

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACUTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**“DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN MODELO DE
GESTIÓN DE LA PRODUCCION Y OPERACIONES EN
LA EMPRESA REFITEX”.**

Proyecto de grado presentado para la obtención del Grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

POR: CRISTIAN RODRIGO CANDIA QUISBERT

TUTOR: ING. MARIO ZENTENO BENITEZ

LA PAZ – BOLIVIA
Diciembre, 2017



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACUTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

Proyecto de grado:

**“DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA
PRODUCCION Y OPERACIONES EN LA EMPRESA REFITEX.”**

Presentada por: Univ. Cristian Rodrigo Candia Quisbert

Para la obtención del Grado académico de **Licenciado en Ingeniería Industrial**

Nota numeral:

Nota literal:

Ha sido:

Director de la carrera de Ingeniería Industrial:

Ing. M.Sc. Oswaldo F. Teran Modregon

Tutor: Ing. Mario Zenteno Benitez

Tribunal: Ing. Paula Monica Lino Humerez

Tribunal: Ing. Anaceli Tita Espada Silva

Tribunal: Ing. Oscar Fabian Villamor Salazar

Tribunal: Ing. Gabriel Franklin Balta Montenegro

DEDICATORIA

A mi familia, por su apoyo incondicional en todo momento de mi vida.

En especial a mis padres, Jaime y Juana, por ser una fuente de motivación para seguir adelante y superarme en la vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la oportunidad de llegar a vivir este momento importante en mi vida.

A mi tutor, el Ing. Mario Zenteno Benitez por su apoyo incondicional a lo largo de la elaboración del proyecto y quién con mucho interés indicó los pasos a seguir hasta la culminación del presente trabajo.

A cada uno de los docentes y auxiliares de la carrera de Ingeniería Industrial por haberme transmitido el conocimiento necesario para poder elaborar el proyecto.

CONTENIDO

RESUMEN.....	13
INTRODUCCION	15
CAPITULO I: ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYETO	18
1.1 ANTECEDENTES.....	18
1.2 JUSTIFICACION DE ESTUDIO	20
1.2.1 JUSTIFICACION TEORICA	20
1.2.2 JUSTIFICACION ECONOMICO – SOCIAL.....	21
1.2.3 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	22
1.2.4 JUSTIFICACIÓN LEGAL	22
1.2.5 JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL.....	22
1.3 OBJETIVOS.....	23
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	23
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	23
1.3.3 DIAGRAMA DE OBJETIVOS	23
CAPITULO II: DIAGNOSTICO DE LA INDUSTRIA TEXTIL.....	25
2.1 DIAGNOSTICO DE LA INDUSTRIA TEXTIL MANUFACTURERA.....	25
2.1.1 ANALISIS AMBITO EXTERNO:.....	25
2.1.2 ANALISIS DEL AMBITO INTERNO	32
2.2 CONCLUSIONES.....	41
CAPITULO III: DESCRIPCION Y DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA	43
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	43
3.1.1 ANTECEDENTES.....	43
3.1.2 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	45
3.1.3 MISION, VISION Y OBJETIVOS DE LA EMPRESA.....	48

3.1.4	ORGANIZACIÓN	49
3.1.5	CONDICIONES DE TRABAJO	50
3.1.6	SISTEMA DE PRODUCCION	51
3.1.7	MAQUINARIA.....	53
3.1.8	PRODUCTOS.....	53
3.1.9	CADENA DE SUMINISTROS	54
3.2	DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA.....	55
3.2.1	SITUACIÓN ACTUAL.....	55
3.2.2	TORBELLINO DE IDEAS.....	58
3.2.3	DIAGRAMA CAUSA – EFECTO.....	58
3.2.4	ANÁLISIS DE PARETO EN FUNCIÓN AL CLIENTE.....	59
3.2.5	MÉTODO PROPUESTO.....	61
3.3	CONCLUSIONES.....	62
CAPITULO IV: ADMINISTRACION DEL PERSONAL		63
4.1	INTRODUCCION.....	63
4.2	OBJETIVOS DEL CAPITULO	63
4.2.1	OBJETIVO GENERAL.....	63
4.2.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	64
4.3	METODOLOGIA.....	64
4.4	MANUAL DE EVALUACION DE PUESTOS DE TRABAJO	66
4.4.1	SITUACIÓN SALARIAL DE LA EMPRESA	66
4.4.2	EVALUACIÓN DE PUESTOS POR EL MÉTODO DE VALUACIÓN POR PUNTOS	66
4.4.3	MANUAL DE FUNCIONES	71
4.4.4	DETERMINACION DE LOS NIVELES DE SUELDO.....	72
4.5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
CAPITULO V: PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION.....		79
5.1	INTRODUCCION.....	79
5.2	OBJETIVOS DEL CAPITULO	79
5.2.1	OBJETIVO GENERAL.....	79
5.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	79

5.3	SISTEMA DE GESTIÓN ESTRATÉGICA	80
5.4	PRONOSTICO TECNOLÓGICO DE LA DEMANDA	81
5.4.1	DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.....	81
5.4.2	MODELOS DE PRONÓSTICOS.....	82
5.4.3	RESUMEN DE MODELOS.....	93
5.4.4	CONTROL DE PRONÓSTICO	95
5.4.5	CONCLUSIONES	97
5.5	PROGRAMACIÓN AGREGADA	99
5.5.1	ESTRATEGIAS DE PROGRAMACIÓN AGREGADA.....	99
5.5.2	PROGRAMACIÓN DESAGREGADA	101
5.6	PLANIFICACION DE NECESIDAD DE MATERIALES (MRP).....	103
5.6.1	CUADRO DE INSUMOS Y COMPONENTES DEL PRODUCTO.....	103
5.6.2	ESTRUCTURA DEL PRODUCTO	104
5.6.3	ÁRBOL DESPLAZADO EN EL TIEMPO.....	105
5.6.4	REQUERIMIENTO BRUTO Y NETO DE MATERIALES	106
5.7	MÉTODO PROPUESTO	107
5.7.1	MEJORA DE FLUJO DE MATERIALES.....	107
5.7.2	METODOLOGIA 5S.....	113
5.7.3	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA BÁSICO DE CONTABILIDAD Y COSTEO.....	114
5.8	CONCLUSIONES.....	115
CAPITULO VI: EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO		116
6.1	INVERSIONES.....	116
6.1.1	INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS.....	116
6.1.2	INVERSIÓN EN MATERIALES Y EQUIPO PARA EL METODO PROPUESTO.....	118
6.2	INGRESOS.....	121
6.3	COSTOS Y GASTOS DEL PROYECTO	122
6.3.1	COSTOS FIJOS	122
6.3.2	COSTOS VARIABLES	126
6.3.3	DEPRECIACION	127

