

FIGURA 7-22

MUEBLES GERALDIN: Cantidad Prod. Pronosticada con Variación en Hrs. Extras (Un.)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

TABLA 7-19

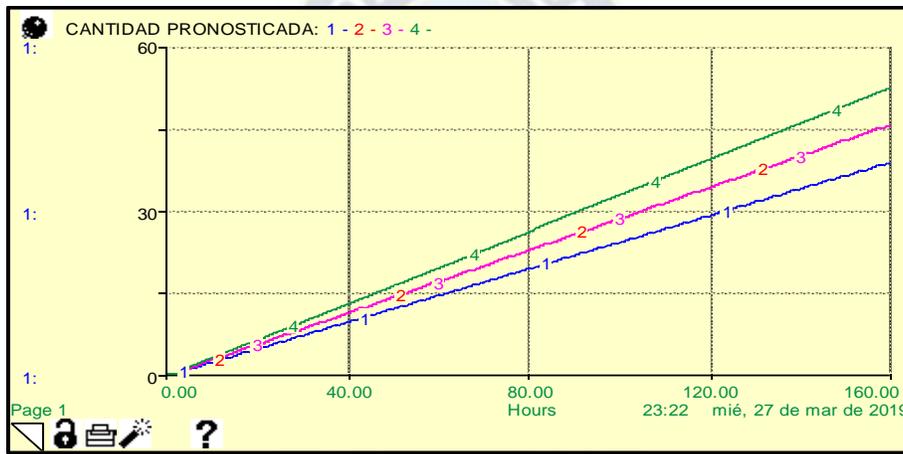
MUEBLES GERALDIN: Resultados de Cantidad de Prod. Pron. con Variación en Hrs. Extras

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
CANTIDAD PRODUCIDA	Un.	0	40	39
HORAS EXTRAS	Hrs.	0	0	8

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-37

FIGURA 7-23

MUEBLES GERALDIN: Cantidad de Prod. Pron. con Hrs de Nuevo Personal (Un.)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

TABLA 7-20

MUEBLES GERALDIN: Resultados de Cantidad de Prod. Pron. con Variación de Personal Nuevo

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
CANTIDAD PRODUCIDA	Un.	0	40	53
OPERARIOS DISP	Pers.	3	3	4
CONTRATACION DE OPERARIOS	Pers.	0	0	1

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-38

Como se puede ver en las tablas de este escenario, se puede comprobar que la meta establecida de 40 unidades producidas según el P.E., se tiene 39 unidades que se aproxima a la meta establecida.

b) CONDICION ACTUAL.

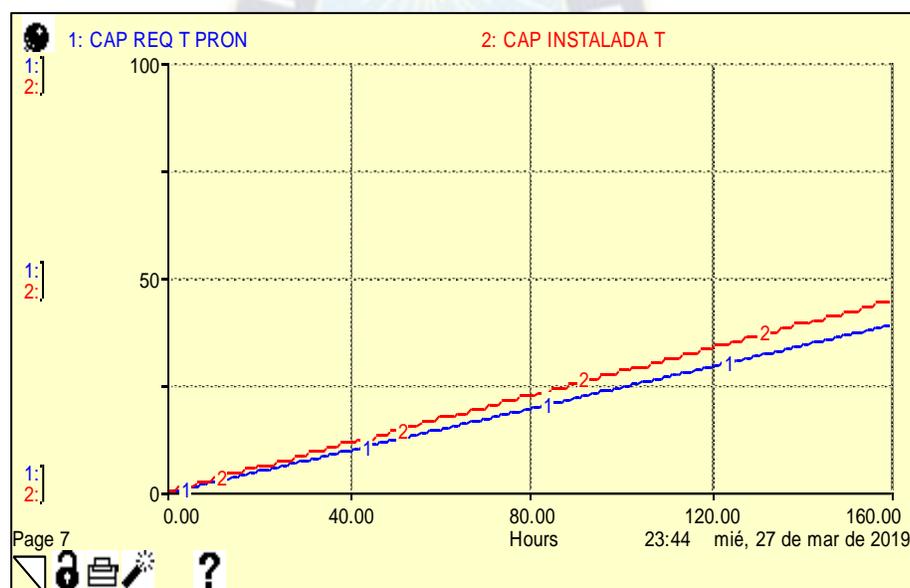
Prácticamente en la condición actual se toma en cuenta las cantidades del punto de equilibrio, puesto que esta cantidad nos muestra que si se produce esta cantidad la empresa no tendrá perdidas por lo cual se tiene que tomar en cuenta cómo se puede son cantidades puntuales que por lo cual se tiene los siguientes indicadores que nos muestran cómo se producirá el pedido:

7.5.4.4. SEGÚN ESCENARIO CAPACIDAD DE PRODUCCION.

a) PRONOSTICO.

FIGURA 7-24

MUEBLES GERALDIN: Capacidad de Prod. Pron. (Un.)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

TABLA 7-21

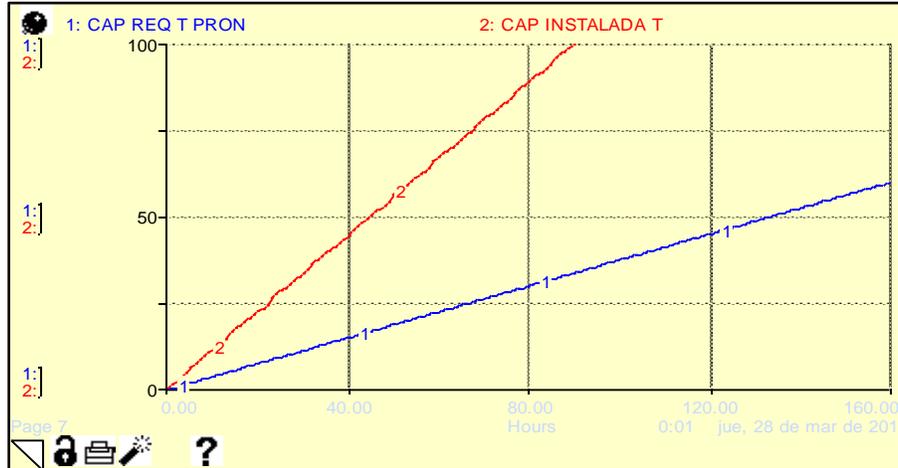
MUEBLES GERALDIN: Resultados de Capacidad de Prod. Pron.

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
CAPACIDAD REQUERIDA	Un.	0	<40	38
CAPACIDAD INSTALADA	Un.	42	>40	42
RENDIMIENTO DE MAQ	%	0,9	1	1

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-40

FIGURA 7-25

MUEBLES GERALDIN: Capacidad de Prod. Pron. Con Variación en Hrs. Extras y Nuevo Personal (Un.)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2.

En la figura 7-26 podemos ver como aumenta con la línea roja la capacidad de la producción de la planta.

TABLA 7-22

MUEBLES GERALDIN: Resultados de Capacidad de Prod. Pron. con Variación en Hrs. Extras y Personal Nuevo

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
CAPACIDAD REQUERIDA	Un.	0	<40	38
CAPACIDAD INSTALADA	Un.	42	>40	178
HORAS EXTRAS	Hrs.	0	0	8
CONTRATACION OPERARIOS	Pers.	0	0	2
RENDIMIENTO DE MAQ	%	0,9	1	1

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-42

En la tabla 7-22 podemos apreciar que la capacidad de producción instalada se aumenta respecto a la contratación de nuevos operarios a la empresa, dándonos como resultado 178 unidades al mes que se pueden producir, la meta a cumplir es de 97.5% de unidades producidas para que no exista perdidas.

7.5.4.5. SEGÚN ESCENARIO DE INGRESOS.

a) PRONOSTICO.

Como podemos ver la figura nos muestra el comportamiento de los ingresos sin ninguna variación en otros variables que la influyen de manera directa e indirecta.

FIGURA 7-26

MUEBLES GERALDIN: Ingresos Pronosticados (Bs.)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2.

Por lo tanto, como se puede ver en la figura la línea azul representa el comportamiento del ingreso no tiene ninguna variación por lo cual la línea esta recta. Las variaciones del ingreso se encuentran en la parte de la Validación del Sistema en el punto y figura.

TABLA 7-23

MUEBLES GERALDIN: Resultados de Ingresos Pron.

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
INGRESO	Bs.	0	118298	94980

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-43

Como se puede ver en la tabla 7-23 el ingreso llega a 94980 Bs sin variaciones.

FIGURA 7-27

MUEBLES GERALDIN: Ingreso Total Vs Costo Total (Bs)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

En la figura se tiene como se comportan el ingreso y el costo total ya que en un punto estas dos líneas se cruzan esto quiere decir que el ingreso puede cubrir los costos generados por la producción, por lo cual la meta de tener una productividad mayor 1.

b) CONDICION ACTUAL.

Como se puede mencionar en la condición actual para los ingresos se tiene como referencia la cantidad del punto de equilibrio ya que si se simula esta cantidad la empresa no tiene perdidas por lo cual esta variable se detalla en el punto del proyecto, por lo cual también se tiene indicadores de los ingresos en las condiciones actuales ya que esta depende de los pedidos.

7.5.4.6. SEGÚN ESCENARIO DE COSTOS.

Ahora podemos ver y apreciar los cambios que existen en la parte de los costos, como ser costos variables, costos fijos, otros costos, gastos, etc.

FIGURA 7-28

MUEBLES GERALDIN: Costo Variable con Variación en Costos Extras y de Contratación (Bs)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

Como podemos apreciar el costo aumenta de nivel cuando estos costos se adicionan al costo variable como vemos en la figura.

TABLA 7-24

MUEBLES GERALDIN: Resultados de Costo Variable con Variación en Costo Extras y Contratación

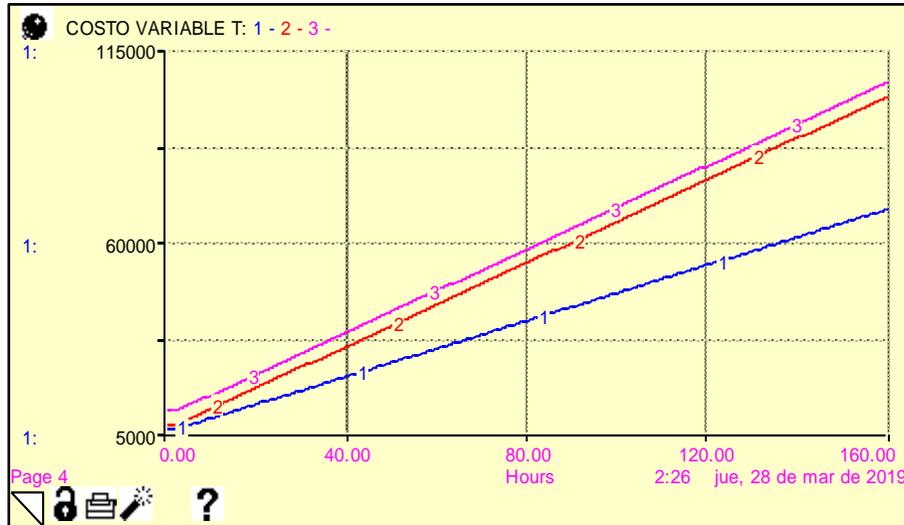
VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
COSTO VARIABLE T	Bs.	0	94718	59170,0
COSTO VARIABLE MP	Bs.	0	22149	22149
CT EN HORAS EXTRAS	Bs.	0	0	372
CT EN CONTRATACION	Bs.	0	0	560

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-47

Como se puede apreciar en la tabla 7-24 el costo sube a un total de 59170 Bs esto porque se adiciono costos extras de las horas extras aumentadas al sistema para su efecto. A continuación, se tiene la figura del comportamiento del costo variable con variaciones del costo de reproceso.

FIGURA 7-29

MUEBLES GERALDIN: Costo Variable con Variaciones En costo de Reproceso (Bs)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

Como se puede apreciar en la figura 7-30 se tiene la variación de los costos variables que es la línea rosada que nos muestra el efecto de aumento con esta variación.

TABLA 7-25

MUEBLES GERALDIN: Costo Variable con Variación en Costo de Reproceso

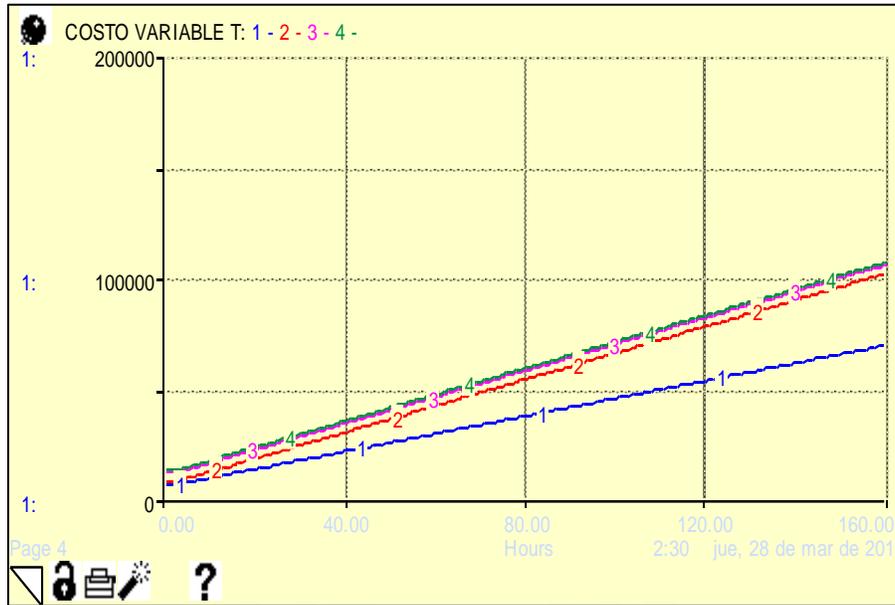
VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
COSTO VARIABLE T	Bs.	0	94718	59170,0
COSTO VARIABLE MP	Bs.	0	22149	22149
CT EN HORAS EXTRAS	Bs.	0	0	372
CT EN CONTRATACION	Bs.	0	0	560
CT CAMBIO QUINCALLERIA	Bs.	0	0	500
CT CAMBIO DE MP	Bs.	0	0	2400
CT CAMBIO TAPACANTO	Bs.	0	0	312

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-48

Como se puede apreciar en la tabla 7-25 se tiene el resultado de la variación de los cotos de reproceso de los productos defectuosos que se generan de manera aleatoria en la planta de producción.

FIGURA 7-30

MUEBLES GERALDIN: Costo Variable con Variaciones Costos de Mant y Transp. (Bs.)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2.

TABLA 7-26

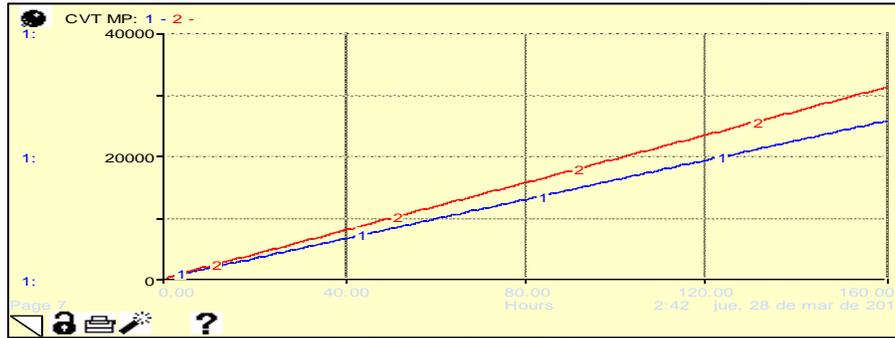
MUEBLES GERALDIN: Resultados de Costos Variables con Variación en costos de Mantenimiento y de Trans.

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
COSTO VARIABLE T	Bs.	0	94718	59170,0
COSTO VARIABLE MP	Bs.	0	22149	22149
CT EN HORAS EXTRAS	Bs.	0	0	372
CT EN CONTRATACION	Bs.	0	0	560
CT CAMBIO QUINCALLERIA	Bs.	0	0	500
CT CAMBIO DE MP	Bs.	0	0	2400
CT CAMBIO TAPACANTO	Bs.	0	0	312
COSTO DE TRANSPORTE	Bs.	0	0	400
GASTO MANTENIMIENTO	Bs.	0	0	900

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-49

A continuación, se tiene la figura 7-32 del comportamiento lineal de los costos de materia prima ya que estos son los más considerables respecto a la cantidad monetaria que se utiliza para la producción de los productos.

FIGURA 7-31
MUEBLES GERALDIN: Costo Variable de MP. (Bs.)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

TABLA 7-27
MUEBLES GERALDIN: Costo de MP

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
COSTO VARIABLE MP	Bs.	0	22149	31116,8
CU DE MP	Bs.	413	413	600

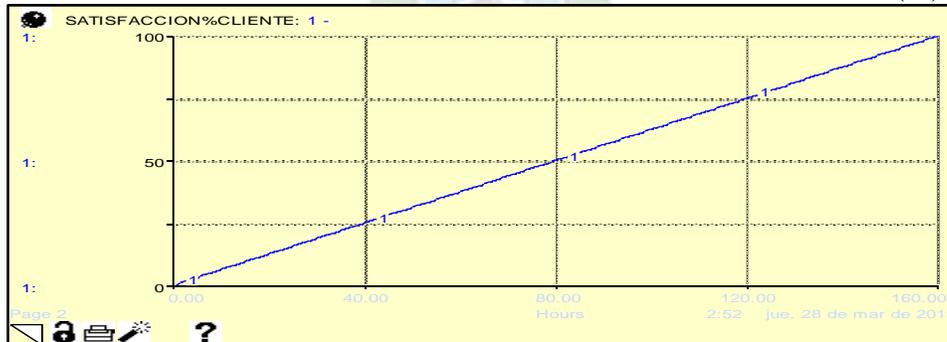
FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-31

Se puede ver que la cantidad total de los costos variables alcanza un total de 51170 Bs esto sin las variaciones de costos extras y como se puede ver en la parte del capítulo 8 el presupuesto asignado es 54603 Bs, por lo cual se puede demostrar que se puede minimizar en un 7% los costos variables.

7.5.4.7. SEGÚN ESCENARIO SATISFACCION DEL CLIENTE.

A continuación, sé tiene la figura 7-33 del comportamiento de la satisfacción del cliente sin variaciones:

FIGURA 7-32
MUEBLES GERALDIN: Satisfacción del Cliente sin Variaciones (%)

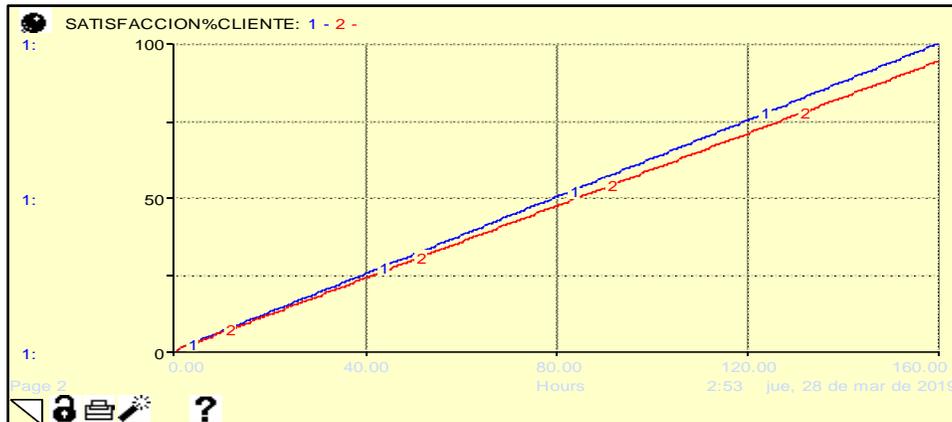


FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

A continuación, se tiene la figura 7-34 de la satisfacción del cliente con variaciones en la calidad del producto y la calidad de materia prima comprada.

FIGURA 7-33

MUEBLES GERALDIN: Satisfacción del Cliente con Variación en Calidad de MP e Insumos (%)



FUENTE: elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

Como podemos apreciar la satisfacción cambia según si la calidad del producto es baja se tiene menos satisfacción del cliente, lo mismo pasa con la calidad de los insumos que compra la empresa. A continuación, se tiene también la comparación y variación de la satisfacción del cliente, pero con la tasa de conformidad del cliente a la hora de la entrega de los productos

FIGURA 7-34

MUEBLES GERALDIN: Satisfacción del Cliente Con Variación de Tasa de MOD (%)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

Como se puede ver se puede aumentar la calidad de los productos a más de 90% en función de la tasa de mano de obra calificada.

7.5.4.8. SEGÚN ESCENARIO MANO DE OBRA DIRECTA.

FIGURA 7-35

MUEBLES GERALDIN: Cantidad de Productos Defectuosos en Función de la Tasa MOD (Un.)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

TABLA 7-28

MUEBLES GERALDIN: Resultados de Productos Defectuosos en Función de la Tasa de MOD

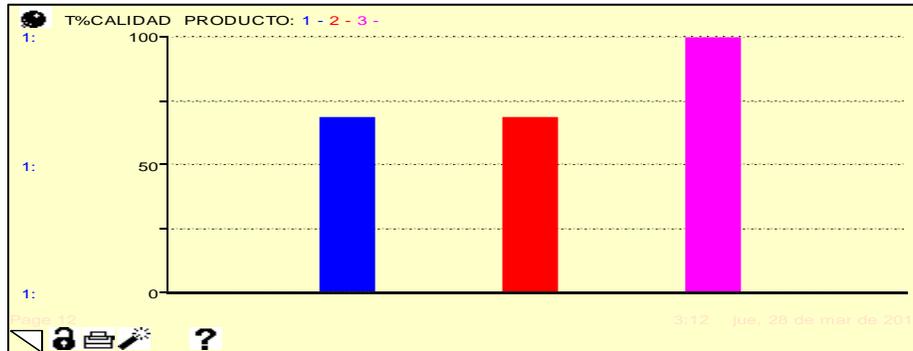
VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS (PD)
T%MANO DE OBRA CALIFICADA	%	50	100	7
T%MANO DE OBRA CALIFICADA	%	70	100	4
T%MANO DE OBRA CALIFICADA	%	100	100	0

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-56

A continuación, se tiene la figura 7-37 que nos muestra el comportamiento de la calidad del producto en función a la tasa de mano de obra calificada.

FIGURA 7-36

MUEBLES GERALDIN: Calidad de Producto en Función de la Tasa MOD (%)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

TABLA 7-29

MUEBLES GERALDIN: Resultados de Calidad de Producto en Función de Tasa de MOD

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS (CALIDAD%)
T%MANO DE OBRA CALIFICADA	%	50	100	58
T%MANO DE OBRA CALIFICADA	%	70	100	78
T%MANO DE OBRA CALIFICADA	%	100	100	100

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-57

Como podemos apreciar los valores van cambiando mientras se tiene algún cambio en alguna de las variables relacionadas en el sistema de simulación que en este caso tenemos la tasa de MOD calificada a un 100%.

7.5.4.9. SEGÚN ESCENARIO TIEMPOS DE ENTREGA.

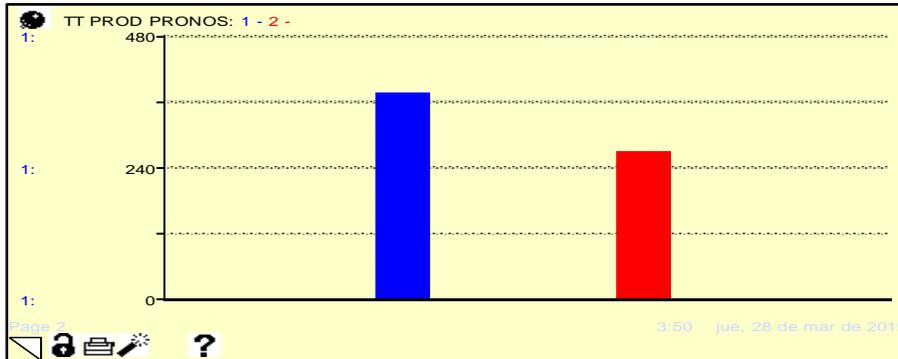
Ahora pasamos a ver y demostrar los cambios que se efectúan en el escenario de los tiempos de entrega.

a) PRONOSTICO.

A continuación, tenemos el comportamiento de los tiempos de entrega con las variaciones de las horas extras de producción.

FIGURA 7-37

MUEBLES GERALDIN: Tiempo de Producción con Variaciones en Hrs. Extras (Hrs.)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico empresarial con el software Stella 9.0.2

TABLA 7-30

MUEBLES GERALDIN: Resultados de Hrs. de Prod. con Variación en Hrs Extras

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
OPERARIOS	Pers.	2	3	3
HORAS DE ENTREGA	Hrs.	480	480	380
HRS EXTRAS	Hrs.	0	0	160

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-58

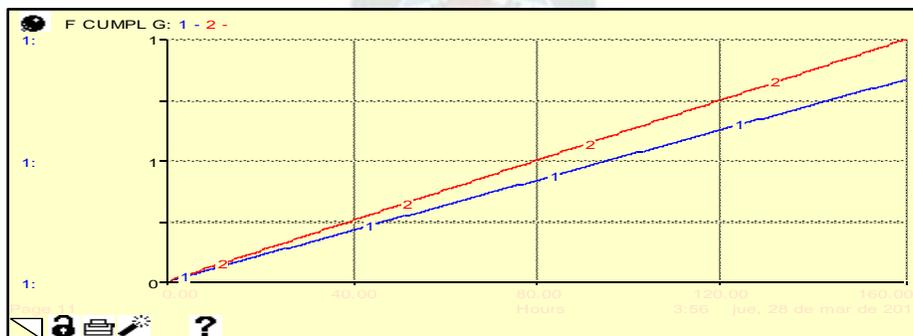
Como se puede ver en la tabla de un total de 480 horas se utilizó solo 380 horas durante el mes, reduciendo el tiempo que se produce en más de 5% hasta la entrega del producto terminado.

b) CONDICIONES ACTUALES.

A continuación, se tiene el comportamiento del factor de cumplimiento:

FIGURA 7-38

MUEBLES GERALDIN: Función de Cumplimiento de Tiempo de Entrega (Adms.)



FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

TABLA 7-31

MUEBLES GERALDIN: Resultados Función de Cumplimiento de Tiempo de Entrega

VARIABLES	UNIDAD	VALORES INICIALES	VALORES ESPERADOS	VALORES OBTENIDOS
TIEMPO DE ENTREGA	Hrs.	15	20	22
F CUMPLIMIENTO	0 a 1	0,8	1	1,1

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y la figura 7-59

7.5.4.10. CAMBIOS EN EL PRECIO.

A continuación, se tiene los cambios en el precio, que afectan directamente al margen de contribución que genera la empresa.

TABLA 7-32

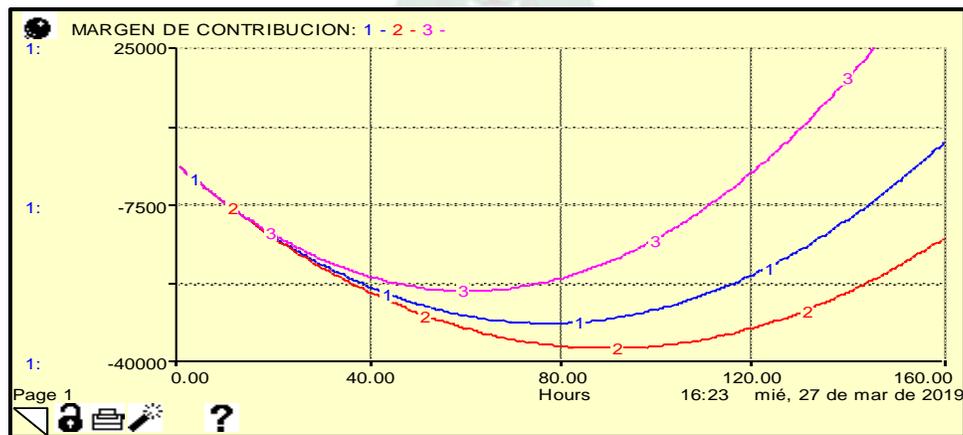
MUEBLES GERALDIN: Máximos y mínimos del Precio.

PRODUCTOS	PRECIO (Bs)		
	MINIMO	ACTUAL	MAXIMO
ESCRITORIO EJECUTIVO	2100	2300	2600
MESAS DE COMPUTADORA	1100	1400	1600
CREDENZAS	2142	2342	2642
GAVETEROS	2004	2104	2404
ESTANTES CERRADOS	3270	3570	3770
ESTACION DE TRABAJO EN L	3000	3200	3500
BLOCK RODANTE	938	1038	1238

FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

FIGURA 7-39

MUEBLES GERALDIN: Variación Margen Contribución en Función del Precio (Bs)



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

La figura 7-16 muestra los espacios que existen entre las diferentes variaciones de precio y del margen de contribución, en la primera línea azul (1) se presenta la situación actual del modelo, con los precios actuales y es el comportamiento actual de la empresa. En la segunda línea, la línea roja (2) constituye un decremento en los precios disminuyéndolos al mínimo y claramente se ve que el margen de contribución disminuye. En la última línea rosada (3) se establece un incremento de los precios a un nivel máximo, esto se observa claramente que incrementa, estos efectos recurren a revisar los conceptos básicos de la economía de la oferta y demanda de un producto, tomando en cuenta el punto de equilibrio.

TABLA 7-33

MUEBLES GERALDIN: Resultados de los cambios del precio que afectan M.C.

VARIABLES	UNIDAD	CON PRECIO MINIMO	CON PRECIO EQUIL.	CON PRECIO MAXIMO
MARGEN DE CONTRIBUCION	Bs.	95040	98356	104513

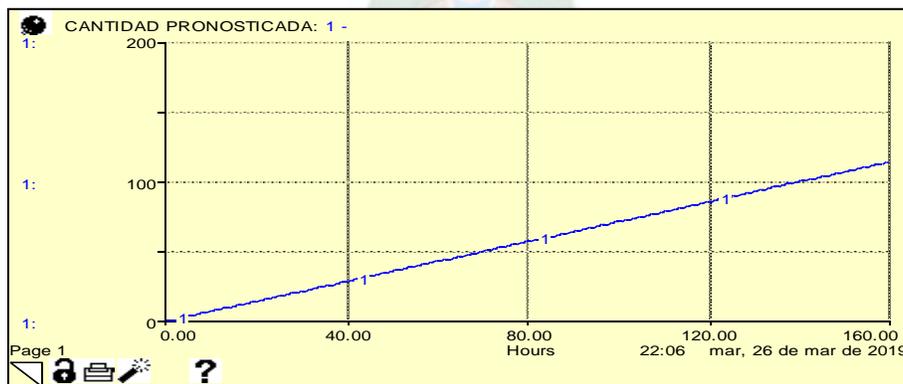
FUENTE: Elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Stella 9.0.2

Se tiene la variación del precio en máximos y mínimos que afecta directamente al margen de contribución, si esta se rebaja o se eleva de acuerdo al estado actual de la venta. Los cuales en función de los mismos se pueden variar el margen de contribución, estos datos son tomados con referencias del departamento de administración de la empresa.

7.5.4.11. CAMBIOS EN LA CANTIDAD DEMANDADA.

FIGURA 7-40

MUEBLES GERALDIN: Cantidad Demandada sin Variaciones en Un.

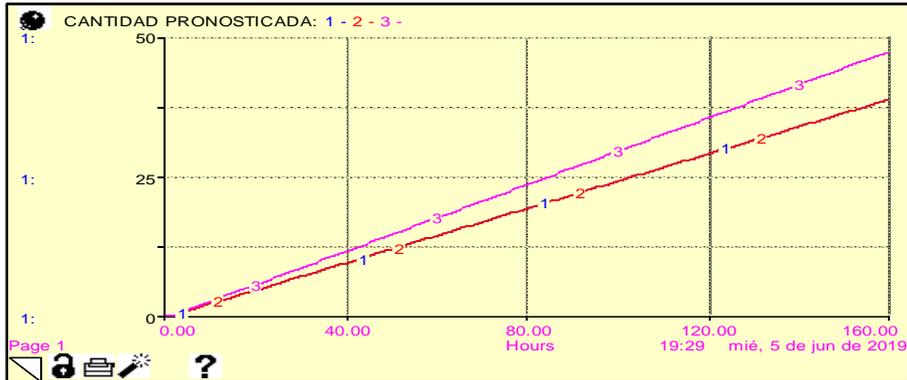


FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

Como vemos en el eje Y se tiene la cantidad pronosticada que es la cantidad de productos que se elaboran en ese tiempo de simulación que es de 160 Horas durante el mes.

FIGURA 7-41

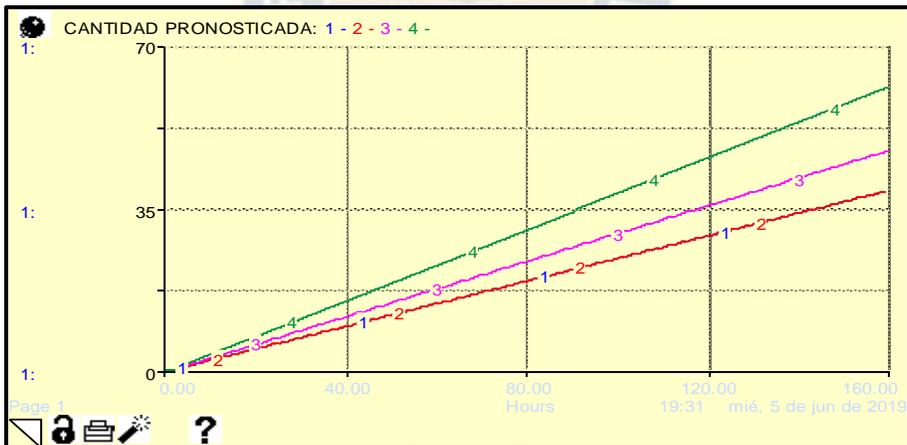
MUEBLES GERALDIN: Cantidad Demandada con Variaciones en hrs. Extras. (Un.)



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

FIGURA 7-42

MUEBLES GERALDIN: Cantidad Demandada con Variación en Contratación de Pers.



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

TABLA 7-34

MUEBLES GERALDIN: Resultados de Variaciones en la Cantidad

VARIABLES	UNIDAD	SIN VARIACIONES	VARIACION EN HRS EXTRAS	VARIACION EN CONTRATACION
CANTIDAD DEMANDADA	Un.	38	42	47

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa con el Software Stella 9.0.2.

7.5.5. SELECCIÓN DEL MEJOR ESCENARIO PARA LA TOMA DE DECISIONES.

A continuación, se tiene la evaluación y selección del escenario mejor posible para la toma de decisiones en función a las políticas planteadas para la empresa, de esta forma se busca poder cumplir con las políticas en base a los escenarios que se explotaron en el capítulo de la simulación productiva.

TABLA 7-35
MUEBLES GERALDIN: Escenarios Para la Toma de Decisiones

POLITICAS DE LA EMPRESA	ESCENARIO PRINCIPAL	CAUSA Y EFECTO ENTRE ESCENARIOS	JUSTIFICACION
Ofrecer a nuestros clientes productos que tengan una alta calidad y precio accesible	Cambios de Mano de Obra Calificada		Los cambios en el nivel porcentaje de mano de obra calificada, si el nivel de MOD calificada es mayor a 80% la calidad de nuestros productos sera considerablemente aceptable y altos, y por lo cual tambien se podra calcular un precio adecuado. Si la mano de obra es de menor de 80% se tendran perdidas y productos defectuosos que generaran mayores costos.
Cumplir responsablemente con los tiempos de entrega y con las garantías que se tienen en cada pedido para cumplir con la satisfaccion de nuestros clientes.	Cambios en las Horas de Produccion		Los cambios en las horas de produccion, si se realiza un cambio en el tiempo de horas de produccion por cada producto o la adiccion de tiempos extras y de nueva contratacion, asi se podra manejar mejor las entregas de los productos terminados, para cumplir con el tiempo de entrega y aumentar la satisfaccion de los clientes.
Alcanzar una utilidad de 20% mayor a la obtenida en la gestion anterior	Cambios en los costos		Los cambios en los costos totales, afectaran mucho a la utilidad generada en la gestion, por lo cual se requiere optimizar estos recursos al momento de utilizarlos en la elaboracion de los productos.

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa.

TABLA 7-36
MUEBLES GERALDIN: REACCION A SITUACIONES EN EL ENTORNO DE LA EMPRESA

POLITICAS DE LA EMPRESA	ESCENARIO PRINCIPAL	INDICADORES	SITUACION EN EL ENTORNO DEL EMPRESA Y LA TOMA DE DECISIONES
Ofrecer a nuestros clientes productos que tengan una alta calidad y precio accesible	Cambios de Mano de Obra Calificada	TASA DE MANO DE OBRA CALIFICADA > 80%	CAMBIOS DE LA CANTIDAD DEMANDADA
		TASA DE CALIDAD > 95%	CAMBIOS Y REGULACIONES DEL GOBIERNO
		PRECIO > COSTO VARIABLE UNITARIO	COMPETENCIA DESLEAL POR PARTE DE COMPETIDORES
		TASA DE SATISFACCION DEL CLIENTE > 90%	IMPORTACION DE PRODUCTOS DE CONTRABANDO
Cumplir responsablemente con los tiempos de entrega y con las garantías que se tienen en cada pedido para cumplir con la satisfaccion de nuestros clientes.	Cambios en las Horas de Produccion	TIEMPO TOTAL DE PRODUCCION < 160 HRS AL MES	CAMBIOS EN LA MANO DE OBRA CALIFICADA DIRECTA
		FUNCION DE CUMPLIMIENTO > 1	CAMBIOS EN EL TIEMPO DE ENTREGA POR PARTE DEL CLIENTE
		TASA DE SATISFACCION DEL CLIENTE > 90%	COSTOS ELEVADOS DE PENALIZACION DE ENTREGA DE PRODUCTOS TERMINADOS
		HORAS EXTRAS DE PRODUCCION < 80 HRS AL MES	
Alcanzar una utilidad de 20% mayor a la obtenida en la gestion anterior	Cambios en los costos	COSTO VARIABLES UNITARIOS < 1000 Bs	CAMBIOS EN LOS PRECIOS DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES DE FABRICACION
		COSTOS FIJOS TOTALES < 20000 Bs	
		CANTIDAD DE PRODUCCION > 38 Un. Al mes	CAMBIOS DE PAGOS DE SUELDOS Y SALARIOS BASICOS, Y AGUINALDO POR PARTE DEL GOBIERNO
		UTILIDAD > 25% de GANANCIA	
		CANTIDAD DE OPERARIOS DISPONIBLES AL MES > 3	

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa.

7.5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL SISTEMA.

Los factores internos analizados inciden en forma directa afectando su rentabilidad, para los días de entrega, la empresa podría tomar acciones preventivas adquiriendo nuevos operarios o añadiendo horas extras a la producción, en los reprocesos, puesto que esto se relación directamente con la MOD, también con el incremento de los costos de MOD y la compra de material de calidad alta para desarrollar nuestros productos afecta en forma directa a los costos empresariales.

7.5.7. UNIDAD EJECUTORA DEL SISTEMA DE SIMULACION.

Para el manipuleo y manejo del sistema de simulación productiva deberá ser una persona con conocimientos sólidos en ingeniería en la 7-33 se explica cual es perfil que tiene que tener el encargado del software de esta manera obtener mejores resultados e indicadores que nos muestre la situación actual de la empresa.

7.5.7.1. INVERSION EN LA UNIDAD EJECUTORA.

A continuación, se tiene la inversión para la implementación del sistema de simulación productiva, en cuanto equipos, capacitación y personal encargado.

TABLA 7-37
MUEBLES GERALDIN: Inversión del Sistema de Simulación

DETALLE	COSTO Bs
PERSONAL	3000
EQUIPACION	5000
SOFTWARE "STELLA"	300
CAPACITACION	1500
MATERIALES DE ESCRITORIO	100
TOTAL	9900

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa

7.5.7.2. UBICACIÓN DE LA UNIDAD EJECUTORA.

La ubicación de la unidad ejecutora en el organigrama como se muestra en el ANEXO EEE, Como se puede apreciar la unidad ejecutora actúa como un asesor que está directamente relacionado con el gerente y el asistente de la empresa.

7.5.6.3. PERFIL DEL ENCARGADO.

A continuación, se tiene la tabla que describe el perfil del responsable que tiene que ejecutar el sistema de simulación productiva.