6.4	CAPITAL DE TRABAJO	128
6.5	ESTADO DE RESULTADOS	130
6.6	FLUJO DE FONDOS	130
6.7	EVALUACION DEL PROYECTO	130
6.8	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO	132
6.9	CONCLUSIONES	135
BIBLIOGRAFÍA		135
ANEXOS		138

INDICE DE CUADROS

ANEXO A

CUADRO A-1 EXPORTACIONES DE TEXTILES DE DETERMINADAS ECONOMÍAS, 1990-2017	140
CUADRO A-2 IMPORTACIONES DE TEXTILES DE DETERMINADAS ECONOMÍAS, 1990-2017	141
CUADRO A-3 BOLIVIA: PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LA FORMACION DEL PIB, 2006-2017	142
CUADRO A-4 BOLIVIA: PIB Y TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PIB DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA, 2006-2017.....	143
CUADRO A-5 BOLIVIA: PARTICIPACIÓN DEL PIB INDUSTRIA MANUFACTURERA POR RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2006-2015	144
CUADRO A-6 BOLIVIA: EXPORTACION DE PRODUCTOS TEXTILES POR CLASIFICACION CIU REV.3, EN VALOR FOB, 2006-2016.....	145
CUADRO A-7 BOLIVIA: IMPORTACION DE PRODUCTOS TEXTILES POR CLASIFICACION CIU REV.3 EN VALOR CIF, 2006-2016	146

ANEXO B

CUADRO B-1 REFITEX: PERSONAL ADMINISTRATIVO, 2017	148
CUADRO B-2 REFITEX: PERSONAL OPERATIVO, 2017	148
CUADRO B-3 REFITEX: PERSONAL DE SERVICIO, 2017	149
CUADRO B-4 REFITEX: PRODUCTOS FABRICADOS, 2017	150
DIAGRAMA B-1 REFITEX: CURSOGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO	151
CUADRO B-5 REFITEX: CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO.....	152
DIAGRAMA B-2 REFITEX: DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO	153
CUADRO B-6 REFITEX: MAQUINARIA REQUERIDA, 2017	154
CUADRO B-7 REFITEX: MATRIZ FODA.....	155
CUADRO B-8 REFITEX: DEFINICION DE ESTRATEGIAS	156

ANEXO C

CUADRO C-1 REFITEX: PERSONAL ADMINISTRATIVO, 2017	159
CUADRO C-2 REFITEX: PERSONAL PRODUCTIVO, 2017	159
CUADRO C-3 REFITEX: PERSONAL DE SERVICIO, 2016.....	159
CUADRO C-4 SUBFACTOR: CONOCIMIENTOS NECESARIOS	160
CUADRO C-5 SUBFACTOR: EXPERIENCIA NECESARIA.....	160
CUADRO C-6 SUBFACTOR: INICIATIVA E INGENIO	161
CUADRO C-7 SUBFACTOR: RESPONSABILIDAD SOBRE MAQUINARIA Y EQUIPO	162

CUADRO C-8 SUBFACTOR: RESPONSABILIDAD SOBRE MATERIALES Y PRODUCTOS 162

CUADRO C-9 SUBFACTOR: RESPONSABILIDAD SOBRE EL TRABAJO DE LOS DEMAS..... 163

CUADRO C-10 SUBFACTOR: ESFUERZO FISICO 163

CUADRO C-11 SUBFACTOR: ESFUERZO MENTAL Y/O VISUAL..... 164

CUADRO C-12 CONDICIONES DE TRABAJO 164

CUADRO C-13 ASIGNACION DE VALORES PUNTUALES A LOS GRADOS ... 165

GRAFICO C-1: CLASES SALARIALES 166

SECCION C-1 CUESTIONARIO DE EVALUACION DE PUESTOS 167

SECCION C-2 REFITEX: MANUAL DE FUNCIONES 168

ANEXO D

CUADRO D-1 REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA MÉTODO SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL SIMPLE. 181

GRAFICA D-1 REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA MÉTODO ALISAMIENTO EXPONENCIAL SIMPLE. 182

CUADRO D-2 REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA MÉTODO HOLT. . 183

GRAFICA D-2 REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA MÉTODO HOLT. 184

CUADRO D-3 REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA MÉTODO DE WINTERS. 185

GRAFICA D-3 REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA MÉTODO DE WINTER. 186