TABLA 7-38
MUEBLES GERALDIN: Perfil del Encargado del Sistema

DETALLE	DESCRIPCION
PERFIL	Persona con estudios realizados en Ingeniería industrial con conocimiento teórico y práctico en simulación de sistemas dinámicos y un mínimo de 1 año de experiencia en la empresa del mismo rubro Fabricación de Muebles.

OBJETIVO	Determinar resultados precisos para la toma de decisiones de la ejecución del Sistema de Simulación Productiva, en benéfico ventaja de minimizar recursos financieros asignados y utilizados.
RESPONSABILIDAD	Simular el Sistema de Simulación Productiva para una mejor toma de decisiones diseñados para la empresa e identificar los posibles efectos positivos o negativos de las mismas y analizar su impacto en el logro de los objetivos a corto plazo de la empresa y seguidamente del margen de contribución.
EQUIPACION	Utilizar una computadora actualizada; con un software de simulación (Sistema de simulación Productiva)
ZONA DE EJECUCION	En el Área de producción, Administración y Gerencia General, Contabilidad y Finanzas, y Comercialización.
PRECEDIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Área de comercialización. Recepción y gestión de información de cantidad vendidas y a producir. - Área de producción. Recepción y gestión de información de los recursos a utilizar en mantenimiento de maquinaria y simulación de recursos a utilizar. - Área de contabilidad y finanzas. Simulación de costos de recursos utilizados en la simulación. - Área de administración. Toma de decisiones para la utilización de recursos según el sistema de simulación. - Entrega de informe de simulación para la toma de decisiones.

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa

7.5.7.3. RECEPCION DE INFORMACION.

La información más relevante que necesita el sistema de simulación productiva tiene que ser muy acertada por lo cual esta tiene que llegar para que el gestor pueda manipular y manejar el sistema de manera óptima como se ve en el ANEXO **FFF**.

7.5.7.4. SOSTENIBILIDAD.

La unidad ejecutora es quien maneja, manipula y actualiza los datos correspondientes para el procedimiento de la simulación de los recursos efectuados, dando por hecho de que esta unidad tiene que ser sostenibles en el tiempo de su funcionamiento, para lo cual se tiene que tener capacitaciones del personal, actualizaciones del software en uso y manteamiento de la misma. Por lo cual esta herramienta de sistema de simulación será un beneficio para la empresa de manera que este si se tiene todas las previsiones y actualizaciones será sostenible en el tiempo.

TABLA 7-39
MUEBLES GERALDIN: Sostenibilidad Del Sistema

DETALLE	SOSTENIBILIDAD	TIEMPO
---------	----------------	--------

EQUIPACION	ACTUALIZACION Y MANTEMIENTO	CADA 3 MESES
SOFTWARE "STELLA"	ACTUALIZACION Y MANTEMIENTO	CADA 3 MESES
CAPACITACION	ACTUALIZACION Y MANTEMIENTO	CADA 3 MESES

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa

7.5.7.5. SEGUIMIENTO Y CONTROL.

En el sistema de simulación se tendrá que realizar seguimiento y control de los resultados que tengamos, esta comparación se realizara en el lapso de 1 mes, para la parte del pronóstico por que evaluara si se alcanzaron los resultados ya simulados.

Para la parte de la condición actual se tendrá que realizar una comparación de los resultados por pedidos ya que estas se realizan en el momento actual en que se recibe el pedido.

7.5.8. INFORME DE RESULTADOS DE SISTEMA DE SIMULACION.

Los informes que se tiene que presentar al gerente con los resultados obtenido por la simulación estas se pueden ver en el ANEXO CCC y DDD, tanto en la condición actual y pronóstico, estas serán comparados con los datos reales de la empresa.

7.5.9. IMPLEMENTACION DEL MODELO.

En la tabla 7-35 se muestra los tiempos de implantación de sistema de simulación productiva del estudio realizado en el proyecto, como podemos mencionar se empieza con la presentación del sistema a la empresa y por último la implantación del sistema, esto no tendrán ningún costo por la facilidad del software utilizado.

TABLA 7-40
MUEBLES GERALDIN: Implementación del Sistema

Nro.	NOMBRE DE LA TAREA	DURACION (Días)	COMIENZO	FIN	PREDECESOR
1	SISTEMA DE SIMULACION PRODUCTIVA				
2	PRESENTACION DEL SISTEMA	1	02/04/2018	03/04/2018	
3	EXPOCISION DEL SISTEMA	1	03/04/2018	04/04/2018	2
4	EXPOCISION RESULTADOS DEL SISTEMA	1	04/04/2018	05/04/2018	3
5	EVALUACION DEL SISTEMA	5	05/04/2018	10/04/2018	4
6	AJUSTES Y ACTUALIZACIONES	10	10/04/2018	20/04/2018	5
7	ACEPTACION DEL SISTEMA	1	20/04/2018	21/04/2018	6
8	APLICACIÓN DEL SISTEMA		21/04/2018	21/04/2018	7
9	CAPACITACION CONCEPTUAL	5	21/04/2018	26/04/2018	8

10	CAPACITACION TECNIZA	5	26/04/2018	01/05/2018	9
11	PRUEBAS	5	01/05/2018	06/05/2018	10
12	IMPLANTACION	1	06/05/2018	07/05/2018	11
13	TOTAL	35			

FUENTE: elaboración en base al diagnóstico de la empresa con el software Excel, 2013

Tenemos el diagrama de Gantt que se muestra en el ANEXO GGG, muestra el movimiento de los tiempos estipulado anteriormente para ver que tenemos actividades de más tiempo en días como de menos.

7.5.10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El sistema de simulación productiva, está basado en la dinámica de sistemas porque diferentes aspectos que toma en cuenta y tiene algunas ventajas relevantes por lo cual nos permite analizar y tener una visión del sistema general empresarial en base a todos los factores, datos, variables que intervienen para el desarrollo y logro de un objetivo como el producto en fin, esta herramienta permite simular el comportamiento acorde a las diversas decisiones que se consideren para cada área de la empresa en un periodo determinado en el tiempo.

El sistema planteado nos sirve principalmente y tiene el objetivo de realizar una mejor planificación financiera, de anteponerse a realizar los gastos por lo cual éste se considera como un instrumento, herramienta a corto plazo ya que las variables constantemente van cambiando con el tiempo como los parámetros y valores que deben ajustarse de forma frecuente y constante para poder tomar buenas decisiones. En este sistema toma en cuenta los tiempos reales de cada producto, como también los costos reales que necesitan cada producto para su elaboración y estos se tomaron en cuenta para la simulación, ya que el tiempo es una variable muy cambiante y ajustable a situación actual de la simulación.

8 CAPITULO 8. PRESUPUESTO PARA EL SISTEMA.

8.1. PRESUPUESTO.

“Un presupuesto financiero, tiene que cuantificar las variables utilizadas en unidades monetarios finales, las expectativas de la administración con respecto a la utilidad e ingresos tienen que ser confiables, como los flujos de efectivo y la situación financiera actual. Así es como se preparan los estados financieros para los periodos pasados, también se pueden preparar flujos financieros de presupuesto para poner en marcha la empresa en periodos futuros” (HORNGREN, 2007),

8.2. DETERMINACION DE TIEMPO.

Las determinaciones de tiempo de los presupuestos para los cambios de cantidades a producir pueden cubrir un periodo de largo plazo. Pero en este caso el presupuesto se hará para un mes (160 horas) haciendo una distinción entre los tipos de presupuestos y por el tipo de proyecto que sea elaborado, por lo cual se hará más énfasis en el presupuesto operativo porque este nos permite tener un presupuesto óptimo para el desarrollo de los productos que simulo el sistema (POLIMENI, 2000).

8.3. PRESUPUESTO DE OPERACIONES.

En la actualidad casi todas las empresas utilizan presupuestos de manera empírica (móvil o rotatorios). En el estudio se evidencio que en el mes las decisiones son más eficientes para tomar decisiones. Al final de cada mes, se tiene resultados y así los siguientes meses de esta manera se dispone siempre de un presupuesto mensual (POLIMENI, 2000).

8.3.1. PARAMETROS A CONSIDERAR.

Para la elaboración del presupuesto operativo se deben considerar los paramentos que existen una serie de datos de la simulación a seguir:

- La cantidad pronosticada para el mes que es tan estipuladas a continuación:
- El material que se usó para elaborar los productos pronosticados.
- Los precios de insumos y de la mano de obra directa son constantes.

- No se tiene Inventario Inicial ni Final de Materia Prima.
- Los precios de materia prima son variables
- Las áreas de los muebles para el uso de materia prima son variables
- Las horas disponibles de mano de obra son 480 horas por los tres operarios.

A continuación, se tiene las cantidades de los muebles, obtenidas por el sistema de simulación productiva:

TABLA 8-1

MUEBLES GERALDIN: Cantidad de Mueble en Un.

PRODUCTOS	CANTIDAD
ESCRITORIO EJECUTIVO	3
MESAS DE COMPUTADORA	5
CREDENZAS	8
GAVETEROS	7
ESTANTES CERRADOS	6
ESTACION DE TRABAJO EN L	10
BLOCK RODANTE	4

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

8.3.2. PRESUPUESTO PARA EL INGRESO.

A continuación, se mostrará el presupuesto de ingreso que se tiene por las cantidades obtenidas por la simulación.

TABLA 8-2

MUEBLES GERALDIN: Presupuesto de Ingresos en Bs

PRODUCTOS	CANTIDAD VENDIDA	PRECIO Bs	INGRESOS TOTALES
ESCRITORIO EJECUTIVO	3	2300	6900
MESAS DE COMPUTADORA	5	1400	7000
CREDENZAS	8	2342	18736
GAVETEROS	7	2104	14728
ESTANTES CERRADOS	6	3570	21420
ESTACION DE TRABAJO EN L	10	3200	32000
BLOCK RODANTE	4	1038	4152
TOTAL	43	15954	104936

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

8.3.3. PRESUPUESTO PARA LA PRODUCCION.

A continuación, se tiene el presupuesto para la producción de estos productos, que nos dio la simulación.

8.3.3.1. PRESUPUESTO DE COSTOS DE INSUMOS.

A continuación, se tiene el presupuesto de los insumos que se necesitan para la fabricación de los productos obtenidos por la simulación.

TABLA 8-3

MUEBLES GERALDIN: Presupuesto de Insumos en Bs.

CANTIDAD A PRODUCIR	CANTIDAD	COSTO UNITARIO DE INSUMOS	COSTO TOTAL
ESCRITORIO EJECUTIVO	3	260	780
MESAS DE COMPUTADORA	5	200	1000
CREDENZAS	8	230	1840
GAVETEROS	7	270	1890
ESTANTES CERRADOS	6	380	2280
ESTACION DE TRABAJO EN L	10	280	2800
BLOCK RODANTE	4	150	600
TOTAL	43	1770	11190

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

8.3.3.2. PRESUPUESTO DE COSTOS DE MATERIA PRIMA.

A continuación, se tiene el presupuesto monetario de la materia prima a adquirir para la fabricación de los productos.

TABLA 8-4

MUEBLES GERALDIN: Presupuesto de Materia Prima en Bs

CANTIDAD A PRODUCIR	CANTIDAD	CANTIDAD DE HOJAS	COSTO UNITARIO DE MP	COSTO TOTAL
ESCRITORIO EJECUTIVO	3	3	413	1239
MESAS DE COMPUTADORA	5	3	413	1239
CREDENZAS	8	6	413	2478
GAVETEROS	7	7	413	2891
ESTANTES CERRADOS	6	19	413	7847
ESTACION DE TRABAJO EN L	10	20	413	8260
BLOCK RODANTE	4	4	413	1652

TOTAL	43	62	2891	25606
-------	----	----	------	-------

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

8.3.3.3. PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA.

A continuación, se tiene el presupuesto de mano de obra para las cantidades de los productos, que nos dio la simulación.

TABLA 8-5

MUEBLES GERALDIN: Presupuesto de Mano de Obra en Bs

CANTIDAD A PRODUCIR	CANTIDAD	COSTO UNITARIO DE MOD	COSTO TOTAL
ESCRITORIO EJECUTIVO	3	200	600
MESAS DE COMPUTADORA	5	200	1000
CREDENZAS	8	250	2000
GAVETEROS	7	210	1470
ESTANTES CERRADOS	6	412	2472
ESTACION DE TRABAJO EN L	10	250	2500
BLOCK RODANTE	4	120	480
TOTAL	43	1642	10522

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

8.3.4. PRESUPUESTO DE OTROS COSTOS VARIABLES.

A continuación, se tiene el presupuesto de costos variables para las cantidades de los productos, que nos dio la simulación.

TABLA 8-6

MUEBLES GERALDIN: Presupuesto de Otros Costos Variables en Bs

CANTIDAD A PRODUCIR	COSTO (Bs)
GASTOS DE MANTENIMIENTO	400
GASTOS EN TRANSPORTE	300
COSTOS DE PENALIZACION	0
COSTOS DE CONTRATAR PERSONAL	400
COSTOS DE ARREGLO O REPROCESOS	300
COSTOS DE HORAS EXTRAS	200
IMPUESTOS	7734
COMISIONES	1296

INVERSION EN PUBLICIDAD	0
TOTAL	10630

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

8.3.5. PRESUPUESTO DE GASTOS INDIRECTOS.

A continuación, se tiene el presupuesto de los gastos indirectos para las cantidades de los productos, que nos dio la simulación.

TABLA 8-7

MUEBLES GERALDIN: Presupuesto de Gastos Indirectos de Fabricación en Bs

CANTIDAD A PRODUCIR	COSTO
ALQUILER DE AGENCIA	5000
TRANSPORTE	50
TELEFONO FIJO	50
MATERIAL DE ESCRITORIO	150
TARGETAS DE ASISTENCIA	50
INTERNET PLANTA	250
TARGETAS PARA LLAMADAS	50
INTERNET AGENCIA	250
DEUDA MENSUAL	2000
GASTOS ADMINISTRATIVOS	14474
TOTAL	22324

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

8.3.6. ESTADO DE RESULTADOS.

A continuación, se tiene el estado de resultado para la fabricación de las cantidades de los productos, que nos dio la simulación.

TABLA 8-8

MUEBLES GERALDIN: Estado de Resultados en Bs

DETALLE		
INGRESOS		104936
<i>COSTO DE INSUMOS</i>	<i>11190</i>	
<i>COSTO DE MATERIA PRIMA</i>	<i>25606</i>	
<i>COSTO DE MOD</i>	<i>10522</i>	

<i>OTROS COSTOS VARIABLES</i>	<i>10630</i>	
<i>COSTOS VARIABLES TOTAL</i>		<i>57948</i>
<i>UTILIDAD BRUTA</i>		<i>46988</i>
<i>GASTOS INDIRECTOS</i>	<i>22324</i>	
<i>COSTOS FIJOS TOTAL</i>		<i>22324</i>
<i>COSTO TOTAL OPERATIVO</i>		<i>80272</i>
<i>UTILIDAD OPERATIVA</i>		<i>24664</i>

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

8.4. RESULTADOS Y EVALUACION.

8.4.1. EVALUACION CUANTITATIVO

La evaluación cuantitativa del sistema de simulación se efectuará mediante datos e información numérica para realizar un análisis más compleja ya que nos mostrara la variación de acuerdo a números que se tomara en cuenta la simulación y de estos se tendrá resultados numéricos. Según estos datos tenemos a continuación la comparación de la utilidad con modelo y sin modelo como se puede ver a continuación.

8.4.1.1. ANALISIS DE UTILIDAD.

Al elaborar este análisis se puede ver la comparación que existe entre los resultados obtenidos y realizados con modelo y sin modelo que en este caso es el método de punto de equilibrio, ya que con este último método se podrá comparar y explicar las variaciones que se tiene con el modelo y de esta manera se puede observar las diferencias. Los cálculos realizados se muestran a continuación:

TABLA 8-9

MUEBLES GERALDIN: Comparación de Resultados en (Bs)

DETALLE	CON MODELO		SIN MODELO		VARIACION	%
INGRESOS		104936		100304	4632	-4,41
<i>COSTO DE INSUMOS</i>	<i>11190</i>		<i>11880</i>		-690	6,16
<i>COSTO DE MATERIA PRIMA</i>	<i>25606</i>		<i>30149</i>		-4543	17,74
<i>COSTO DE MOD</i>	<i>10522</i>		<i>11253</i>		-731	6,94
<i>OTROS COSTOS VARIABLES</i>	<i>11530</i>		<i>11530</i>		0	0,00
<i>COSTOS VARIABLES TOTAL</i>		<i>58848</i>		<i>64811</i>	-5963	10,13

UTILIDAD BRUTA		46088		35492	10596	-22,99
<i>GASTOS INDIRECTOS</i>	22324		22324		0	0,00
<i>COSTOS FIJOS TOTAL</i>		22324		22324	0	0,00
COSTO TOTAL OPERATIVO		81172		87135	-5963	7,35
UTILIDAD OPERATIVA		23764		13168	10596	-44,59

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

Como se puede ver en la tabla 8-9 de comparaciones se incrementan en 4632 Bs. con relación al estado sin modelo que representa 4.41%, además el costo variable también con lleva un incremento en 5963 Bs. que representa 10.29% que es menor que el incremento en los costos variables en el estado sin Modelo.

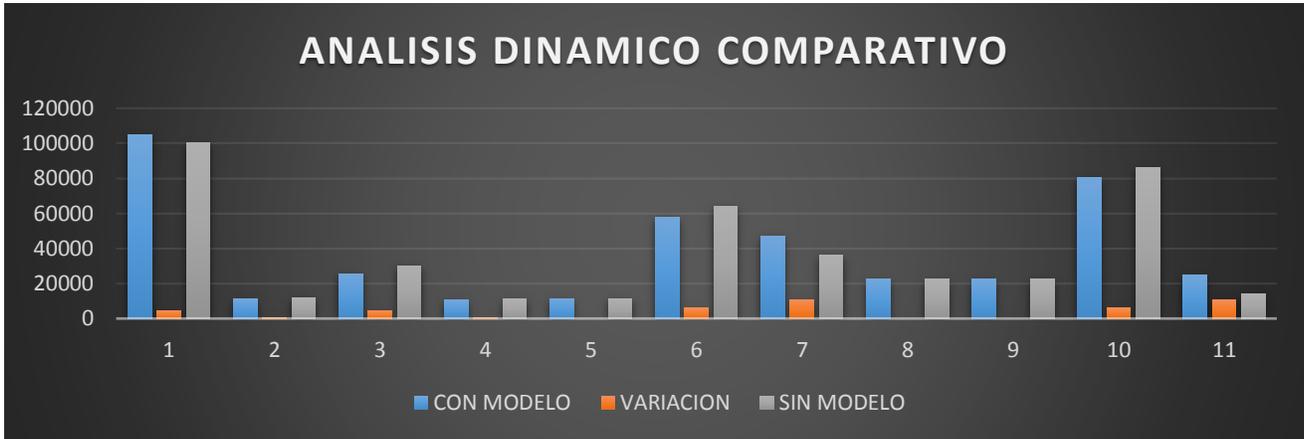
El aumento de la utilidad bruta es 10596 Bs. que representa solo 22.99% sobre el valor del modelo.

Las variaciones se deben a muchas causas entre estas podemos mencionar los costos indirectos de fabricación, los costos fijos, costos variables, otros costos y principalmente la cantidad demandada que es variable, es decir, que el análisis de utilidad sin el modelo considera la cantidad de producción a vender o a producir más elevada que la situación con el modelo, es por esta razón que los ingresos y los costos de la situación sin el modelo son más altos en comparación entre ellos.

No obstante, la situación sin el modelo considera cantidades que deben venderse para cubrir costos generados en la empresa ya que están en función del método de punto de equilibrio, y esto no sucede con la situación con el modelo ya que este considera cantidades aproximadamente reales que, si se pueden vender, según el análisis a través del sistema de simulación productiva, además de identificar y encontrar problemas en la estructura del sistema empresarial.

FIGURA 8-1

MUEBLES GERALDIN: Análisis Dinámico Comparativo en Bs.



FUENTE: Elaboración Propia en Base a la tabla 8-10

Entonces se puede ver claramente que el color naranja representa la variación, el color azul representa la situación con el modelo y el color plomo presenta la situación sin el modelo.

TABLA 8-10

MUEBLES GERALDIN: Análisis de Comparación de los Resultados en Bs al mes.

DETALLE	CON MODELO	VARIACION	SITUACION	SIN MODELO	%
INGRESOS	104936	4632	F	100304	-4,41
<i>COSTO DE INSUMOS</i>	<i>11190</i>	-690	F	<i>11880</i>	6,16
<i>COSTO DE MATERIA PRIMA</i>	<i>25606</i>	-4543	F	<i>30149</i>	17,74
<i>COSTO DE MOD</i>	<i>10522</i>	-731	F	<i>11253</i>	6,94
<i>OTROS COSTOS VARIABLES</i>	<i>11530</i>	0	N	<i>11530</i>	0,00
COSTOS VARIABLES TOTAL	57948	-5963	F	63911	10,29
UTILIDAD BRUTA	46988	10596	F	36392	-22,55
<i>GASTOS INDIRECTOS</i>	<i>22324</i>	0	N	<i>22324</i>	0,00
<i>COSTOS FIJOS TOTAL</i>	<i>22324</i>	0	N	<i>22324</i>	0,00
COSTO TOTAL OPERATIVO	80272	-5963	F	86235	7,43
UTILIDAD OPERATIVA	24664	10596	F	14068	-42,96

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

TABLA 8-11

MUEBLES GERALDIN: Condiciones Para el Análisis de Resultados

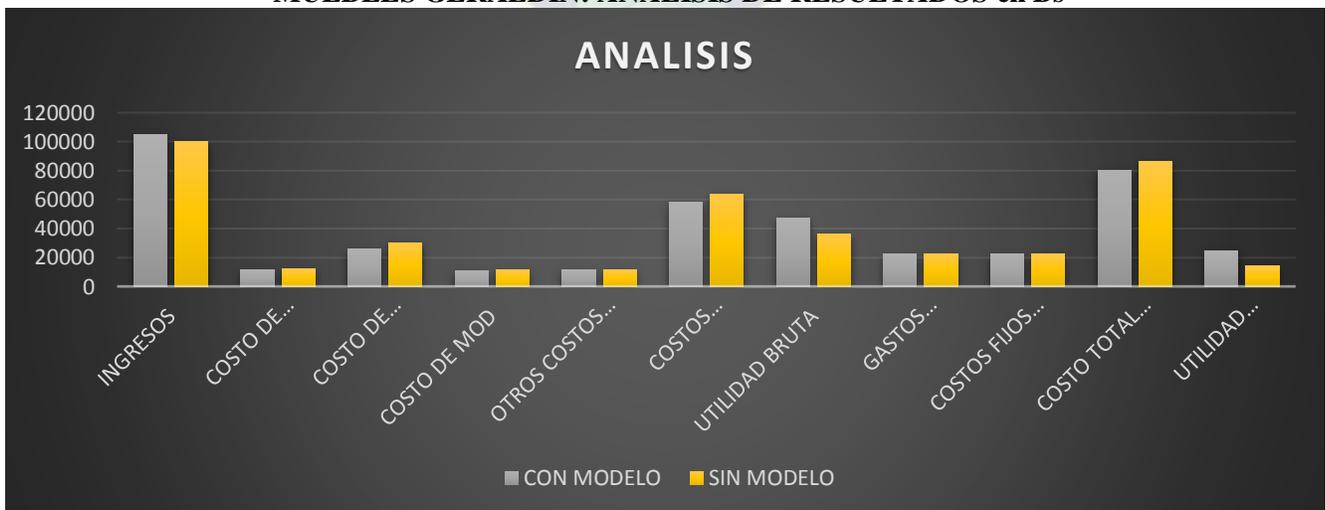
CONDICIONES
F=FAVORABLE
D=DESFAVORABLE

N=NULLA

FUENTE: Elaboración Propia en Base a la tabla 8-10.

Se puede observar en la tabla 8-10 las variaciones de los costos incurridos en la empresa, es decir, se incurre en el costo de oportunidad de 5963 Bs. en ventas una ganancia de 4632 Bs. de elegir el modelo. La empresa puede incurrir más 690 Bs. en materiales utilizados (insumos), 731 Bs. más en mano de obra de y 4543 Bs. De costo de oportunidad en los costos de MP de optar por el modelo. Por otra parte, estos costos incluyen los gastos indirectos de fabricación y costos de distribución que podrían ser evaluados desde un punto de vista del modelo, porque estos valores al no tener variación disminuyen la utilidad operativa. Cada método analizado a lo largo del proyecto tiene diferentes tipos de ventajas. En el análisis las variaciones de la tabla 8-11 se tiene que la persona encargada tiene que tomar la decisión de elegir la mejor cantidad que se pronosticó, pero el encargado tiene que tener conocimientos necesarios de ingeniería de costos y presupuestos, para elegir el modelo más eficaz pero actualmente se puede ver que el método Punto de Equilibrio representa más ingresos y mayor utilidad operativa, pero este tipo de modelos no consideran la incertidumbre de los resultados obtenidos pero es un buen indicador para fijar metas y políticas cuando se tienen costos minimizados al máximo, es decir no tiene la seguridad de cumplirse esas metas con los recursos disponibles.

FIGURA 8-2
MUEBLES GERALDIN: ANALISIS DE RESULTADOS en Bs



FUENTE: Elaboración Propia en Base a la tabla 8-10

8.4.1.2. ANALISIS DE INDICADORES.

En el análisis de los indicadores podemos mencionar que el modelo permite generar indicadores de gestión como la valoración de la satisfacción del cliente, la capacidad y el rendimiento de la materia prima, la cantidad de desperdicio (merma) y su respectivo valor monetario.

a) EN PRONOSTICO.

La tabla que se muestra a continuación se tiene valores para la determinación de los indicadores obtenidos por la simulación y son los siguientes:

TABLA 8-12

MUEBLES GERALDIN: Indicadores del Sistema

HORAS	MERMA (Bs)	CANTIDAD PRONOSTICADA (Un)	CAPACIDAD INSTALADA (Un)	TIEMPO DE PRODUCCION (Hrs.)	HOJAS DE MELAMINA
0	0	0	0	0	0
10	0.10	1.96	3.00	19.16	2.88
20	0.23	4.41	6.00	43.11	6.48
30	0.36	6.86	8.00	67.05	10.08
40	0.48	9.31	11.00	91.00	13.67
50	0.61	11.75	14.00	114.95	17.27
60	0.74	14.20	17.00	138.90	20.87
70	0.86	16.65	19.00	162.85	24.47
80	0.99	19.10	22.00	186.79	28.07
90	1.12	21.55	25.00	210.74	31.67
100	1.24	24.00	28.00	234.69	35.27
110	1.37	26.45	31.00	258.64	38.87
120	1.50	28.90	33.00	282.59	42.46
130	1.63	31.34	36.00	306.53	46.06
140	1.75	33.79	39.00	330.48	49.66
150	1.88	36.24	42.00	354.43	53.26
160	2.01	38.69	44.00	378.38	56.86

FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

En el modelo se indica que se trabaja 8 horas al día, 20 días al mes y se tiene una capacidad aproximada entre de 40-44 [Un.], entonces la cantidad de producto entregados al mes a ventas es de 40 (Un) según la simulación y si utilizamos el factor de capacidad por lo cual la capacidad utilizada es la siguiente

$$\% \text{ CAPACIDAD UTILIZADA} = \frac{40}{44} * 100 = 90\% \text{ de la capacidad instalada:}$$

También es posible determinar un indicador que nos advierta cuanto de tiempo sea trabajado a tomando en cuenta la cantidad de los productos elaborados de la siguiente forma:

$$\% \text{ TIEMPO TRABAJO UTILIZADO} = \frac{378.38}{480} * 100 = 78.88\% \text{ TIEMPO UTILIZADO AL MES}$$

Entonces el indicador nos muestra cómo se utiliza el tiempo disponible en el mes que en este caso es de 378.38 de los 480 disponibles en el mes por los tres trabajadores en si estamos hablando de horas- hombre.

Ahora pasamos al indicador de la materia prima, que nos muestra el rendimiento de acuerdo a la utilización de los mismos en función de la cantidad de hojas requeridas ya que sabemos que en promedio por cada hoja se pierde el 5% teóricamente, pero esto se vuelve un factor importante por crecer mediante las hojas sean más requeridas.

$$\% \text{ RENDIMIENTO MP} = \frac{57 - 2}{57} * 100 = 96.5\% \text{ DE RENDIMIENTO DE MP}$$

El sistema de simulación permite generar varios tipos de indicadores y por lo cual estas se pueden personalizar según la necesidad que tenga la empresa.

b) **CONDICION ACTUAL.**

Pasamos al indicador en la condición actual más importante que es el factor de función de cumplimiento este indicador que tenemos que evaluar para cumplir con el tiempo de entrega con el cliente y así tener las variables de satisfacción del cliente más elevadas, tomando en cuenta siempre la calidad del producto en función de tasa de mano de obra calificada y los tiempos previstos.

$$F \text{ CUMPLIMIENTO} = \frac{\text{DIAS DE ENTREGA}}{\text{DIAS DE PRODUCCION NORMAL}} = \frac{24}{18} = 1.33$$

El factor de cumplimiento nos indica si la empresa está cumpliendo con la entrega o podrá cumplir con la entrega de los productos que requiere el cliente en un determinado tiempo, por lo cual sin tomar horas extras ni la contratación de operarios nuevo se tiene en el ejemplo de 1.33 lo cual nos indica que si se está cumpliendo con la entrega del cliente.

TABLA 8-13
MUEBLES GERALDIN: Indicador de Cumplimiento

DETALLE	FACTOR DE CUMPLIMIENTO
INCUMPLIMIENTO	F<1
CUMPLIMIENTO	F=1
SOBRE CUMPLIMIENTO	F>1

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

8.4.2. EVALUACION CUALITATIVA.

A continuación, se tiene el análisis cualitativo, ya que el sistema de simulación productiva tiene ventajas que nos ayudara a la toma de decisiones, como al tiempo de producción, de respuesta, como en los costos, de distribución, etc.

TABLA 8-14
MUEBLES GERALDIN: Análisis Cualitativo

SIN MODELO	CON MODELO
FACTORES DE TIEMPO	
PERDIDAS EN TIEMPO DE RESPUESTA DE PRODUCCION	MAYORES RESPUESTA DE PRODUCCION
TIEMPOS IMPRODUCTIVOS	MENOS TIEMPO IMPRODUCTIVOS
PERDIDAS DE TIEMPO EN PRESUPUESTO DE COMPRAS	MENOS TIEMPO EN COMPRAS
HORAS EXTRAS AÑADIDAS	HORAS EXTRAS ADICIONALES CON OPCION
FACTORES DE COSTOS	
COSTOS DE MP ELEVADOS	MAYOR IDENTIFICACION DE COSTOS EN MP Y OPTIMIZACION
COSTO EN MP PERDIDA (MERMA)	MAYOR PREVISION EN PERDIDAS DE MP Y AHORRO
COSTOS ELEVADOS EN MOD	MAYOR PREVISION DE OPTAR CON MOD NECESARIA
COSTOS EN HORAS EXTRAS ELEVADAS	MAYOR OPCION A ADICIONAR OPTIMAMENTE HORAS EXTRAS
COSTOS ELEVADOS EN MATENIMIMIENTO	MAYOR CONTROL DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO
COSTOS DE INVERSION EN PUBLICIDAD ELEVADA	MAYOR CONTROL DE LOS COSTOS EN PUBLICIDAD
COSTOS DE REPROCESO	MAYOR CONTROL DE PRODUCTOS RESPECTO A LA TASA DE MOD
COSTOS FIJO ELEVADOS	MAYOR RELACIONAMIENTO CON LOS COSTOS VARIABLES Y OPTIMIZACION
FACTORES DE DISTRIBUCION	
ENTREGAS IMPUNTUALES	MAYOR PROGRAMACION DE ENTREGAS
BAJA SATISFACCION DEL CLIENTE	AUMENTO DE SATISFACCION DEL CLIENTE
BAJA CALIDAD DEL SERVICIO	MAYOR CALIDAD EN EL SERVICIO
POCA FIDELIDAD DEL CLIENTE	MAYOR FIDELIDAD DEL CLIENTE RESPECTO ALA ENTREGA Y CALIDAD
FACTORES DE INGRESOS	
DESCONOCIMIENTO DE INGRESOS GENERADOS TOTALES	MAYOR CONOCIMIENTO DE LOS INGRESOS TOTALES
DESCONOCIMIENTO DE INGRESOS REQUERIDOS	MAYOR CONOCIMIENTO DE INGRESOS REQUERIDOS PARA LA MARCHA DE LA EMPRESA
FACTORES EN RECURSOS	
MENOR USO DE LOS RECURSOS	MAYOR USO DE LOS RECURSOS

FACTORES SUBJETIVOS DEL EMPRESARIO	
DIFICIL MANIPULEO	MANEJO SENCILLO DEL SOFTWARE
DIFICIL IMPLEMENTACION	FACIL IMPLEMENTACION
MAL GASTO EN RECURSOS	POCOS RECURSOS PARA LA EJEUCION

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

a) CONCLUSIONES.

En conclusión, se llegó a diseñar un sistema de simulación productiva que fue un éxito, porque tuvo un fundamento concreto y muy importante que las empresas no usan de manera continua porque en la actualidad la dinámica de sistemas está siendo más importante, esta herramienta permitió alcanzar y analizar los diferentes factores, parámetros y variables que alteran el sistema productivo de la empresa, los cambios en las decisiones y en las variables en el tiempo nos ayudó a ver diferentes escenarios en donde el simulador puede funcionar normalmente. Se pudo tener parámetros más confiables que aportaron a realizar una simulación más efectiva, tal es el caso de las ventas, tasas de producción, tiempos de producción de cada producto, etc. Mediante el análisis de los costos empresariales se pudo determinar las cantidades requeridas para cubrir los costos fijos y variables que se generan durante la producción un mes, además de los objetivos a conseguir para el departamento de comercialización según la participación hallada de los diferentes productos que la empresa pone en disposición para la fabricación. El análisis es muy interesante, porque se realizó para hallar los pronósticos de cantidades de los productos, con las técnicas que se usaron en la administración de la producción, estas técnicas representan y tienen una ventaja en cuanto al tiempo, pero no considera factores que afectan en forma directa con la demanda. Se hallaron diversos tipos de escenarios para tomar decisiones basados únicamente en el manejo interno y externo de la organización, pero la variación de precios, de costos fijos y otros son controlables de manera empírica por la empresa, este análisis se utilizó para la determinación adecuada de la producción, tomando como referencia al margen de contribución que con el cambio y explotación del sistema se puede evidenciar el cambio de esta variable. En la elaboración de los presupuestos se permitió tener una visión más clara de las cantidades de recursos tangibles y financieros a utilizar en diferentes costos que apoyaron para conformar el presupuesto operativo como una forma de planeación financiera para las diferentes áreas

que se componen la empresa. El modelo diseñado es propuesto y es aplicable para cualquier pequeña y mediana empresa que este en el mismo rubro, siempre que se cumplan con las especificaciones y limitaciones descritas. Como apreciar en el último capítulo del proyecto el modelo permite generar indicadores que permiten medir el desempeño de la empresa a través del presupuesto operativo.

a) RECOMENDACIONES.

Para esta parte de las recomendaciones para el Sistema de simulación productiva se puede ver que a menudo se va revisando y utilizando el sistema puede mejorarse y transformarse en una herramienta importante para la planeación financiera a través de la retroalimentación de los valores, parámetros y factores más importantes que permitan describir el comportamiento del sistema gerencial. Para el estudio es posible que el sistema tenga partes de subsistemas más detallados, en el primer aspecto el sistema de producción puede continuamente puede mejorarse a través de un estudio y evaluación de tiempos que determine los tiempos de procesamientos de cada producto, tiempos de ciclo y muchos otros indicadores que se muestran para poder tomar decisiones más efectivas. El modelo tiene la ventaja de poder actualizarse de manera constante ya que se ajusta a la situación de la empresa que cambia cada mes, porque los parámetros, factores, valores y variables no son estáticos, si no cambian mediante que pasa el tiempo, como podemos ver el sistema es una herramienta a corto plazo muy importante, pero mientras transcurra en el tiempo, esta se puede convertir en una herramienta a mediano y largo plazo. El modelo está diseñado para ir apoyando siempre a un presupuesto operativo que determina las cantidades de recursos a utilizar, para poder tener una idea de cómo la utilidad operativa se puede obtener para medir el desempeño de la empresa. Es recomendable que el manejo del este simulador sea realizado por un profesional ingeniero industrial o persona que tenga conocimientos solidos sobre el tema, ya que esta herramienta se alimenta y proporciona mucha información que se requiere para su correcta interpretación.

10 BIBLIOGRAFIA.

Lieberman, F. S. (2010). *“INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES”*. México, D.F.: McGRAW-HILL.

Laura Manzaneda, Recuperado el 30 DE 08 DE 2018, *PERIODICO LOS TIEMPOS “EMPRESAS QUE CIERRAN EN BOLIVIA”*.
<http://www.lostiempos.com/actualidad/economia/20180830/21-empresas-que-cierran-bolivia-estan-lapaz>

Universidad Nororiental Gran Mariscal de Ayacucho, *“INGENIERIA DE SISTEMAS”*, (2001),
<http://ing-sistema-ugma.blogspot.com/p/la-ingenieria-en-sistemas-y-la-vision.html>

Ing. Critian Dorado, *“SIMULACION DE SISTEMAS”*, (2000).
<https://www.monografias.com/trabajos20/simulacion-sistemas/simulacion-sistemas.shtml>

Dusko Kalenatich, Cesar Amilkar López, Bogotá, 2007, *“TÉCNICAS DE SIMULACIÓN EN PRODUCCIÓN”*

Peter Senge, EN EL LIBRO TITULADO *“LA QUINTA DISCIPLINA”* BUENOS AIRES, 2005.

Luis R.- Galán, José M - Santos, (2008) *“MODELADO DE SISTEMAS COMPLEJOS MEDIANTE SIMULACIÓN BASADA EN AGENTES Y MEDIANTE DINÁMICA DE SISTEMAS”*.

Ing. Rolando Quisbert, 2007, *“DINAMICA DE SISTEMAS”*.
www.wikipedia.org/wiki/teor%C3%ada_de_sistemas

Johnny Allen Recuperado el 24 de 03 de 2015. *“DINAMICA DE SISTEMAS”*.
www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0012sistemas

Jay W. Forrester (2000). *“PROYECTO EDUCATIVO DINÁMICA DE SISTEMAS”*, 1ra edición, ESPAÑA.

Marcelino Elosua, Madrid, 2003, *“DICCIONARIO LID DE EMPRESA Y DE ECONOMÍA”*

Empresa Bricotodo, Madrid, 2006, *“BRICOTODO: BISAGRAS”*
<http://www.bricotodo.com/bisagras.htm>

Empresa Hammermelamina, 2010. *“HAMMERMELAMINA: TORNILLOS”*
<http://hammermelamine.blogspot.com/2017/09/tornillos-para-melamina.html>

Guillermo Ollarves, Recuperado el 02 de 11 del 2016. *“PICAPORTE”*
<https://www.bricolemar.com/blog/pasos-para-cambiar-un-picaporte/>

Millán Gómez, Simón (2012). Extraído del Libro De “*PROCEDIMIENTOS DE MECANIZADO*”.

Julián Bermúdez, Recuperado el 19 de 08 de 2014. “*MAQUINAS PARA CARPINTERIA*”
<http://www.maquituls.es/noticias/que-es-una-maquina-tupi-para-carpinteria-te-descubrimos/>

Gil Espinoza, Juan Carlos (2002). “*HERRAMIENTAS PARA TRABAJAR LA MADERA*”. *MANUAL PRÁCTICO DE CARPINTERÍA*.

Juan García Colín, México, (2008) “*CONTABILIDAD DE COSTOS*” 3A Edición.

David Noel Rodríguez Padilla, México, (2008) “*CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA*” 8VA Edición

Philip Kotler, Gary Armstrong, México, (2013), Decimoprimer Edición, “*FUNDAMENTOS DE MARKETING*”

Enders, W. (2008), “*APPLIED ECONOMETRIC TIME SERIES*”. Editorial Wiley. Inglaterra

C. Horngren y Foster, “*CONTABILIDAD DE COSTOS, UN ENFOQUE GERENCIAL*” EDITORIAL PEARSON, 1999, Pag. 62.

Horngren, Datar, Foster (2007) – “*CONTABILIDAD DE COSTOS*”, 12VA ED, PEARSON EDUCACIÓN, PP. 65

Ing. Carlos Iván Briceño Díaz, (2014), “*ESCENARIOS PARA EMPRESA*”.