CUADRO D-4 REFITEX: PRONOSTICO MODELO ECONOMÉTRICO. 187

CUADRO D-5 REFITEX: PRONOSTICO MEDIA MÓVIL SIMPLE..... 188

GRAFICA D-4 REFITEX: RESUMEN PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA	189
CUADRO D-6 REFITEX: PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA.....	189
CUADRO D-7 REFITEX: MODELOS CONSIDERADOS PARA NUEVO ANÁLISIS ANOVA.	190
CUADRO D-8 REFITEX: PLAN A, MANO DE OBRA CONSTANTE - VARIACIÓN DE INVENTARIOS.....	191
CUADRO D-9 REFITEX: MANO DE OBRA VARIABLE - CONTRATAR Y DESPEDIR.....	192
CUADRO D-10 REFITEX: MANO DE OBRA CONSTANTE – USO DE HORAS EXTRA.	193
CUADRO D-11 REFITEX: REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (OCTUBRE/2017).....	194
CUADRO D-12 REFITEX: REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (NOVIEMBRE/2017).....	195
CUADRO D-13 REFITEX: REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (DICIEMBRE/2017).....	196
CUADRO D-14 REFITEX: REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (OCTUBRE/2017).....	197
CUADRO D-15 REFITEX: REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (NOVIEMBRE/2017).....	200
CUADRO D-16 REFITEX: REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (DICIEMBRE/2017).....	203
DIAGRAMA D-1 REFITEX: DIAGRAMA DE RECORRIDO PROPUESTO.....	206
CUADRO D-17 REFITEX: APLICACIÓN DE LAS 5 S.....	207
CUADRO D-18 REFITEX: REGISTRO DE COMPRA DE MATERIA PRIMA.	209

CUADRO D-19 REFITEX: REGISTRO DE MOVIMIENTOS DE PRODUCTO
 TERMINADO.....210

ANEXO E

CUADRO E-1 REFITEX: ESTADO DE RESULTADOS SITUACION CON
 PROYECTO (2017).....212

CUADRO E-2 REFITEX: ESTADO DE RESULTADOS SITUACION CON
 PROYECTO (2018).....213

CUADRO E-3 REFITEX: ESTADO DE RESULTADOS SITUACION SIN
 PROYECTO (2017).....214

CUADRO E-4 REFITEX: ESTADO DE RESULTADOS SITUACION SIN
 PROYECTO (2018).....215

CUADRO E-5 REFITEX: FLUJO DE FONDOS SITUACION CON PROYECTO
 (2017)216

CUADRO E-6 REFITEX: FLUJO DE FONDOS SITUACION CON PROYECTO
 (2018)216

CUADRO E-7 REFITEX: FLUJO DE FONDOS SITUACION SIN PROYECTO
 (2017)217

CUADRO E-8 REFITEX: FLUJO DE FONDOS SITUACION SIN PROYECTO
 (2018)217

RESUMEN

El presente proyecto hace énfasis en el diseño e implementación de un modelo de gestión de la producción y operaciones para la empresa de reciclaje textil REFITEX, con el fin de mejorar de manera eficiente el funcionamiento de las actividades productivas y operativas que desempeña diariamente. De esta manera, la empresa experimentará un incremento de su productividad que le permitirá crear una ventaja competitiva y lograr un mejor posicionamiento dentro de la industria textil.

El proyecto se estructura en los siguientes capítulos: Antecedentes y objetivos, diagnóstico de la industria textil, descripción y diagnóstico de la empresa, administración del personal, planeamiento y control de la producción y evaluación financiera del proyecto. En este proyecto se describe las herramientas utilizadas para el análisis de la situación actual de la empresa, las propuestas para la solución de los problemas y hacemos más énfasis en las conclusiones que se pudieron extraer del proyecto.

Palabras clave: Gestión, operaciones, crecimiento, productividad, industria, textil, método, producción, competitividad.

SUMMARY

This project emphasizes the design and implementation of a production and operations management model for the textile recycling company REFITEX, in order to efficiently improve the operation of the productive and operational activities it performs daily. In this way, the company will experience an increase in its productivity that will allow it to create a competitive advantage and achieve a better positioning within the textile industry. The project is structured in the following chapters: Antecedents and objectives, diagnosis of the textile industry, description and diagnosis of the company, administration of the personnel, planning and control of the production and financial evaluation of the project. This project describes the tools used for the analysis of the current situation of the company, the proposals for the solution of the problems and we place more emphasis on the conclusions that could be drawn from the project.

Keywords: Management, operations, growth, productivity, industry, textile, method, production, competitiveness.

INTRODUCCION

La tardía industrialización en Bolivia tuvo sus efectos principalmente en la industria manufacturera. Muestra de ello es el lento crecimiento económico en el que se encuentra esta industria actualmente.

Las empresas textiles en su afán de lograr el crecimiento y aumento de rentabilidad se ven obstaculizadas por una serie de factores tales como: El contrabando, la falta de tecnología, los escasos de capital, la falta de capacidad gerencial entre otros.

Entonces, es necesaria la intervención de profesionales capacitados para contrarrestar la situación actual de la industria textil boliviana. Aquí es donde entra el rol del ingeniero industrial que tiene la capacidad de dar soluciones eficientes e innovadoras a los problemas que se presentan en cualquier empresa industrial.

La ineficiente gestión empresarial es uno de los principales problemas en la actualidad que afectan al crecimiento de las microempresas textiles. De acuerdo a Chase & Aquilano (2009): “La administración de operaciones y suministros (AOS) ha sido un elemento medular para el incremento de la productividad que han registrado empresas de todo el mundo”. Es por eso que el presente proyecto tiene como objetivo el diseño e implementación de un sistema de gestión y optimización de operaciones para la empresa REFITEX que permita dar solución a los problemas de productividad, competitividad e innovación originados por una ineficiente gestión de operaciones, aplicando técnicas y herramientas de ingeniería industrial.

De esta manera, el proyecto de grado en su primer capítulo ofrece una descripción y diagnóstico actual del sector textil en Bolivia y en el mundo durante el periodo 2006-2017, con ayuda de indicadores macroeconómicos como: PIB¹, crecimiento anual del PIB,

¹ PIB: Producto Interno Bruto.

contribución de la industria manufacturera a la formación del PIB, exportaciones e importaciones, entre otros.

En el capítulo II se realiza también una descripción técnica de la empresa de reciclaje textil REFITEX, haciendo énfasis en todos los aspectos relacionados al funcionamiento de la empresa; materias primas, proceso de producción, cadena de suministros, maquinaria, personal, etc. Consiguientemente se hizo un diagnóstico la situación actual de la empresa, detectando sus posibles problemáticas operacionales y administrativas, utilizando herramientas como el diagrama causa-efecto, análisis de Pareto, matriz FODA, entre otros.