KOTLER P. (2000), “*DIRECCIÓN DEL MARKETING*”, Edición del Milenio, Editorial Prentice Hall, MEXICO.

TAHA H.A. (2012), “*INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES*”, 9na Edición, Editorial Pearson Educación, MEXICO.

POLIMENI R.S., FABOZZI F.J, y ADELBERG. A.H. (2000). “*CONTABILIDAD DE COSTOS: CONCEPTOS Y APLICACIONES PARA LA TOMA DE DECISIONES GERENCIALES*”, 3ra edición, Editorial Mc Graw Hill, COLOMBIA.

Por Burin y David (2005). “*ADAPTACIÓN CON AGREGADOS Y REORGANIZACIÓN*” *ESQUEMA COMERCIAL*.

Por ing. Julio Luis Tenorio Cabrera. (2000). “*DINAMICA DE SISTEMA*”

Por: Daniel Gonzales y Roberto carro, (2010) del libro “*SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES*”

The logo of Universitas Major Pacensis Divi Andri is a circular emblem. It features a sun with rays at the top, a mountain range in the middle, and a landscape with a river and trees at the bottom. The text "UNIVERSITAS MAJOR PACENSIS DIVI ANDRI" is written around the perimeter of the circle. Below the main emblem is a smaller, shield-shaped crest with a cross and other symbols.

¹¹ANEXOS

ANEXO A
MUEBLES GERALDIN: MANO DE OBRA

M.O.D.	CANT.	FUNCION
JEFE DE PRODUCCION	1	Se encarga de controlar y supervisar la realización de los muebles, el uso de los tiempos de producción y materiales e insumos
TECNICO DE MUEBLES	3	Se encarga de realizar los muebles, diseñando, hasta el armado del modelo solicitado por el cliente.
AYUDANTE	3	Se encarga de ayudar al técnico de muebles dando asistencia en todo lo que le asigne el mismo.

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Producción de la Empresa

ANEXO B
MUEBLES GERALDIN: PERSONAL ADMINISTRATIVO

P.A.	CANT.	FUNCION
GERENTE PROPIETARIO	1	Se encarga de la conducción de la empresa tomando decisiones y aprobando todo lo referido a las áreas que se compone la empresa.
ASISTENTE DE GERENCIA	1	Se encarga de recepcionar, gestionar papeleos e información importante de las áreas que se compone la empresa.
CONTADOR	1	Se encarga de llevar todo lo concierne a parte contable como ser balances, cuentas por pagar y cobrar, etc.
ENCARGADO ALMACENES	1	Se encarga de gestionar los inventarios, de controlar las salidas y entradas

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Administración de la Empresa.

ANEXO C
MUEBLES GERALDIN: PERSONAL ACTUAL DE VENTAS

P.A.	CANT.	FUNCION
JEFE DE VENTAS	1	Supervisa, controla e informa de las ventas que se desarrollan al área de administración y provee refrigerios y pagar las cuentas de la agencia.
VENDEDOR	2	Se encarga de vender y de informar las ventas tanto al jefe de ventas como al área de administración y gerencia.

FUENTE: Imagen extraída del departamento de Comercialización.

ANEXO D
MUEBLES GERALDIN: MÉTODO DE PROMEDIOS MÓVILES
PRODUCTO: ESCRITORIOS

MES	DEMANDA	PER. 3 MES.	DESV. ABS	PER. 5 MES.	DESV. ABS	PER. 7 MES.	DESV. ABS.
1	0		0,0		0,0		0,0
2	0		0,0		0,0		0,0
3	0		0,0		0,0		0,0
4	4	0,0	4,0		0,0		4,0
5	0	1,3	1,3		1,3		1,3
6	4	1,3	2,7	0,8	1,3		2,7
7	1	2,7	1,7	1,6	0,7		0,3
8	0	1,7	1,7	1,8	1,7	1,3	1,7
9	0	1,7	1,7	1,8	1,7	1,3	1,7
10	1	0,3	0,7	1,0	0,3	1,3	0,7
11	6	0,3	5,7	1,2	0,3	1,4	5,7
12	6	2,3	3,7	1,6	2,3	1,7	3,7
DESVIACION ABS.			23,0		9,7		21,7
DESV. ABS. MEDIA (M.A.D.)			1,9		0,8		1,8

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO E
MUEBLES GERALDIN: MÉTODO DE PROMEDIOS MÓVILES
PRODUCTO: MESA DE COMPUTADORA

MES	DEMANDA	PER. 3 SEM.	DESV. ABS	PER. 5 SEM.	DESV. ABS	PER. 7 SEM.	DESV. ABS.
1	30		30,0		30,0		30,0
2	30		30,0		30,0		30,0
3	0		0,0		0,0		0,0
4	0	20,0	20,0		0,0		0,0
5	0	10,0	10,0		0,0		0,0
6	1	0,0	1,0	12,0	11,0		1,0
7	0	0,3	0,3	6,2	6,2		0,0
8	0	0,3	0,3	0,2	0,2	8,7	8,7
9	0	0,3	0,3	0,2	0,2	4,4	4,4
10	0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1
11	0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1
12	5	0,0	5,0	0,0	5,0	0,1	4,9
DESVIACION ABS.			97,0		83,0		79,3
DESV. ABS. MEDIA (M.A.D.)			8,1		6,9		6,6

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO F
MUEBLES GERALDIN: METODO DE PROMEDIOS MOVILES
PRODUCTO: CREDENZAS

MES	DEMANDA	PER. 3 SEM.	DESV. ABS	PER. 5 SEM.	DESV. ABS	PER. 7 SEM.	DESV. ABS.
1	10		10,0		10,0		10,0
2	12		12,0		12,0		12,0
3	1		1,0		1,0		1,0
4	1	7,7	6,7		1,0		1,0
5	5	4,7	0,3		5,0		5,0
6	14	2,3	11,7	5,8	8,2		14,0
7	1	6,7	5,7	6,6	5,6		1,0
8	2	6,7	4,7	4,4	2,4	6,3	4,3
9	5	5,7	0,7	4,6	0,4	5,1	0,1
10	2	2,7	0,7	5,4	3,4	4,1	2,1
11	3	3,0	0,0	4,8	1,8	4,3	1,3
12	1	3,3	2,3	2,6	1,6	4,6	3,6
DESVIACION ABS.			55,7		52,4		55,4
DESV. ABS. MEDIA (M.A.D.)			4,6		4,4		4,6

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO G
MUEBLES GERALDIN: METODO DE PROMEDIOS MOVILES
PRODUCTO: GAVETEROS

MES	DEMANDA	PER. 3 SEM.	DESV. ABS	PER. 5 SEM.	DESV. ABS	PER. 7 SEM.	DESV. ABS.
1	0		0,0		0,0		0,0
2	0		0,0		0,0		0,0
3	0		0,0		0,0		0,0
4	6	0,0	6,0		6,0		6,0
5	1	2,0	1,0		1,0		1,0
6	8	2,3	5,7	1,4	6,6		8,0
7	0	5,0	5,0	3,0	3,0		0,0
8	17	3,0	14,0	3,0	14,0	9,0	8,0
9	3	8,3	5,3	6,4	3,4	16,3	13,3
10	37	6,7	30,3	5,8	31,2	20,1	16,9
11	10	19,0	9,0	13,0	3,0	35,9	25,9
12	7	16,7	9,7	13,4	6,4	41,1	34,1
DESVIACION ABS.			86,0		74,6		113,2
DESV. ABS. MEDIA (M.A.D.)			7,2		6,2		9,4

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO H
MUEBLES GERALDIN: METODO DE PROMEDIOS MOVILES
PRODUCTO: ESTANTE

MES	DEMANDA	PER. 3 SEM.	DESV. ABS	PER. 5 SEM.	DESV. ABS	PER. 7 SEM.	DESV. ABS.
1	0		0,0		0,0		0,0
2	0		0,0		0,0		0,0
3	7		7,0		7,0		7,0
4	0	2,3	2,3		0,0		0,0
5	0	2,3	2,3		0,0		0,0
6	9	2,3	6,7	1,4	7,6		9,0
7	16	3,0	13,0	3,2	12,8		16,0
8	10	8,3	1,7	6,4	3,6	4,6	5,4
9	3	11,7	8,7	7,0	4,0	6,0	3,0
10	0	9,7	9,7	7,6	7,6	6,4	6,4
11	11	4,3	6,7	7,6	3,4	5,4	5,6
12	1	4,7	3,7	8,0	7,0	7,0	6,0
DESVIACION ABS.			61,7		53,0		58,4
DESV. ABS. MEDIA (M.A.D.)			5,1		4,4		4,9

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO I
MUEBLES GERALDIN: METODO DE PROMEDIOS MOVILES
PRODUCTO: ESTACION DE TRABAJO EN L

MES	DEMANDA	PER. 3 SEM.	DESV. ABS	PER. 5 SEM.	DESV. ABS	PER. 7 SEM.	DESV. ABS.
1	0		0,0		0,0		0,0
2	0		0,0		0,0		0,0
3	3		3,0		3,0		3,0
4	0	1,0	1,0		0,0		0,0
5	0	1,0	1,0		0,0		0,0
6	19	1,0	18,0	0,6	18,4		19,0
7	46	6,3	39,7	4,4	41,6		46,0
8	2	21,7	19,7	13,6	11,6	29,7	27,7
9	3	22,3	19,3	13,4	10,4	39,5	36,5
10	2	17,0	15,0	14,0	12,0	49,3	47,3
11	1	2,3	1,3	14,4	13,4	56,6	55,6
12	6	2,0	4,0	10,8	4,8	60,9	54,9
DESVIACION ABS.			122,0		115,2		290,0
DESV. ABS. MEDIA (M.A.D.)			10,2		9,6		24,2

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO J
MUEBLES GERALDIN: METODO DE PROMEDIOS MOVILES
PRODUCTO: BLOCK RODANTE

SEM	DEMANDA	PER. 3 SEM.	DESV. ABS	PER. 5 SEM.	DESV. ABS	PER. 7 SEM.	DESV. ABS.
1	1		1,0		1,0		1,0
2	1		1,0		1,0		1,0
3	0		0,0		0,0		0,0
4	4	0,7	3,3		4,0		4,0
5	1	1,7	0,7		1,0		1,0
6	7	1,7	5,3	1,4	5,6		7,0
7	3	4,0	1,0	2,6	0,4		3,0
8	19	3,7	15,3	3,0	16,0	2,4	16,6
9	4	9,7	5,7	6,8	2,8	5,0	1,0
10	4	8,7	4,7	6,8	2,8	5,4	1,4
11	7	9,0	2,0	7,4	0,4	6,0	1,0
12	7	5,0	2,0	7,4	0,4	6,4	0,6
DESVIACION ABS.			42,0		35,4		37,6
DESV. ABS. MEDIA (M.A.D.)			3,5		3,0		3,1

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO K
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL
PRODUCTO: ESCRITORIO

MES	DEMANDA REAL	ALFA. 0,1	DESV. ABS	ALFA. 0,2	DESV. ABS.	ALFA. 0,3	DESV. ABS.
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0	4,0
5	0	0,4	0,4	0,8	0,8	1,2	1,2
6	4	0,4	3,6	0,6	3,4	0,8	3,2
7	1	0,7	0,3	1,3	0,3	1,8	0,8
8	0	0,8	0,8	1,2	1,2	1,6	1,6
9	0	0,7	0,7	1,0	1,0	1,1	1,1
10	1	0,6	0,4	0,8	0,2	0,8	0,2
11	6	0,6	5,4	0,8	5,2	0,8	5,2
12	6	1,2	4,8	1,9	4,1	2,4	3,6
DESV. ABS. TOTAL			20,3		20,2		20,8
DESV. ABS. MEDIA. (M.A.D.)			1,8		1,8		1,9

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO L
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL
PRODUCTO: MESA DE COMPUTADORA

MES	DEMANDA REAL	ALFA. 0,1	DESV. ABS	ALFA. 0,2	DESV. ABS.	ALFA. 0,3	DESV. ABS.
2	30	30	0	30	0	30	0
3	0	30	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
4	0	27,0	27,0	24,0	24,0	21,0	21,0
5	0	24,3	24,3	19,2	19,2	14,7	14,7
6	1	21,9	20,9	15,4	14,4	10,3	9,3
7	0	19,8	19,8	12,5	12,5	7,5	7,5
8	0	17,8	17,8	10,0	10,0	5,3	5,3
9	0	16,0	16,0	8,0	8,0	3,7	3,7
10	0	14,4	14,4	6,4	6,4	2,6	2,6
11	0	13,0	13,0	5,1	5,1	1,8	1,8
12	5	11,7	6,7	4,1	0,9	1,3	3,7
DESV. ABS. TOTAL			189,9		130,4		99,5
DESV. ABS. MEDIA. (M.A.D.)			17,3		11,9		9,0

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO M
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL
PRODUCTO: CREDENZAS

MES	DEMANDA REAL	ALFA. 0,1	DESV. ABS	ALFA. 0,2	DESV. ABS.	ALFA. 0,3	DESV. ABS.
2	12	12	0	12	0	12	0
3	1	12	11,0	12,0	11,0	12,0	11,0
4	1	10,9	9,9	9,8	8,8	8,7	7,7
5	5	9,9	4,9	8,0	3,0	6,4	1,4
6	14	9,4	4,6	7,4	6,6	6,0	8,0
7	1	9,9	8,9	8,7	7,7	8,4	7,4
8	2	9,0	7,0	7,2	5,2	6,2	4,2
9	5	8,3	3,3	6,2	1,2	4,9	0,1
10	2	8,0	6,0	5,9	3,9	4,9	2,9
11	3	7,4	4,4	5,1	2,1	4,1	1,1
12	1	6,9	5,9	4,7	3,7	3,7	2,7
DESV. ABS. TOTAL			65,8		53,3		46,5
DESV. ABS. MEDIA. (M.A.D.)			6,0		4,8		4,2

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO N
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL
PRODUCTO: GAVETEROS

MES	DEMANDA REAL	ALFA. 0,1	DESV. ABS	ALFA. 0,2	DESV. ABS.	ALFA. 0,3	DESV. ABS.
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
4	6	0,0	6,0	0,0	6,0	0,0	6
5	1	0,6	0,4	1,2	0,2	1,8	0,8
6	8	0,6	7,4	1,2	6,8	1,6	6,4
7	0	1,4	1,4	2,5	2,5	3,5	3,5
8	17	1,2	15,8	2,0	15,0	2,4	14,6
9	3	2,8	0,2	5,0	2,0	6,8	3,8
10	37	2,8	34,2	4,6	32,4	5,7	31,3
11	10	6,2	3,8	11,1	1,1	15,1	5,1
12	7	6,6	0,4	10,9	3,9	13,5	6,5
DESV. ABS. TOTAL			69,4		69,9		78,0
DESV. ABS. MEDIA. (M.A.D.)			6,3		6,4		7,1

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO O
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL
PRODUCTO: ESTANTES

MES	DEMANDA REAL	ALFA. 0,1	DESV. ABS	ALFA. 0,2	DESV. ABS.	ALFA. 0,3	DESV. ABS.
2	0	0	0	0	0	0	0
3	7	0,0	7,0	0,0	7	0,0	7
4	0	0,7	0,7	1,4	1,4	2,1	2,1
5	0	0,6	0,6	1,1	1,1	1,5	1,5
6	9	0,6	8,4	0,9	8,1	1,0	8,0
7	16	1,4	14,6	2,5	13,5	3,4	12,6
8	10	2,9	7,1	5,2	4,8	7,2	2,8
9	3	3,6	0,6	6,2	3,2	8,0	5,0
10	0	3,5	3,5	5,5	5,5	6,5	6,5
11	11	3,2	7,8	4,4	6,6	4,6	6,4
12	1	4,0	3,0	5,7	4,7	6,5	5,5
DESV. ABS. TOTAL			53,4		55,9		57,4
DESV. ABS. MEDIA. (M.A.D.)			4,9		5,1		5,2

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO P
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL
PRODUCTO: ESTACION DE TRABAJO EN L

MES	DEMANDA REAL	ALFA. 0,1	DESV. ABS	ALFA. 0,2	DESV. ABS.	ALFA. 0,3	DESV. ABS.
2	0	0	0	0	0	0	0
3	3	0,0	3,0	0,0	3,0	0,0	3,0
4	0	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9
5	0	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6
6	19	0,2	18,8	0,4	18,6	0,4	18,6
7	46	2,1	43,9	4,1	41,9	6,0	40,0
8	2	6,5	4,5	12,5	10,5	18,0	16,0
9	3	6,1	3,1	10,4	7,4	13,2	10,2
10	2	5,8	3,8	8,9	6,9	10,1	8,1
11	1	5,4	4,4	7,5	6,5	7,7	6,7
12	6	4,9	1,1	6,2	0,2	5,7	0,3
DESV. ABS. TOTAL			83,0		96,1		104,4
DESV. ABS. MEDIA. (M.A.D.)			7,5		8,7		9,5

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO Q
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL
PRODUCTO: BLOCK RODANTE

MES	DEMANDA REAL	ALFA. 0,1	DESV. ABS	ALFA. 0,2	DESV. ABS.	ALFA. 0,3	DESV. ABS.
2	1	1	0	1	0	1	0
3	0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1
4	4	0,9	3,1	0,8	3,2	0,7	3,3
5	1	1,2	0,2	1,4	0,4	1,7	0,7
6	7	1,2	5,8	1,4	5,6	1,5	5,5
7	3	1,8	1,2	2,5	0,5	3,1	0,1
8	19	1,9	17,1	2,6	16,4	3,1	15,9
9	4	3,6	0,4	5,9	1,9	7,9	3,9
10	4	3,6	0,4	5,5	1,5	6,7	2,7
11	7	3,7	3,3	5,2	1,8	5,9	1,1
12	7	4,0	3,0	5,6	1,4	6,2	0,8
DESV. ABS. TOTAL			35,5		33,8		35,0
DESV. ABS. MEDIA. (M.A.D.)			3,2		3,1		3,2

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO R
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL CON
TENDENCIA
PRODUCTO: ESCRITORIO

MES	ESCRITORIOS	Ft	Tt	FIT pronostico
1	0	0,0	0	0,0
2	0	0,0	0,0	0,0
3	0	0,0	0,0	0,0
4	4	0,0	0,0	0,0
5	0	0,8	0,2	1,0
6	4	0,8	0,2	1,0
7	1	1,6	0,4	2,0
8	0	1,8	0,3	2,1
9	0	1,7	0,2	1,8
10	1	1,5	0,1	1,5
11	6	1,4	0,0	1,5
12	6	2,4	0,3	2,7
13		3,3	0,5	3,8

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO S
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL CON
TENDENCIA
PRODUCTO: MESA DE COMPUTADORA

MES	MESAS DE COMPUTADORA	Ft	Tt	FIT
1	1	1	0	1,0
2	30	1,0	0,0	1,0
3	0	6,8	1,7	8,5
4	0	6,8	1,2	8,1
5	0	6,4	0,7	7,2
6	1	5,8	0,3	6,1
7	0	5,1	0,0	5,1
8	0	4,0	-0,3	3,8
9	0	3,0	-0,5	2,5
10	0	2,0	-0,7	1,3
11	0	1,1	-0,7	0,3
12	5	0,2	-0,8	-0,5
13		0,6	-0,4	0,1

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO T
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAIVIZACION EXPONENCIAL CON
TENDENCIA
PRODUCTO: CREDENZAS

MES	CREDENZAS	Ft	Tt	FIT
1	10	10	0	10,0
2	12	10,0	0,0	10,0
3	1	10,4	0,1	10,5
4	1	8,6	-0,5	8,2
5	5	6,7	-0,9	5,9
6	14	5,7	-0,9	4,7
7	1	6,6	-0,4	6,2
8	2	5,2	-0,7	4,5
9	5	4,0	-0,8	3,2
10	2	3,5	-0,7	2,8
11	3	2,6	-0,8	1,9
12	1	2,1	-0,7	1,4
13		1,3	-0,7	0,6

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO U
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAIVIZACION EXPONENCIAL CON
TENDENCIA
PRODUCTO: GAVETEROS

MES	GAVETEROS	Ft	Tt	FIT
1	0	0	0	0,0
2	0	0,0	0,0	0,0
3	0	0,0	0,0	0,0
4	6	0,0	0,0	0,0
5	1	1,2	0,4	1,6
6	8	1,4	0,3	1,8
7	0	3,0	0,7	3,7
8	17	3,0	0,5	3,5
9	3	6,2	1,3	7,5
10	37	6,6	1,0	7,6
11	10	13,5	2,8	16,3
12	7	15,0	2,4	17,4
13		15,3	1,8	17,1

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO V
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAIVIZACION EXPONENCIAL CON
TENDENCIA
PRODUCTO: ESTANTES

MES	ESTANTES	Ft	Tt	FIT
1	0	0	0	0,0
2	0	0,0	0,0	0,0
3	7	0,0	0,0	0,0
4	0	1,4	0,4	1,8
5	0	1,5	0,3	1,8
6	9	1,4	0,2	1,6
7	16	3,1	0,6	3,7
8	10	6,2	1,4	7,6
9	3	8,1	1,5	9,6
10	0	8,3	1,1	9,4
11	11	7,5	0,6	8,1
12	1	8,7	0,7	9,4
13		7,7	0,2	8,0

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO W
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAIVIZACION EXPONENCIAL CON
TENDENCIA
PRODUCTO: ESTACION DE TRABAJO EN L

MES	ESTACION EN L	Ft	Tt	FIT
1	0	0	0	0,0
2	0	0,0	0,0	0,0
3	3	0,0	0,0	0,0
4	0	0,6	0,2	0,8
5	0	0,6	0,1	0,8
6	19	0,6	0,1	0,7
7	46	4,4	1,2	5,5
8	2	13,6	3,6	17,2
9	3	14,2	2,7	16,9
10	2	14,1	1,9	16,0
11	1	13,2	1,0	14,2
12	6	11,6	0,2	11,8
13		10,6	-0,1	10,5

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO X
MUEBLES GERALDIN: METODO DE SUAIVIZACION EXPONENCIAL CON
TENDENCIA

PRODUCTO: BLOCK RODANTE

MES	BLOCK RODANTE	Ft	Tt	FIT
1	1	1	1	2,0
2	1	1,8	0,9	2,7
3	0	2,4	0,8	3,2
4	4	2,6	0,6	3,2
5	1	3,4	0,7	4,1
6	7	3,5	0,5	4,0
7	3	4,6	0,7	5,3
8	19	4,8	0,6	5,4
9	4	8,1	1,4	9,5
10	4	8,4	1,0	9,4
11	7	8,3	0,7	9,0
12	7	8,6	0,6	9,2
13		8,8	0,5	9,2

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO Y

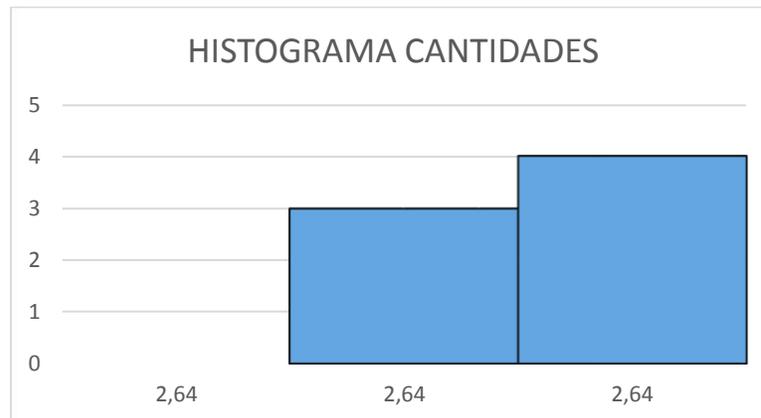
MUEBLES GERALDIN: VALIDACION DE DATOS

La tabla muestra una aproximación a la distribución uniforme y por esto se harán en primer caso las pruebas del Chi Cuadrada y de Kolmogorov, las hipótesis utilizadas se muestran a continuación:

CANTIDAD PRONOSTICADA	ANALISIS DE DATOS	
3	Media	5,714
5	Error típico	0,837
7	Mediana	6,000
7	Moda	3,000
6	Desviación estándar	2,215
9	Varianza de la muestra	4,905
3	Curtosis	-0,922
	Coeficiente de asimetría	-0,013
	Rango	6
	Mínimo	3

Máximo	9
Suma	40
Cuenta	7

Fuente: Elaboración con base en tabla 8-1.



Fuente: Elaboración con base en tabla 8-1.

A continuación, se tiene las hipótesis establecidas para validar los datos hallados por el sistema de simulación productiva.

PRUEBA DE CHI CUADRADO.

1. HIPOTESIS.

Ho: Es una distribución Uniforme

Hi: Es otra distribución.

2. ESTADISTICOS.

INTERVALO	O _i	E _i =n/m	$((E_i - O_i)^2)/E_i$
0	2,65	0	2,642
2,65	5,3	3	0,049
5,3	7,95	4	0,699
SUMA "C"			3,389
TABLA 0,95;2			5,991

Fuente: Elaboración con base en tabla 8-1.

3. CONCLUSIONES.

Como se ve en la tabla la prueba de Chi Cuadrado el valor hallado es 3.389 que es menor al que se tiene de tablas en la prueba de Chi Cuadrado que en este caso es de 5.991. por lo cual se acepta la hipótesis de que los datos se aproximan una Distribución Uniforme.

Los intervalos son hallados según el valor mínimo de las clases y la amplitud, “ O_i ” es la frecuencia observada de cada intervalo, “ E_i ” es la longitud del intervalo, “ c ” es el estadístico de prueba si este es menor que el valor crítico de tablas no se rechaza la hipótesis nula.

PRUEBA DE KOLGOMOROV.

1. HIPOTESIS.

H₀: Es una distribución Uniforme

H₁: Es otra distribución.

2. ESTADISTICOS.

PRUEBA DE KOLGOMOROV

INTERVALO	O_i	PO_i	POA_i	PE_i	PEA_i	IPE_i-POI	
0	2,65	0	0	0	0,333	0,333	
2,65	5,3	3	0,429	0,429	0,333	0,666	
5,3	7,95	4	0,571	1	0,333	1	
						DM calculado	0,333
						DM tablas	0,519

Fuente: Elaboración con base en tabla 8-1.

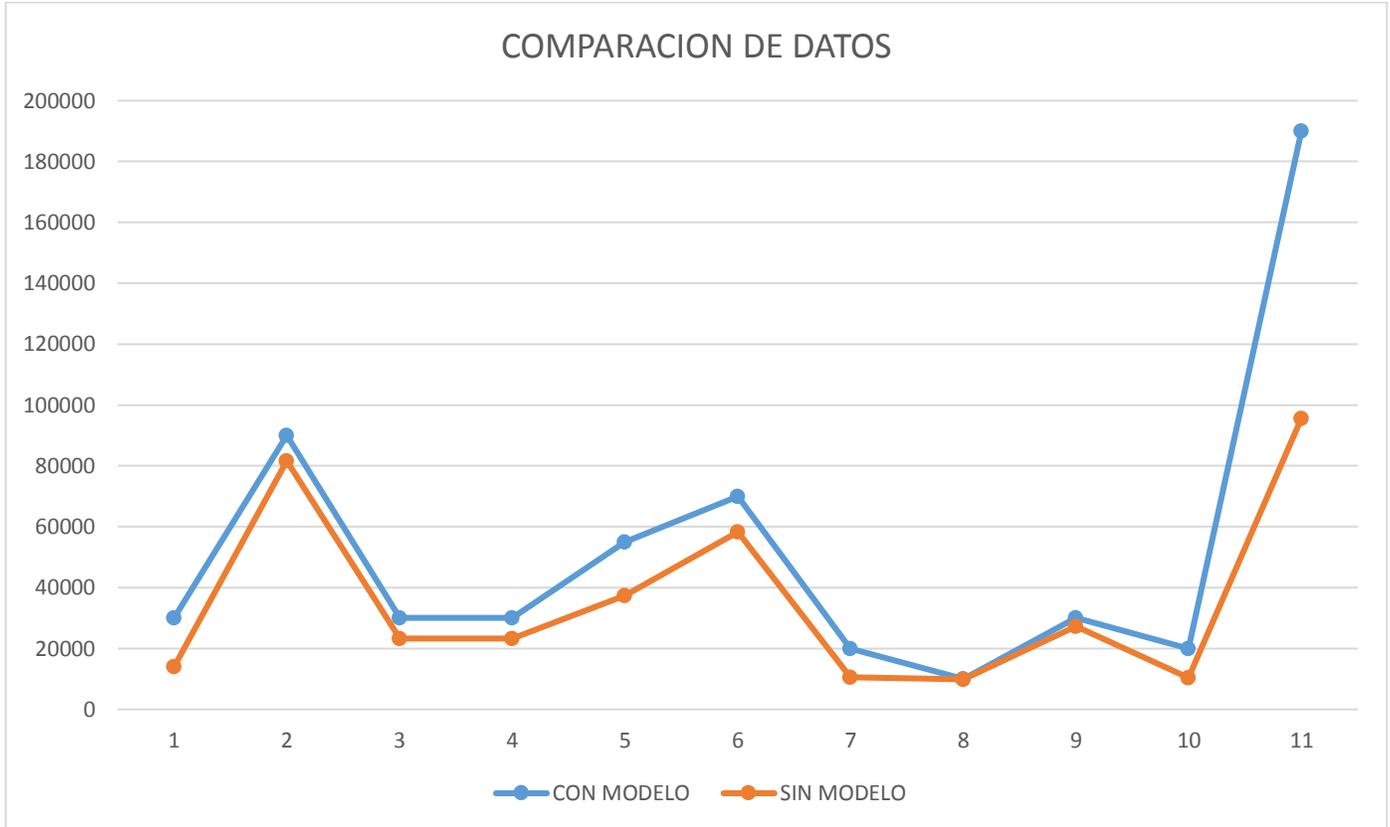
3. CONCLUSIONES.

Como se ve en la tabla la prueba de Kolgomorov el valor hallado es 0.333 que es menor al que se tiene de tablas en la prueba de Kolgomorov que en este caso es de 0.519. por lo cual se acepta la hipótesis de que los datos se aproximan una Distribución Uniforme.

De la misma forma “ O_i ” es la frecuencia observada del intervalo, “ PO_i ” es la probabilidad observacion, “ POA_i ” es la probabilidad observada pero acumulada, “ PE_i ” es la probabilidad esperada, “ PEA_i ” es la probabilidad esperada acumulada de cada intervalo y “ C ” es el valor del estadístico de prueba si este es menor que el valor crítico de tablas no se rechaza la hipótesis nula.

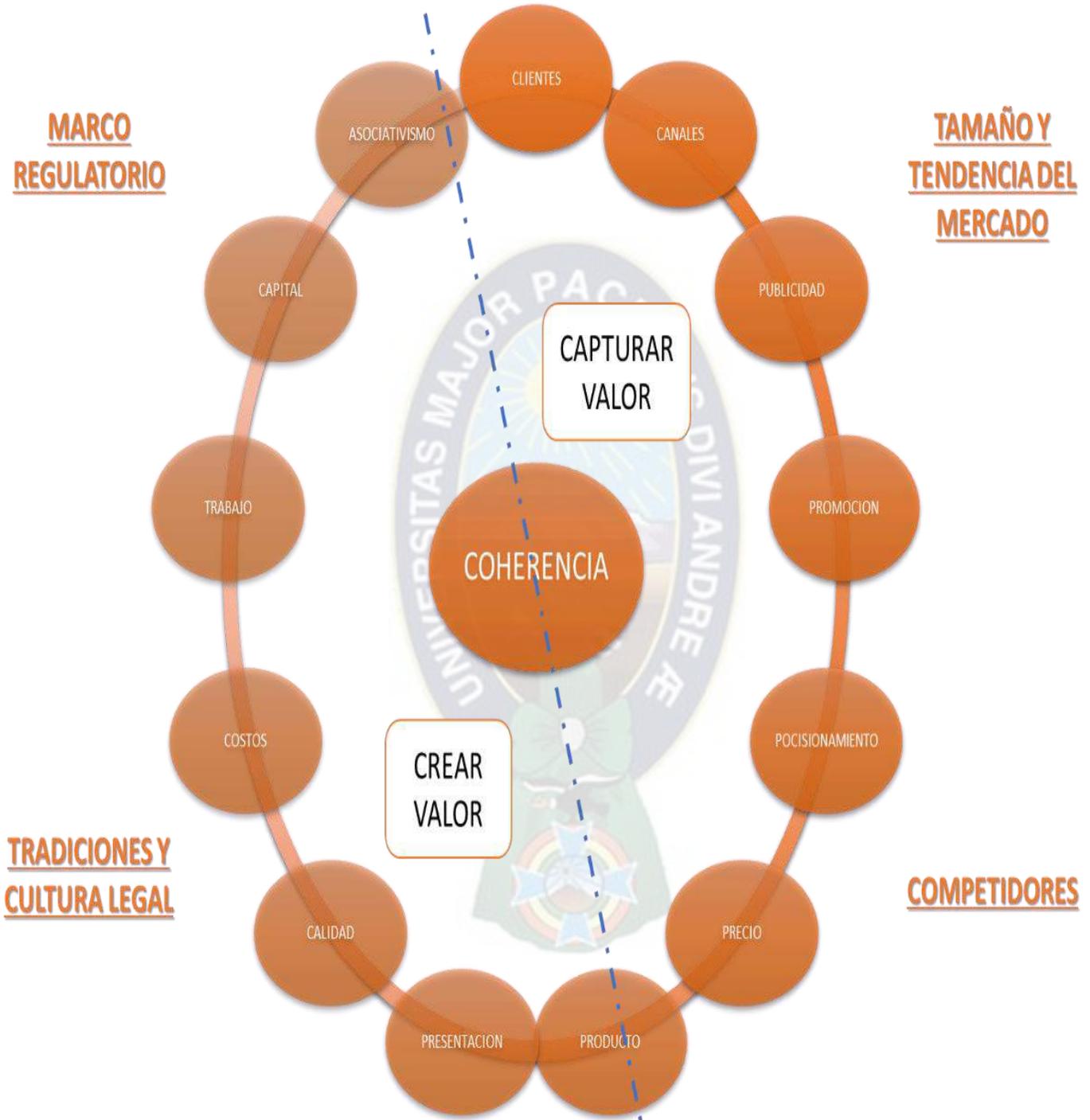
ANEXO Z

MUEBLES GERALDIN: GRAFICO DE COMPARACION



Fuente: Elaboración con base en tabla 8-9

ANEXO AA
MUEBLES GERALDIN: ESQUEMA COMERCIAL



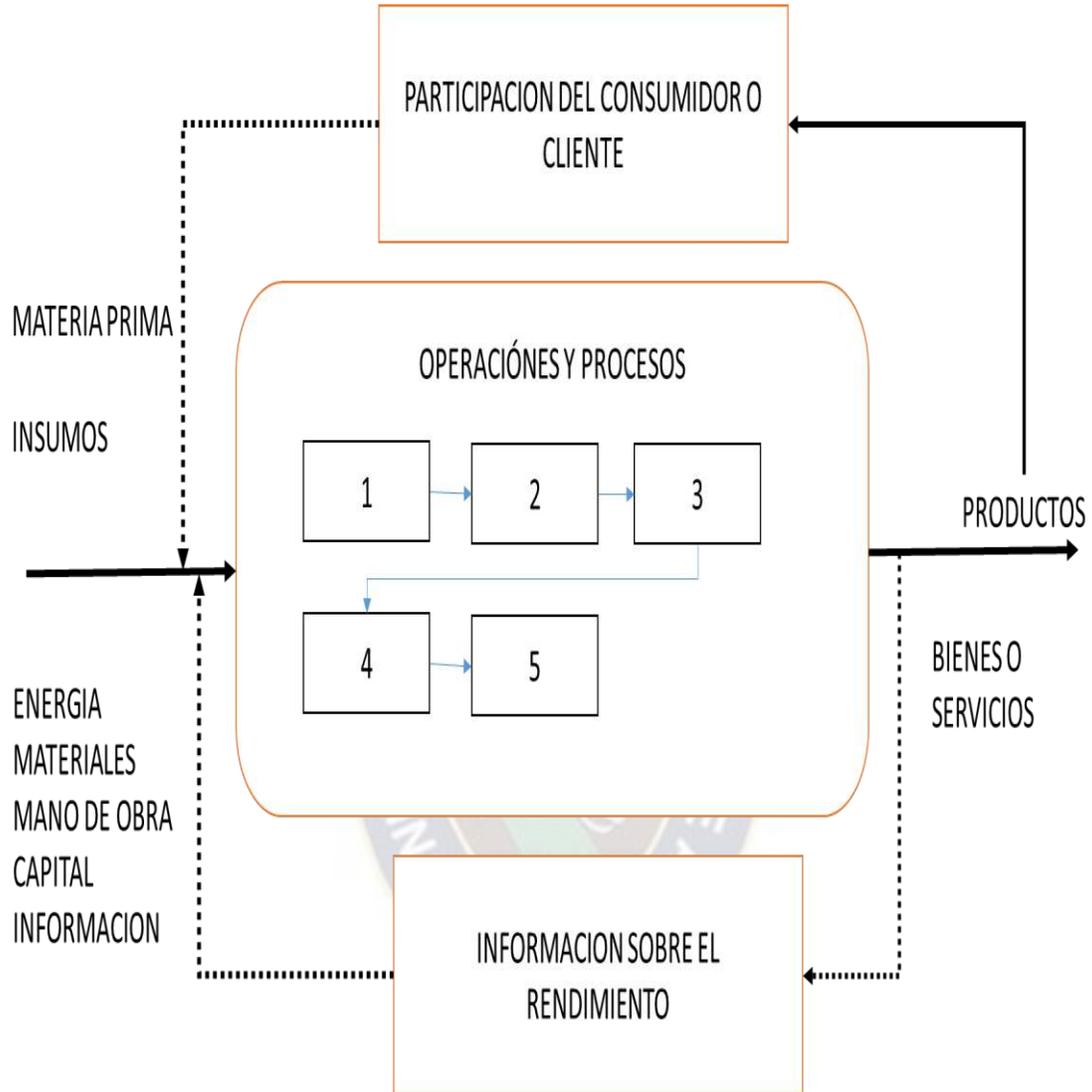
FUENTE: Extraído de la Adaptación con agregados y reorganización Por Burin y David (2005).

ANEXO BB
MUEBLES GERALDIN: METODOLOGIA DINAMICA DE SISTEMAS



FUENTE: Elaboración en Base a Información de D.S. del ing. Julio Luis Tenorio Cabrera.

ANEXO CC
MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE PRODUCCION Y OPERACIONES



FUENTE: Extraída del libro Sistema de Producción y Operaciones, Por: Daniel Gonzales y Roberto carro

ANEXO DD

VOLUMEN DE VENTAS DE FABRICACION DE MUEBLES EN BOLIVIA

DESCRIPCION	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL
Aserraderos, Talleres de Acepilladura	63,6	53,37	63,43	59,15	56,08	38,47	36,31	39,21	42,92	35,2	32,85	520,59
Fabricación de Muebles y Accesorios	27,35	26,84	44,49	38,68	51,55	32,24	33,07	39,02	39,22	44,01	50,08	426,55
Fabricación de Productos Metálicos Estructurales	74,35	19,02	1,14	0,74	0,76	0	0	0	0	0	0	96,01
Fabricación de Prod. Metálicos.	77,55	95,25	106,66	109,16	120,6	99,82	128,68	115,8	103,5	121,43	121,21	1199,55

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística - Encuesta Trimestral a la Industria Manufacturera

Nota: Los indicadores son calculados en base a una muestra de empresas.

ANEXO EE

MUEBLES GERALDIN: RESUMEN DE CALCULOS DE PRONOSTICO

PRODUCTOS	PRONOSTICO	METODO
ESCRITORIO	3	Promedio Móvil Simple.
MESAS DE COMPUTADORA	1	Promedio Móvil Simple.
CREDENZAS	1	Suavización Exponencial con Tendencia.
GAVETEROS	1	Promedio Móvil Simple.
ESTANTES	5	Promedio Móvil Simple.
ESTACION DE TRABAJO EN L	5	Suavización Exponencial.
BLOCK RODANTE	8	Promedio Móvil Simple.