En el capítulo III se vio necesario realizar una evaluación de los puestos de trabajo de la empresa. De acuerdo a Del Carpio Jaldin (2013): “El método de valuación por puntos ordena los puestos de una empresa, asignando cierto número de unidades de valor llamadas puntos a cada uno de los factores que lo forman”. De esta manera la evaluación se la realizó a todo el personal de la empresa REFITEX, desde el jefe de operaciones hasta el personal de limpieza, con el fin de implementar un manual de puestos y un sistema de remuneración salarial que sea lo más objetiva posible respecto al desempeño de cada puesto.

Según Render & Heizer: “La dirección de operaciones es una de las tres principales funciones de cualquier organización, y se relaciona de forma combinada con el resto de las funciones empresariales”. En el capítulo IV se realizó el diseño de un sistema de planeación y control de la producción para la empresa, aplicando herramientas tales como pronósticos de la demanda de fibras textiles, programación agregada de la producción, programación desagregada, planificación de los requerimientos de materiales, entre otros. Finalmente se desarrolla el método propuesto para eliminar las problemáticas dentro la empresa, entre las cuales cabe mencionar la mejora de flujo de materiales mediante la implementación de tarjetas Kanban, implementación de las 5 S, diseño de un sistema básico de contabilidad y costeo, entre otros.

De acuerdo a Castro, (2015): “Evaluar un proyecto consiste en emitir un juicio acerca de la bondad del plan propuesto, con el propósito de asignar óptimamente los recursos”. En el capítulo V se demuestra la viabilidad de ejecutar el proyecto mediante la evaluación financiera del proyecto. Presentando los principales ingresos y costos del proyecto, se calculan los flujos de fondos en el tiempo para determinar los principales indicadores de factibilidad, tales como: Valor actual neto, tasa interna de retorno y relación beneficio-coste.

Finalmente, la delimitación temporal del proyecto comprende el periodo 2006-2016 como referencia histórica y el año 2017 como periodo de aplicación del modelo.



CAPITULO I: ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYETO

1.1 ANTECEDENTES

Los productos textiles son la muestra clara y tangible de la historia de cada cultura en el mundo. Estos son fabricados con materiales característicos de cada región.

Las fibras, las tecnologías utilizadas para el hilado, los tejidos producidos, la importancia y significado de los colores, las técnicas de teñido y otros muchos factores son muestra de la habilidad de diseño e innovación que tuvieron las culturas en la antigüedad.

Desde el punto de vista del desarrollo industrial, el sector textil ha sido el que ha impulsado la creación de la máquina y de las formas de producción masiva en el mundo. Una muestra clara de ello es la fabricación de grandes telas que dieron origen a la producción de velas para carabelas, permitiendo que estas naves puedan viajar a mayor distancia y mayor velocidad.

La producción de tejidos fue la base del comercio internacional y tuvieron como grandes referencias a países como China y Japón además al oriente medio. Es en Inglaterra que se produce la revolución industrial incorporando la máquina de vapor y la construcción de telares automáticos que permitieron a este país ser el país líder en la producción textil, algodónera y lanera por más de un siglo.

De acuerdo a Grossman (2009): “En Bolivia, el proceso de la industrialización fue tardío. A finales de los años veinte del siglo XX se instala recién la industria textil en el occidente del país. Estas industrias aprovechan la producción nacional de lana (SOLIGNO Y FORNO) y el algodón (SAID y ALBUS). En la década de los años setenta, se instalan otras industrias como UNIVERSALTEX para procesar la lana y la producción de frazadas y de casimires”.

La industria textil en Bolivia no tuvo la importancia de otras industrias textiles sudamericanas, tales como las instaladas en Uruguay, Argentina o Chile.

A pesar de la tardía industrialización, estas industrias tuvieron la capacidad de cubrir la demanda local sobre todo en productos derivados de la lana de oveja y de la fibra de algodón. Estas industrias, en su mayoría, gozaban de favores otorgados por el Estado en términos de divisas preferenciales y un trato especial a los impuestos.²

En la década de los años setenta, se instala la Hilandería Santa Cruz, para procesar el algodón producido en esa región. Sin embargo y por las condiciones de precio internacional, los cultivos de algodón disminuyeron hasta obligar la privatización de esta industria.

En el año 1985 a partir de la implementación de la Nueva Política Económica, estas industrias no pudieron hacer frente a la libre competencia debido a la inexistencia de tecnología necesaria y la capacidad gerencial necesaria. A la fecha se cuenta con un limitado sector industrial textil que tiene su mayor importancia en la actividad de la confección.

Los principales inconvenientes que frenan el desarrollo textil boliviano en la actualidad son:

- El contrabando.
- Falta de materia prima nacional.
- Mercado textil reducido.
- Falta de tecnología.
- Escases de capital.
- Falta de capacidad gerencial.

Esos inconvenientes son las causas principales del cierre de empresas importantes y la poca utilización de la capacidad instalada. Estas circunstancias obligan a las empresas a recurrir a métodos de despidos ocasionando un desorden en el sistema socioeconómico del país.

² Históricamente fue el aprovechamiento de las materias primas nacionales como la lana de oveja y el algodón que promovieron el desarrollo industrial del sector textil.

En este panorama negativo es donde se desenvuelve la empresa de reciclaje textil REFITEX, por lo que se deben buscar alternativas que permitan contrarrestar la situación actual, direccionándolas hacia la competitividad e innovación. Es aquí donde interviene el rol fundamental del ingeniero industrial en procura de brindar soluciones a los distintos problemas que aqueja la sociedad, aplicando herramientas de optimización de procesos y gestión empresarial.