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y la tabla 4-4

ANEXO FF
MUEBLES GERALDIN: CALCULO DE DEPRECIACION EN LINEA RECTA DE
MAQUINARIA

DETALLE	P/U	DEPRECIACION
CIERRA CIRCULAR 1	25000	1250
CIERRA CIRCULAR 2	15550	777,5
MAQUINA TUPI	6800	340
AFIANZADOR DE CIERRE	1500	75
CEPILLADORA DE MADERA	13500	675
COLECTADORA DE ASERRIN	6600	330
ENCHAPADORA	7800	390
GROSEADORA	8900	445
TALADRO 1	1690	84,5
TALADRO 2	1590	79,5
TALADRO 3	1590	79,5
TALADRO 4	1590	79,5
CALADORA	3200	160
ESCUADRADORA	111360	5568
COMPRESORA	5900	295
AMOLADORA	3200	160
TARUGADORA	2500	125
ARCO DE SOLDAR	3600	180
CERCHA WINCHA	167040	8352
ENCHAPADORA	388910	19445,5
TOTAL	777820	38891
DEPRECIACION MAQUINARIA Bs/Dia		5,32
DEPRECIACION MAQUINARIA Bs/Mes		162,05
DEPRECIACION MAQUINARIA Bs/Año		1944,55

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa

ANEXO GG
MUEBLES GERALDIN: CALCULO DE DEPRECIACION CON METODO DE
LINEA RECTA, HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS			
DETALLE	UNIDAD	P/U	DEPRECIACION
Herramienta Cierra Mediana 281,626,1214	uní	1559	103,93
Herramientas Estuche de Brocas p/cierra	juego	120	8,00
Herramientas Juego de Llaves pescado	Juego	50	3,33
Herramienta Escalera de 4 Peldaños	uni	100	6,67
Herramientas Martillos	uní	20	1,33
Herramientas Juego de Alicata Saca Seguro	Juego	50	3,33
Herramientas Formón, 22MM	uní	86	5,73
Herramienta Cepillo de Mano (Burrito)	uní	50	3,33
Herramienta Desarmadores	uní	10	0,67
Herramienta Cuchillo	uní	10	0,67
Herramienta Lima	uní	10	0,67
Herramienta Broca Larga de Contacto	uní	50	3,33
Herramienta Corta Vidrios	uní	70	4,67
Herramienta Compas Externo 10° Gedure	pieza	223	14,87
Herramienta Taladro Amarillo	uni	500	33,33
Herramienta Piedra Esmeril 6x1 A60 Norton	mts	100	6,67
Herramienta Prensa para Cortar Fierro	uni	80	5,33
Herramienta Estuche de Llaves	Juego	5	0,33
Herramienta de Estuche de puntas	juego	5	0,33
Herramienta Cuchillas de Ticotico	uni	100	6,67
Herramienta NIPLA TEE Espiga	pieza	100	6,67
TOTAL			219,87
DEPRECIACION HERRAMIENTAS Bs/Dia			0,02
DEPRECIACION HERRAMIENTAS Bs/Mensual			0,87
DEPRECIACION HERRAMIENTAS Bs/Año			10,47

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa

ANEXO HH
MUEBLES GERALDIN: HISTORIAL DE VENTAS, 2018 - 2019

MES	PRODUCTOS EN MELAMINA						
	ESCRITORIO EJECUTIVO	MESAS DE COMPUTADORA	CREDENZAS	GAVETEROS	ESTANTES CERRADO	ESTACION DE TRABAJO EN L	BLOCK RODANTE
1	0	30	10	0	0	0	1
2	0	30	12	0	7	0	1
3	0	0	1	0	0	3	0
4	4	0	1	6	0	0	4
5	0	0	5	1	9	0	1
6	4	1	14	8	16	19	7
7	1	0	1	0	10	46	3
8	0	0	2	17	3	2	19
9	0	0	5	3	0	3	4
10	1	0	2	37	11	2	4
11	6	0	3	10	1	1	7
12	6	5	1	7	2	6	7
PROM	2	6	5	7	5	7	5
MIN	0	0	1	0	0	0	0
MAX	6	30	14	37	16	46	19

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa

ANEXO II
MUEBLES GERALDIN: MATRIZ FODA

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FACTORES EXTERNOS	O1. Aprovechar mermas de la madera, Melamina o tablero aglomerado como aserrín u otro forma de uso y venderlas a un proveedor fijo.	A1. Fuerte amenaza de varios productos alternativos en el mercado a precios económicos.
	O2. Apertura de nuevas sucursales en otros departamentos del país como ser santa cruz, Cochabamba, Tarija logrando completar la cobertura nacional.	A2. Elevación de precios de MP e insumos en el mercado impulsado por el gobierno.

	O3. Captación de Clientes nuevos por medio de la publicidad y la utilización de internet.	A3. Nuevas empresas que entran al rubro .		
	O5. Implementación de la ISO 9001 de la Calidad para más probabilidad de ventas.	A4. Importación de Muebles chinos o extranjeros más económicos, etc que reduzca el mercado		
		A5. Competencia desleal		
	FORTALEZAS		DEBILIDADES	
FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS CUANTITATIVAS	FORTALEZAS CUALITATIVAS	DEBILIDADES CUANTITATIVAS	DEBELIDADES CUALITATIVAS
GERENCIA/ ADMINISTRACION	F1. El 85 % de Mano de obra directa están calificados.	F1. Buen seguimiento del producto para la entrega.	D1. El 30 % del Personal Administrativo están calificados.	D1. Inadecuada estructura organizacional y estilo administrativo
			D2. Un 50% de efectividad de gestión de compras de materiales e insumos.	D2. Respuesta de fijación de precios atrasadas
				D3. Bajo control de costos fijos y variables
				D4. Falta de estrategias de contratación y selección de personal.
				D5. Bajo control de información del área de ventas hacia la administración.
				D6. Bajo control de gestión de archivos y cuentas.
MERCADEO /VENTA	F2. Un 95% de buena relación precio – calidad de productos	F2. Buena ubicación geográfica de la agencia de ventas.	D3. Un 70% de Cumplimiento de las expectativas del cliente en las entregas.	D7. Los consumidores poseen baja lealtad de marca

	F3. El precio de las ventas es 90% competitivo a nivel nacional y departamental.	F3. Trabajo es eficiente en la agencia de ventas		D8. No se Cuenta con una adecuada estandarización de procesos de producción.
	F4. Un 50% de Buen posicionamiento del producto en el mercado.	F4. Incremento de la demanda en Fechas festivas como el día del padre y el día la madre		D9. Inadecuada coordinación con el área de administración
				D10. No cuenta con ambientes propios de ventas
PRODUCCION/COMPRAS	F5. Un 99% de Variedad de productos al pedido del cliente.	F5. Los trabajadores actuales están calificados en la elaboración de Muebles.	D4. Falta de operarios en el área de producción de acuerdo a la capacidad o demanda.	D11. Falta de inspección preventivo de las maquinarias
	F6. Cuenta con maquinaria y equipo en buen funcionamiento para la producción		D5. Bajo aprovechamiento o de mermas de la MP.	D12. Inasistencia ocasional de RRHH en la planta de producción
			D6. Bajo control en las entradas y salidas del inventario	D13. Bajo rendimiento de la mano de obra en el área de acabado
				D14. Información de cantidad de insumos disponibles no controladas ni verificadas
				D15. Bajo uso de tecnología actualizada en la producción
				D16. Falta de certificación de normas y estándares de calidad.

PUBLICIDAD / PROMOCIÓN	F7. Un 50% de participación en el mercado	F6. Posicionamiento de la marca		D17. Campaña publicitaria débil
				D18. Falta de promoción

FUENTE: Elaboración en base al Departamento de Administración de la Empresa.

ANEXO JJ
MUEBLES GERALDIN: SUPUESTOS SEGUN VARIABLES

Nro.	VARIABLES	SUPUESTO 1 (PESIMISTA)	SUPUESTO 2 (EN EQUILIBRIO)	SUPUESTO 3 (IDEAL OPTIMISTA)
1	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA.	maquinaria en condiciones pesimistas sin mantenimiento	maquinaria con mantenimiento correctivo	maquinaria en buen estado y con un buen nivel de mantenimiento preventivo
2	HORAS DE PRODUCCIÓN POR PRODUCTO	pocas horas de producción por mucho tiempos improductivos, paradas o descansos	horas de producción normales con menos tiempos improductivos, paradas o descansos	horas de producción completas con nada tiempos improductivos, y pocas paradas o descansos.
3	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	100% de los productos totales hay 30% productos defectuosos	10% de productos defectuosos	1% de productos defectuosos
4	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN INSTALADA	capacidad baja para pedidos grandes	capacidad óptima para pedidos grandes y pequeños	capacidad alta para pedidos grandes, medianos y pequeños
5	CONTROL DE INVENTARIOS	50% de control de entradas y salidas de productos terminados	90% de control de entradas y salidas de productos terminados	100% de control de entradas y salidas de productos terminados
6	PRODUCTIVIDAD	menor (<1)	igual (=1)	mayor(>1)
7	COSTOS TOTALES	exceso de costos variables, fijos y otros	costos variables, fijos y otros, justificados y controlados	menores costos variables, fijos y otros para el funcionamiento de la empresa
8	UTILIDADES	bajas utilidades	utilidades con ganancia baja	utilidades con mayores ganancias
9	INGRESOS	pocos ingresos en función a mayores costos	10% ingresos a los costos generados	mayores ingresos en función a menores costos generados
10	PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	50% de participación en el mercado	entre (80-90)% de participación en el mercado	100% de participación en el mercado
11	FIDELIDAD DEL CLIENTE	50% de fidelidad de nuestros clientes	80% de fidelidad de nuestros clientes	100% de fidelidad de nuestros clientes
12	RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA	80% de rendimiento de MP	95% de rendimiento de MP	100% de rendimiento de MP

13	M.O.D. CALIFICADA	80% de mano de obra calificada	90% de mano de obra calificada	100% de mano de obra calificada
14	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	los ingresos menores a los costos variables totales	los ingresos iguales a los costos variables totales	los ingresos mayores a los costos variables totales
15	HORAS EXTRAS DE PRODUCCION	mucho tiempo en horas extras de producción	sin tiempo en horas extras pero con posibilidad de añadir horas	sin nada de horas extras o tiempos extras
16	CUMPLIMIENTO	menor (<1)	igual (=1)	mayor(>1)
17	CALIDAD DEL PRODUCTO	50% de calidad del producto	(80-90)% de calidad del producto	100% de calidad del producto
18	NIVEL DE PUBLICIDAD	nivel 1 de inversión en publicidad	nivel (8-9) de inversión en publicidad	nivel 10 de inversión en publicidad
19	SATISFACCION DEL CLIENTE	60% de satisfacción del cliente	(80-90)% de satisfacción del cliente	100% de satisfacción del cliente
20	MERMA	10% de merma respecto a las hojas de Melamina	5% de merma respecto a las hojas de Melamina	1% de merma respecto a las hojas de Melamina
21	TIEMPO DE ENTREGA DE PRODUCTOS TERMINADOS	entregas de productos a destiempo	entregas de productos a tiempo con 5% de retraso	entregas de productos a tiempo
22	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN REQUERIDA	poca capacidad de producción requerida por las pocas ventas	normal capacidad de producción requerida por ventas	capacidad de producción requerida mayor por las muchas ventas

FUENTE: ELABORACION PROPIA

ANEXO KK

MUEBLES GERALDIN: CLASIFICACION DE VARIABLES

Nro.	VARIABLES	CLASIFICACION	JUSTIFICACION
1	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA.	PREDETERMINADA	TENER LA MAQUINARIA EN BUEN ESTADO EN EL MOMENTO OPORTUNO, CON UN NIVEL DE MANTENIMIENTO CONSIDERABLE.
2	HRS DE PRODUCCIÓN POR PRODUCTO	PREDTERMINADA	HORAS DE PRODUCCION PARA LA ENTREGA DEL P.T.
3	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	INCERTIDUMBRE	REDUCCION DE LOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS, MEDIANTE EL CONTROL RIGUROSO DE LA PRODUCCION.
4	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN INSTALADA	PREDETERMINADA	UTILIZAR LA MAXIMA CAPACIDAD DE LA PRODUCCION INSTALADA.
5	CANTIDAD DE INVENTARIOS	PREDETERMINADA	CONTROLAR LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE LOS INVENTARIO DE PRODUCTOS.

6	PRODUCTIVIDAD	INCERTIDUMBRE	MAXIMIZAR LA PRODUCCION DE PRODUCTOS CON MENOS RECURSOS UTILIZADOS
7	COSTOS TOTALES	PREDETERMINADA E INCERTIDUMBRE	MANEJO DE LOS COSTOS VARIABLES Y FIJOS COMO SER DE PRODUCCION, INVENTARIOS, MATERIALES INDIRECTOS Y M.O.D.
8	UTILIDADES	INCERTIDUMBRE	MAXIMIZAR LAS UTILIDADES, PARA EL CRECIMIENTO DE LA EMPRESA
9	INGRESOS	INCERTIDUMBRE	MAXIMIZAR LOS INGRESOS, CAPTANDO MAYORES CLIENTES Y MAYORES VENTAS
10	PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	INCERTIDUMBRE	MAYOR PUBLICIDAD E INVESTIGACION DEL MERCADO ACTUAL DE LA EMPRESA.
11	FIDELIDAD DEL CLIENTE	INCERTIDUMBRE	SATISFACER A LOS CLIENTES, MEDIANTE CALIDAD, PRECIO Y BUEN SERVICIO.
12	RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA	PREDETERMINADA E INCERTIDUMBRE	MEJORAR LA CALIDAD DEL SERVICIO, EN LAS ENTREGAS DE LOS P.T.
13	M.O.D. CALIFICADA	PREDETERMINADA	GESTIONAR LAS COMPRAS, EL USO DE MATERIAL E INSUMOS
14	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	PREDETERMINADA E INCERTIDUMBRE	EL MARGEN DE CONTRIBUCION ES LA DIFERENCIA ENTRE EL PRECIO DE VENTA MENOS LOS COSTOS VARIABLES. PARA PODER CUBRIR TODOS ESTOS COSTOS Y EL EXCESO QUE DEBE CUBRIR LOS COSTOS FIJOS Y LA UTILIDAD O GANANCIA.
15	HORAS EXTRAS DE PRODUCCION	PREDETERMINADA E INCERTIDUMBRE	LAS HORAS EXTRAS DE PRODUCCION SON LAS HORAS QUE SE PRODUCEN ADICIONALMENTE EN LA EMPRESA
16	CUMPLIMIENTO	PREDETERMINADA E INCERTIDUMBRE	CUMPLIMIENTO ES UNA FUNCION QUE NOS INDICA QUE SE ESTA CUMPLIENDO LA ENTREGA DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS A NUESTROS CLIENTES
17	CALIDAD DEL PRODUCTO	PREDETERMINADA E INCERTIDUMBRE	LA CALIDAD DEL PRODUCTO EN UN MUEBLES ES MUY IMPORTANTE PARA LA SATISFACCION DEL CLIENTE
18	NIVEL DE PUBLICIDAD	PREDETERMINADA	EL NIVEL DE PUBLICIDAD NOS SIRVE PARA PODER CAPTAR MAS CLIENTES EN EL MERCADO
19	SATISFACCION DEL CLIENTE	INCERTIDUMBRE	LA SATISFACCION DEL CLIENTE ES DEPENDIENDO DE LA CALIDAD, EL NIVEL DE CALIDAD Y LA FUNCION DEL CUMPLIMIENTO
20	MERMA	PREDETERMINADA	LA MERMA DEPENDE MUCHO DE LAS HOJAS UTILIZADAS
21	TIEMPO DE ENTREGA DE PRODUCTOS TERMINADOS	PREDETERMINADA	EL TIEMPO DE ENTREGA LO IMPONE EL CLIENTE
22	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN REQUERIDA	INCERTIDUMBRE	LA CAPACIDAD REQUERIDA DEPENDE DE LA CANTIDAD DE PRODUCTOS A PRODUCIRSE

FUENTE: Elaboración con base en tabla 6-1

ANEXO LL
MUEBLES GERALDIN: OBJETIVOS, INDICADORES Y METAS

Nro.	ESCENARIOS	OBJETIVOS	INDICADOR	METAS
1	Cambios en el nivel de mantenimiento de maquinaria	OBTENER MAYOR NIVEL DE MANTENIMIENTO	NIVEL DE MANTENIMIENTO	NM>5
2	Cambio en las horas de producción	OPTIMIZAR EL TIEMPO DE PRODUCCION	TIEMPO TOTAL DE PRODUCCION	OPTIMIZAR EN UN 10% EL TIEMPO DE PRODUCCION
3	Cambios en la cantidad producida	CANTIDAD DE PRODUCCION OPTIMA	CANTIDAD DE PRODUCTOS TERMINADOS	PE=38 Unidades DE PT
4	Cambios en la capacidad de producción	MAXIMIZAR LA CAPACIDAD DE PRODUCCION INSTALADA	(CANTIDAD DE PRODUCTOS REALIZADOS EN EL MES/TOTAL PRODUCTOS PLANEADOS EN EL MES)*100	UTILIZAR LA CAPACIDAD EN UN 95%
5	Cambios en los ingresos	REALIZAR PRODUCTOS CON LA OPTIMIZACION DE MATERIALES	PRODUCTIVIDAD=CANTIDAD DE PRODUCTOS/COSTOS DE PRODUCTOS	PRODUCTIVIDAD<1
6	Cambios en los costos	OPTIMIZAR LA GESTION DE COSTOS	(COSTOS TOTALES UTILIZADOS EN EL MES/PRESUPUESTO ASIGNADOS)*100=%COSTOS UTILIZADOS, COSTOS UNITARIOS	REDUCCION DE LOS COSTOS EN UN 10%
7	Cambios en la satisfacción del cliente	AUMENTAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS	%PRODUCTOS DE CALIDAD EN FUNCION DE LA TASA DE MOD	AUMENTAR LA CALIDAD A UN 90%
8	Cambios en la Mano de Obra Directa	MAYOR CANTIDAD DE MOD CALIFICADA	% DE MOD CALIFICADA	100% DE MOD CALIFICADA

9	Cambios en el tiempo de entrega	MEJORAR LAS ENTREGAS DE P.T. PUNTUALES	TIEMPO DE ENTREGA TOTAL	MINIMIZAR LOS TIEMPOS EN UN 5%
10	Cambios en el precio	MAYORES PRECIOS ACCESIBLES	PRECIO	PRECIO>COSTO UNITARIO TOTAL
11	Cambios en la cantidad demandada	MAYOR DEMANDA	CANTIDAD DE PRODUCTOS A PRODUCIR	>38

FUENTE: Elaboración en Base a Información del Departamento de Administración.

**ANEXO MM
MUEBLES GERALDIN: PRECIOS**

DESCRIPCION	PU [Bs. /Un.]
ESCRITORIO EJECUTIVO	2300
MESAS DE COMPUTADORA	1400
CREDENZAS	2342
GAVETEROS	2104
ESTANTES CERRADOS	3570
ESTACION DE TRABAJO EN L	3200
BLOCK RODANTE	1138

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa

**ANEXO NN
MUEBLES GERALDIN: VENTAS EN Bs, 2018 - 2019**

MES	ESCRITORIO	MESAS DE COMPUTADORA	CREDENZAS	GAVETEROS	ESTANTES	ESTACION DE TRABAJO EN L
1	0	42000	23420	0	0	0
2	0	42000	28104	0	24990	0
3	0	0	2342	0	0	9600
4	9200	0	2342	12624	0	0
5	0	0	11710	2104	32130	0
6	9200	1400	32788	16832	57120	60800
7	2300	0	2342	0	35700	147200
8	0	0	4684	35768	10710	6400
9	0	0	11710	6312	0	9600
10	2300	0	4684	77848	39270	6400
11	13800	0	7026	21040	3570	3200
12	13800	7000	2342	14728	7140	19200
TOTAL	50600	92400	133494	187256	210630	262400

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa

ANEXO OO
MUEBLES GERALDIN: PARTICIPACION DE PRODUCTOS

PRODUCTO	VENTAS EN Bs	% PART
ESCRITORIO	50600	5%
MESAS DE COMPUTADORA	92400	9%
CREDENZAS	133494	13%
GAVETEROS	187256	19%
ESTANTES	210630	21%
ESTACION DE TRABAJO EN L	262400	26%
BLOCK RODANTE	60204	6%
TOTAL	996984	100%

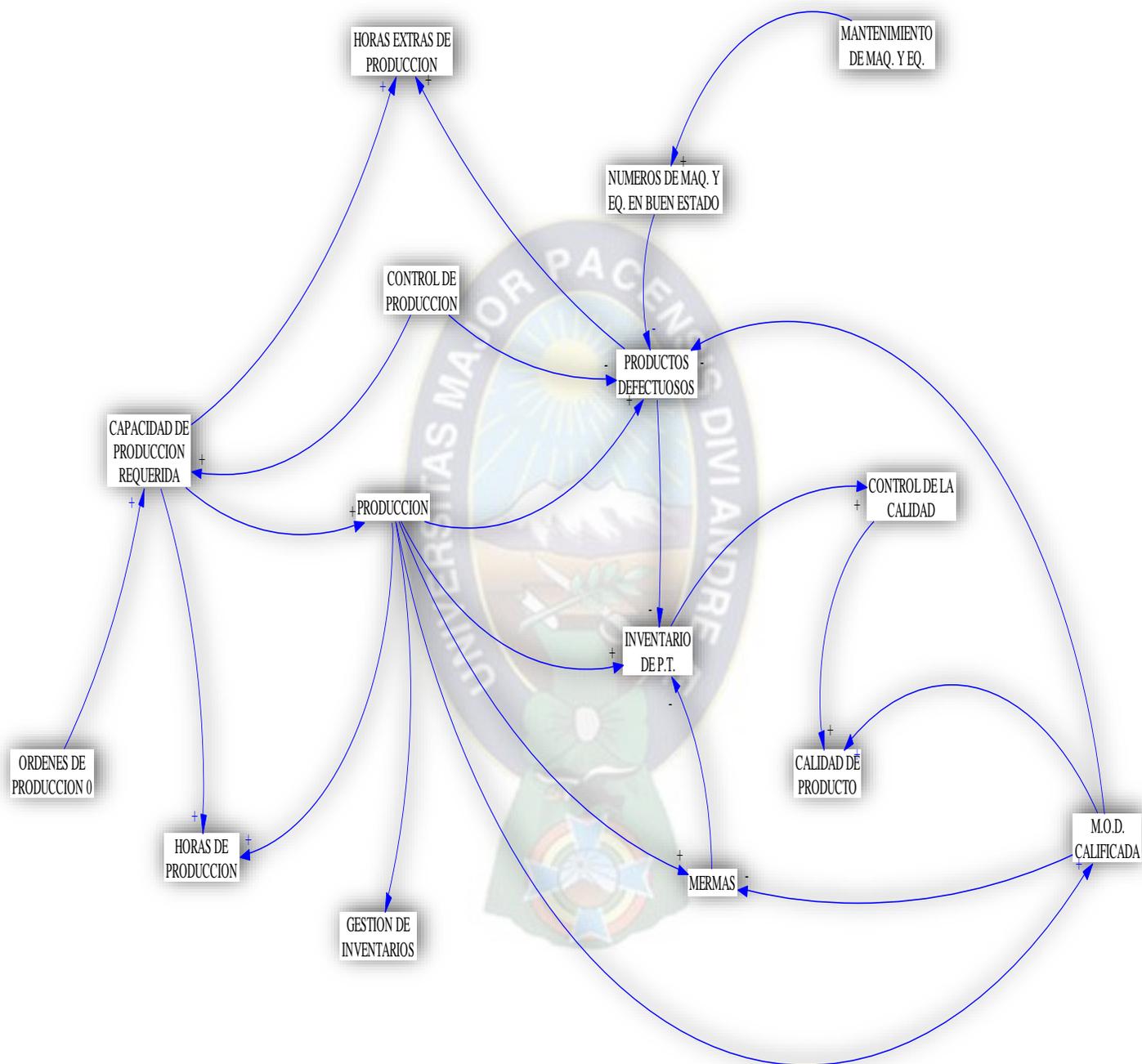
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa

ANEXO PP
MUEBLES GERALDIN: COSTO DE MANO DE OBRA POR PRODUCTO

NOMBRE	MELAMINA
ESCRITORIOS	280
MESAS DE COMPUTADORA	139
CREDENZAS	218
GAVETEROS	164
MESAS	271
ESTANTE	145
ESTACION DE TRABAJO EN L	363

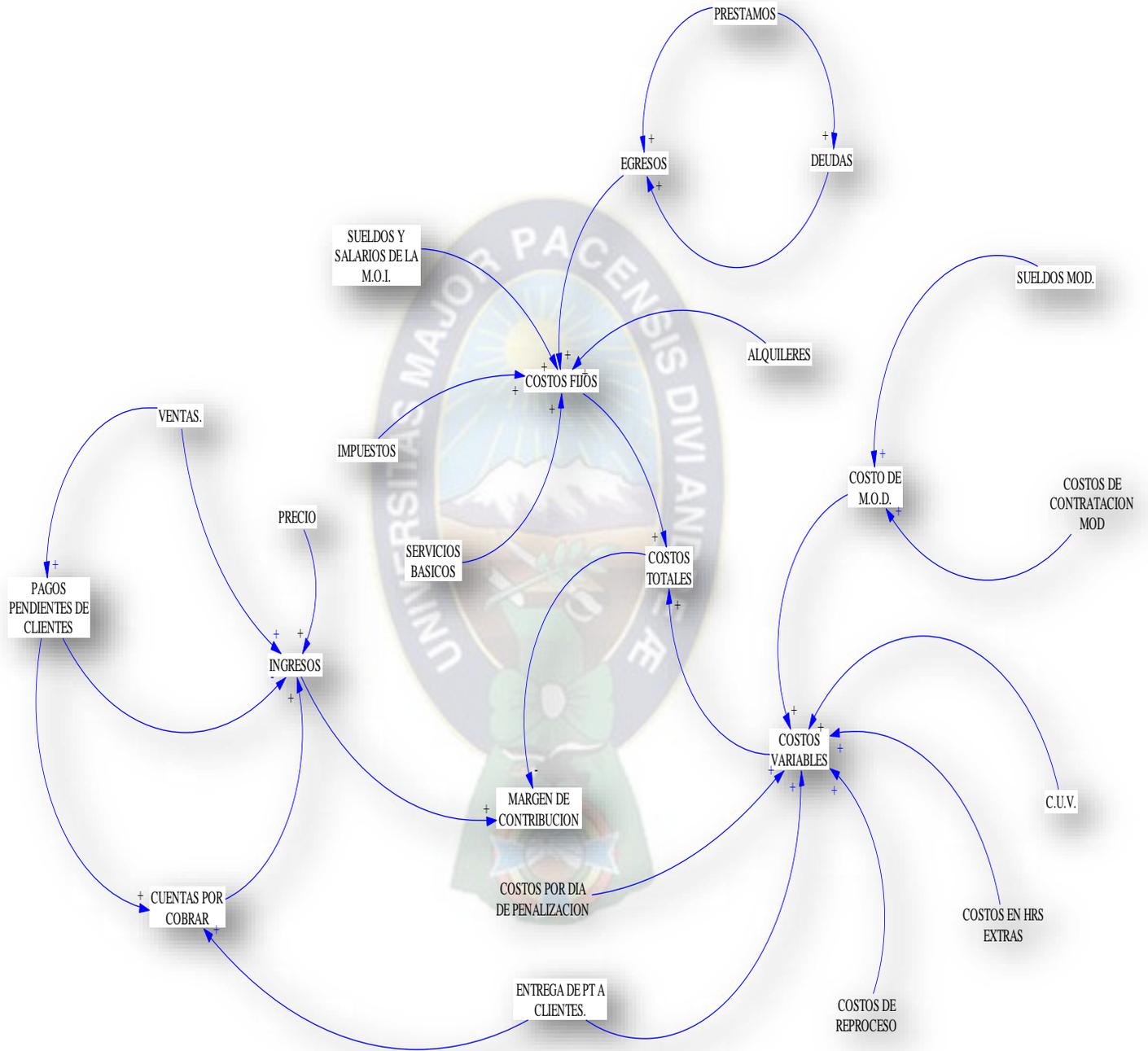
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa

ANEXO QQ
MUEBLES GERALDIN: DIAGRAMA CAUSAL DEL AREA DE PRODUCCION



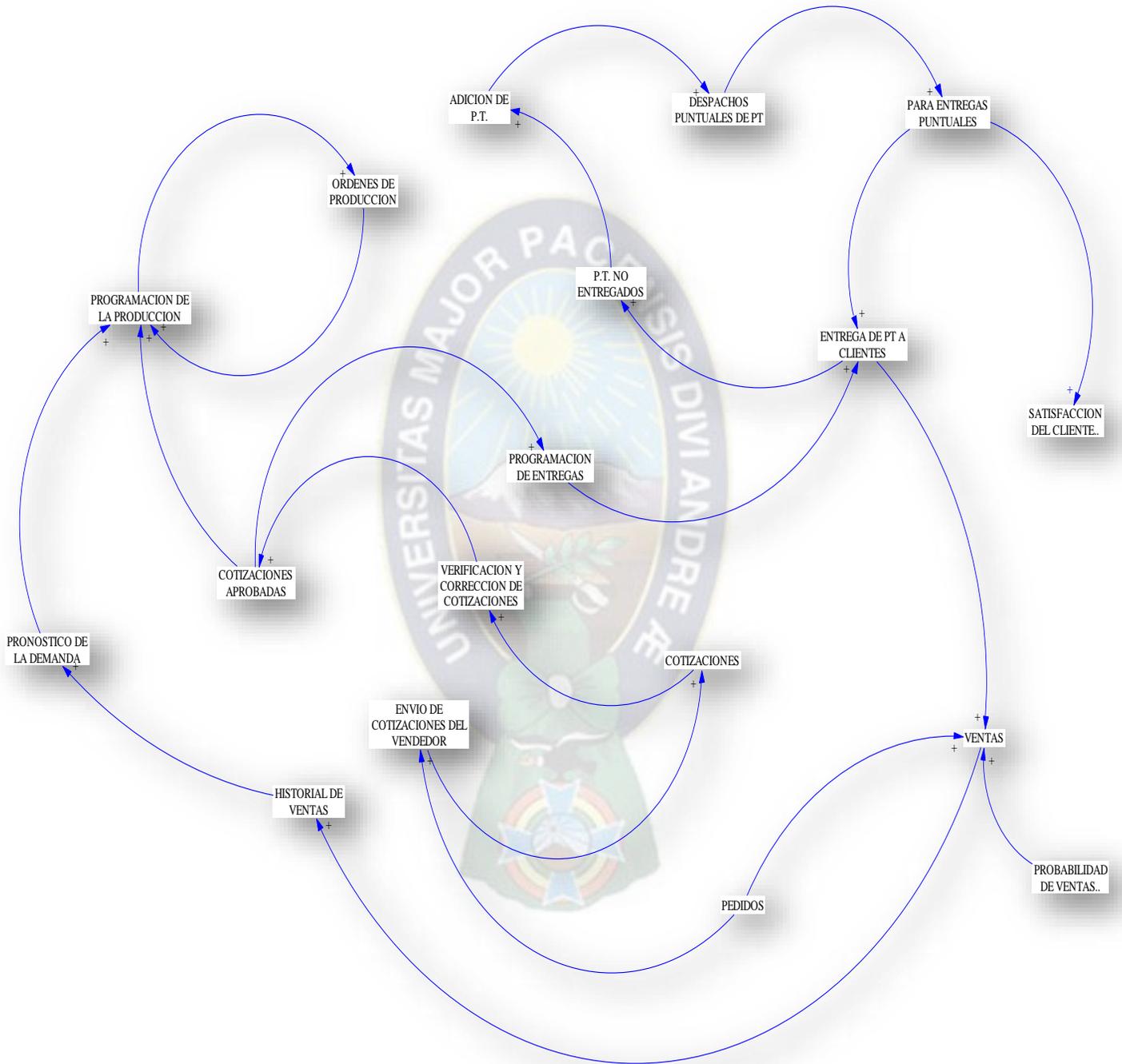
FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa

**ANEXO RR
MUEBLES GERALDIN: DIAGRAMA CAUSAL DEL AREA DE CONTABILIDAD
Y FINANZAS**



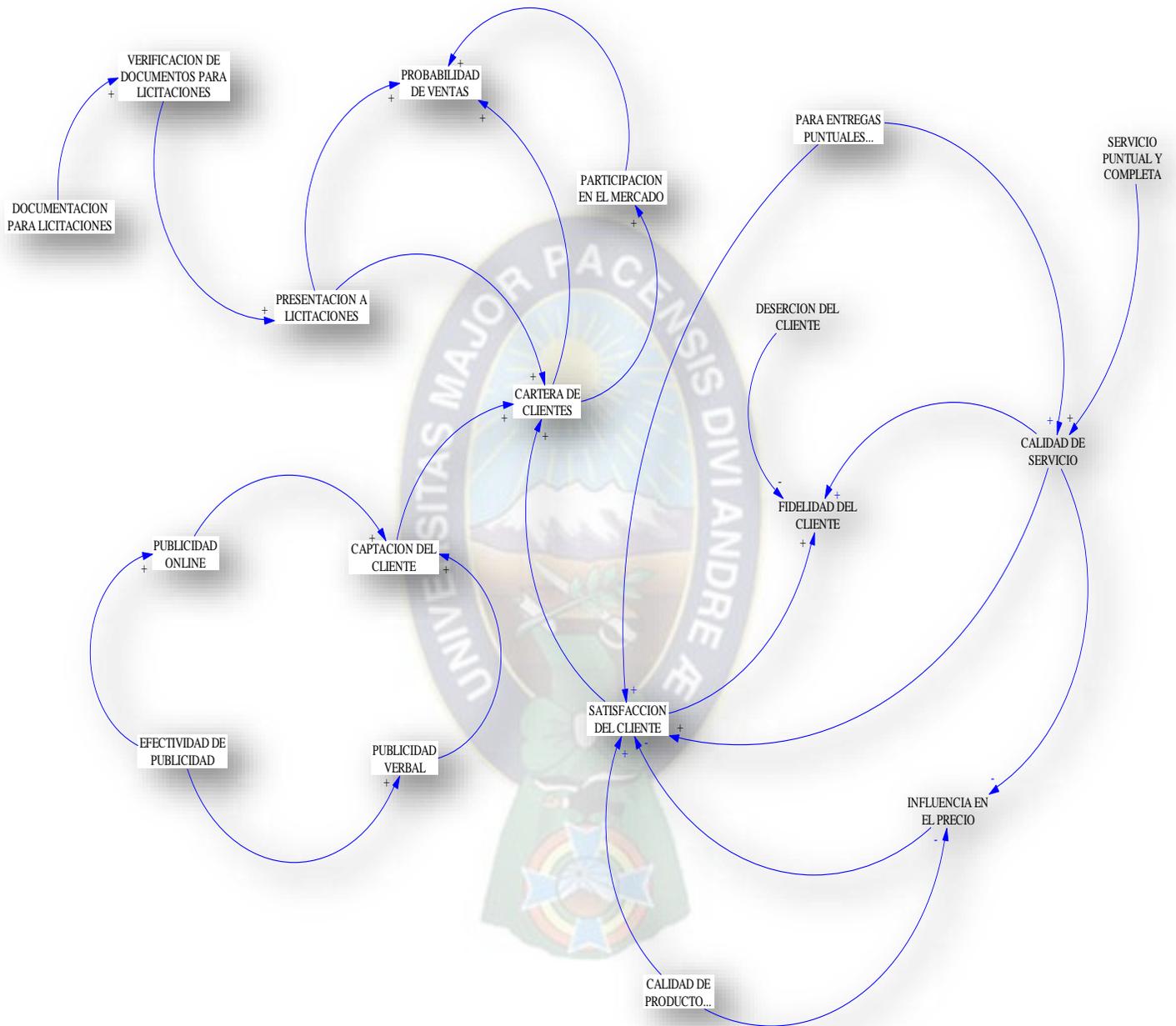
FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa

ANEXO SS MUEBLES GERALDIN: DIAGRAMA CAUSAL DE ADMINISTRACION Y GERENCIA



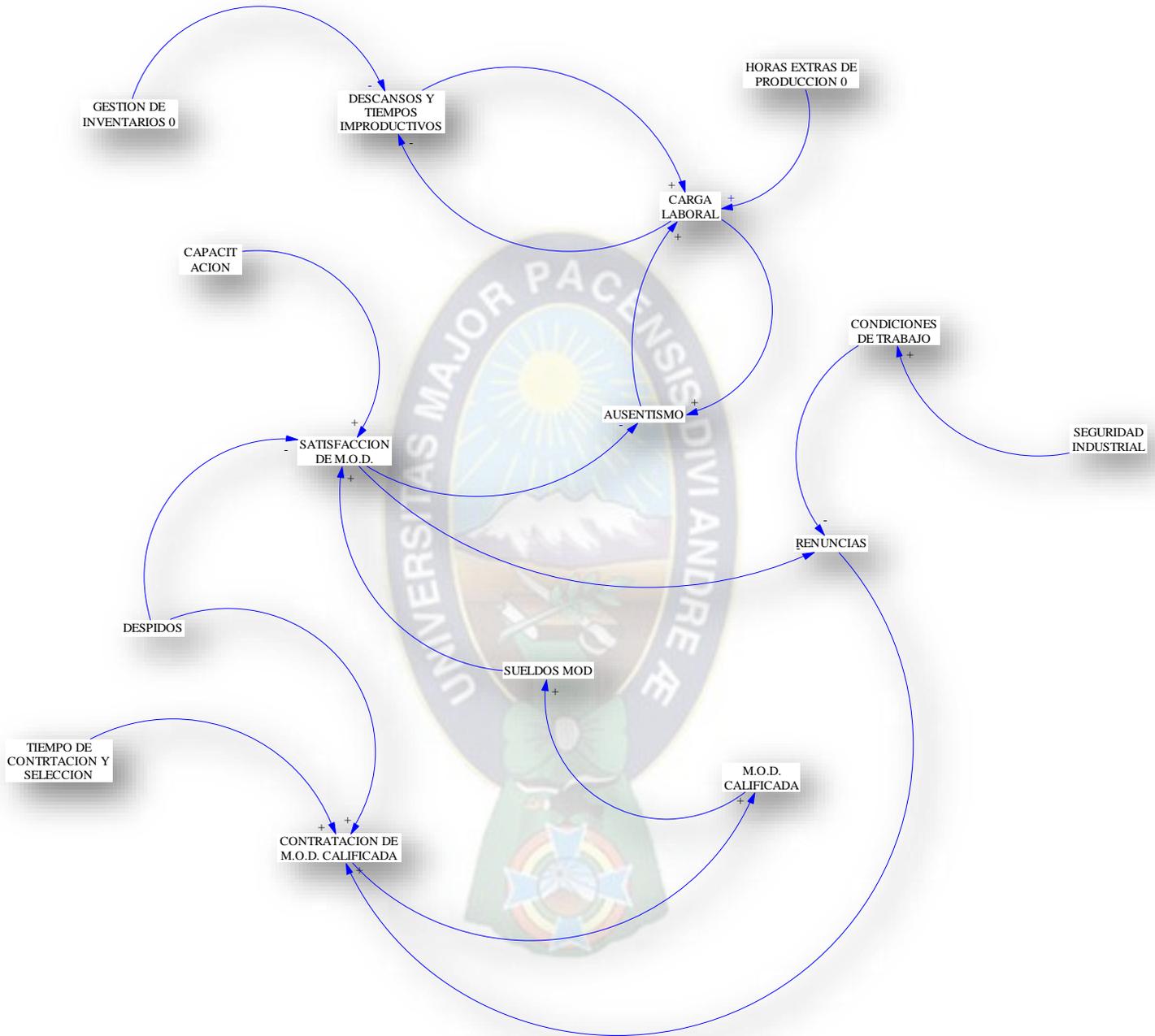
FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la empresa

ANEXO TT MUEBLES GERALDIN: DIAGRAMA CAUSAL DE COMERCIALIZACION



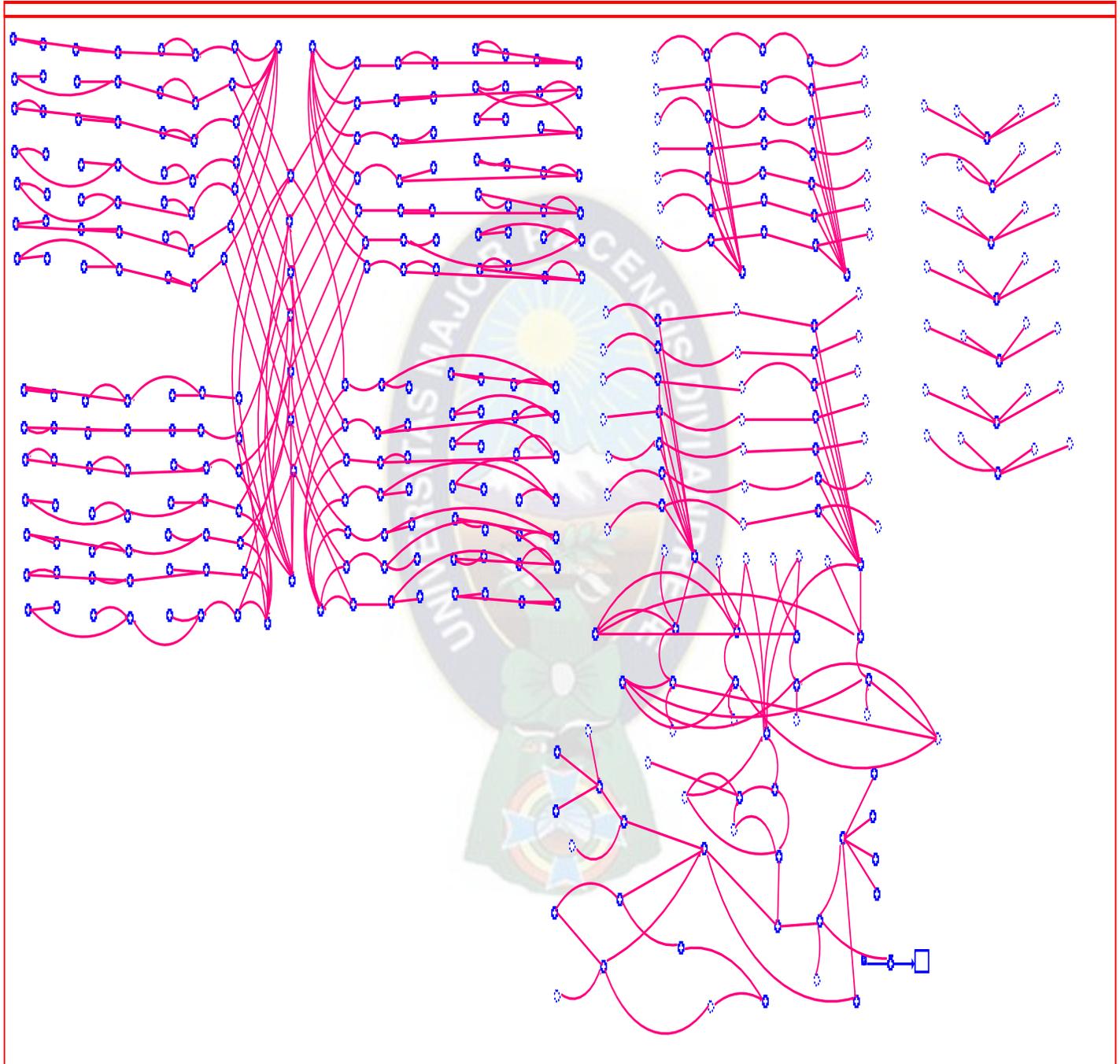
FUENTE: Elaboración en Base al Diagnostico Empresarial

**ANEXO UU
MUEBLES GERALDIN: DIAGRAMA CAUSAL DE TALENTO HUMANO**



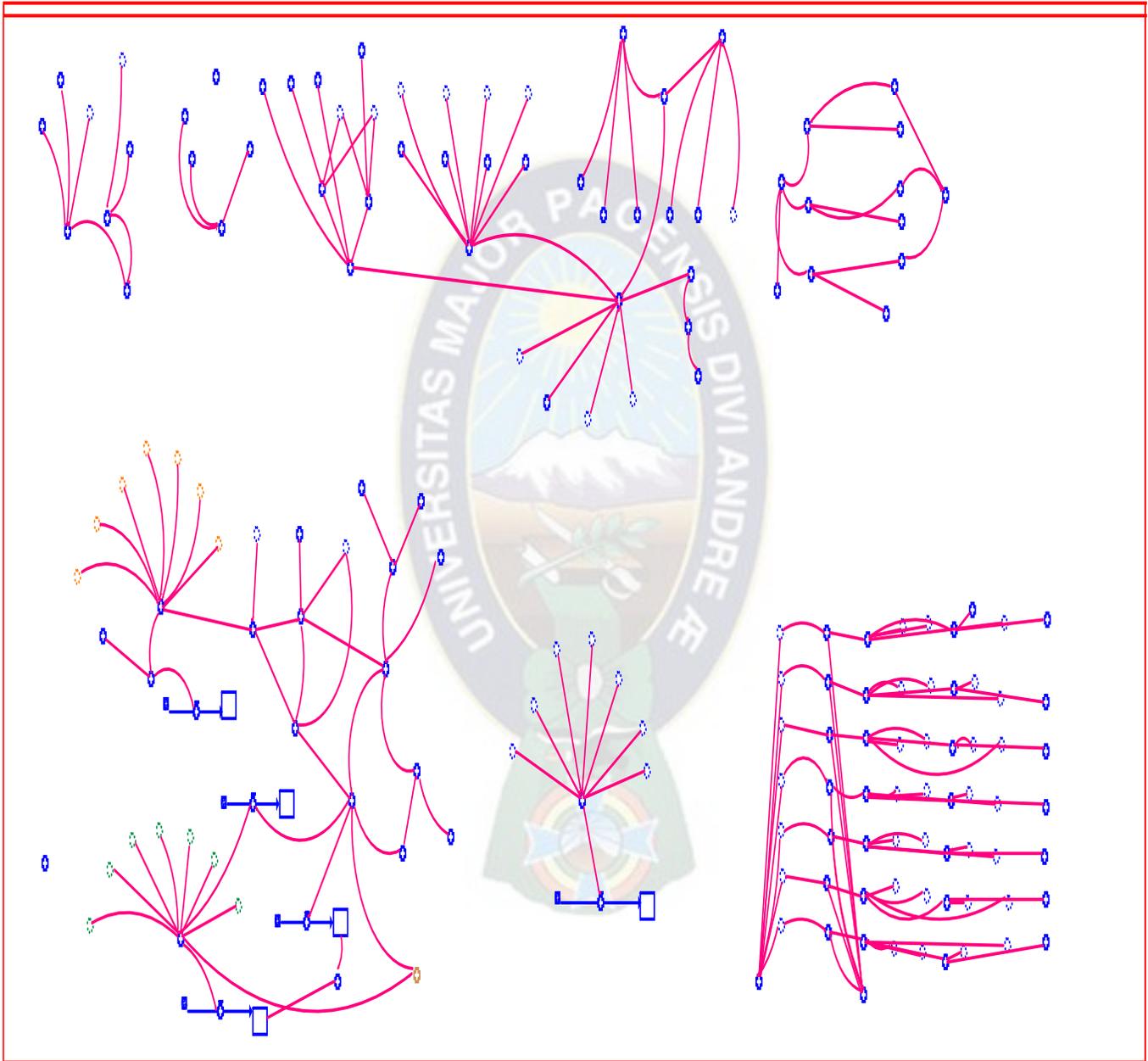
FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa

ANEXO VV
MUEBLES GERALDIN: DIAGRAMA FORRESTER DEL AREA DE
ADMINISTRACION Y GERENCIA



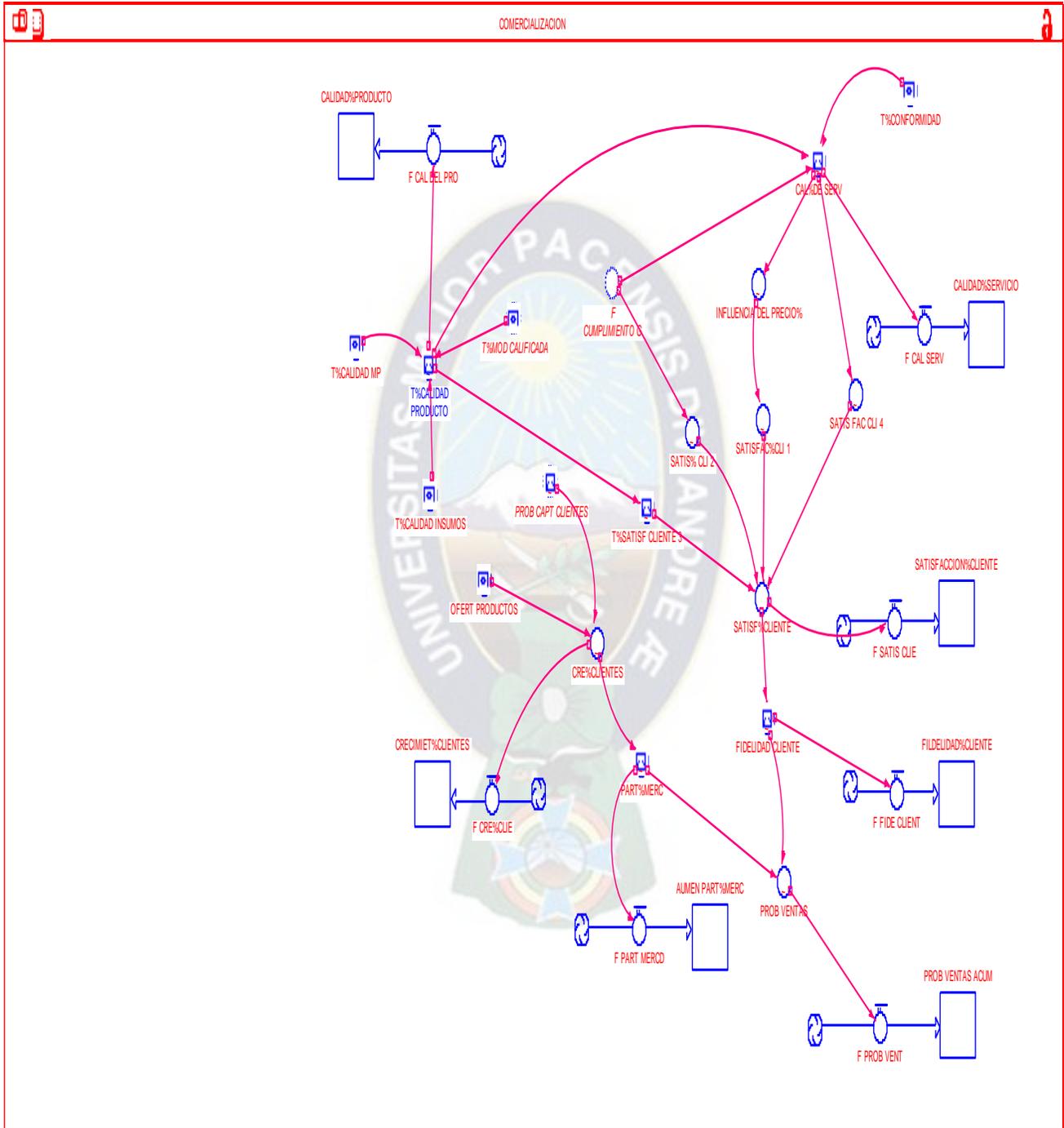
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO WW
MUEBLES GERALDIN: DIAGRAMA FORRESTER DEL AREA DE
CONTABILIDAD Y FINANZAS



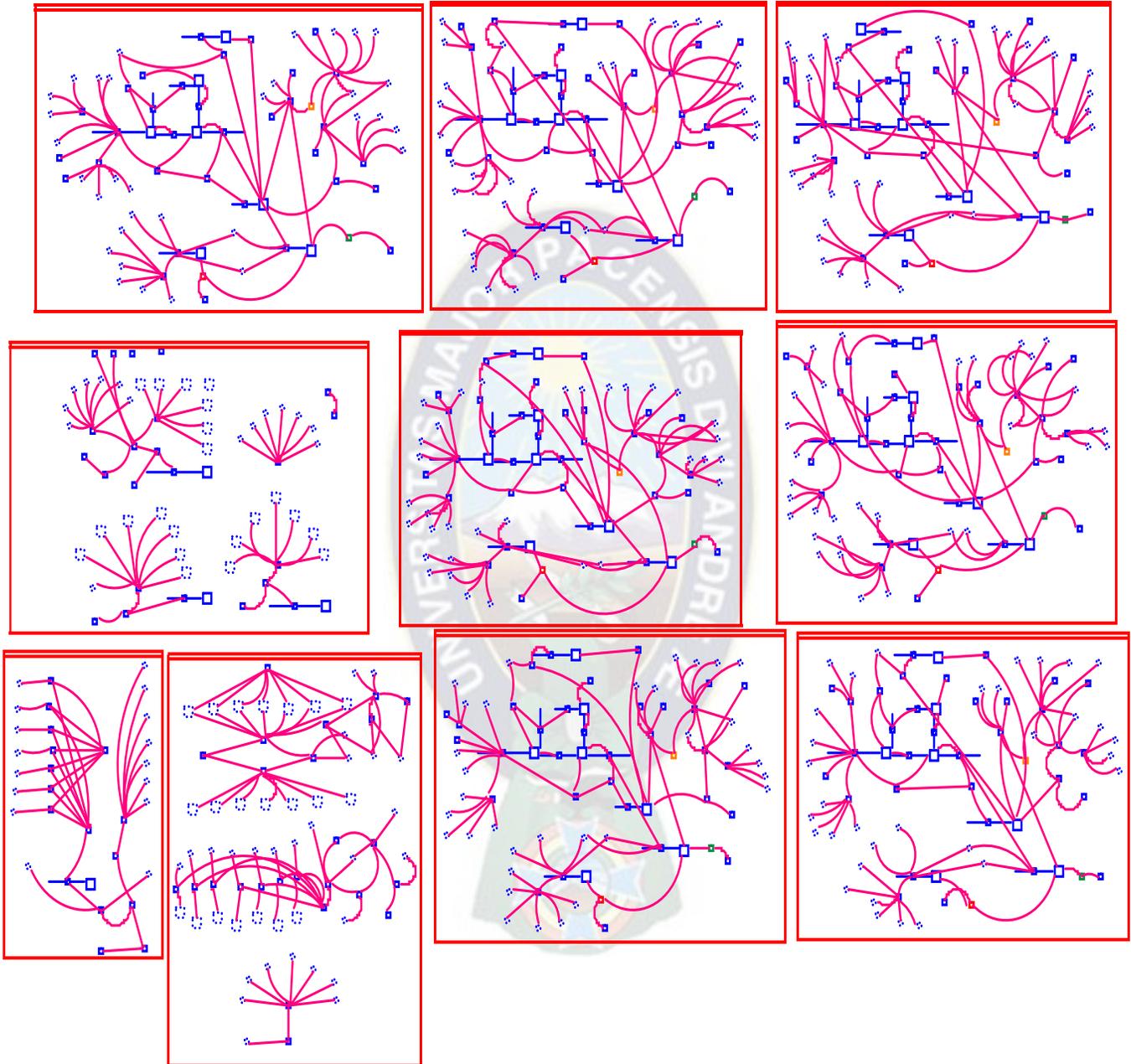
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO XX MUEBLES GERALDIN: DIAGRAMA FORRESTER DEL AREA DE COMERCIALIZACION



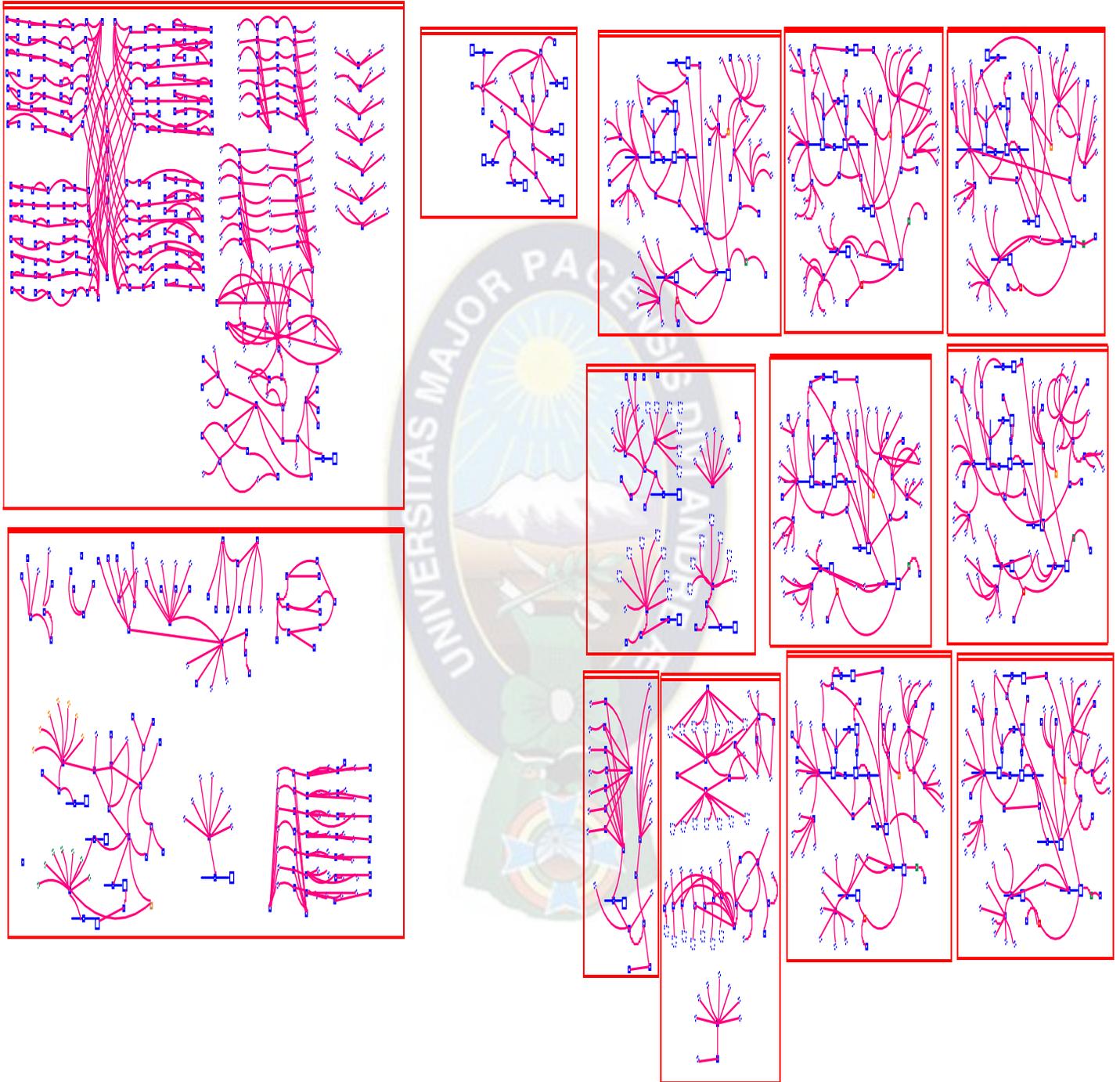
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO YY
MUEBLES GERALDIN: DIAGRAMA FORRESTER DEL AREA DE PRODUCCION



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO ZZ
MUEBLES GERALDIN: DIAGRAMA FORRESTER GLOBAL



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO AAA
MUEBLES GERALDIN: VARIABLES DE ADMINISTRACION Y GERENCIA
RELEVANTES

NRO.	VARIABLES RELEVANTES
1	PRODUCTIVIDAD
2	CUMPLIMIENTO
3	TIEMPO DE ENTREGA DE PRODUCTOS TERMINADOS
4	MARGEN DE CONTRIBUCION
5	CANTIDAD DE MP

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Administración de la Empresa

ANEXO BBB
MUEBLES GERALDIN: VARIABLES DE PRODUCCION RELEVANTES

Nro.	Variables
1	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA.
2	HORAS DE PRODUCCIÓN POR PRODUCTO
3	PRODUCTOS DEFECTUOSOS
4	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN INSTALADA
5	CONTROL DE INVENTARIOS
6	RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA
7	M.O.D. CALIFICADA
8	HORAS EXTRAS DE PRODUCCION
9	CALIDAD DEL PRODUCTO
10	MERMA
11	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN REQUERIDA

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Producción de la Empresa

ANEXO CCC
MUEBLES GERALDIN: VARIABLES DE CONTABILIDAD Y FINANZAS
RELEVANTES

NRO.	VARIABLES
1	COSTOS TOTALES
2	UTILIDADES
3	INGRESOS
4	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Contabilidad y Finanzas de la Empresa

ANEXO DDD
MUEBLES GERALDIN: VARIABLES DE COMERCIALIZACION RELEVANTES

NRO.	VARIABLES
1	PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO
2	FIDELIDAD DEL CLIENTE
3	NIVEL DE PUBLICIDAD

4	SATISFACCION DEL CLIENTE
5	NIVEL DE PUBLICIDAD
6	SATISFACCION DEL CLIENTE

FUENTE: Elaborado en Base al Departamento de Comercialización de la Empresa

ANEXO EEE
MUEBLES GERALDIN: INFORME DE CONDICIONES EN PRONOSTICO

MUEBLES GERALDIN		INFORME							
		REVISION							
		CODIGO							
INFORME DE RESULTADOS DEL SISTEMA DE SIMULACION PRODUCTIVA									
FECHA DE EMISION:		TIEMPO DE SIMULACION (Hrs):		INFORME Nro.:					
PRONOSTICO				NOMBRE DEL ENCARGADO:					
INDICADORES:	CAPACIDAD	PRODUCTIVIDAD	RENDIMIENTO%MP	SATISFACCION%CLIENT	T%CALIDAD PROD	FIDELIDAD%PROD			
<u>CANTIDAD PRONOSTICADA TOTAL:</u>	Unidad	<u>TIEMPO PRONOSTICADO TOTAL:</u>		Hrs	<u>TIEMPO PROD DE PD:</u>			Hrs	
<u>CAPACIDAD INSTALADA:</u>	Un/Mes	<u>TIEMPO DISPONIBLE:</u>		Hrs	<u>OPERARIOS DISP:</u>			Operario	
<u>CAPACIDAD REQUERIDA:</u>	Un/Mes	<u>TIEMPO REQUERIDO:</u>		Hrs	<u>TASA%MOD:</u>			%	
<u>PERSONAL CONTRATADO:</u>	Operarios	<u>PERSONAL DISP PARA HRS EXTRAS:</u>		Operarios	<u>Hrs EXTRAS POR OPERARIO:</u>			Hrs	
<u>TASA DE MERMA%:</u>	%	<u>TASA DE RENDIMIENTO DE MAQ:</u>		ADMENSIONAL					
<u>CANTIDAD DE MAQ EN MANT:</u>	Unidades	<u>COSTO EN MANTENIMEINTO:</u>		Bs	<u>TIEMPO EN MANT:</u>			Hrs	
<u>COSTO TOTAL DE REPROCESO</u>	Unidad	<u>COSTO DE HORAS EXTRAS:</u>			<u>COSTO DE CONTRATACION DE PERSONAL:</u>				Unidad
<u>CANTIDAD POR MUEBLE (Unidad)</u>	<u>TIEMPO POR MUEBLE (Hrs)</u>	<u>Tasa de produccion (Un/Hrs)</u>	<u>PRODUCTOS DEFECTUOSOS (Un)</u>	<u>CANTIDAD HOJAS DE MELAMINA</u>	<u>COSTO DE MP (Bs)</u>	<u>COSTO T DE MOD (Bs)</u>	<u>COSTO T DE INSUMOS (Bs)</u>	<u>INGRESOS T (Bs)</u>	
MESAS DE COMPUTADORA									
CREENZAS									
ESCRITORIOS									
GAVETEROS									
ESTANTES									
ESTACION DE TRABJ EN L									
BLOCK RODANTE									
FLUJO	0	20	40	60	80	100	120	140	160
INGRESOS									
COSTO FIJO									
COSTO VARIABLE									
COSTO TOTAL									
MARGEN DE CONTRIBUCION									

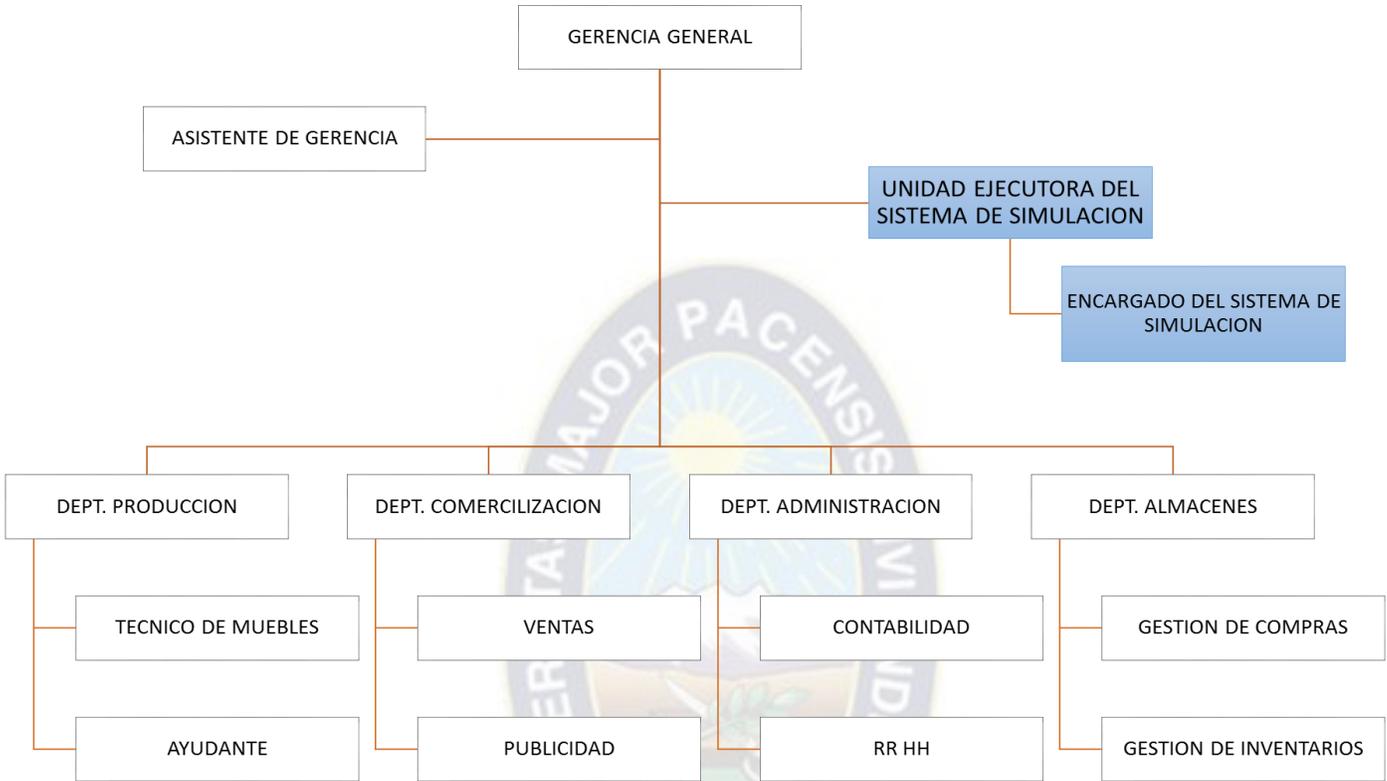
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

ANEXO FFF
MUEBLES GERALDIN: INFORME EN CONDICION ACTUAL

MUEBLES GERALDIN		INFORME							
		REVISION							
		CODIGO							
INFORME DE RESULTADOS DEL SISTEMA DE SIMULACION PRODUCTIVA									
FECHA DE EMISION:			NUMERO DE ORDENES:			INFORME Nro.			
CONDICION ACTUAL					NOMBRE DEL ENCARGADO:				
<u>INDICADORES:</u>		CAPACIDAD	PRODUCTIVIDAD	RENDIMIENTO%MF	SATISFACCION%CLIENT	T%CALIDAD PROD		F CUMPLIMIENTO	
<u>CANTIDAD PEDIDO TOTAL:</u>		Unidad	<u>TIEMPO TOTAL DEL PEDIDO:</u>		Hrs	<u>TIEMPO PROD DE PD:</u>		Hrs	
<u>CAPACIDAD INSTALADA DE PEDIDOS:</u>		Un/Mes	<u>TIEMPO DISPONIBLE AL DIA:</u>		Hrs	<u>OPERARIOS DISP:</u>		Operarios	
<u>CAPACIDAD REQUERIDA DE PEDIDOS:</u>		Un/Mes	<u>TIEMPO EXTRA REQUERIDO:</u>		Hrs	<u>TASA%MOD:</u>		%	
<u>DIAS DE ENTREGA DE PRODUCCION:</u>		Dia	<u>DIAS PARA LA ENTREGA DE PEDIDO:</u>		Dia	<u>DIAS DE PENALIZACION:</u>		Dia	
<u>PERSONAL CONTRATADO:</u>		Operarios	<u>PERSONAL DISP PARA HRS EXTRAS:</u>		Operarios	<u>Hrs EXTRAS POR OPERARIO:</u>		Hrs	
<u>TASA DE MERMA%:</u>		%	<u>TASA DE RENDIMIENTO DE MAQ:</u>		ADMENSION	<u>COSTOS DE PENALIZACION:</u>		Bs	
<u>CANTIDAD DE MAQ EN MANT:</u>		Unidades	<u>COSTO EN MANTENIMEINTO:</u>		Bs	<u>TIEMPO EN MANT:</u>		Hrs	
<u>COSTO TOTAL DE REPROCESO</u>		Bs	<u>COSTO DE HORAS EXTRAS (Bs):</u>			<u>COSTO DE CONTRATACION DE PERSONAL:</u>		Bs	
<u>CANTIDAD POR MUEBLE (Unidad)</u>		<u>TIEMPO POR MUEBLE (Hrs)</u>	<u>AREA T POR PRODUCTO (Mts2)</u>	<u>PRODUCTOS DEFECTUOSOS (Un)</u>	<u>CANTIDAD HOJAS DE MELAMINA</u>	<u>COSTO DE MP (Bs)</u>	<u>COSTO T DE MOD (Bs)</u>	<u>COSTO T DE INSUMOS (Bs)</u>	<u>INGRESOS T (Bs)</u>
MESAS DE COMPUTADORA									
CREDENZAS									
ESCRITORIOS									
GAVETEROS									
ESTANTES									
ESTACION DE TRABJ EN L									
BLOCK RODANTE									
INVERSION	CANTIDAD (Bs)				FLUJO	CONDICION ACTUAL	UNIDAD		
PUBLICIDAD					INGRESOS		Bs		
MANTENIMIENTO					COSTO FIJO		Bs		
PRESTAMO					COSTO VARIABLE		Bs		
					COSTO TOTAL		Bs		
					MARGEN DE CONTRIBUCION		Bs		

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación

ANEXO GGG
MUEBLES GERALDIN: UBICACION DE LA UNIDAD EJECUTORA EN EL ORGANIGRAMA



FUENTE: Elaboración en Base al Diagnóstico de la Empresa y administración

ANEXO HHH
MUEBLES GERALDIN: RECOLECCION DE INFORMACION



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa

5	AUMEN PART% EN EL MERC	AUXILIAR	%	ES EL % DE CRECIMIENTO EN EL MERCADO	0 a 100
6	AREA UNITARIA DE MUEBLE (AU)	AUXILIAR	mts2	ES EL AREA QUE REQUIERE CADA MUEBLE	0 a 20
7	ACTIVACION DE CONTRATAR MOD	BINARIA	Adimensional	ES LA ACTIVACION DE CONTRATAR MANO DE OBRA DIRECTA	0/1
8	ACTIVACION HRS EXTRAS	BINARIA	Adimensional	ES LA ACTIVACION DE ADICIONAR HORAS EXTRAS PARA LA PRODUCCION	0/1
9	CALIDAD%DEL SERVICIO	AUXILIAR	%	ES EL PORCENTAJE QUE MIDE LA CALIDAD DEL SERVICIO	0 a 100
10	CALIDAD%PRODUCTO	AUXILIAR	%	ES EL PORCENTAJE QUE MIDE LA CALIDAD DEL PRODUCTO	0 a 100
11	CANTIDAD A PRODUCIR DE PEDIDOS	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD DE PRODUCTOS SEGÚN LOS PEDIDOS	0 a 50
12	CANTIDAD MUEBLES ENTREGADOS	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD DE MUEBLES ENTREGADOS AL AREA DE VENTAS	1 a 50
13	CANTIDAD PRONOSTICADA POR MUEBLE	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD QUE SE PRONOSTICA DE ACUERDO A VARIABLES QUE INFLUYEN	1 a 50
14	CANTIDAD PPRODUCT DEFECTUOSOS	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS QUE SE GENERAN EN PRODUCCION	1 a 50
15	CANT HJ POR MUEBLES	ACUMULADOR	Hojas	CANTIDAD DE HOJAS QUE SE REQUIERE PARA LA ELABORACION	0 a 100
16	CANTIDAD TOTAL DE MUEBLES ARREGLO	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD DE MUEBLES QUE SE ARREGLARAN	0 a 30
17	CANT PARA ARREGLO MELAMINA	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD DE MUEBLES PARA ARREGLO EN MELAMINA	0 a 10
18	CANT PARA ARREGLO TAPACANTOS	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD DE MUEBLES PARA ARREGLO EN TAPACANTOS	0 a 10
19	CANT PARA ARRGLQ QUINCALLERIA	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD DE MUEBLES PARA ARREGLO EN QUINCALLERIA	0 a 10
20	CANT PRESTADA A PAGAR AL MES	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD DE PRESTAMO A PAGAR EN EL MES	0 a 20000
21	CANT PRONOSTICADA TOTAL	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD TOTAL DE PRODUCTOS PRONOSTICADOS	tasa de prod*hrs dia
22	CANTIDAD TOTAL HJ MELAMINA REQ	ACUMULADOR	Hojas	ES LA SUMA DE HOJAS TOTALES REQUERIDAS	suma de hojas de melamina
23	CANTIDAD PD POR MUEBLE	ACUMULADOR	Unidades	CANTIADAD DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	0 a 30
24	CAPACIDAD PRONOSTICADA	AUXILIAR	Unidades/Me s	CAPACIDAD DE PRODUCTOS A PRODUCIR POR PRODUCTO	tasa de prod*hrs dia*rendimiento
25	CAP INSTALADO PEDIDOS	AUXILIAR	Unidades/Dia	CAPACIDAD INSTALADA PARA PEDIDOS	unidades al dia

26	CAP INSTAL T PRONOSTICADA	AUXILIAR	Unidades/Me s	CAPACIDAD TOTAL PARA EL PRONOSTICO	tasa de prod*hrs dia*rendimiento
27	CAP REQUERID PRONOSTICADA	AUXILIAR	Unidades/Me s	CAPACIDAD REQUERIDA AL MES PARA EL PRONOSTICO	tasa de prod*hrs dia*rendimiento
28	CAP REQUERIDO PEDIDOS	AUXILIAR	Unidades/Me s	CAPACIDAD DE PRODUCCION PARA PEDIDOS	unidades al dia
29	COMISIONES VENTA %	AUXILIAR	%	PORCENTAJE DE COMISIONES PARA LAS VENTAS	0 a 100
30	COSTO FIJO TOTAL	AUXILIAR	Bs	COSTOS FIJOS QUE SE PAGAN AL MES	0 a 50000
31	COSTO MERMA	AUXILIAR	Bs	COSTO DE MERMA QUE SE GENERA POR HOJA DE MELAMINA	0 a 500
32	COSTO PROD EXTRA	AUXILIAR	Bs	COSTO DE PRODUCCION EXTRA	0 a 500
33	COSTO TOTAL	ACUMULADOR	Bs	ES LA SUMA DEL COSTO VARIABLE Y FIJO	suma de cvt y cf
34	COSTO T INSUMOS Y MOD	AUXILIAR	Bs	SUMA DE COSTO DE INSUMOS Y MANO DE OBRA DIRECTA	suma de costo insumos y costo de mano de obra
35	COSTO VARIABLE T	ACUMULADOR	Bs	COSTO TOTAL VARIABLE SEGÚN LA PRODUCCION	0 a 30000
36	COSTO PENALIZACION DIA POR ORDENES	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO QUE SE TIENE POR RETRASO DE ENTREGA POR ORDEN DE PEDIDO	0 a 200
37	CRECIMIENTO%CLIENTES	AUXILIAR	%	ES EL PORCENTAJE DE CREMIENTO DE CLIENTES	0 a 100
38	CT CAMBIO MELAMINA	AUXILIAR	Bs	COSTO TOTAL DE ARREGLO O CAMBIO DE MELAMINA	0 a 500
39	CT CAMBIO QUINCALLERIA	AUXILIAR	Bs	COSTO TOTAL DE ARREGLO O CAMBIO DE QUINCALLERIA	0 a 200
40	CT CAMBIO TAPACANTOS	AUXILIAR	Bs	COSTO TOTAL DE ARREGLO O CAMBIO DE TAPACANTOS	0 a 150
41	CT DE ARREGLO TOTAL	AUXILIAR	Bs	ES LA SUMA DE LOS COSTOS DE ARREGLO O CAMBIO DE MATERIAL	suma de reproceso
42	CT INSUMOS Y MOD POR MUEBLE	AUXILIAR	Bs	ES LA SUMA DE COSTO DE INSUMOS Y LA MANO DE OBRA DIRECTA POR PRODUCTO	suma de costo insumos y costo de mano de obra
43	CT MERMA	AUXILIAR	Bs	COSTO TOTAL DE MERMA GENERADO	0 a 600
44	CT MP POR MUEBLE	AUXILIAR	Bs	COSTO DE MATERIA PRIMA POR MUEBLE	suma de costo de mp

45	CU CAMBIO MELAMINA	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO UNITARIO DE CAMBIO DE MELAMINA POR PRODUCTO	0 a 600
46	CU CAMBIO QUINCALLERIA	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO UNITARIO DE CAMBIO DE QUINCALLERIA POR PRODUCTO	0 a 200
47	CU CAMBIO TAPACANTOS	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO UNITARIO DE CAMBIO DE TAPACANTO POR PRODUCTO	0 a 150
48	CU CONTRATACION PERSONAL	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO POR CONTRATAR NUEVO PERSONAL	0 a 600
49	CU HRS EXTRAS	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO DE LAS HORAS EXTRAS QUE SE PAGA AL PERSONAL	0 a 200
50	CU MELAMINA POR MUEBLE	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO DE LA HOJA DE MELAMINA POR MUEBLE	0 a 2000
51	CU MOD POR MUEBLE	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO DE MANO DE OBRA QUE SE PAGA AL OPERARIO	0 a 600
52	CU MTS 2 DE HOJA DE MELAMINA	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO EN METROS 2 DE LA HOJA DE MELAMINA	0 a 150
53	CU TRANS LOCAL	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO DE LA ADQUISICION DE TRANSPORTE LOCAL	0 a 500
54	CU TRANS NACIONAL	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO DE LA ADQUISICION DE TRANSPORTE NACIONAL	0 a 4000
55	CVT CONTRATAR MOD	AUXILIAR	Bs	ES EL TOTAL DEL COSTO DE MANO DE OBRA NUEVA	suma de costos de contratacion
56	CVT EXTRAS	ACUMULADOR	Bs	ES EL TOTAL DEL COSTO EXTRAS	suma de costos extras
57	CVT Hrs EXTRAS	ACUMULADOR	Bs	ES EL TOTAL DEL COSTO DE HORAS EXTRAS ADICIONADAS	suma de costos de horas extras
58	CVT IMPUESTOS	ACUMULADOR	Bs	ES EL TOTAL DEL COSTO DE IMPUESTOS A PAGAR	suma de costos de impuestos
59	CVT INSUMOS	ACUMULADOR	Bs	ES EL TOTAL DEL COSTO DE INSUMOS UTILIZADOS	suma de costos de insumos
60	CVT INVERS PUBLIC	ACUMULADOR	Bs	ES EL TOTAL DEL COSTO DE INVERSION DE PUBLICIDAD	0 a 5000
61	CVT MATERIA PRIMA	ACUMULADOR	Bs	ES EL TOTAL DEL COSTO DE MATERIA PRIMA	suma de costo de mp
62	CVT TRANSPORTE	ACUMULADOR	Bs	ES EL TOTAL DEL COSTO TRANSPORTE	suma de costo de transporte
63	CVT POR MUEBLE	ACUMULADOR	Bs	ES EL TOTAL DEL COSTO POR MUEBLE	suma de costo variable por mueble
64	CVU INSUMOS POR MUEBLES	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO UNITARIO DE INSUMOS POR MUEBLES	0 a 500