1.2 JUSTIFICACION DE ESTUDIO

1.2.1 JUSTIFICACION TEORICA

Como consecuencia de la situación en la que se encuentra actualmente la manufactura textil, la empresa REFITEX se ve afectada de manera negativa.

Según Chase & Aquilano (2009): “Para crear una ventaja competitiva con las operaciones es preciso comprender cómo la función de operaciones y suministro contribuye a incrementar la productividad”. La inexistencia de un modelo de gestión de operaciones, la falta de capacidad gerencial y la escasez tecnológica, originan que la empresa presente un bajo rendimiento productivo, una disminución de la rentabilidad y carencia de crear ventajas competitivas respecto al mercado textil.

Académicamente, es de suma importancia implementar el proyecto de grado por que se pretende brindar soluciones eficientes a los problemas mencionados anteriormente, aplicando conocimientos adquiridos en la formación de pregrado de un ingeniero industrial, tales como:

- Administración del personal de la empresa.
- Planeamiento y control de la producción y las operaciones.

Estas herramientas se aplican con el propósito de mejorar la productividad y competitividad de la empresa, mediante una metodología de integración y aplicación de sistemas de gestión empresarial y optimización de procesos productivos.

En este entendido, las razones que motivan al estudio se desarrollan en torno al rol que el ingeniero industrial debe cumplir en procura de gestionar y optimizar las actividades que desempeña la empresa en su día a día, mediante las herramientas descritas anteriormente.

1.2.2 JUSTIFICACION ECONOMICO – SOCIAL

En la actualidad, la contribución de la industria textil a la formación del PIB de Bolivia no supera el 1,4%. La inexistencia de una gestión integrada de las operaciones, tanto productivas como administrativas, y el escaso desarrollo tecnológico, provocan que las microempresas textiles no utilicen su capacidad productiva y administrativa a un nivel óptimo, ocasionando un estancamiento en el desarrollo económico del sector. Con el presente proyecto de grado se pretende cambiar esta situación, implementando un modelo de gestión de la producción y operaciones para la empresa REFITEX que permita mejorar el crecimiento económico y la contribución macroeconómica de la empresa y, por consiguiente, sector textil en el país.

Los actores beneficiados en la implementación del proyecto serán:

- La industria textil y la empresa REFITEX, los cuales se verán afectados en su rentabilidad de manera positiva.
- La sociedad boliviana, principalmente la población de la ciudad de El Alto, los cuales serán beneficiados mediante la creación de empleos consecuentes del incremento de requerimiento de mano de obra para satisfacer las exigencias del modelo (mayor volumen de producción, ejecución de las operaciones, etc.).

Cabe mencionar que actualmente la empresa REFITEX genera 19 empleos directos gracias al requerimiento de mano de obra que es necesaria para sus diferentes actividades.

1.2.3 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Con el presente proyecto se tendrá una solución directa a diferentes problemas dentro de la empresa generando mayores ingresos, una vez evaluada y aprobada se pondrá en ejecución de forma práctica en tiempo real.

La factibilidad de poner en marcha el proyecto es muy viable, ya que la empresa cuenta con los recursos necesarios y unidas al know how del investigador se podrá dar solución al problema que aqueja a la institución.

1.2.4 JUSTIFICACIÓN LEGAL

Las principales normas bajo las cuales la empresa REFITEX desempeña sus actividades son las siguientes:

- El código de comercio, Ley N° 14379 de febrero de 1977, que regula las relaciones jurídicas derivadas de la actividad comercial.
- La ley de Aduanas N°1960 del 28 de julio de 1999, que norma los regímenes aduaneros aplicables a las mercancías, las operaciones aduaneras los delitos y contravenciones aduaneros y tributarios y los procedimientos para su juzgamiento. Principalmente se aplica para la importación de la materia prima (merma textil) que realiza la empresa REFITEX desde Perú.

1.2.5 JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

La empresa REFITEX desarrolla su actividad productiva siguiendo los estándares del reglamento ambiental para el sector industrial manufacturero (RASIM) aprobado mediante D.S. N° 26736 del 30 de julio de 2002. La empresa, mediante el proceso de fabricación de fibra textil, busca reducir la generación de contaminantes y el uso de sustancias peligrosas, optimizar el uso de recursos naturales y de energía para proteger y conservar el medio ambiente; con la finalidad de promover el desarrollo sostenible.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo del proyecto es diseñar e implementar un modelo de gestión de la producción y operaciones en la empresa REFITEX, aplicando técnicas y herramientas de ingeniería industrial.

De esta forma, el proyecto contribuye a mejorar la productividad y competitividad de la empresa, creando así una ventaja competitiva que servirá a la hora de desarrollar estrategias para hacer frente a un mercado textil cada vez más competitivo e ingenioso.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

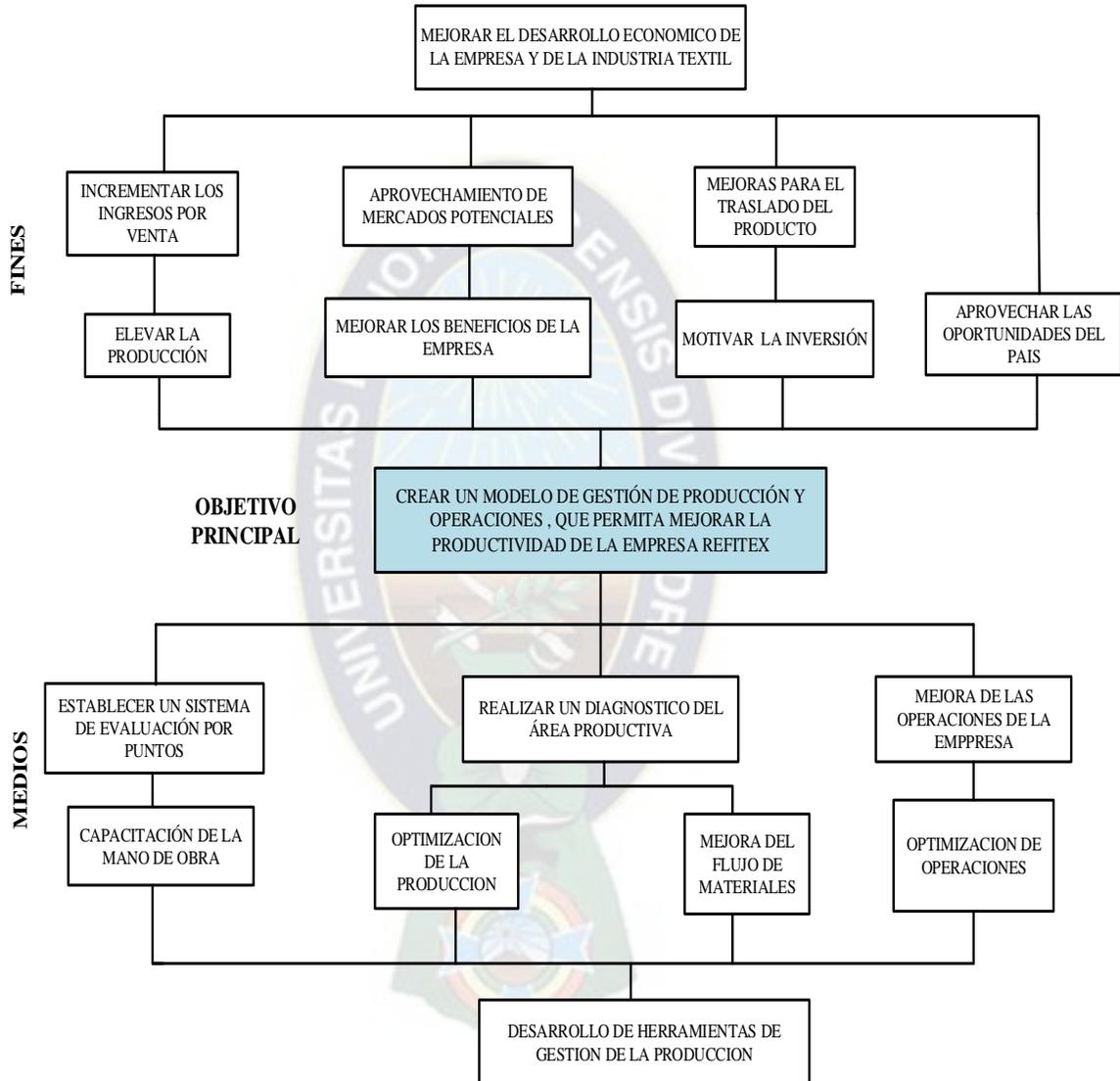
- Realizar un diagnóstico de la situación actual del sector industrial y de la empresa.
- Establecer un sistema de evaluación por puntos para establecer una administración sólida y eficaz de sueldos y salarios de la empresa.
- Proponer un sistema de planeamiento y control de la producción para el producto principal de la empresa, basado en pronósticos tecnológicos de la demanda, programación de la producción, planificación de requerimiento de materiales (MRP), aplicación de las 5 S, tarjetas Kanban, registros de compra-venta de materiales, entre otros.
- Determinar si la propuesta a implementar es factible económicamente para la empresa.

1.3.3 DIAGRAMA DE OBJETIVOS

En el diagrama 1-1 se presenta el diagrama de objetivos del presente proyecto, cuyo objetivo principal es el diseño e implementación del modelo de gestión de la producción y las operaciones en la empresa REFITEX.

DIAGRAMA 1-1

DIAGRAMA DE OBJETIVOS



Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO II: DIAGNOSTICO DE LA INDUSTRIA TEXTIL

2.1 DIAGNOSTICO DE LA INDUSTRIA TEXTIL MANUFACTURERA

2.1.1 ANALISIS AMBITO EXTERNO:

2.1.1.1 ANTECEDENTES

A nivel mundial la industria textil vive un momento de crecimiento importante. La evolución reciente del sector viene marcada por la creciente globalización de su actividad. Desde los años 60 el crecimiento de la actividad textil se presenta en los Países en Desarrollo que han basado en este sector su proceso de industrialización atendiendo a sus ventajas competitivas, en especial los bajos costes laborales.

En 1885 se produjo en forma comercial la primera fibra sintética que se denominó el rayón³. El rayón se produjo en filamento hasta la década de 1930. También se empezó a utilizar acetato y nylon como filamento en sustitución de la seda.

De acuerdo a Llibre (2009): “Este fenómeno de crecimiento se ha acelerado a partir de los años 90 debido a una serie de factores, entre los que cabe destacar el aumento de la capacidad de producción de estos países, con la irrupción de China como nueva potencia económica; la entrada en el comercio mundial de los países ex comunistas antes limitados a sus intercambios comunes; la creación de zonas de librecomercio, como la NAFTA, y la adopción por parte de las grandes cadenas de distribución de políticas de suministro globales.”

A continuación, se presentan los factores determinantes de la industria textil a nivel mundial:

- Es la primera actividad que aparece en la fase de industrialización de un país.

³ Hasta 1885, las fibras se obtenían de plantas y animales, las más empleadas eran lana, lino, algodón y seda.

- La intensidad en mano de obra y facilidad de transporte facilitan su globalización.