65	CVU MATERIA PRIMA POR MUEBLE	AUXILIAR	Bs	ES EL COSTO UNITARIO DE MATERIA PRIMA POR MUEBLES	0 a 2000
66	CV TOTAL MP POR MUEBLE	AUXILIAR	Bs	COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA POR MUEBLE	suma de costo total de mp
67	DEBITO FISCAL IVA	AUXILIAR	Bs	ES EL IMPUESTO AL IVA DEBITO FISCAL POR LAS VENTAS	0 a 20000
68	DEP HERRAMIENTAS	AUXILIAR	Bs	DEPRECIACION DE LAS HERRAMIENTAS	0 a 500
69	DEP MAQUINARIA Y EQUIP	AUXILIAR	Bs	DEPRECIACION DE LAS MAQUINARIA Y EQUIPOS	0 a 2000
70	DIAS ENTREGA ORD1	AUXILIAR	Dia	SON LOS DIAS DE ENTREGA QUE PIDE EL CLIENTE	0 a 30
71	DIAS ENTREGA PROD	AUXILIAR	Dia	SON LOS DIAS QUE LA PRODUCCION PUEDE ENTREGAR	0 a 30
72	DIAS PENALIZA ORD1	AUXILIAR	Dia	SON LOS DIAS DE PENALIZACION QUE SE TIENE POR EL RETRASO DE UNA ORDEN DE PEDIDO	0 a 30
73	EFICIENCIA T %MAQ	AUXILIAR	Dia	ES LA EFICIENCIA DE LA MAQUINARIA QUE SE UTILIZA PARA LA PRODUCCION	0 a 100
74	ENTREGA DE MUEBLES A VENTAS	AUXILIAR	Unidades	ES LA CANTIDAD DE PRODUCTOS QUE SE ENTREGA A VENTAS	0 a 100
75	FIDELIDAD % CLIENTE	AUXILIAR	%	ES EL PORCENTAJE DE LA FIDELIDAD DEL CLIENTE	0 a 100
76	FLUJO DE CANTIDAD POR MUEBLE	FLUJO	Unidades	ES EL FLUJO DE LAS CANTIDADES DE PRODUCTOS	0 a 200
77	FLUJO DE CAPACIDAD POR MUEBLE	FLUJO	Unidades	ES EL FLUJO DE LA CAPACIDAD QUE SE TIENE POR MUEBLE EN LA PLANTA	tasa de prod*hrs dia de trabajo
78	FLUJO DE COSTO VARIABLE TOTAL	FLUJO	Bs	ES EL FLUJO DE LOS COSTOS VARIABLES	0 a 50000
79	FLUJO DE INGRESOS	FLUJO	Bs	ES EL FLUJO DE LOS INGRESOS OBTENIDOS	0 a 110000
80	FLUJO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS POR MUEBLE	FLUJO	Unidades	ES EL FLUJO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	0 a 30
81	FLUJO MP	FLUJO	Hojas	ES EL FLUJO DE MATERIA PRIMA	0 a 100
82	F CALIDAD DEL PRODUCTO	AUXILIAR	adimensional	ES EL FACTOR DE CALIDAD DEL PRODUCTO	0 a 1
83	F CALIDAD DEL SERVICIO	AUXILIAR	adimensional	ES EL FACTOR DE CALIDAD DEL SERVICIO	0 a 1
84	F CRECIMIENTO%CLIENTE	AUXILIAR	adimensional	ES EL FACTOR DE CRECIMIENTO EN PORCENTAJE DE CLIENTES	0 a 100
85	F CUMPL CAPAC POR MUEBLE	AUXILIAR	adimensional	ES EL FACTOR DE CAPACIDAD INSTALADO POR MUEBLE	0 a 1

86	F CUMPLIMIENTO G	AUXILIAR	adimensional	ES EL FACTOR DE CUMPLIMIENTO O DE ENTREGA	0 a 1
87	F PARTICIPACION POR MUEBLE	AUXILIAR	adimensional	ES EL FACTOR DE PARTICIPACION EN % POR PRODUCTOS	0 a 100
88	F PART MERCAD	AUXILIAR	adimensional	ES EL FACTOR DE PARTICIPACION EN EL MERCADO	0 a 100
89	F PROB VENT	AUXILIAR	adimensional	ES EL FACTOR DE PROBABILIDAD DE VENTAS	0 a 1
90	F PROD PRONOSTICO POR MUEBLE	AUXILIAR	adimensional	ES EL FACTOR DE PRODUCCION PARA EL PRONOSTICO POR MUBLE	0 a 1
91	F SATISFACCION DEL CLIENTE	AUXILIAR	adimensional	ES EL FACTOR DE SATISFACCION DEL CLIENTE	0 a 100
92	GASTO EN MANT MAQ	AUXILIAR	Bs	ES EL GASTO QUE SE TIENE POR EL MANTENIMIENTO	0 a 50000
93	HJ REQ POR MUEBLE	AUXILIAR	Hojas	SON LAS HOJAS DE MELAMINA REQUERIDAS PARA LA PRODUCCION	0 a 200
94	Horas dia	AUXILIAR	Hrs	HORAS DIA CONVERTIDOR	0 a 10
95	HORAS POR OPERARIO	AUXILIAR	Hrs	HORAS POR OPERARIO	0 a 8
96	Hrs AL MES	AUXILIAR	Hrs	HORAS AL MES DISPONIBLES	0 a 160
97	Hrs de TRABAJO DIA POR MUEBLE	AUXILIAR	Hrs	HORAS DE TRABAJO AL MES DISPONIBLE	0 a 20
98	HRS DISPONIBLE DIA	AUXILIAR	Hrs	HORAS DISPONIBLES AL DIA	0 a 8
99	Hrs EXTRA DISP DIA	AUXILIAR	Hrs	HORAS EXTRAS DISPONIBLE AL DIA	0 a 6
100	Hrs EXTR POR OPERARIO	AUXILIAR	Hrs	HORAS EXTRAS DISPONIBLE POR OPERARIO	0 a 6
101	HRS PERS CONTR DIA	AUXILIAR	Hrs	HORAS DE PERSONAL NUEVO CONTRATADO	0 a 5
102	IMPUESTOS TRANSAC	AUXILIAR	Bs	ES LA CANTIDAD DE IMPUESTOS A PAGAR POR LAS TRANSACCIONES	0 a 20000
103	INFLUENCIA DEL PRECIO%	AUXILIAR	%	PORCENTAJE DE INFLUENCIA EN EL PRECIO	0 a 100
104	INGRESOS TOTAL AL MES	ACUMULADOR	Bs	ES EL INGRESO GENERADO AL MES	0 a 111000
105	INGRESO PUNT EQUILIB	AUXILIAR	Bs	INGRESO REFERENCIAL DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	0 a 118000
106	INGRESOS POR MUEBLE	AUXILIAR	Bs	INGRESOS POR MUEBLE	0 a 30000
107	INVENTARIO FINAL POR MUEBLE PRONOSTICADO	AUXILIAR	Unidades	ES EL INVENTARIO POR PRODUCTOS EN EL PRONOSTICO	0 a 20
108	INVENTARIO PT POR MUEBLE	AUXILIAR	Unidades	ES EL INVENTARIO DE PRODUCTOS TERMINADOS	0 a 30
109	INVER PUBLICIDAD	AUXILIAR	Bs	ES LA INVERSION PARA LA PUBLICIDAD	0 a 5000
110	MARGEN DE CONTRIBUCION	AUXILIAR	Bs	MARGEN DE CONTRIBUCION TOTAL PARA CUBRIR LOS GASTOS Y COSTOS	ingresos - costos totales

111	MARGEN DE CONTRIBUCION POR MUEBLE	AUXILIAR	Bs	MARGEN DE CONTRIBUCION UNITARIO PARA CUBRIR LOS GASTOS Y COSTOS	ingreso unitario - costo total unitario
112	MERMA %	AUXILIAR	%	PORCENTAJE DE MERMA	0 a 100
113	MERMA ACUMULADA EN HOJAS	ACUMULADOR	Hojas	ES LA MERMA QUE POR EL USO DE HOJAS SE TIENE COMO RESULTADO LA PERDIDA DE HOJAS	0 a 20
114	MERMA TOTAL POR MUEBLE	ACUMULADOR	Hojas	ES LA MERMA POR PRODUCTO	0 a 30
115	NIVEL DE PUBLICIDAD	AUXILIAR	Nivel	ES EL NIVEL DE PUBLICIDAD ADQUIRIDO	0 a 10
116	NIV MANTENIMIENTO	AUXILIAR	Nivel	ES EL NIVEL DE MANTENIMIENTO ADQUIRIDO	0 a 10
117	NUMERO MAQ EN MANT	AUXILIAR	Unidades	ES EL NUMERO DE MAQUINAS EN MANTENIMIENTO	0 a 10
118	NUMERO QUEJAS MAQ	AUXILIAR	Quejas	ES EL NUMERO DE SOLICITACION DE MANTENIMIENTO DE MAQUINAS	0 a 10
119	OFERT % PRODUCTOS	AUXILIAR	%	ES EL PORCENTAJE DE OFERTA DE PRODUCTOS A NUEVOS CLIENTES	0 a 100
120	OPERARIOS DISP	AUXILIAR	Operarios	NUMERO DE OPERARIOS DISPONIBLE	0 a 5
121	OPERS DISP Hrs EXTR	AUXILIAR	Operarios	NUMERO DE OPERARIOS DISPONIBLE PARA LAS HORAS EXTRAS	0 a 10
122	ORDENES	AUXILIAR	Ordenes	NUMERO DE ORDENES	0 a 5
123	DEPRECIACION T	AUXILIAR	Bs	DEPRECIACION TOTAL	0 a 1000
124	IMPUESTOS	AUXILIAR	Bs	CANTIDAD DE IMPUESTOS A PAGAR	0 a 50000
125	PD ACUMULADOS POR MUEBLE	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS ACUMULADOS POR PRODUCTO	0 a 10
126	PD TOTALES ACUMULADOS	ACUMULADOR	Unidades	CANTIDAD DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS ACUMULADOS	0 a 10
127	PEDIDOS TOTALES	AUXILIAR	Unidades	SON LOS PEDIDOS O CANTIDADES A PRODUCIR	0 a 120
128	PERS A CONTRATAR	AUXILIAR	Operarios	NUMERO DE PERSONAL A CONTRATAR	0 a 5
129	PERS DISP TOTAL	AUXILIAR	Operarios	PERSONAL DISPONIBLE TOTAL	0 a 10
130	PRESTAMO	AUXILIAR	Bs	CANTIDAD DE PRESTAMO TOTAL ADQUIRIDO	0 a 50000
131	PROB CAPT CLIENTES	AUXILIAR	adimensional	PROBABILIDAD DE CAPTACION DE NUEVOS CLIENTES	0 a 100
132	PROB VENTAS	AUXILIAR	adimensional	PROBABILIDAD DE CAPTACION DE MAYORES VENTAS O MENORES	0 a 1
133	PRODUCTIVIDAD G	AUXILIAR	adimensional	RELACION DE INGRESOS Y COSTOS GENERADOS	>1

134	PRONOSTC	BINARIA	adimensional	ACTIVACION DE PRONOSTICO	1/0
135	PT POR MUEBLE	AUXILIAR	Unidades	CANTIDAD DE PRODUCTOS TERMINADOS POR MUEBLE	0 a 10
136	PU POR PRODUCTO	AUXILIAR	Bs	PRECION UNITARIO DE PRODUCTOS	0 a 5000
137	RELACION TIEMPO	AUXILIAR	adimensional	RELACION DEL TIEMPO UTILIZADO	0 a 1
138	REND% MP INSTALADO	AUXILIAR	%	ES EL RENDIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA TEORICA	0 a 100
139	RENDIMIENTO % MP ACTUAL	AUXILIAR	%	ES EL RENDIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA	0 a 100
140	T%CALIDAD INSUMOS	AUXILIAR	%	TASA DE CALIDAD DE INSUMOS	0 a 100
141	T%CALIDAD MP	AUXILIAR	%	TASA DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA	0 a 100
142	T%CALIDAD PRODUCTO	AUXILIAR	%	TASA DE CALIDAD DE PRODUCTOS	0 a 100
143	T%CAPACIDAD UTILIZADA POR PRODUCTO	AUXILIAR	%	TASA DE CAPACIDAD UTILIZADA	0 a 100
144	T%COMISION VENTA	AUXILIAR	%	TASA DE COMISIONES DE VENTAS	0 a 100
145	T%CONFORMIDAD	AUXILIAR	%	TASA DE CONFORMIDAD DE CLIENTES	0 a 100
146	T%MOD CALIFICADA	AUXILIAR	%	TASA DE MANO DE OBRA CALIFICADA	0 a 100
147	T%PREST MES	AUXILIAR	%	TASA DE INTERES DEL PRETAMO ADQUIRIDO	0 a 100
148	T%SATISF CLIENTE	AUXILIAR	%	TASA DE SATISFACCION DEL CLIENTE	0 a 100
149	T%UTILIDAD	AUXILIAR	%	TASA DE UTILIDAD	0 a 100
150	TASA% MERMA	AUXILIAR	%	TASA DE MERMA	0 a 100
151	TASA PRODUCCION POR MUEBLE	AUXILIAR	Unidad/Hrs	TASA DE PRODUCCION	un/hrs
152	TIEMPO DE MANT MAQ	AUXILIAR	Hrs	TIEMPO DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	0 a 10
153	TIEMPO GLOBAL	AUXILIAR	Hrs	TIEMPO TOTAL DE PRODUCCION Y REPROCESO	0 a 10
154	TIEMPO PRODUC PD Un	AUXILIAR	Hrs	TIEMPO DE PRODUCCION DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	0 a 10
155	TIEMPO TOTAL PROD	AUXILIAR	Hrs	TIEMPO TOTAL DE PRODUCCION	0 a 10
156	TIEMPO T SOLUCION PD	AUXILIAR	Hrs	TIEMPO TOTAL DE PRODUCCION Y SOLUCION DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	0 a 10
157	TIEMPO DISP PEDIDOS	AUXILIAR	Hrs	TIEMPO DISPONIBLE PARA PEDIDOS	0 a 200
158	TIEMPO TOTAL POR PRODUCTO	AUXILIAR	Hrs	TIEMPO TOTAL PARA LA PRODUCCION DE PRODUCTOS	0 a 48
159	TOTAL MUEBLES EN INVENTARIO	AUXILIAR	Unidades	CANTIDAD TOTAL DE PRODUCTOS EN INVENTARIO	0 a 50
160	TOTAL PD DE PEDIDOS	AUXILIAR	Unidades	TOTAL DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN LOS PEDIDOS	0 a 50

161	TOTAL PD PRON	AUXILIAR	Unidades	TOTAL DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN EL PRONOSTICO	0 a 50
162	TOTAL TIEMPO EXTR MES	AUXILIAR	Hrs	TIEMPO TOTAL EXTRA ADICIONADO	0 a 50
163	TRANSP LOCAL	AUXILIAR	adimensional	ACTIVACION DE TRANSPORTE LOCAL	0/1
164	TRANSP NACIONAL	AUXILIAR	adimensional	ACTIVACION DE TRANSPORTE NACIONAL	0/1
165	TT POR PRODUCTO	AUXILIAR	Hrs	TIEMPO TOTAL POR PRODUCTO	0 a 10
166	TT MANTENIMIENTO	AUXILIAR	Hrs	TIEMPO TOTAL DE MANTENIMIENTO	0 a 20
167	TT ORDENES	AUXILIAR	Hrs	TIEMPO TOTAL POR ORDENES DE PEDIDO	0 a 200
168	TASA RENDIMIENTO MAQ	AUXILIAR	adimensional	TASA DE RENDIMIENTO PARA LA MAQUINARIA	0 a 1
169	UTILIDAD	AUXILIAR	Bs	UTILIDAD GENERADA	0 a 111000
170	UT CAPAC PED	AUXILIAR	adimensional	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD EN LOS PEDIDOS	0 a 1
171	UT CAPAC PRON	AUXILIAR	adimensional	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD EN EL PRONOSTICO	0 a 1
172	VALORACION POR PRODUCTO	AUXILIAR	Bs	VALORACION EN UNIDADES MONETARIAS POR PRODUCTO	0 a 20000
173	VAL TOTAL INVENTARIO	AUXILIAR	Bs	VALORACION EN UNIDADES MONETARIAS TOTALES	0 a 30000

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO KKK

MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DE BLOCK RODANTE

BLOCK RODANTE

- $CANTIDAD_DE_BLOCK_RODANTE(t) = CANTIDAD_DE_BLOCK_RODANTE(t - dt) + (CANTIDAD_A_PRODUCIR_BR - FLUJO_DE_PRODUCTOS_8 - FLUJO_PD_BR) * dt$
INIT CANTIDAD_DE_BLOCK_RODANTE = 0
INFLOWS:
 - ⇒ $CANTIDAD_A_PRODUCIR_BR = IF(INVENTARIO_FINAL_BLOCK_RODAN_PRO > 3) THEN(0) ELSE(((HRS_DIA_DISP_BLOCK * TASA_BLOCK_RODANT + ADICION_HRS_BLOCK) * PRONOSTC) + CANT_BLOCK_RODANTE * PEDIDOS)$
- OUTFLOWS:
 - ⇒ $FLUJO_DE_PRODUCTOS_8 = CANTIDAD_DE_BLOCK_RODANTE$
 - ⇒ $FLUJO_PD_BR = PD_BLOCK_R$
- $CANTIDAD_PT_DEFEC_8(t) = CANTIDAD_PT_DEFEC_8(t - dt) + (FLUJO_DE_PD_8 - SUMA_8) * dt$
INIT CANTIDAD_PT_DEFEC_8 = 0
INFLOWS:
 - ⇒ $FLUJO_DE_PD_8 = FLUJO_PD_BR$
- OUTFLOWS:
 - ⇒ $SUMA_8 = CANTIDAD_PT_DEFEC_8$
- $CANT_BLOCK_ENTRG(t) = CANT_BLOCK_ENTRG(t - dt) + (FLUJO_DE_BLOCK_RODANTE) * dt$
INIT CANT_BLOCK_ENTRG = 0
INFLOWS:
 - ⇒ $FLUJO_DE_BLOCK_RODANTE = (PARA_ENTREGA_8) / 3 * PRONOSTC + ((PARA_ENTREGA_8) / 160) * PEDIDOS$
- $CANT_BR_PRON(t) = CANT_BR_PRON(t - dt) + (F_PROD_PRON_BR) * dt$
INIT CANT_BR_PRON = 0
INFLOWS:
 - ⇒ $F_PROD_PRON_BR = ENTREGA_DE_BLOCK_RODANTE_A_VENTAS / 3$
- $CAP_PROD_BLOCK_ROD_MES(t) = CAP_PROD_BLOCK_ROD_MES(t - dt) + (FLUJO_DE_CAPACIDAD_8) * dt$
INIT CAP_PROD_BLOCK_ROD_MES = 0
INFLOWS:
 - ⇒ $FLUJO_DE_CAPACIDAD_8 = (TASA_BLOCK_RODANT * T_RENDIMIENTO_MAQ * HRS_TRABAJO_MES_BR) * PRONOSTC + ((TASA_BLOCK_RODANT * T_RENDIMIENTO_MAQ * HRS_TRABAJO_MES_BR) * PEDIDOS)$

- $INVENTARIO_DE_PT_8(t) = INVENTARIO_DE_PT_8(t - dt) + (FLUJO_DE_PRODUCTOS_8 + SUMA_8 - PARA_ENTREGA_8) * dt$
INIT INVENTARIO_DE_PT_8 = 0
INFLOWS:
 - $FLUJO_DE_PRODUCTOS_8 = CANTIDAD_DE_BLOCK_RODANTE$
 - $SUMA_8 = CANTIDAD_PT_DEFEC_8$
 OUTFLOWS:
 - $PARA_ENTREGA_8 = INVENTARIO_DE_PT_8$
 - $PD_BLOCK_MES(t) = PD_BLOCK_MES(t - dt) + (PD_BLOCK) * dt$
INIT PD_BLOCK_MES = 0
INFLOWS:
 - $PD_BLOCK = PD_BR/160$
 - $ADICION_HRS_BLOCK = F_PART_BLOCK*(A_HRS_EXTR*HRS_EXTRAS+HRS_PERS_CONTR_DIA*A_CONTRT_MOD)/(3*20)$
 - $AREA_HOJA_MEL_BLOCK = 5.25$
 - $AREA_T_ASIG_BR = AU_EST_BR*CANT_BR_PRON$
 - $AREA_T_DE_BLOCK_RODANTE = AT_BLOCK_4+AT_BLOCK_3+AT_BLOCK_2+AT_BLOCK_1$
 - $AU_EST_BR = 5.25$
 - $CANT_PD_BR = CANTIDAD_PT_DEFEC_8$
 - $CT_INSYMOD_BLOCK = ((CVUI_BLOCK_RODANTE+CU_MOD_BLOCK_RODANTE)*CANT_BR_PRON)*PRONOSTC+(CVUI_BLOCK_RODANTE+CU_MOD_BLOCK_RODANTE)*CANT_BLOCK_ENTRG*PEDIDOS$
 - $CU_MEL_BLOCK = 413$
 - $CU_MOD_BLOCK_RODANTE = 230$
 - $CVT_BLOCK_R = CV_MP_BLOCK_RODANTE+CT_INSYMOD_BLOCK$
 - $CVUI_BLOCK_RODANTE = 150$
 - $CV_MP_BLOCK_RODANTE = HJ_REQ_BLOCK*CU_MEL_BLOCK*PRONOSTC+(CT_MP_BLOCK_4+CT_MP_BLOCK_3+CT_MP_BLOCK_2+CT_MP_BLOCK_1)*PEDIDOS$
 - $ENTREGA_DE_BLOCK_RODANTE_A_VENTAS = PARA_ENTREGA_8$
 - $F_CUMPL_CAPAC_BR = T\%CAPACIDAD_UTILIZADA_BR$
 - $F_PART_BLOCK = 0.06$
 - $HJ_REQ_BLOCK = (AREA_T_DE_BLOCK_RODANTE/AREA_HOJA_MEL_BLOCK)*PEDIDOS+(AREA_T_ASIG_BR/AREA_HOJA_MEL_BLOCK)*PRONOSTC$
 - $HRS_DIA_DISP_BLOCK = HRS_DISP_DIA*F_PART_BLOCK/OPERARIOS_DISP$
 - $HRS_TRABAJO_MES_BR = (HRS_PERS_CONTR_DIA*A_CONTRT_MOD)+HRS_EXTRAS*A_HRS_EXTR+(HRS_DISP_DIA/OPERARIOS_DISP)$
-
- $ING_BLOCK_RODANTE = PU_BLOCK_RODANTE*CANT_BLOCK_ENTRG$
 - $INVENTARIO_FINAL_BLOCK_RODAN_PRO = INVENTARIO_DE_PT_8-ENTREGA_DE_BLOCK_RODANTE_A_VENTAS$
 - $PD_BLOCK_R = IF(T\%MOD_CALIFICADA>70)THEN(0)ELSE(ROUND(CANTIDAD_DE_BLOCK_RODANTE-CANTIDAD_DE_BLOCK_RODANTE*(T\%MOD_CALIFICADA/100)))$
 - $PD_BR = IF(T\%MOD_CALIFICADA>80)THEN(0)ELSE(CANT_BR_PRON-(CANT_BR_PRON*T\%MOD_CALIFICADA/100))$
 - $PT_BLOCK_R = ROUND(CANT_BR_PRON-PD_BLOCK_MES)$
 - $PU_BLOCK_RODANTE = 1048$
 - $T\%CAPACIDAD_UTILIZADA_BR = CAP_PROD_BLOCK_ROD_MES/(IF(CANT_BLOCK_ENTRG=0)THEN(1)ELSE(CANT_BLOCK_ENTRG))$
 - $TASA_BLOCK_RODANT = RANDOM(0.100,0.140)$

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO LLL

MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DE CREDENZAS

CREDENZAS

- $CANTIDAD_DE_CREDENZAS(t) = CANTIDAD_DE_CREDENZAS(t - dt) + (CANTIDAD_A_PRODUCIR_CRE - FLUJO_DE_PRODUCTOS_3 - FLUJO_PD_CRED) * dt$
INIT CANTIDAD_DE_CREDENZAS = 0
INFLOWS:
 - ↔ $CANTIDAD_A_PRODUCIR_CRE = IF(INVENTARIO_FINAL_CREDENZA_PRON > 3) THEN (0) ELSE (((HRS_DIA_DISP_CRED * TASA_CREDENZAS + ADICION_HRS_CRED) * PRONOSTC) + CANT_CREDENZAS * PEDIDOS)$OUTFLOWS:
 - ↔ $FLUJO_DE_PRODUCTOS_3 = CANTIDAD_DE_CREDENZAS$
 - ↔ $FLUJO_PD_CRED = PD_CRED$
- $CANTIDAD_PT_DEFEC_3(t) = CANTIDAD_PT_DEFEC_3(t - dt) + (FLUJO_DE_PD_3 - SUMA_3) * dt$
INIT CANTIDAD_PT_DEFEC_3 = 0
INFLOWS:
 - ↔ $FLUJO_DE_PD_3 = FLUJO_PD_CRED$OUTFLOWS:
 - ↔ $SUMA_3 = CANTIDAD_PT_DEFEC_3$
- $CANT_CRED_ENTRG(t) = CANT_CRED_ENTRG(t - dt) + (FLUJO_DE_CREDENZAS) * dt$
INIT CANT_CRED_ENTRG = 0
INFLOWS:
 - ↔ $FLUJO_DE_CREDENZAS = (PARA_ENTREGA_3) / 3 * PRONOSTC + ((PARA_ENTREGA_3) / 160) * PEDIDOS$
- $CANT_PRON_CREDENZAS(t) = CANT_PRON_CREDENZAS(t - dt) + (F_PROD_PRON_CREDENZAS) * dt$
INIT CANT_PRON_CREDENZAS = 0
INFLOWS:
 - ↔ $F_PROD_PRON_CREDENZAS = ENTREGA_DE_CREDENZAS_A_VENTAS / 3$
- $CAP_PROD_CRED_MES(t) = CAP_PROD_CRED_MES(t - dt) + (FLUJO_DE_CAPACIDAD_3) * dt$
INIT CAP_PROD_CRED_MES = 0
INFLOWS:
 - ↔ $FLUJO_DE_CAPACIDAD_3 = (TASA_CREDENZAS * T_RENDIMIENTO_MAQ * HRS_TRABAJO_UN_DIA_CRE) * PRONOSTC + ((TASA_CREDENZAS * T_RENDIMIENTO_MAQ * HRS_TRABAJO_UN_DIA_CRE) * PEDIDOS)$



- $INVENTARIO_DE_PT_3(t) = INVENTARIO_DE_PT_3(t - dt) + (FLUJO_DE_PRODUCTOS_3 + SUMA_3 - PARA_ENTREGA_3) * dt$
 $INIT\ INVENTARIO_DE_PT_3 = 0$
 INFLOWS:
 - $FLUJO_DE_PRODUCTOS_3 = CANTIDAD_DE_CREDENZAS$
 - $SUMA_3 = CANTIDAD_PT_DEFEC_3$
 OUTFLOWS:
 - $PARA_ENTREGA_3 = INVENTARIO_DE_PT_3$
- $PD_CRED_MES(t) = PD_CRED_MES(t - dt) + (PD_CREDENZAS) * dt$
 $INIT\ PD_CRED_MES = 0$
 INFLOWS:
 - $PD_CREDENZAS = PD_CREDENZA/160$
- $ADICION_HRS_CRED = F_PART_CRED*(A_HRS_EXTR*HRS_EXTRAS+HRS_PERS_CONTR_DIA*A_CONTRT_MOD)/(3*20)$
- $AREA_HOJA_MEL_CRED = 5.25$
- $AREA_T_ASIG_CRED = CANT_PRON_CREDENZAS*AU_EST_CRED$
- $AREA_T_DE_CREDENZAS = AT_CRED_4+AT_CRED_3+AT_CRED_2+AT_CRED_1$
- $AU_EST_CRED = 4.7$
- $CANT_PD_CRE = CANTIDAD_PT_DEFEC_3$
- $COSTO_T_INSYMO = ((CVUI_CREDENZAS+CU_MOD_CREDENZAS)*CANT_PRON_CREDENZAS)*PRONOSTC+(CVUI_CREDENZAS+CU_MOD_CREDENZAS)*CANT_CRED_ENTRG*PEDIDOS$
- $CU_MEL_CRED = 413$
- $CU_MOD_CREDENZAS = 230$
- $CVT_CREDENZAS = CV_MP_CREDENZAS+COSTO_T_INSYMO$
- $CVUI_CREDENZAS = 150$
- $CV_MP_CREDENZAS = HJ_REQ_CREDENZA*CU_MEL_CRED*PRONOSTC+(CT_MP_CRED_4+CT_MP_CRED_3+CT_MP_CRED_2+CT_MP_CRED_1)*PEDIDOS$
- $ENTREGA_DE_CREDENZAS_A_VENTAS = PARA_ENTREGA_3$
- $F_CUMPL_CAPAC_CRED = T\%CAPACIDAD_UTILIZADA_CRE$
- $F_PART_CRED = 0.13$
- $HJ_REQ_CREDENZA = (AREA_T_DE_CREDENZAS/AREA_HOJA_MEL_CRED)*PEDIDOS+(AREA_T_ASIG_CRED/AREA_HOJA_MEL_CRED)*PRONOSTC$
- $HRS_DIA_DISP_CRED = HRS_DISP_DIA*F_PART_CRED/OPERARIOS_DISP$
- $HRS_TRABAJO_UN_DIA_CRE = (HRS_PERS_CONTR_DIA*A_CONTRT_MOD)+HRS_EXTRAS*A_HRS_EXTR+(HRS_DISP_DIA/OPERARIOS_DISP)$
- $ING_CREDENZA = PU_CREDENZAS*CANT_CRED_ENTRG$
- $INVENTARIO_FINAL_CREDENZA_PRON = INVENTARIO_DE_PT_3-ENTREGA_DE_CREDENZAS_A_VENTAS$
- $PD_CRED = IF(T\%MOD_CALIFICADA>80)THEN(0)ELSE(ROUND(CANTIDAD_DE_CREDENZAS-CANTIDAD_DE_CREDENZAS*(T\%MOD_CALIFICADA/100)))$
- $PD_CREDENZA = IF(T\%MOD_CALIFICADA>80)THEN(0)ELSE(CANT_PRON_CREDENZAS-(CANT_PRON_CREDENZAS*T\%MOD_CALIFICADA/100))$
- $PT_CREDENZA = ROUND(CANT_PRON_CREDENZAS-PD_CRED_MES)$
- $PU_CREDENZAS = 2342$
- $T\%CAPACIDAD_UTILIZADA_CRE = CAP_PROD_CRED_MES/(IF(CANT_CRED_ENTRG=0)THEN(1)ELSE(CANT_CRED_ENTRG))$
- $TASA_CREDENZAS = RANDOM(0.100 , 0.140)$

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO MMM

MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DE ESCRITORIOS

ESCRITORIOS

- $CANTIDAD_DE_ESCRITORIO(t) = CANTIDAD_DE_ESCRITORIO(t - dt) + (CANTIDAD_A_PRODUCIR_ESCR - FLUJO_DE_ESCR - FLUJO_PD_ESCR) * dt$
INIT CANTIDAD_DE_ESCRITORIO = 0
INFLOWS:
 - ↻ CANTIDAD_A_PRODUCIR_ESCR =
IF(INVENTARIO_FINAL_ESCRITORIO_PRO>3)THEN(0)ELSE(((HRS_DIA_DISP_ESCR*
TASA_ESCR+ADICION_HRS_ESCR)*PRONOSTC)+CANT_ESCRITORIO*PEDIDOS)OUTFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_ESCR = CANTIDAD_DE_ESCRITORIO
 - ↻ FLUJO_PD_ESCR = PD_ESCR_PED
- $CANTIDAD_PT_DEFEC_4(t) = CANTIDAD_PT_DEFEC_4(t - dt) + (FLUJO_DE_PD_4 - SUMA_4) * dt$
INIT CANTIDAD_PT_DEFEC_4 = 0
INFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_PD_4 = FLUJO_PD_ESCROUTFLOWS:
 - ↻ SUMA_4 = CANTIDAD_PT_DEFEC_4
- $CANT_ESCRI_ENTRG(t) = CANT_ESCRI_ENTRG(t - dt) + (FLUJO_DE_ESCRITORIO) * dt$
INIT CANT_ESCRI_ENTRG = 0
INFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_ESCRITORIO =
(PARA_ENTREGA_4)/3*PRONOSTC+((PARA_ENTREGA_4)/160)*PEDIDOS
- $CANT_PRON_ESCRITORIO(t) = CANT_PRON_ESCRITORIO(t - dt) + (F_PROD_PRON_ESCRITORIO) * dt$
INIT CANT_PRON_ESCRITORIO = 0
INFLOWS:
 - ↻ F_PROD_PRON_ESCRITORIO = ENTREGA_DE_ESCRITORIO_A_VENTAS/3
- $CAP_PROD_ESCRITORIO_MES(t) = CAP_PROD_ESCRITORIO_MES(t - dt) + (FLUJO_DE_CAPACIDAD_ESCR) * dt$
INIT CAP_PROD_ESCRITORIO_MES = 0
INFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_CAPACIDAD_ESCR =
(TASA_ESCR*T_RENDIMIENTO_MAQ*HRS_TRABAJO_MES_ESCR)*PRONOSTC+((TAS
A_ESCR*T_RENDIMIENTO_MAQ*HRS_TRABAJO_MES_ESCR))*PEDIDOS

- $INVENTARIO_DE_PT_4(t) = INVENTARIO_DE_PT_4(t - dt) + (FLUJO_DE_ESCR + SUMA_4 - PARA_ENTREGA_4) * dt$
 $INIT\ INVENTARIO_DE_PT_4 = 0$
 INFLOWS:
 - ↔ $FLUJO_DE_ESCR = CANTIDAD_DE_ESCRITORIO$
 - ↔ $SUMA_4 = CANTIDAD_PT_DEFEC_4$
 OUTFLOWS:
 - ↔ $PARA_ENTREGA_4 = INVENTARIO_DE_PT_4$
- $PD_ESCRITORIOS_MES(t) = PD_ESCRITORIOS_MES(t - dt) + (PD_ESCRITORIOS) * dt$
 $INIT\ PD_ESCRITORIOS_MES = 0$
 INFLOWS:
 - ↔ $PD_ESCRITORIOS = PD_ESCR/160$
- $ADICION_HRS_ESCR =$
 $F_PART_ESCR*(A_HRS_EXTR*HRS_EXTRAS+HRS_PERS_CONTR_DIA*A_CONTRT_MOD)/(3*20)$
- $AREA_HOJA_MEL_ESSCRITORIO = 5.25$
- $AREA_T_ASIG_ESCR = AU_EST_ESCR*CANTIDAD_A_PRODUCIR_ESCR$
- $AREA_T_DE_ESCRITORIO = AT_ESCRI_4+AT_ESCR_3+AT_ESCRITORIO_2+AT_ESCRI_1$
- $AU_EST_ESCR = 6.56$
- $CANT_PD_ESCR = CANTIDAD_PT_DEFEC_4$
- $CT_INSYMOD_ESCR =$
 $((CVUI_ESCRITORIO+CU_MOD_ESCRITORIO)*CANT_PRON_ESCRITORIO)*PRONOSTC+(CVUI_ESCRITORIO+CU_MOD_ESCRITORIO)*CANT_ESCRI_ENTRG*PEDIDOS$
- $CU_MEL_ESCRITORIO = 413$
- $CU_MOD_ESCRITORIO = 230$
- $CVT_ESCRITORIO = CV_MP_ESCRITORIO+CT_INSYMOD_ESCR$
- $CVUI_ESCRITORIO = 150$
- $CV_MP_ESCRITORIO =$
 $HJ_REQ_ESCRITORIO*CU_MEL_ESCRITORIO*PRONOSTC+(CT_MP_ESCR_1+CT_MP_ESCR_2+CT_MP_ESCR_3+CT_MP_ESCR_4)*PEDIDOS$
- $ENTREGA_DE_ESCRITORIO_A_VENTAS = PARA_ENTREGA_4$
- $F_CUMPL_CAPA_ESCR = T\%CAPACIDAD_UTILIZADA_ESCR$
- $F_PART_ESCR = 0.05$
- $HJ_REQ_ESCRITORIO =$
 $(AREA_T_DE_ESCRITORIO/AREA_HOJA_MEL_ESSCRITORIO)*PEDIDOS+(AREA_T_ASIG_ESCR/AREA_HOJA_MEL_ESSCRITORIO)*PRONOSTC$
- $HRS_DIA_DISP_ESCR = HRS_DISP_DIA*F_PART_ESCR/OPERARIOS_DISP$
- $HRS_TRABAJO_MES_ESCR =$
 $(HRS_PERS_CONTR_DIA*A_CONTRT_MOD)+HRS_EXTRAS*A_HRS_EXTR+(HRS_DISP_DIA/OPERARIOS_DISP)$
- $ING_ESCRITORIO = PU_ESCRITORIO*CANT_ESCRI_ENTRG$
- $INVENTARIO_FINAL_ESCRITORIO_PRO =$
 $INVENTARIO_DE_PT_4-ENTREGA_DE_ESCRITORIO_A_VENTAS$
- $PD_ESCRI =$
 $IF(T\%MOD_CALIFICADA>80)THEN(0)ELSE(CANT_PRON_ESCRITORIO-(CANT_PRON_ESCRITORIO*T\%MOD_CALIFICADA/100))$
- $PD_ESCR_PED =$
 $(IF(T\%MOD_CALIFICADA>80)THEN(0)ELSE(ROUND(CANTIDAD_DE_ESCRITORIO-CANTIDAD_DE_ESCRITORIO*(T\%MOD_CALIFICADA/100))))*PEDIDOS$
- $PT_ESCRI = ROUND(CANT_PRON_ESCRITORIO-PD_ESCRITORIOS_MES)$
- $PU_ESCRITORIO = 2300$
- $T\%CAPACIDAD_UTILIZADA_ESCR =$
 $CAP_PROD_ESCRITORIO_MES/(IF(CANT_ESCRI_ENTRG=0)THEN(1)ELSE(CANT_ESCRI_ENTRG))$
- $TASA_ESCR = RANDOM(0.100,0.140)$

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO NNN

MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DE ESTACION EN L ESTACION DE TRABAJO EN L

- CANTIDAD_DE__ESTACION_EN_L(t) = CANTIDAD_DE__ESTACION_EN_L(t - dt) + (CANTIDAD_A_PRODUCIR_EST_L - FLUJO_DE_PRODUCTOS_7 - FLUJO_PD_EST_EN_L) * dt
INIT CANTIDAD_DE__ESTACION_EN_L = 0
INFLOWS:
 ↔ CANTIDAD_A_PRODUCIR_EST_L =
 IF(INVENTARIO_FINAL__ESTACION_L_PRO>3)THEN(0)ELSE(((HRS_DIA_DISP_ESTN_EN_L*TASA_ESTACION_EN_L+ADICION_HRS_ESTAC_EN_L)*PRONOSTC)+CANT_ESTACION_DE_TRABAJO_EN_L*PEDIDOS)
OUTFLOWS:
 ↔ FLUJO_DE_PRODUCTOS_7 = CANTIDAD_DE__ESTACION_EN_L
 ↔ FLUJO_PD_EST_EN_L = PD_EST_EN_L
- CANTIDAD_PT_DEFEC_7(t) = CANTIDAD_PT_DEFEC_7(t - dt) + (FLUJO_DE_PD_7 - SUMA_7) * dt
INIT CANTIDAD_PT_DEFEC_7 = 0
INFLOWS:
 ↔ FLUJO_DE_PD_7 = FLUJO_PD_EST_EN_L
OUTFLOWS:
 ↔ SUMA_7 = CANTIDAD_PT_DEFEC_7
- CANT_ESTA_L_ENTRG(t) = CANT_ESTA_L_ENTRG(t - dt) + (FLUJO_DE_ESTACION_EN_L) * dt
INIT CANT_ESTA_L_ENTRG = 0
INFLOWS:
 ↔ FLUJO_DE_ESTACION_EN_L =
 (PARA_ENTREGA_7)/3*PRONOSTC+((PARA_ENTREGA_7)/160)*PEDIDOS
- CANT_PRON_EST_EN_L(t) = CANT_PRON_EST_EN_L(t - dt) + (F_PROD_PRON__EST_EN_L) * dt
INIT CANT_PRON_EST_EN_L = 0
INFLOWS:
 ↔ F_PROD_PRON__EST_EN_L = ENTREGA_DE_ESTACION_EN_L__A_VENTAS/3
- CAP_PROD_EST_EN_L__MES(t) = CAP_PROD_EST_EN_L__MES(t - dt) + (FLUJO_DE_CAPACIDAD_7) * dt
INIT CAP_PROD_EST_EN_L__MES = 0
INFLOWS:
 ↔ FLUJO_DE_CAPACIDAD_7 =
 (TASA_ESTACION_EN_L*T_RENDIMIENTO_MAQ*HRS_TRABAJO_MES_EST_L)*PRONOSTC+((TASA_ESTACION_EN_L*T_RENDIMIENTO_MAQ*HRS_TRABAJO_MES_EST_L))*PEDIDOS



- INVENTARIO_DE_PT_7(t) = INVENTARIO_DE_PT_7(t - dt) + (FLUJO_DE_PRODUCTOS_7 + SUMA_7 - PARA_ENTREGA_7) * dt
INIT INVENTARIO_DE_PT_7 = 0
INFLOWS:
 - ↔ FLUJO_DE_PRODUCTOS_7 = CANTIDAD_DE_ESTACION_EN_L
 - ↔ SUMA_7 = CANTIDAD_PT_DEFEC_7
 OUTFLOWS:
 - ↔ PARA_ENTREGA_7 = INVENTARIO_DE_PT_7
- PD_EST_EN_EL_MES(t) = PD_EST_EN_EL_MES(t - dt) + (PD_ESTACI_EN_L) * dt
INIT PD_EST_EN_EL_MES = 0
INFLOWS:
 - ↔ PD_ESTACI_EN_L = PD_ESTA_EN_L/160
- ADICION_HRS_ESTAC_EN_L =
 $F_PART_ESTAC_L * (A_HRS_EXTR * HRS_EXTRAS + HRS_PERS_CONTR_DIA * A_CONTRT_MOD) / (20 * 3)$
- AREA_HOJA_MEL_ESTACION_EN_L = 5.25
- AREA_T_ASIG_EST_L = AU_EST_EST_L * CANT_PRON_EST_EN_L
- AREA_T_DE_ESTACION_EN_L =
 $AT_EST_EN_L_4 + AT_EST_EN_L_3 + AT_EST_EN_L_2 + AT_EST_EN_L_1$
- AU_EST_EST_L = 10.25
- CANT_PD_EST_L = CANTIDAD_PT_DEFEC_7
- CT_INSYMOD_EST_L =
 $((CVUI_ESTACION_EN_L + CU_MOD_ESTACION_EN_L) * CANT_PRON_EST_EN_L) * PRONOSTC + (CVUI_ESTACION_EN_L + CU_MOD_ESTACION_EN_L) * CANT_ESTA_L_ENTRG * PEDIDOS$
- CU_MEL_EST_EN_L = 413
- CU_MOD_ESTACION_EN_L = 230
- CVT_ESTAC_EN_L = CV_MP_ESTACION_EN_L + CT_INSYMOD_EST_L
- CVUI_ESTACION_EN_L = 150
- CV_MP_ESTACION_EN_L =
 $HJ_REQ_ESTACION_L * CU_MEL_EST_EN_L * PRONOSTC + (CT_MP_EST_EN_L_4 + CT_MP_EST_EN_L_3 + CT_MP_EST_EN_L_2 + CT_MP_EST_EN_L_1) * PEDIDOS$
- ENTREGA_DE_ESTACION_EN_L_A_VENTAS = PARA_ENTREGA_7
- F_CUMPL_CAPAC_ESTA_EN_L = T%CAPACIDAD_UTILIZADA_EST_L
- F_PART_ESTAC_L = 0.26
- HJ_REQ_ESTACION_L =
 $(AREA_T_DE_ESTACION_EN_L / AREA_HOJA_MEL_ESTACION_EN_L) * PEDIDOS + (AREA_T_ASIG_EST_L / AREA_HOJA_MEL_ESTACION_EN_L) * PRONOSTC$
- HRS_DIA_DISP_ESTN_EN_L = HRS_DISP_DIA * F_PART_ESTAC_L / OPERARIOS_DISP
- HRS_TRABAJO_MES_EST_L =
 $(HRS_PERS_CONTR_DIA * A_CONTRT_MOD) + HRS_EXTRAS * A_HRS_EXTR + (HRS_DISP_DIA / OPERARIOS_DISP)$
- ING_ESTACION_L = PU_ESTACION_EN_L * CANT_ESTA_L_ENTRG
- INVENTARIO_FINAL_ESTACION_L_PRO =
 $INVENTARIO_DE_PT_7 - ENTREGA_DE_ESTACION_EN_L_A_VENTAS$
- PD_ESTA_EN_L =
 $IF(T\%MOD_CALIFICADA > 80) THEN (0) ELSE (CANT_PRON_EST_EN_L - (CANT_PRON_EST_EN_L * T\%MOD_CALIFICADA / 100))$
- PD_EST_EN_L =
 $IF(T\%MOD_CALIFICADA > 90) THEN (0) ELSE (ROUND(CANTIDAD_DE_ESTACION_EN_L - CANTIDAD_DE_ESTACION_EN_L * (T\%MOD_CALIFICADA / 100)))$
- PT_EST_EN_L = ROUND(CANT_PRON_EST_EN_L - PD_EST_EN_EL_MES)
- PU_ESTACION_EN_L = 3200
- T%CAPACIDAD_UTILIZADA_EST_L =
 $CAP_PROD_EST_EN_L_MES / (IF(CANT_ESTA_L_ENTRG = 0) THEN (1) ELSE (CANT_ESTA_L_ENTRG))$
- TASA_ESTACION_EN_L = RANDOM(0.070, 0.1)

ANEXO 000

MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DE ESTANTES

ESTANTES

- $CANTIDAD_DE_ESTANTES(t) = CANTIDAD_DE_ESTANTES(t - dt) + (CANTIDAD_A_PRODUCIR_EST - FLUJO_DE_PRODUCTOS_6 - FLUJO_PD_ESTANTE) * dt$
INIT CANTIDAD_DE_ESTANTES = 0
INFLOWS:
 - ↻ CANTIDAD_A_PRODUCIR_EST =
IF(INVENTARIO_FINAL__ESTANTE_PRON>3)THEN(0)ELSE(((HRS_DIA_DISP_ESTANT*
TASA_ESTANTES+ADICION_HRS_ESTANT)*PRONOSTC)+CANT_ESTANTES*PEDIDOS
)OUTFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_PRODUCTOS_6 = CANTIDAD_DE_ESTANTES
 - ↻ FLUJO_PD_ESTANTE = PD_ESTANT
- $CANTIDAD_PT_DEFEC_6(t) = CANTIDAD_PT_DEFEC_6(t - dt) + (FLUJO_DE_PD_6 - SUMA_6) * dt$
INIT CANTIDAD_PT_DEFEC_6 = 0
INFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_PD_6 = FLUJO_PD_ESTANTEOUTFLOWS:
 - ↻ SUMA_6 = CANTIDAD_PT_DEFEC_6
- $CANT_ESTANT_ENTRG(t) = CANT_ESTANT_ENTRG(t - dt) + (FLUJO_DE_ESTANTES) * dt$
INIT CANT_ESTANT_ENTRG = 0
INFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_ESTANTES =
(PARA_ENTREGA_6)/3*PRONOSTC+((PARA_ENTREGA_6)/160)*PEDIDOS
- $CANT_PRON_ESTANTE(t) = CANT_PRON_ESTANTE(t - dt) + (F_PROD_PRON_GAVETERO_2) * dt$
INIT CANT_PRON_ESTANTE = 0
INFLOWS:
 - ↻ F_PROD_PRON_GAVETERO_2 = ENTREGA_DE_ESTANTES__A_VENTAS/3
- $CAP_PROD_ESTANTE_MES(t) = CAP_PROD_ESTANTE_MES(t - dt) + (FLUJO_DE_CAPACIDAD_6) * dt$
INIT CAP_PROD_ESTANTE_MES = 0
INFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_CAPACIDAD_6 =
(TASA_ESTANTES*T_RENDIMIENTO_MAQ*HRS_TRABAJO_MES_EST)*PRONOSTC+((TASA_ESTANTES*T_RENDIMIENTO_MAQ*HRS_TRABAJO_MES_EST))*PEDIDOS

- $INVENTARIO_DE_PT_6(t) = INVENTARIO_DE_PT_6(t - dt) + (FLUJO_DE_PRODUCTOS_6 + SUMA_6 - PARA_ENTREGA_6) * dt$
INIT INVENTARIO_DE_PT_6 = 0
INFLOWS:
 - $FLUJO_DE_PRODUCTOS_6 = CANTIDAD_DE_ESTANTES$
 - $SUMA_6 = CANTIDAD_PT_DEFEC_6$
 OUTFLOWS:
 - $PARA_ENTREGA_6 = INVENTARIO_DE_PT_6$
 - $PD_ESTANT_MES(t) = PD_ESTANT_MES(t - dt) + (PD_EST) * dt$
INIT PD_ESTANT_MES = 0
INFLOWS:
 - $PD_EST = PD_ESTANTE_PRO/160$
 - $ADICION_HRS_ESTANT = F_PART_ESTANT*(A_HRS_EXTR*HRS_EXTRAS+HRS_PERS_CONTR_DIA*A_CONTRT_MOD)/(3*20)$
 - $AREA_HOJA_MEL_ESTANTE = 5.25$
 - $AREA_T_ASIG_ESTANTE = AU_EST_ESTANT*CANT_PRON_ESTANTE$
 - $AREA_T_DE_ESTANTES = AT_EST_4+AT_EST_3+AT_EST_2+AT_EST_1$
 - $AU_EST_ESTANT = 15.75$
 - $CANT_PD_EST = CANTIDAD_PT_DEFEC_6$
 - $CT_INSMOD_EST = ((CVUI_ESTANTES+CU_MOD_ESTANTES)*CANT_PRON_ESTANTE)*PRONOSTC+(CVUI_ESTANTES+CU_MOD_ESTANTES)*CANT_ESTANT_ENTRG*PEDIDOS$
 - $CU_MEL_EST = 413$
 - $CU_MOD_ESTANTES = 230$
 - $CVT_ESTANTES = CV_MP_ESTANTES+CT_INSMOD_EST$
 - $CVUI_ESTANTES = 150$
 - $CV_MP_ESTANTES = HJ_REQ_ESTANTE*CU_MEL_EST*PRONOSTC+(CT_MP_ESTANT_4+CT_MP_ESTANT_3+CT_MP_ESTANT_2+CT_MP_ESTANT_1)*PEDIDOS$
 - $ENTREGA_DE_ESTANTES_A_VENTAS = PARA_ENTREGA_6$
 - $F_CUMPL_CAPAC_ESTANTE = T\%CAPACIDAD_UTILIZADA_EST$
 - $F_PART_ESTANT = 0.21$
 - $HJ_REQ_ESTANTE = (AREA_T_DE_ESTANTES/AREA_HOJA_MEL_ESTANTE)*PEDIDOS+(AREA_T_ASIG_ESTANTE/AREA_HOJA_MEL_ESTANTE)*PRONOSTC$
 - $HRS_DIA_DISP_ESTANT = HRS_DISP_DIA*F_PART_ESTANT/OPERARIOS_DISP$
 - $HRS_TRABAJO_MES_EST = (HRS_PERS_CONTR_DIA*A_CONTRT_MOD)+HRS_EXTRAS*A_HRS_EXTR+(HRS_DISP_DIA/OPERARIOS_DISP)$
-
- $ING_ESTANTE = PU_ESTANTES*CANT_ESTANT_ENTRG$
 - $INVENTARIO_FINAL_ESTANTE_PRON = INVENTARIO_DE_PT_6-ENTREGA_DE_ESTANTES_A_VENTAS$
 - $PD_ESTANT = IF(T\%MOD_CALIFICADA>90)THEN(0)ELSE(ROUND(CANTIDAD_DE_ESTANTES-CANTIDAD_DE_ESTANTES*(T\%MOD_CALIFICADA/100)))$
 - $PD_ESTANTE_PRO = IF(T\%MOD_CALIFICADA>80)THEN(0)ELSE(CANT_PRON_ESTANTE-(CANT_PRON_ESTANTE*T\%MOD_CALIFICADA/100))$
 - $PT_ESTANTE = ROUND(CANT_PRON_ESTANTE-PD_ESTANT_MES)$
 - $PU_ESTANTES = 3570$
 - $T\%CAPACIDAD_UTILIZADA_EST = CAP_PROD_ESTANTE_MES/(IF(CANT_ESTANT_ENTRG=0)THEN(1)ELSE(CANT_ESTANT_ENTRG))$
 - $TASA_ESTANTES = RANDOM(0.050,0.080)$

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO PPP

MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DE GAVETEROS

GAVETEROS

- $CANTIDAD_DE_GAVETEROS(t) = CANTIDAD_DE_GAVETEROS(t - dt) + (CANTIDAD_A_PRODUCIR_GAV - FLUJO_DE_PRODUCTOS_5 - FLUJO_PD_GAV) * dt$
INIT CANTIDAD_DE_GAVETEROS = 0
INFLOWS:
 - ↻ CANTIDAD_A_PRODUCIR_GAV =
IF(INVENTARIO_FINAL_GAVETEROS_PRON>3)THEN(0)ELSE(((HRS_DIA_DISP_GAV*T
ASA_GAVETEROS+ADICION_HRS_GAV)*PRONOSTC)+CANT_GAVETEROS*PEDIDOS)OUTFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_PRODUCTOS_5 = CANTIDAD_DE_GAVETEROS
 - ↻ FLUJO_PD_GAV = PD_GAVTERO
- $CANTIDAD_PT_DEFEC_5(t) = CANTIDAD_PT_DEFEC_5(t - dt) + (FLUJO_DE_PD_5 - SUMA_5) * dt$
INIT CANTIDAD_PT_DEFEC_5 = 0
INFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_PD_5 = FLUJO_PD_GAVOUTFLOWS:
 - ↻ SUMA_5 = CANTIDAD_PT_DEFEC_5
- $CANT_GAV_ENTRG(t) = CANT_GAV_ENTRG(t - dt) + (FLUJO_DE_GAVETEROS) * dt$
INIT CANT_GAV_ENTRG = 0
INFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_GAVETEROS =
(PARA_ENTREGA_5)/3*PRONOSTC+((PARA_ENTREGA_5)/160)*PEDIDOS
- $CANT_PRON_GAVETERO(t) = CANT_PRON_GAVETERO(t - dt) + (F_PROD_PRON_GAVETERO) * dt$
INIT CANT_PRON_GAVETERO = 0
INFLOWS:
 - ↻ F_PROD_PRON_GAVETERO = ENTREGA_DE_GAVETEROS__A_VENTAS/3
- $CAP_PROD_GAV_MES(t) = CAP_PROD_GAV_MES(t - dt) + (FLUJO_DE_CAPACIDAD_5) * dt$
INIT CAP_PROD_GAV_MES = 0
INFLOWS:
 - ↻ FLUJO_DE_CAPACIDAD_5 =
(TASA_GAVETEROS*T_RENDIMIENTO_MAQ*HRS_TRABAJO_MES_GAV)*PRONOSTC+((
TASA_GAVETEROS*T_RENDIMIENTO_MAQ*HRS_TRABAJO_MES_GAV))*PEDIDOS

ANEXO QQQ

MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DE MESA DE COMPUTADORA

MESA DE COMPUTADORA

- CANTIDAD_DE__MESAS_DE_COMP(t) = CANTIDAD_DE__MESAS_DE_COMP(t - dt) + (CANTIDAD_A_PRODUCIR_MC - FLUJO_DE__PRODUCTOS_MC - FLUJO_DE__PD_MC) * dt
INIT CANTIDAD_DE__MESAS_DE_COMP = 0
INFLOWS:
 ☞ CANTIDAD_A_PRODUCIR_MC = IF(INVENTARIO_FINAL__MESA_COMP_PRON>3)THEN(0)ELSE(((HRS_DIA_DISP_MC*TASA_MESA_COMP+ADICION_HRS_MC)*PRONOSTC)+CANT_MESAS__COMPUTADORAS*PEDIDOS)
- OUTFLOWS:
 ☞ FLUJO_DE__PRODUCTOS_MC = CANTIDAD_DE__MESAS_DE_COMP
 ☞ FLUJO_DE__PD_MC = PD_MC
- CANTIDAD_PT_DEFEC_MC(t) = CANTIDAD_PT_DEFEC_MC(t - dt) + (FLUJO_DE_PD_MC - SUMA_MC) * dt
INIT CANTIDAD_PT_DEFEC_MC = 0
INFLOWS:
 ☞ FLUJO_DE_PD_MC = FLUJO_DE__PD_MC
OUTFLOWS:
 ☞ SUMA_MC = CANTIDAD_PT_DEFEC_MC
- CANT_MESA_C_ENTRG(t) = CANT_MESA_C_ENTRG(t - dt) + (FLUJO_DE_MESAS_COMP) * dt
INIT CANT_MESA_C_ENTRG = 0
INFLOWS:
 ☞ FLUJO_DE_MESAS_COMP = (PARA_ENTREGA_MC)/3*PRONOSTC+((PARA_ENTREGA_MC)/160)*PEDIDOS
- CANT_PRON_MESA_DE_COMP(t) = CANT_PRON_MESA_DE_COMP(t - dt) + (F_PROD_PRON__MESA_DE_COMP) * dt
INIT CANT_PRON_MESA_DE_COMP = 0
INFLOWS:
 ☞ F_PROD_PRON__MESA_DE_COMP = ENTREGA_DE_MESA_DE_COMP__A_VENTAS/3
- CAP_PROD_MESACOMP__MES(t) = CAP_PROD_MESACOMP__MES(t - dt) + (FLUJO_DE_CAPACIDAD_2) * dt
INIT CAP_PROD_MESACOMP__MES = 0
INFLOWS:
 ☞ FLUJO_DE_CAPACIDAD_2 = (((TASA_MESA_COMP*T_RENDIMIENTO_MAQ*Hrs_de_TRABAJO__DIA_MC)*PRONOSTC)+((TASA_MESA_COMP*T_RENDIMIENTO_MAQ*Hrs_de_TRABAJO__DIA_MC))*PEDIDOS

- $INVENTARIO_PT_MESA_COMP(t) = INVENTARIO_PT_MESA_COMP(t - dt) + (FLUJO_DE_PRODUCTOS_MC + SUMA_MC - PARA_ENTREGA_MC) * dt$
INIT INVENTARIO__PT_MESA_COMP = 0
INFLOWS:
 - $FLUJO_DE_PRODUCTOS_MC = CANTIDAD_DE_MESAS_DE_COMP$
 - $SUMA_MC = CANTIDAD_PT_DEFEC_MC$
 OUTFLOWS:
 - $PARA_ENTREGA_MC = INVENTARIO_PT_MESA_COMP$
- $PD_MC_MES(t) = PD_MC_MES(t - dt) + (PD_ESCR) * dt$
INIT PD_MC_MES = 0
INFLOWS:
 - $PD_ESCR = PD_MESACOMP_PRO/160$
- $ADICION_HRS_MC = F_PART_MC*(A_HRS_EXTR*HRS_EXTRAS+HRS_PERS_CONTR_DIA*A_CONTRT_MOD)/(3*20)$
- $AREA_HOJA_MEL_MESA_COMP = 5.25$
- $AREA_T_ASIG_MC = AU_MESAS_COMP*CANT_PRON_MESA_DE_COMP$
- $AREA_T_DE_MESAS_DE_COMP = AT_MESCOMP_4+AT_MESCOMP_3+AT_MESCOMP_2+AT_MESCOMP_1$
- $AU_MESAS_COMP = 3.5$
- $CANT_PD_MC = CANTIDAD_PT_DEFEC_MC$
- $CT_INSYMOD = ((CVUI_MESAS_DE_COMP+CU_MOD_MESAS_DE_COMP)*CANT_PRON_MESA_DE_COMP)*PRONOSTC+(CVUI_MESAS_DE_COMP+CU_MOD_MESAS_DE_COMP)*CANT_MESA_C_EN TRG*PEDIDOS$
- $CU_MEL_MESA_COMP = 413$
- $CU_MOD_MESAS_DE_COMP = 230$
- $CVT_MESAS_COMP = CV_MP_MESAS_DE_COMP+CT_INSYMOD$
- $CVUI_MESAS_DE_COMP = 150$
- $CV_MP_MESAS_DE_COMP = HJ_REQ_MESAS_COMP*CU_MEL_MESA_COMP*PRONOSTC+(CT_MP_MESA_C_4+CT_MP_MESA_C_2+CT_MP_MESA_C_3+CT_MP_MESA_C_1)*PEDIDOS$
- $ENTREGA_DE_MESA_DE_COMP_A_VENTAS = PARA_ENTREGA_MC$
- $F_CUMPL_CAPA_MC = IF(F_CUMPL_CAP_MC>1)THEN(1)ELSE(F_CUMPL_CAP_MC)$
- $F_CUMPL_CAP_MC = CAP_PROD_MESACOMP_MES/(IF(CANT_MESA_C_ENTRG=0)THEN(1)ELSE(CANT_MESA_C_ENTRG))$
- $F_PART_MC = 0.09$
- $HJ_REQ_MESAS_COMP = (AREA_T_DE_MESAS_DE_COMP/AREA_HOJA_MEL_MESA_COMP)*PEDIDOS+(AREA_T_ASIG_MC/AREA_HOJA_MEL_MESA_COMP)*PRONOSTC$
- $Hrs_de_TRABAJO_DIA_MC = (HRS_PERS_CONTR_DIA*A_CONTRT_MOD)+(HRS_EXTRAS*A_HRS_EXTR)+(HRS_DISP_DIA/OPERARIOS_DISP)$
- $HRS_DIA_DISP_MC = F_PART_MC*HRS_DISP_DIA/OPERARIOS_DISP$
- $ING_MESA_COMP = PU_MESAS_COMP*CANT_MESA_C_ENTRG$
- $INVENTARIO_FINAL_MESA_COMP_PRON = INVENTARIO_PT_MESA_COMP-ENTREGA_DE_MESA_DE_COMP_A_VENTAS$
- $PD_MC = IF(T%MOD_CALIFICADA>80)THEN(0)ELSE(ROUND(CANTIDAD_DE_MESAS_DE_COMP-CANTIDAD_DE_MESAS_DE_COMP*(T%MOD_CALIFICADA/100)))$
- $PD_MESACOMP_PRO = IF(T%MOD_CALIFICADA>80)THEN(0)ELSE(CANT_PRON_MESA_DE_COMP-(CANT_PRON_MESA_DE_COMP*T%MOD_CALIFICADA/100))$
- $PT_MESACOMP = ROUND(CANT_PRON_MESA_DE_COMP-PD_MC_MES)$
- $PU_MESAS_COMP = 1400$
- $TASA_MESA_COMP = RANDOM(0.100,0.140)$

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO RRR
MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DE CANTIDADES
TOTALES

CANTIDADES TOTALES

- CANTIDAD_MUEBLES_ENTREGADOS(t) = CANTIDAD_MUEBLES_ENTREGADOS(t - dt) + (FLUJO_DE_CANTIDAD) * dt
 INIT CANTIDAD_MUEBLES_ENTREGADOS = 0
 INFLOWS:
 ↔ FLUJO_DE_CANTIDAD = CAN_TOTAL_G
- PD_ACUMULADOS(t) = PD_ACUMULADOS(t - dt) + (FLUJO_DE_PD_T) * dt
 INIT PD_ACUMULADOS = ROUND(0)
 INFLOWS:
 ↔ FLUJO_DE_PD_T = CANTIDAD_T_PD
- PD_TOTALES_ACUMULADOS(t) = PD_TOTALES_ACUMULADOS(t - dt) + (FLUJO_DE_PRODUCTOS_DEFECTUOSOS) * dt
 INIT PD_TOTALES_ACUMULADOS = 0
 INFLOWS:
 ↔ FLUJO_DE_PRODUCTOS_DEFECTUOSOS = CANT_PTNE_AL_MES
- CANTIDAD_PRONOSTICADA =
 (CANT_CRED_ENTRG+CANT_MESA_C_ENTRG+CANT_ESTANT_ENTRG+CANT_BLOCK_ENTRG+CANT_ESCRI_ENTRG+CANT_GAV_ENTRG+CANT_ESTA_L_ENTRG)*PRONOSTC
- CANTIDAD_T_PD = TOTAL_PD/HRS_POR_MES
- CANT_DE_PT_NE =
 CANTIDAD_PT_DEFEC_8+CANTIDAD_PT_DEFEC_7+CANTIDAD_PT_DEFEC_6+CANTIDAD_PT_DEFEC_5+CANTIDAD_PT_DEFEC_4+CANTIDAD_PT_DEFEC_3+CANTIDAD_PT_DEFEC_MC
- CANT_PTNE_AL_MES = CANT_DE_PT_NE/Hrs_al_MES_2
- CAN_TOTAL_G = CANTIDAD_PRONOSTICADA/Hrs_AL_MES
- Hrs_AL_MES = 160
- Hrs_al_MES_2 = 150
- HRS_POR_MES = 160
- NUMERO_QUEJAS_MAQ = 0
- PD_T =
 CANT_PD_BR+CANT_PD_CRE+CANT_PD_ESCR+CANT__PD_EST+CANT__PD_EST_L+CANT__PD_GAV+CANT__PD_MC
- PEDIDOS = 0
- PRONOSTC = 0
- T%MOD_CALIFICADA = 100
- TIEMPO_PRODUC__PD_Un = 4
- TIEMPO_T_SOLUCION_PD = TIEMPO_PRODUC__PD_Un*TOTAL_PD
- TOTAL_PD = PD_T*PEDIDOS+PRONOSTC*TOTAL_PD_PRON
- TOTAL_PD_PRON =
 PD_MC_MES+PD_EST_EN_EL_MES+PD_ESTANT_MES+PD_ESCRITORIOS_MES+PD_CRED

ANEXO SSS

MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES: CAPACIDADES

CAPACIDADES

- CANTIDAD_TOTAL_ENTRGD =
CANT_MESA_C_ENTRG+CANT_GAV_ENTRG+CANT_ESTA_L_ENTRG+CANT_ESTANT_ENTRG+CANT_ESCRI_ENTRG+CANT_CRED_ENTRG+CANT_BLOCK_ENTRG
- CAPACIDAD%_PED =
IF(CAP_INST_PED>CAP_REQ_PED)THEN(CAP_REQ_PED/(IF(CAP_INST_PED=0)THEN(1)ELSE(CAP_INST_PED)))ELSE(CAP_INST_PED/(IF(CAP_REQ_PED=0)THEN(1)ELSE(CAP_REQ_PED)))
- CAPACIDAD_PRON =
IF(CAP_INSTAL_T_PRON>CAP_REQ_T_PRON)THEN(CAP_REQ_T_PRON/(IF(CAP_INSTAL_T_PRON=0)THEN(1)ELSE(CAP_INSTAL_T_PRON)))ELSE(CAP_INSTAL_T_PRON/(IF(CAP_REQ_T_PRON=0)THEN(1)ELSE(CAP_REQ_T_PRON)))
- CAP_INSTALADO_PED =
(FLUJO_DE_CAPACIDAD_ESCR+FLUJO_DE_CAPACIDAD_8+FLUJO_DE_CAPACIDAD_7+FLUJO_DE_CAPACIDAD_6+FLUJO_DE_CAPACIDAD_5+FLUJO_DE_CAPACIDAD_3+FLUJO_DE_CAPACIDAD_2)/7
- CAP_INSTAL_T_PRON =
(ROUND((CAP_PROD_ESCRITORIO_MES+CAP_PROD_MESACOMP_MES+CAP_PROD_GAV_MES+CAP_PROD_EST_EN_L_MES+CAP_PROD_ESTANTE_MES+CAP_PROD_CRED_MES+CAP_PROD_BLOCK_ROD_MES)/(7*3)))
- CAP_INST_PED = (T%MOD_CALIFICADA/100)*CAP_INSTALADO_PED
- CAP_REQUERID_PRON = CAP_REQ_T_PRON*PRONOSTC+CAP_REQ_PED*PEDIDOS
- CAP_REQ_PED = (PEDIDOS_TOTALES/DIAS_PARA__ENTREGAR)*PEDIDOS
- CAP_REQ_T_PRON =
CANT_CRED_ENTRG+CANT_ESCRI_ENTRG+CANT_MESA_C_ENTRG+CANT_GAV_ENTRG+CANT_ESTANT_ENTRG+CANT_ESTA_L_ENTRG+CANT_BLOCK_ENTRG
- RELACION_TIEMPO =
IF(T_DISP_MES>TT_PROD_PRONOS)THEN(T_DISP_MES/(IF(T_DISP_MES=0)THEN(1)ELSE(T_DISP_MES)))ELSE(T_DISP_MES/(IF(TT_PROD_PRONOS=0)THEN(1)ELSE(TT_PROD_PRONOS)))
- TIEMPO_DE_MANT_MAQ = 3
- TOTAL_T_EXTR_MES = Hrs_EXTRA_DISP_DIA*20
- TT_BLOCK_PROD = t_BLOCK_RODANTE*CANT_BLOCK_ENTRG
- TT_CRED_PROD = t_CREDENZAS*CANT_CRED_ENTRG
- TT_ESCR_PROD = t_ESCRITORIO*CANT_ESCRI_ENTRG
- TT_ESTANT_PROD = t_ESTANTES*CANT_ESTANT_ENTRG
- TT_EST_L_PROD = t_ESTACION_EN_L*CANT_ESTA_L_ENTRG
- TT_GAV_PROD = t_GAVETEROS*CANT_GAV_ENTRG
- TT_MANTENIMIENTO = TIEMPO_DE_MANT_MAQ*NUMERO_MAQ_EN_MANT
- TT_MESA_C_PROD = t_MESAS_DE__COMPUTADORA*CANT_MESA_C_ENTRG

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO TTT
MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DEL AREA DE
COMERCIALIZACION

COMERCIALIZACION

- $AUMEN_PART\%MERC(t) = AUMEN_PART\%MERC(t - dt) + (F_PART_MERC D) * dt$
 INIT AUMEN_PART%MERC = 0
 INFLOWS:
 $F_PART_MERC D = PART\%MERC/160$
- $CALIDAD\%PRODUCTO(t) = CALIDAD\%PRODUCTO(t - dt) + (F_CAL_DEL_PRO) * dt$
 INIT CALIDAD%PRODUCTO = 0
 INFLOWS:
 $F_CAL_DEL_PRO = T\%CALIDAD_PRODUCTO/160$
- $CALIDAD\%SERVICIO(t) = CALIDAD\%SERVICIO(t - dt) + (F_CAL_SERV) * dt$
 INIT CALIDAD%SERVICIO = 0
 INFLOWS:
 $F_CAL_SERV = CAL\%DE_SERV/160$
- $CRECIMIENT\%CLIENTES(t) = CRECIMIENT\%CLIENTES(t - dt) + (F_CRE\%CLIE) * dt$
 INIT CRECIMIENT%CLIENTES = 0
 INFLOWS:
 $F_CRE\%CLIE = CRE\%CLIENTES/160$
- $FILDELIDAD\%CLIENTE(t) = FILDELIDAD\%CLIENTE(t - dt) + (F_FIDE_CLIENT) * dt$
 INIT FILDELIDAD%CLIENTE = 0
 INFLOWS:
 $F_FIDE_CLIENT = FIDELIDAD_CLIENTE/160$
- $PROB_VENTAS_ACUM(t) = PROB_VENTAS_ACUM(t - dt) + (F_PROB_VENT) * dt$
 INIT PROB_VENTAS_ACUM = 0
 INFLOWS:
 $F_PROB_VENT = PROB_VENTAS/160$
- $SATISFACCION\%CLIENTE(t) = SATISFACCION\%CLIENTE(t - dt) + (F_SATIS_CLIE) * dt$
 INIT SATISFACCION%CLIENTE = 0
 INFLOWS:
 $F_SATIS_CLIE = SATISF\%CLIENTE/160$
- OFERT_PRODUCTOS = 0
- SATISF%CLIENTE =
 (T%SATISF_CLIENTE_3+SATIS_FAC_CLI_4+SATIS%_CLI_2+SATISFAC%CLI_1)/4
- T%CALIDAD_INSUMOS = 100
- T%CALIDAD_MP = 100
- T%CONFORMIDAD = 100
- CAL%DE_SERV =
 $GRAPH((F_CUMPLIMIENTO_G*100+T\%CONFORMIDAD+T\%CALIDAD_PRODUCTO)/3)$
 (0.00, 0.00), (10.0, 10.0), (20.0, 20.0), (30.0, 30.0), (40.0, 40.0), (50.0, 50.0), (60.0, 60.0), (70.0,
 70.0), (80.0, 80.0), (90.0, 90.0), (100, 100)
- $CRE\%CLIENTES = GRAPH((PROB_CAPT_CLIENTES+OFERT_PRODUCTOS)/2)$

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO UUU
MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DEL AREA DE
CONTABILIDAD Y FINANZAS

CONTABILIDAD Y FINANZAS

- $CVA(t) = CVA(t - dt) + (FLUJO_DE_COSTO_VARIABLE_TOTAL) * dt$
 INIT CVA = 0
 INFLOWS:
 ↔ $FLUJO_DE_COSTO_VARIABLE_TOTAL = un_dia$
- $CVT_MP(t) = CVT_MP(t - dt) + (FLUJO_MP) * dt$
 INIT CVT_MP = 0
 INFLOWS:
 ↔ $FLUJO_MP = TOTAL_CV_MP/160$
- $INGRESOS_AL_MES(t) = INGRESOS_AL_MES(t - dt) + (FLUJO_DE_INGRESOS) * dt$
 INIT INGRESOS_AL_MES = 0
 INFLOWS:
 ↔ $FLUJO_DE_INGRESOS = INGRESO_TOTAL/78.5$
- $Noname_2(t) = Noname_2(t - dt) + (Noname_1) * dt$
 INIT Noname_2 = 0
 INFLOWS:
 ↔ $Noname_1 = COSTO_TOTAL/124$
- $PRODUCTIVIDAD_G_AL_MES(t) = PRODUCTIVIDAD_G_AL_MES(t - dt) + (PRODUCTIVIDAD_G) * dt$
 INIT PRODUCTIVIDAD_G_AL_MES = 0
 INFLOWS:
 ↔ $PRODUCTIVIDAD_G = INGRESO_TOTAL/COSTO_TOTAL$
- ACT_REPROCESO = 0
- AU_ESCRI_2 = 6.85
- AU_ESCRI_3 = 6.85
- AU_ESCRI_4 = 6.85
- AU_ESCRI_5 = 6.85
- AU_ESCRI_6 = 6.85
- AU_ESCRI_7 = 6.85
- AU_ESCRI_8 = 6.85
- A_CONTRT_MOD = 0
- A_HRS_EXTR = 0
- CANT_MUEB_ARRGLO =
 CANT_PARA_ARREGLO_MELAMINA+CANT_PARA_ARREGLO_TAPACANTOS+CANT_PARA_ARREGLO_QUINCALLERIA
- CANT_PARA_ARREGLO_MELAMINA = 0
- CANT_PARA_ARREGLO_TAPACANTOS = 0
- CANT_PARA_ARRGLO_QUINCALLERIA = 0
- CANT_PREST_PAG_MES = T%PREST_MES*PRESTAMO
- COMISIONES_VENTA = T%COMISION_VENTA*CVT

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO VVV
MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DEL AREA DE
ADMINISTRACION Y GERENCIA

GERENCIA Y ADMINISTRACION

- $F_CUMPL_G(t) = F_CUMPL_G(t - dt) + (F_F_CUMPL) * dt$
- INIT F_CUMPL_G = 0
- INFLOWS:
- $F_F_CUMPL = F_CUMPLIMIENTO_G/160$
- AT_BLOCK_1 = BLOCK_RODANTE_1*AU_BLOCK_1
- AT_BLOCK_2 = BLOCK_RODANTE_2*AU_BLOCK_2
- AT_BLOCK_3 = BLOCK_RODANTE_3*AU_BLOCK_3
- AT_BLOCK_4 = BLOCK_RODANTE_4*AU_BLOCK_4
- AT_CRED_1 = CREDENZA_1*AU_CREDENZA_1
- AT_CRED_2 = CREDENZA_2*AU_CREDENZA_2
- AT_CRED_3 = CREDENZAS_3*AU_CREDENZA_3
- AT_CRED_4 = CREDENZAS_4*AU_CREDENZA_4
- AT_ESCRITORIO_2 = ESCRITORIO_2*AU_ESCRITORIO_2
- AT_ESCRI_1 = ESCRITORIO_1*AU_ESCR_1
- AT_ESCRI_4 = ESCRITORIO_4*AU_ESCRITORIO_4
- AT_ESCR_3 = ESCRITORIO_3*AU_ESCRITORIO_3
- AT_EST_1 = ESTANTE_1*AU_ESTANTE_1
- AT_EST_2 = ESTANTE_2*AU_ESTANTE_2
- AT_EST_3 = ESTANTE_3*AU_ESTANTE_3
- AT_EST_4 = ESTANTE_4*AU_ESTANTE_4
- AT_EST_EN_L_1 = ESTACION_DE_TRABAJO_EN_L_1*AU_ESTACION_EN_L_1
- AT_EST_EN_L_2 = ESTACION_DE_TRAB_EN_L_2*AU_ESTACION_EN_L_2
- AT_EST_EN_L_3 = ESTACION_DE_TRABAJO_EN_L_3*AU_ESTACION_EN_L_3
- AT_EST_EN_L_4 = ESTACION_DE_TRAB_EN_L_4*AU_ESTACION_EN_L_4
- AT_GAV_1 = GAVETERO_1*AU_GAVETERO_1
- AT_GAV_2 = GAVETERO_2*AU_GAVETERO_2
- AT_GAV_3 = GAVETERO_3*AU_GAVETERO_3
- AT_GAV_4 = GAVETERO_4*AU_GAVETERO_4
- AT_MESCOMP_1 = MESA_DE_COMPUTADORA_1*AU_MES_COMP_1
- AT_MESCOMP_2 = MESA_DE_COMPUTADORA_2*AU_MESA_COMP_2
- AT_MESCOMP_3 = MESA_DE_COMPUTADORA_3*AU_MESA_COMP_4
- AT_MESCOMP_4 = MESA_DE_COMPUTADORA_4*AU_MESA_COMP_3
- AU_BLOCK_2 = 6.85
- AU_BLOCK_3 = 6.85
- AU_BLOCK_4 = 6.85
- AU_BLOCK__1 = 6.85
- AU_CREDENZA_1 = 6.85
- AU_CREDENZA_2 = 6.85
- AU_CREDENZA_3 = 6.85

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO WWW
MUEBLES GERALDIN: SISTEMA DE ECUACIONES DE CALCULO DE
MERMA

MERMA

- $MERMA_ACUMULADA_EN_HOJAS(t) = MERMA_ACUMULADA_EN_HOJAS(t - dt) + (MERMA_%) * dt$
- INIT MERMA_ACUMULADA_EN_HOJAS = 0
- INFLOWS:
- $MERMA_% = MERMA_G_TOTAL$
- $CANT_T_HJ_MEL_REQ =$
 $HJ_REQ_MESAS_COMP + HJ_REQ_ESCRITORIO + HJ_REQ_GAVETERO + HJ_REQ_ESTANTE + HJ_REQ_CREDENZA + HJ_REQ_BLOCK + HJ_REQ_ESTACION_L$
- $COSTO_MERMA = 413$
- $CT_MERMA = MERMA_HJ_T * COSTO_MERMA$
- $MERMA_G = MERMA_% * (100 / T \% MOD_CALIFICADA) * (1 / T_RENDIMIENTO_MAQ)$
- $MERMA_G_TOTAL =$
 $MERMA_TOTAL_ESCR + MERMA_TOTAL_MC + MERMA_TOTAL_GAV + MERMA_TOTAL_EST_EN_L$
 $+ MERMA_TOTAL_CRE + MERMA_TOTAL_BR + MERMA_TOTAL_ESTA$
- $MERMA_HJ_T = ROUND(MERMA_G)$
- $MERMA_TOTAL_BR = TASA\%_MERMA * HJ_REQ_BLOCK$
- $MERMA_TOTAL_CRE = TASA\%_MERMA * HJ_REQ_CREDENZA$
- $MERMA_TOTAL_ESCR = TASA\%_MERMA * HJ_REQ_ESCRITORIO$
- $MERMA_TOTAL_ESTA = TASA\%_MERMA * HJ_REQ_ESTANTE$
- $MERMA_TOTAL_EST_EN_L = TASA\%_MERMA * HJ_REQ_ESTACION_L$
- $MERMA_TOTAL_GAV = TASA\%_MERMA * HJ_REQ_GAVETERO$
- $MERMA_TOTAL_MC = TASA\%_MERMA * HJ_REQ_MESAS_COMP$
- $RENDIMIENTO_ \%_MP = ((CANT_T_HJ_MEL_REQ - MERMA_HJ_T) / CANT_T_HJ_MEL_REQ) * 100$
- $TASA\%_MERMA = 0.05$

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO XXX MUEBLES GERALDIN: PRESENTACION DEL SISTEMA DE SIMULACION

**SISTEMA DE SIMULACION PRODUCTIVA
PARA LA TOMA DE DECISIONES. CASO:
MUEBLES GERALDIN**



El Sistema de Simulación Productiva (S.S.P.), que se presenta en este Software es el resultado del estudio realizado en la empresa Muebles Geradin.