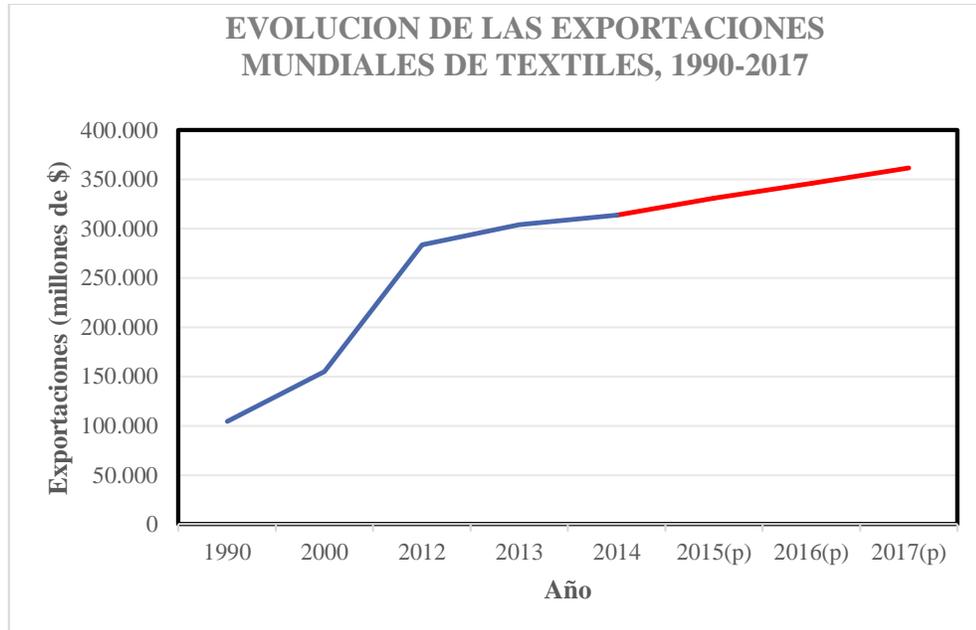
Actualmente, Asia es el polo textil-confección principal, con China como líder indiscutible, dominando la producción y las exportaciones mundiales, aunque Europa continúa detectando un peso importante en el resto de subsectores, como el textil hogar o los tejidos técnicos, subsectores donde los costes salariales son menos relevantes y donde prima las innovaciones de producto.

2.1.1.2 EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES A NIVEL MUNDIAL

La evolución de las exportaciones textiles a nivel mundial durante el periodo 1990-2017 presenta un comportamiento creciente (Ver gráfico 2-1). En el año 2014 se presenta un registro de 314.075 millones de dólares, siendo así el año con mayor exportación según los últimos reportes de la OMC⁴. Los datos preliminares para los siguientes años indican un crecimiento ascendente de las exportaciones textiles en el mundo.

⁴ OMC: Organización Mundial del Comercio.

GRAFICO 2-1



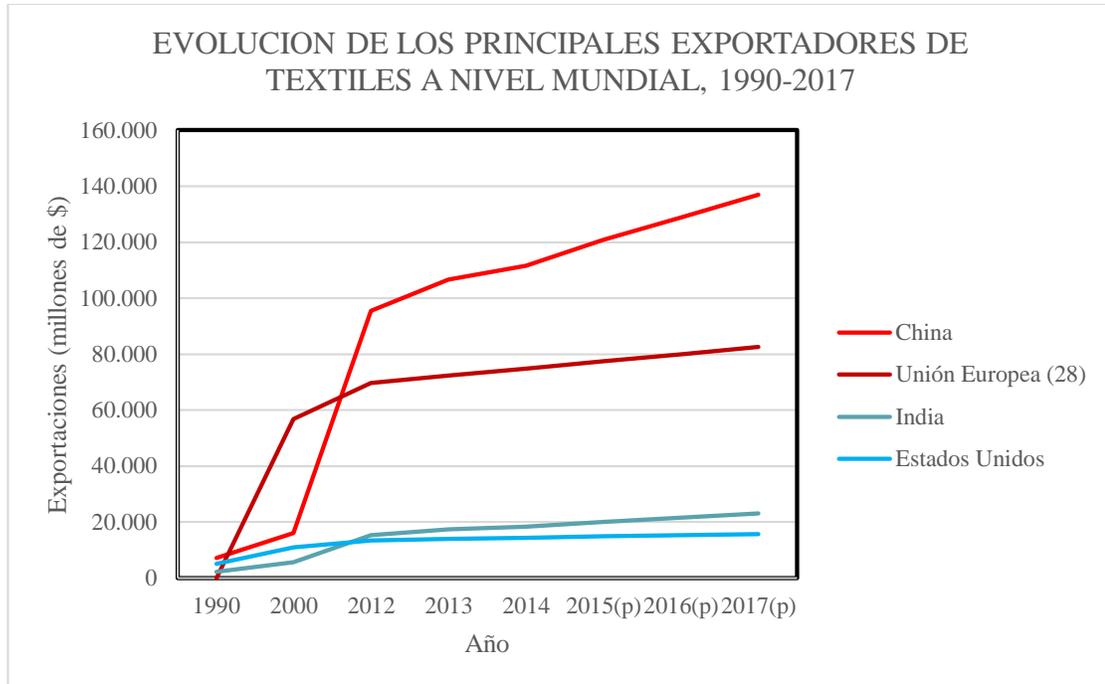
Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-1, Anexo A.

(p): Datos preliminares.

Durante la década de los noventa, la unión europea tenía predominio total sobre las exportaciones textiles a nivel mundial (Ver gráfico 2-2). Fue hasta finales de 2007 que duro su dominio, ya que factores políticos-financieros⁵ implementados China darían un nuevo rumbo al comercio mundial textil, convirtiendo a este último país en el principal exportador textil hasta la actualidad.

⁵ Especialmente tras desarrollar un modelo competitivo basado en mano de obra barata, fuerte inversión y claro enfoque exportador. Aunque en contrapartida este modelo presenta algunos inconvenientes como son: La dificultad de encontrar productores fiables, la calidad, los plazos de envío y el elevado coste de controlar la producción.