Efectuado con el objeto de introducir nuevas ideas y nuevos instrumentos de análisis y de Toma de decisiones para el desarrollo y mejora de la competitividad de las Pymes en el Departamento de La Paz, (específicamente en lo que respecta al mejoramiento de la asignación y distribución de los recursos financieros), que den mayor efectividad a los esfuerzos de realizar los productos principales.

En este software se comienza entonces por hacer una breve exploración de la situación en que se produce los productos con los elementos correspondientes, por un lado, analizando el esquema presente de los sistemas, de las áreas importantes que componen la empresa.

DIAGRAMA DE FORRESTER

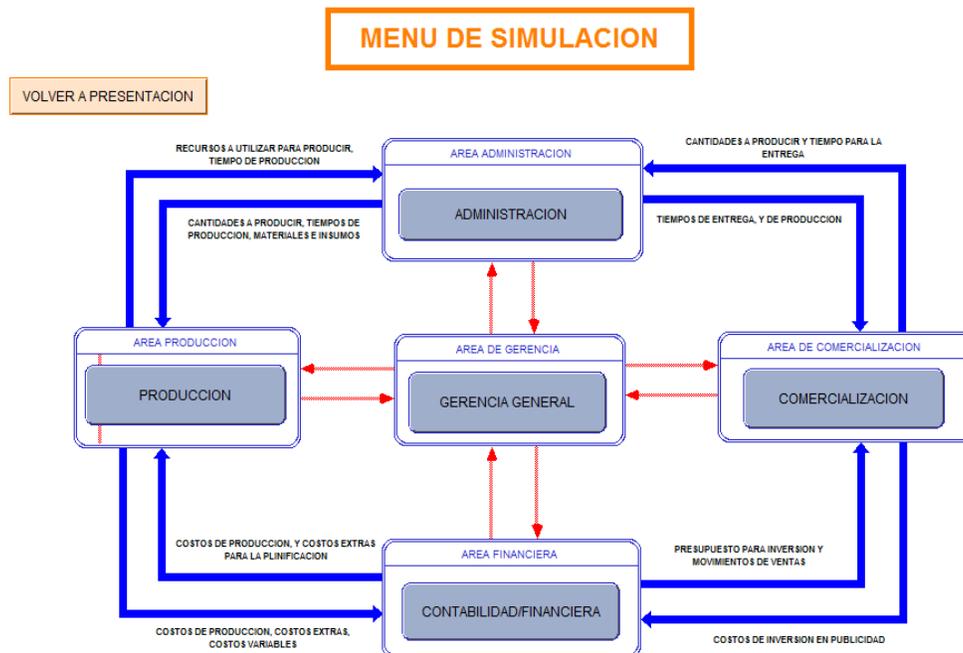
MENU DE SIMULACIÓN DEL MODELO



Desarrollado por: Ruby Daniel Mamani Mamani
Estudiante de la Facultad de Ingeniería- Umas

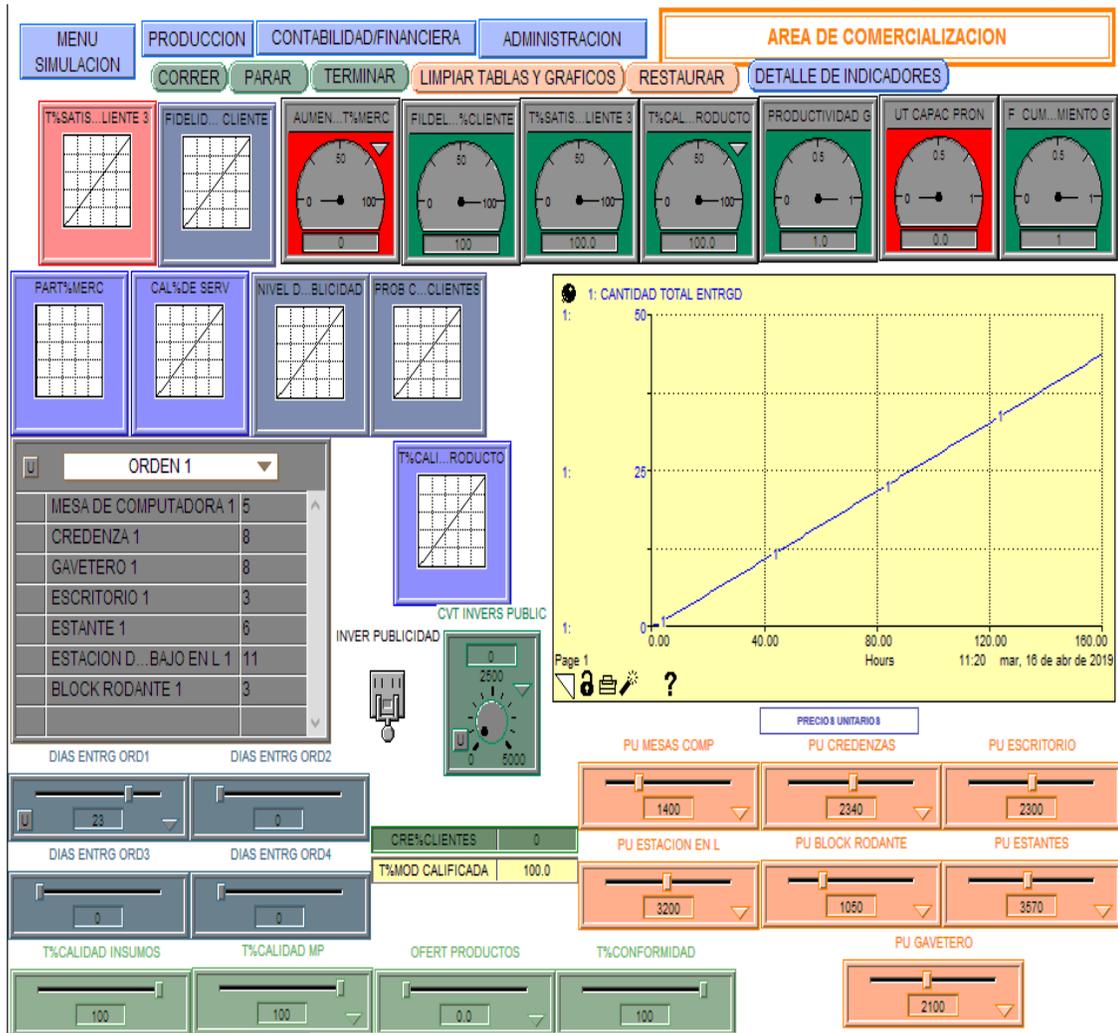
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO YYY MUEBLES GERALDIN: MENU DE SIMULACION



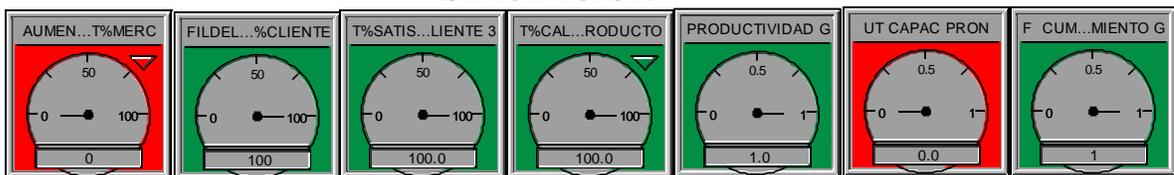
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO ZZZ
MUEBLES GERALDIN: PLATAFORMA DEL AREA DE COMERCIALIZACION



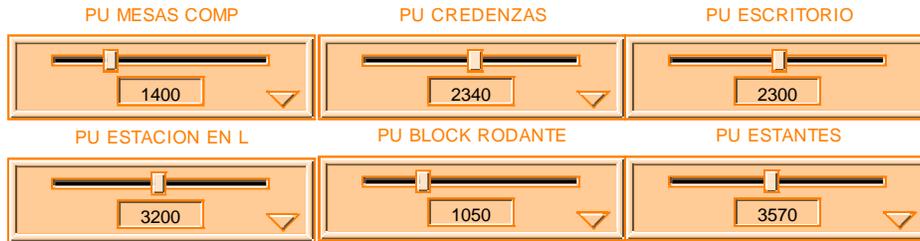
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO AAAA
MUEBLES GERALDIN: INDICADORES IMPORTANTES DEL SISTEMA DE SIMULACION



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO BBBB
MUEBLES GERALDIN: REGULADOR DE LA VARIABLE DE PRECIOS



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO CCCC
MUEBLES GERALDIN: REGULADOR DE TASAS EN COMERCIALIZACION



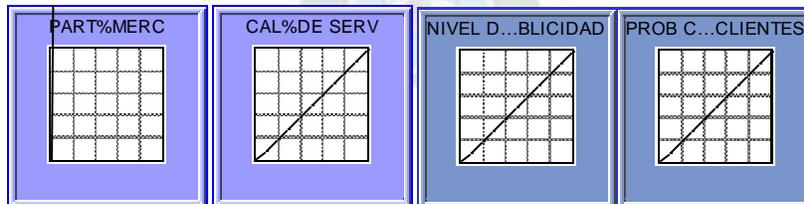
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO DDDD
MUEBLES GERALDIN: REGULADOR DE DIAS DE ENTREGA POR ORDEN



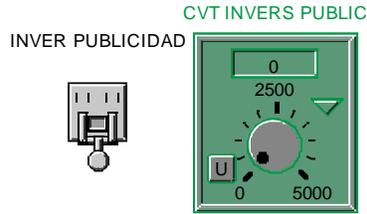
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO EEEE
MUEBLES GERALDIN: RELACION DE VARIABLES EN COMERCIALIZACION



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO FFFF
MUEBLES GERALDIN: ACTIVACION DE INVERS DE PUBLICIDAD Y COSTO



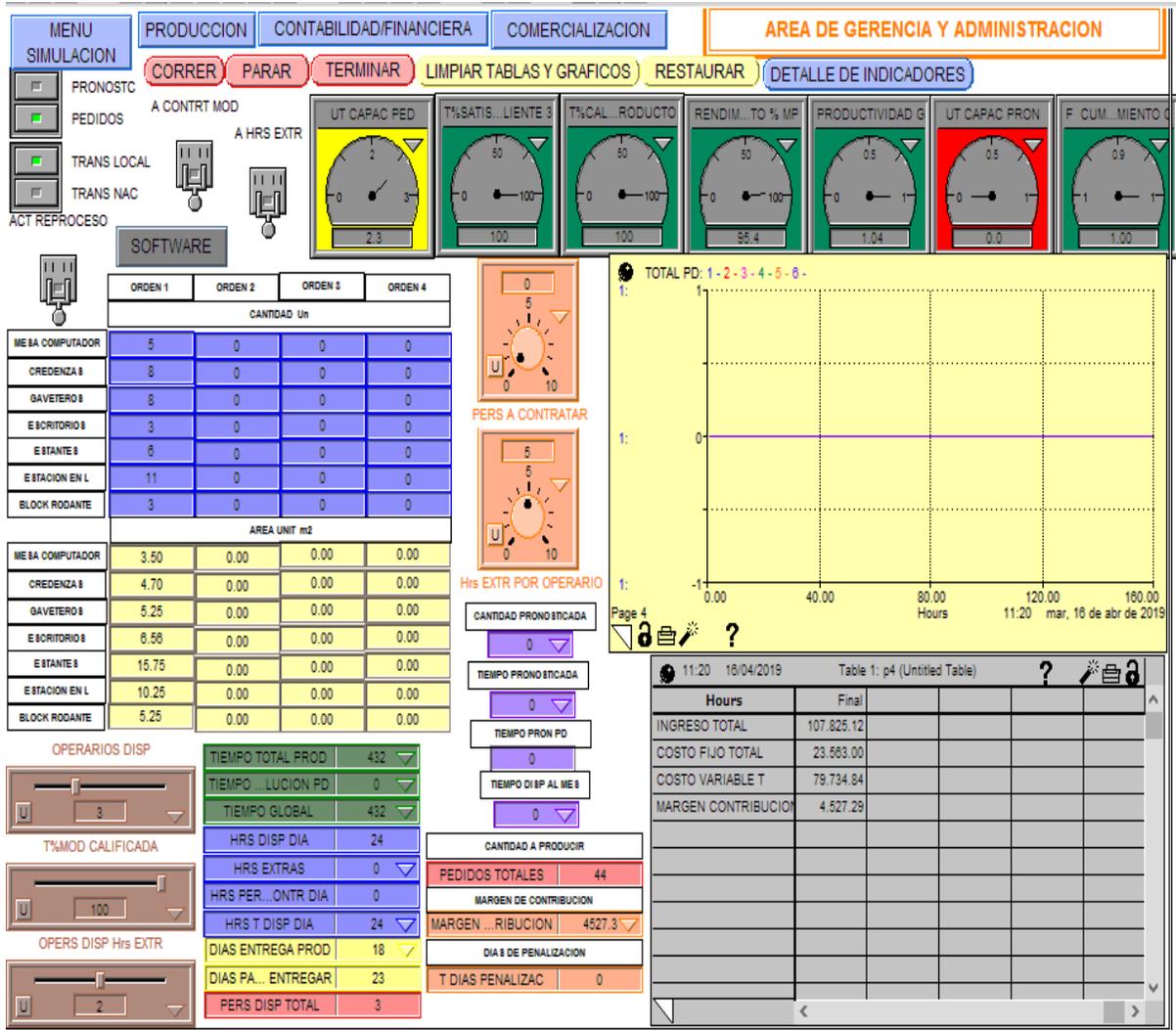
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO GGGG
MUEBLES GERALDIN: PLATAFORMA DE ORDENES PARA CANTIDADES DE PRODUCCION A CONDICION ACTUAL

ORDEN 1	
MESA DE COMPUTADORA 1	5
CREDENZA 1	8
GAVETERO 1	8
ESCRITORIO 1	3
ESTANTE 1	6
ESTACION D...BAJO EN L 1	11
BLOCK RODANTE 1	3

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO HHHH MUEBLES GERALDIN: PLATAFORMA DEL AREA DE GERENCIA Y ADMINISTRACION



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO III MUEBLES GERALDIN: ACTIVACION DE CONDICION PARA LA SIMULACION



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO JJJJ
MUEBLES GERALDIN: CANTIDADES DE PRODUCCION Y AREA EN mts2

	ORDEN 1	ORDEN 2	ORDEN 3	ORDEN 4
	CANTIDAD Un			
MESA COMPUTADOR	5	0	0	0
CREDENZAS	8	0	0	0
GAVETEROS	8	0	0	0
ESCRITORIOS	3	0	0	0
ESTANTES	6	0	0	0
ESTACION EN L	11	0	0	0
BLOCK RODANTE	3	0	0	0
	AREA UNIT m2			
MESA COMPUTADOR	3.50	0.00	0.00	0.00
CREDENZAS	4.70	0.00	0.00	0.00
GAVETEROS	5.25	0.00	0.00	0.00
ESCRITORIOS	6.56	0.00	0.00	0.00
ESTANTES	15.75	0.00	0.00	0.00
ESTACION EN L	10.25	0.00	0.00	0.00
BLOCK RODANTE	5.25	0.00	0.00	0.00

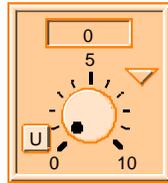
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO KKKK
MUEBLES GERALDIN: ACTIVACION DE CONTRATACION Y HRS EXTRAS

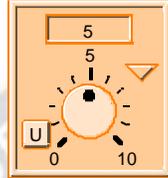


FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

**ANEXO LLLL
MUEBLES GERALDIN: REGULADOR DE CONTRATACION Y HORAS
EXTRAS**



PERS A CONTRATAR



Hrs EXTR POR OPERARIO

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

**ANEXO MMMM
MUEBLES GERALDIN: INDICADORES DE PRONOSTICO**

CANTIDAD PRONOSTICADA	
0	▼
TIEMPO PRONOSTICADA	
0	▼
TIEMPO PRON PD	
0	▼
TIEMPO DISP AL MES	
0	▼

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

**ANEXO NNNN
MUEBLES GERALDIN: INDICADORES DE CONDICION ACTUAL**

CANTIDAD A PRODUCIR	
PEDIDOS TOTALES	44
MARGEN DE CONTRIBUCION	
MARGEN ...RIBUCION	4527.3 ▼
DIAS DE PENALIZACION	
T DIAS PENALIZAC	0

TIEMPO TOTAL PROD	432	▼
TIEMPO ...LUCION PD	0	▼
TIEMPO GLOBAL	432	▼
HRS DISP DIA	24	
HRS EXTRAS	0	▼
HRS PER...ONTR DIA	0	
HRS T DISP DIA	24	▼
DIAS ENTREGA PROD	18	▼
DIAS PA... ENTREGAR	23	
PERS DISP TOTAL	3	

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO OOOO
MUEBLES GERALDIN: REGULADOR DE OPERARIOS, TASA DE MOD Y
DISPONIBILIDAD

OPERARIOS DISP

U ▼

T%MOD CALIFICADA

U ▼

OPERS DISP Hrs EXTR

U ▼

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO PPPP MUEBLES GERALDIN: PLATAFORMA DEL AREA DE PRODUCCION

MENU SIMULACION
ADMINISTRACION
CONTABILIDAD/FINANCIERA
COMERCIALIZACION
DETALLE DE INDICADORES
AREA DE PRODUCCION

CORRER
PARAR
TERMINAR
LIMPIAR TABLAS Y GRAFICOS
RESTAURAR

TIEMP PRODC POR MUEBLE Hrs/Un

t MESAS DE COMPUTADORA	7
t CREDENZAS	7
t ESCRITORIO	7
t GAVETEROS	11
t ESTANTES	15
t ESTACION EN L	11
t BLOCK RODANTE	7

UT CAPAC PED

T%CAL. RDUCTO

RENDIM. TO % MP

PRODUCTIVIDAD G

UT CAPAC PRON

F CUM. MIENTO G

NIV MA. NIMIENTO

1: TT EST L PROD 2: TT GAV PROD 3: TT MESA C PROD

Page 7 11:20 mar, 16 de abr de 2019

Hours	CANTIDAD PRONOSTICADA
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

TIEMPO PRODC PD Un:

TASA% MERMA: T RENDIMIENTO MAQ:

OPERS DISP Hrs EXTR: OPERARIOS DISP:

DIAS PA... ENTREGAR: DIAS ENTREGA PROD:

CANTIDAD A PRODUCIR: PEDIDOS TOTALES:

NUMERO MAQ EN MANT:

CANT PARA ARRGLLO MELAMINA: CANT PARA ARRGLLO QUINCALLERIA: TIEMPO DE MANT MAQ:

CANT PARA ARRGLLO TAPACANTOS: GASTO EN MANT MAQ:

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO QQQQ MUEBLES GERALDIN: PLATAFORMA DE TIEMPOS DE PRODUCCION

TIEMP PRODC POR MUEBLE Hrs/Un	
t MESAS DE COMPUTADORA	7
t CREDENZAS	7
t ESCRITORIO	7
t GAVETEROS	11
t ESTANTES	15
t ESTACION EN L	11
t BLOCK RODANTE	7

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO RRRR
MUEBLES GERALDIN: REGULADOR DE TIEMPOS DE PD, TASA MERMA,
TASA DE RENDIMIENTO

TIEMPO PRODUC PD Un

The image shows three sliders for parameter control. The first slider is labeled 'TIEMPO PRODUC PD Un' and has a value of 4. The second slider is labeled 'TASA% MERMA' and has a value of 0.05. The third slider is labeled 'T RENDIMIENTO MAQ' and has a value of 1.00.

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO SSSS
MUEBLES GERALDIN: REGULADOR DE CANTIDADES DE REPROCESO

CANT PARA ARREGLO MELAMINA CANT PARA ARRGLQ QUINCALLERIA

The image shows two sliders for reprocessing quantities. The first slider is labeled 'CANT PARA ARREGLO MELAMINA' and has a value of 0. The second slider is labeled 'CANT PARA ARRGLQ QUINCALLERIA' and has a value of 0.

CANT PARA ARREGLO TAPACANTOS

The image shows one slider for reprocessing quantity. The slider is labeled 'CANT PARA ARREGLO TAPACANTOS' and has a value of 0.

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO TTTT
MUEBLES GERALDIN: INDICADORES DE PRODUCCION

RENDIMIENTO % MP	95	▼
REND% MP INST	95	▼
CAP REQUERID PRON	2	▼
CAP INSTAL T PRON	44	▼
CANT T HJ MEL REQ	65	
MERMA HJ T	3	▼
NIV MANTENIMIENTO	1	
TT PROD PRONOS	0.0	
T DISP MES	0.0	▼
CANT MUEB ARRGLQ	0	▼

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO UUUU MUEBLES GERALDIN: REGULADORES DE MANTENIMIENTO

NUMERO MAQ EN MANT

TIEMPO DE MANT MAQ

GASTO EN MANT MAQ

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO VVVV MUEBLES GERALDIN: PLATAFORMA DEL AREA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS

MENU SIMULACION
PRODUCCION
ADMINISTRACION
COMERCIALIZACION
AREA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS

CORRER
PARAR
TERMINAR
LIMPIAR TABLAS Y GRAFICOS
RESTAURAR
DETALLE DE INDICADORES

T%UTILIDAD B

DEBITO FISCAL IVA

IMPT TRANSAC

UT CAPAC PED

T%CAL PRODUCTO

RENDIM. TO % MP

PRODUCTIVIDAD G

UT CAPAC PRON

F CUM...MIENTO G

CU INSUMOS POR MUEBLE

CVUI MESAS DE COMP	200
CVUI CREDENZAS	230
CVUI ESCRITORIO	260
CVUI GAVETEROS	270
CVUI ESTANTES	380
CVUI ESTACION EN L	280
CVUI BLOCK RODANTE	150

MARGEN DE CONTRIBUCION

INGRESO TOTAL	107825.0
COSTO FIJO TOTAL	23583.0
COSTO VARIABLE T	79734.8
COSTO TOTAL	103297.8
MARGEN ...RIBUCION	4527.3

DETALLE DE OTROS COSTOS

CVT EXTRAS	1239.0
TOTAL CV MP	28807.5
VAL T INVENTARIO	0.0
CANT PREST PAG MES	0.0
CANT MUES ARRGLD	0

1: CVT ESTAC EN L

2: CVT ESTANTES

3: CVT GAVETERO

CU HRS EXTRAS

CU CONTRAT PERS

COSTO FIJO MES

T%PREST MES

CU CAMBIO MELAMINA

CU CAMBIO QUINCALLERIA

CU CAMBIO TAPACANTOS

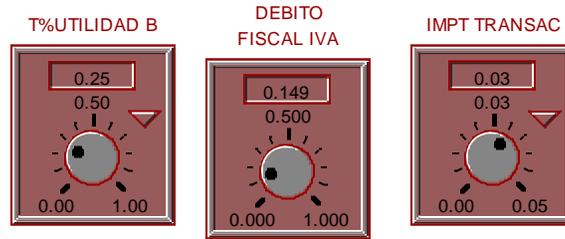
PRESTAMO

IMPUESTOS

Hours	0	1	2	3	4
INGRESO TOTAL	0.00	0.00	0.00	682.44	1.384.88
COSTO FIJO TOTAL	23.583.00	23.583.00	23.583.00	23.583.00	23.583.00
COSTO VARIABLE T	48.138.85	48.138.85	48.138.85	48.351.48	48.564.11
MARGEN CONTRIBUCION	-89.701.85	-89.701.85	-89.701.85	-89.232.04	-88.782.24

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO WWWW
MUEBLES GERALDIN: REGULADORES DE UTILIDAD, IVA E IMPUESTOS



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

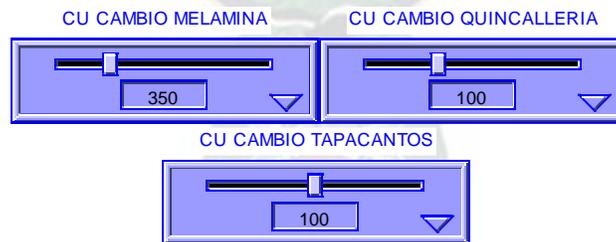
ANEXO XXXX
MUEBLES GERALDIN: INDICADORES FINANCIEROS

MARGEN DE CONTRIBUCION	
INGRESO TOTAL	107825.1
COSTO FIJO TOTAL	23563.0
COSTO VARIABLE T	79734.8
COSTO TOTAL	103297.8
MARGEN ...RIBUCION	4527.3

DETALLE DE OTROS COSTOS	
CVT EXTRAS	1239.0
TOTAL CV MP	25607.5
VAL T INVENTARIO	0.0
CANT PREST PAG MES	0.0
CANT MUEB ARRGL0	0

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO YYYY
MUEBLES GERALDIN: REGULADOR DE PRECIO DE REPROCESO



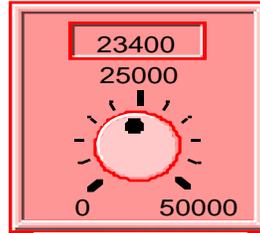
FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO ZZZZ
MUEBLES GERALDIN: REGULADOR DE COSTOS EXTRAS

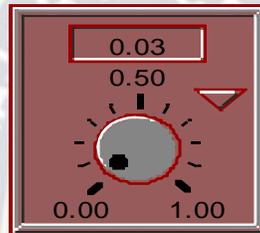


FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO AAAAA
MUEBLES GERALDIN: REGULADOR DE COSTO FIJO Y INTERES DE PRESTAMO
COSTO FIJO
MES



T%PREST MES



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO BBBB
MUEBLES GERALDIN: PLATAFORMA DE COSTOS VARIABLE POR PRODUCTO

CU INSUMOS POR MUEBLE	
CVUI MESAS DE COMP	200
CVUI CREDENZAS	230
CVUI ESCRITORIO	260
CVUI GAVETEROS	270
CVUI ESTANTES	380
CVUI ESTACION EN L	280
CVUI BLOCK RODANTE	150

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO CCCCC

MUEBLES GERALDIN: PLANTA DE PROCESAMIENTO DE MUEBLES GERALDIN



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa.



FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa.

ANEXO DDDDD
MUEBLES GERALDIN: FLUJO FINANCIERO

HRS	INGRESO TOTAL	COSTO FIJO TOTAL	COSTO VARIABLE	MARGEN DE CONTRIBUCION
0	0.00	23.563.00	5.929.74	-29.492.74
1	0.00	23.563.00	5.929.74	-29.492.74
2	0.00	23.563.00	5.929.74	-29.492.74
3	601.14	23.563.00	6.330.00	-29.291.86
4	1.202.29	23.563.00	6.730.26	-29.090.97
5	1.803.43	23.563.00	7.130.51	-28.890.08
6	2.404.58	23.563.00	7.530.77	-28.689.19
7	3.005.72	23.563.00	7.931.02	-28.488.30
8	3.606.87	23.563.00	8.331.28	-28.287.41
9	4.208.01	23.563.00	8.731.53	-28.086.52
10	4.809.15	23.563.00	9.131.79	-27.885.63
11	5.410.30	23.563.00	9.532.04	-27.684.75
12	6.011.44	23.563.00	9.932.30	-27.483.86
13	6.612.59	23.563.00	10.332.55	-27.282.97
14	7.213.73	23.563.00	10.732.81	-27.082.08
15	7.814.88	23.563.00	11.133.07	-26.881.19
16	8.416.02	23.563.00	11.533.32	-26.680.30
17	9.017.16	23.563.00	11.933.58	-26.479.41
18	9.618.31	23.563.00	12.333.83	-26.278.52
19	10.219.45	23.563.00	12.734.09	-26.077.64
20	10.820.60	23.563.00	13.134.34	-25.876.75
21	11.421.74	23.563.00	13.534.60	-25.675.86
22	12.022.89	23.563.00	13.934.85	-25.474.97
23	12.624.03	23.563.00	14.335.11	-25.274.08
24	13.225.17	23.563.00	14.735.37	-25.073.19
25	13.826.32	23.563.00	15.135.62	-24.872.30
26	14.427.46	23.563.00	15.535.88	-24.671.41
27	15.028.61	23.563.00	15.936.13	-24.470.52
28	15.629.75	23.563.00	16.336.39	-24.269.64
29	16.230.90	23.563.00	16.736.64	-24.068.75
30	16.832.04	23.563.00	17.136.90	-23.867.86
31	17.433.18	23.563.00	17.537.15	-23.666.97
32	18.034.33	23.563.00	18.453.66	-23.982.33
33	18.635.47	23.563.00	18.853.91	-23.781.44
34	19.236.62	23.563.00	19.254.17	-23.580.55
35	19.837.76	23.563.00	19.654.43	-23.379.66

36	20.438.91	23.563.00	20.054.68	-23.178.78
37	21.040.05	23.563.00	20.454.94	-22.977.89
38	21.641.19	23.563.00	20.855.19	-22.777.00
39	22.242.34	23.563.00	21.255.45	-22.576.11
40	22.843.48	23.563.00	21.655.70	-22.375.22
41	23.444.63	23.563.00	22.055.96	-22.174.33
42	24.045.77	23.563.00	22.456.21	-21.973.44
43	24.646.91	23.563.00	22.856.47	-21.772.55
44	25.248.06	23.563.00	23.256.72	-21.571.67
45	25.849.20	23.563.00	23.656.98	-21.370.78
46	26.450.35	23.563.00	24.057.24	-21.169.89
47	27.051.49	23.563.00	24.457.49	-20.969.00
48	27.652.64	23.563.00	24.857.75	-20.768.11
49	28.253.78	23.563.00	25.258.00	-20.567.22
50	28.854.92	23.563.00	25.658.26	-20.366.33
51	29.456.07	23.563.00	26.058.51	-20.165.44
52	30.057.21	23.563.00	26.458.77	-19.964.56
53	30.658.36	23.563.00	26.859.02	-19.763.67
54	31.259.50	23.563.00	27.259.28	-19.562.78
55	31.860.65	23.563.00	27.659.54	-19.361.89
56	32.461.79	23.563.00	28.059.79	-19.161.00
57	33.062.93	23.563.00	28.460.05	-18.960.11
58	33.664.08	23.563.00	28.860.30	-18.759.22
59	34.265.22	23.563.00	29.260.56	-18.558.33
60	34.866.37	23.563.00	29.660.81	-18.357.45
61	35.467.51	23.563.00	30.061.07	-18.156.56
62	36.068.66	23.563.00	30.461.32	-17.955.67
63	36.669.80	23.563.00	30.861.58	-17.754.78
64	37.270.94	23.563.00	31.261.83	-17.553.89
65	37.872.09	23.563.00	31.662.09	-17.353.00
66	38.473.23	23.563.00	32.062.35	-17.152.11
67	39.074.38	23.563.00	32.462.60	-16.951.22
68	39.675.52	23.563.00	32.862.86	-16.750.33
69	40.276.67	23.563.00	33.263.11	-16.549.45
70	40.877.81	23.563.00	33.663.37	-16.348.56
71	41.478.95	23.563.00	34.063.62	-16.147.67
72	42.080.10	23.563.00	34.463.88	-15.946.78
73	42.681.24	23.563.00	34.864.13	-15.745.89
74	43.282.39	23.563.00	35.264.39	-15.545.00

75	43.883.53	23.563.00	35.664.65	-15.344.11
76	44.484.68	23.563.00	36.064.90	-15.143.22
77	45.085.82	23.563.00	36.465.16	-14.942.34
78	45.686.96	23.563.00	36.865.41	-14.741.45
79	46.288.11	23.563.00	37.265.67	-14.540.56
80	46.889.25	23.563.00	37.665.92	-14.339.67
81	47.490.40	23.563.00	38.066.18	-14.138.78
82	48.091.54	23.563.00	38.466.43	-13.937.89
83	48.692.69	23.563.00	38.866.69	-13.737.00
84	49.293.83	23.563.00	39.266.94	-13.536.11
85	49.894.97	23.563.00	39.667.20	-13.335.23
86	50.496.12	23.563.00	40.067.46	-13.134.34
87	51.097.26	23.563.00	40.467.71	-12.933.45
88	51.698.41	23.563.00	40.867.97	-12.732.56
89	52.299.55	23.563.00	41.268.22	-12.531.67
90	52.900.70	23.563.00	41.668.48	-12.330.78
91	53.501.84	23.563.00	42.584.98	-12.646.14
92	54.102.98	23.563.00	42.985.24	-12.445.25
93	54.704.13	23.563.00	43.385.49	-12.244.37
94	55.305.27	23.563.00	43.785.75	-12.043.48
95	55.906.42	23.563.00	44.186.00	-11.842.59
96	56.507.56	23.563.00	44.586.26	-11.641.70
97	57.108.71	23.563.00	44.986.52	-11.440.81
98	57.709.85	23.563.00	45.386.77	-11.239.92
99	58.310.99	23.563.00	45.787.03	-11.039.03
100	58.912.14	23.563.00	46.187.28	-10.838.14
101	59.513.28	23.563.00	46.587.54	-10.637.26
102	60.114.43	23.563.00	46.987.79	-10.436.37
103	60.715.57	23.563.00	47.388.05	-10.235.48
104	61.316.72	23.563.00	47.788.30	-10.034.59
105	61.917.86	23.563.00	48.188.56	-9.833.70
106	62.519.00	23.563.00	48.588.82	-9.632.81
107	63.120.15	23.563.00	48.989.07	-9.431.92
108	63.721.29	23.563.00	49.389.33	-9.231.03
109	64.322.44	23.563.00	49.789.58	-9.030.15
110	64.923.58	23.563.00	50.189.84	-8.829.26
111	65.524.73	23.563.00	50.590.09	-8.628.37
112	66.125.87	23.563.00	50.990.35	-8.427.48
113	66.727.01	23.563.00	51.390.60	-8.226.59

114	67.328.16	23.563.00	51.790.86	-8.025.70
115	67.929.30	23.563.00	52.191.11	-7.824.81
116	68.530.45	23.563.00	52.591.37	-7.623.92
117	69.131.59	23.563.00	52.991.63	-7.423.03
118	69.732.73	23.563.00	53.391.88	-7.222.15
119	70.333.88	23.563.00	53.792.14	-7.021.26
120	70.935.02	23.563.00	54.192.39	-6.820.37
121	71.536.17	23.563.00	54.592.65	-6.619.48
122	72.137.31	23.563.00	54.992.90	-6.418.59
123	72.738.46	23.563.00	55.393.16	-6.217.70
124	73.339.60	23.563.00	55.793.41	-6.016.81
125	73.940.74	23.563.00	56.193.67	-5.815.92
126	74.541.89	23.563.00	56.593.92	-5.615.04
127	75.143.03	23.563.00	56.994.18	-5.414.15
128	75.744.18	23.563.00	57.394.44	-5.213.26
129	76.345.32	23.563.00	57.794.69	-5.012.37
130	76.946.47	23.563.00	58.194.95	-4.811.48
131	77.547.61	23.563.00	58.595.20	-4.610.59
132	78.148.75	23.563.00	58.995.46	-4.409.70
133	78.749.90	23.563.00	59.395.71	-4.208.81
134	79.351.04	23.563.00	59.795.97	-4.007.93
135	79.952.19	23.563.00	60.196.22	-3.807.04
136	80.553.33	23.563.00	60.596.48	-3.606.15
137	81.154.48	23.563.00	60.996.74	-3.405.26
138	81.755.62	23.563.00	61.396.99	-3.204.37
139	82.356.76	23.563.00	61.797.25	-3.003.48
140	82.957.91	23.563.00	62.197.50	-2.802.59
141	83.559.05	23.563.00	62.597.76	-2.601.70
142	84.160.20	23.563.00	62.998.01	-2.400.82
143	84.761.34	23.563.00	63.398.27	-2.199.93
144	85.362.49	23.563.00	63.798.52	-1.999.04
145	85.963.63	23.563.00	64.198.78	-1.798.15
146	86.564.77	23.563.00	64.599.03	-1.597.26
147	87.165.92	23.563.00	64.999.29	-1.396.37
148	87.767.06	23.563.00	65.399.55	-1.195.48
149	88.368.21	23.563.00	65.799.80	-994.59
150	88.969.35	23.563.00	66.716.31	-1.309.96
151	89.570.50	23.563.00	67.116.56	-1.109.07
152	90.171.64	23.563.00	67.516.82	-908.18

153	90.772.78	23.563.00	67.917.07	-707.29
154	91.373.93	23.563.00	68.317.33	-506.40
155	91.975.07	23.563.00	68.717.58	-305.51
156	92.576.22	23.563.00	69.117.84	-104.62
157	93.177.36	23.563.00	69.518.10	96.27
158	93.778.51	23.563.00	69.918.35	297.15
159	94.379.65	23.563.00	70.318.61	498.04
Final	94.980.79	23.563.00	70.718.86	698.93

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

ANEXO EEEEE

MUEBLES GERALDIN: FLUJO FINANCIERO POR VARIACION

MARGEN DE CONTRIBUCION CON LAS SIGUIENTES VARIACIONES					
HORAS	0	50	100	150	Final
FLUJO FINANCIERO, CON UNA TASA DE MOD EN 70%					
INGRESO TOTAL	0.00	28.854.92	58.912.14	88.969.35	94.980.79
COSTO FIJO TOTAL	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00
COSTO VARIABLE	5.929.74	25.658.26	46.187.28	67.232.56	71.235.11
MARGEN DE CONTRIBUCION	-29.492.74	-20.366.33	-10.838.14	-1.826.21	182.68
FLUJO FINANCIERO, CON UNA TASA DE MOD EN 100%					
INGRESO TOTAL	0.00	28.854.92	58.912.14	88.969.35	94.980.79
COSTO FIJO TOTAL	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00
COSTO VARIABLE	5.929.74	25.658.26	46.187.28	66.716.31	70.718.86
MARGEN DE CONTRIBUCION	-29.492.74	-20.366.33	-10.838.14	-1.309.96	698.93
FLUJO FINANCIERO, CON CONTRATACION DE MOD CALFICADA					
INGRESO TOTAL	0.00	39.900.90	81.464.33	123.027.77	131.340.46
COSTO FIJO TOTAL	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00
COSTO VARIABLE	7.565.14	34.901.34	63.355.04	92.324.99	97.912.48
MARGEN DE CONTRIBUCION	-31.128.14	-18.563.44	-5.453.71	7.139.78	9.864.98
FLUJO FINANCIERO, CON ADICION DE HORAS EXTRAS DE PRODUCCION					
INGRESO TOTAL	0.00	37.139.40	75.826.28	114.513.16	122.250.54
COSTO FIJO TOTAL	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00
COSTO VARIABLE	8.937.54	34.371.82	60.844.35	87.316.88	93.024.38
MARGEN DE CONTRIBUCION	-32.500.54	-20.795.42	-8.581.07	3.633.29	5.663.16
FLUJO FINANCIERO, CON PRODUCTOS DEFECTUOSOS					

INGRESO TOTAL	0.00	28.854.92	58.912.14	88.969.35	94.980.79
COSTO FIJO TOTAL	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00
COSTO VARIABLE	5.929.74	25.658.26	46.187.28	67.232.56	71.235.11
MARGEN DE CONTRIBUCION	-29.492.74	-20.366.33	-10.838.14	-1.826.21	182.68
FLUJO FINANCIERO, CON VARIACION EN TASAS DE PRODUCCION					
INGRESO TOTAL	0.00	29.084.65	59.175.17	89.401.29	95.548.57
COSTO FIJO TOTAL	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00	23.563.00
COSTO VARIABLE	5.929.74	25.916.28	46.559.51	67.302.07	71.402.58
MARGEN DE CONTRIBUCION	-29.492.74	-20.394.63	-10.947.35	-1.463.77	582.99

FUENTE: Elaboración Propia en Base al Diagnóstico de la Empresa y el sistema de simulación.