GRAFICO 2-2

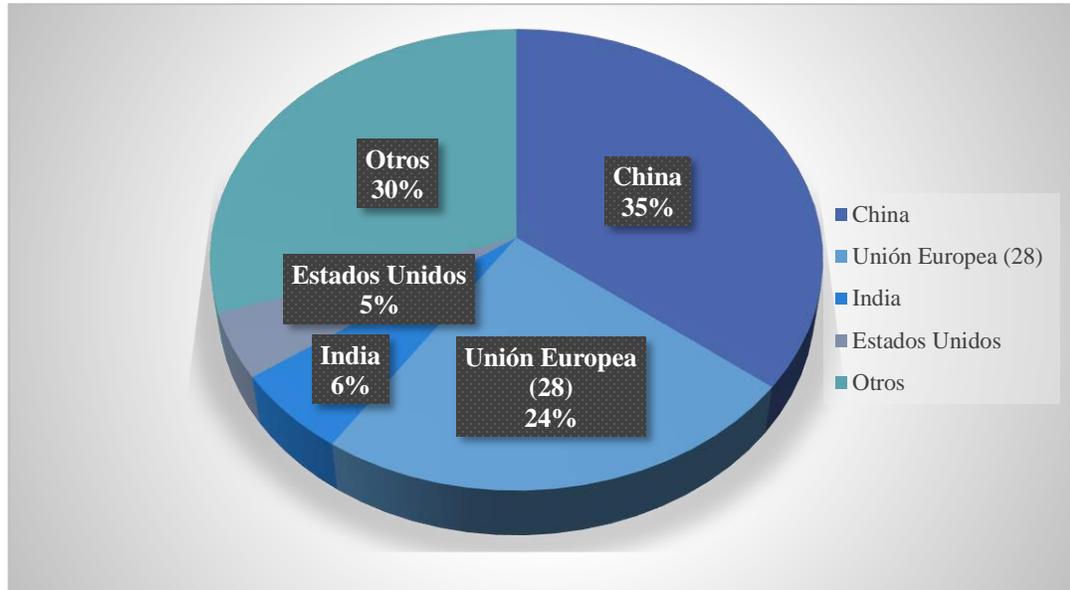


Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-1, Anexo A.

(p): Datos preliminares.

Según los últimos registros de emitidos por la OMC (2014), las exportaciones textiles a nivel mundial se concentran en 2 regiones (Ver figura 2-1). China ocupa el primer lugar como país exportador de productos textiles con 111.661 millones de dólares (35% del total de las exportaciones mundiales) y finalmente esta la Unión Europea con 74.826 millones de dólares (24% del total de las exportaciones mundiales). Entre los principales países exportadores en Latinoamérica cabe destacar a México (2.549 millones de dólares) y Brasil (883 millones de dólares).

FIGURA 2-1
PARTICIPACION EN LAS EXPORTACIONES TEXTILES A NIVEL
MUNDIAL (2014)



Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-1, Anexo A.

2.1.1.3 EVOLUCIÓN DE LAS IMPORTACIONES A NIVEL MUNDIAL

Las importaciones de textiles a nivel mundial durante el periodo 1990-2017 tuvieron una evolución similar respecto a las exportaciones mundiales. El 2014 se constituye el año que presenta un mayor monto de importaciones (294.996 millones de dólares) según la OMC. Se pronostica que para los siguientes años esta tendencia se mantenga en ascenso (Ver Gráfico 2-3).

GRAFICO 2-3

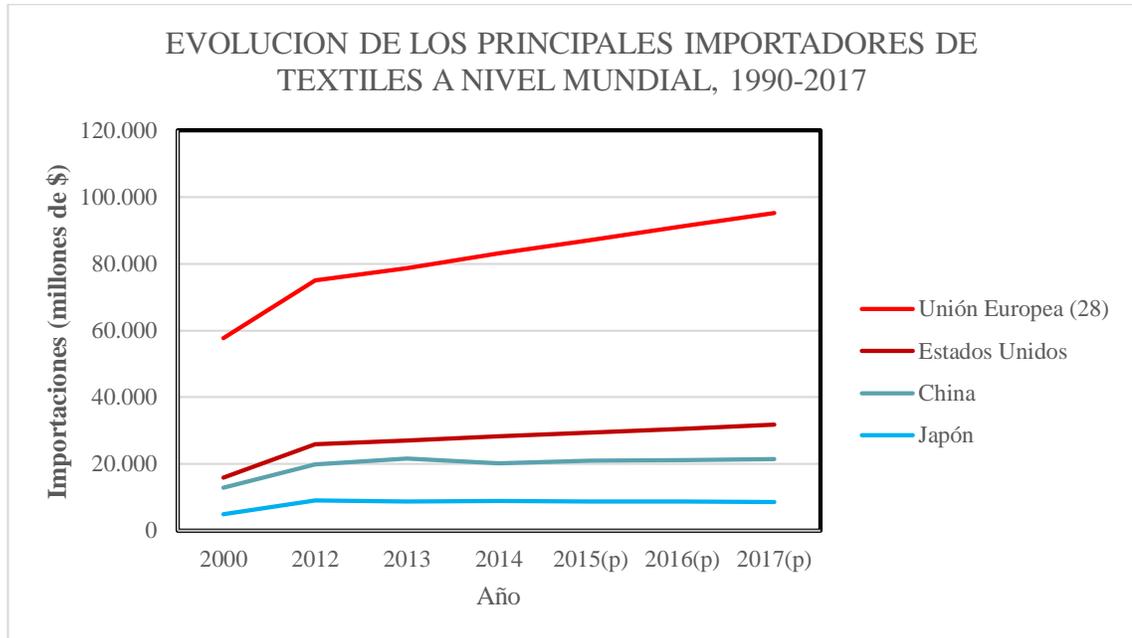


Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-2, Anexo A.

(p): Datos preliminares.

Al contrario de lo que pasaba en las exportaciones y como puede verse en el grafico 2-4, La Unión Europea se constituye, desde la década de los 90 hasta la actualidad, como el principal país importador de productos textiles a nivel mundial, seguido de Estados Unidos y la China. Cabe destacar la participación de países latinoamericanos como México, registrando un total importado de 6.408 millones de dólares durante el 2014 y Brasil con un registro de 4.380 millones de dólares el mismo año.

GRAFICO 2-4

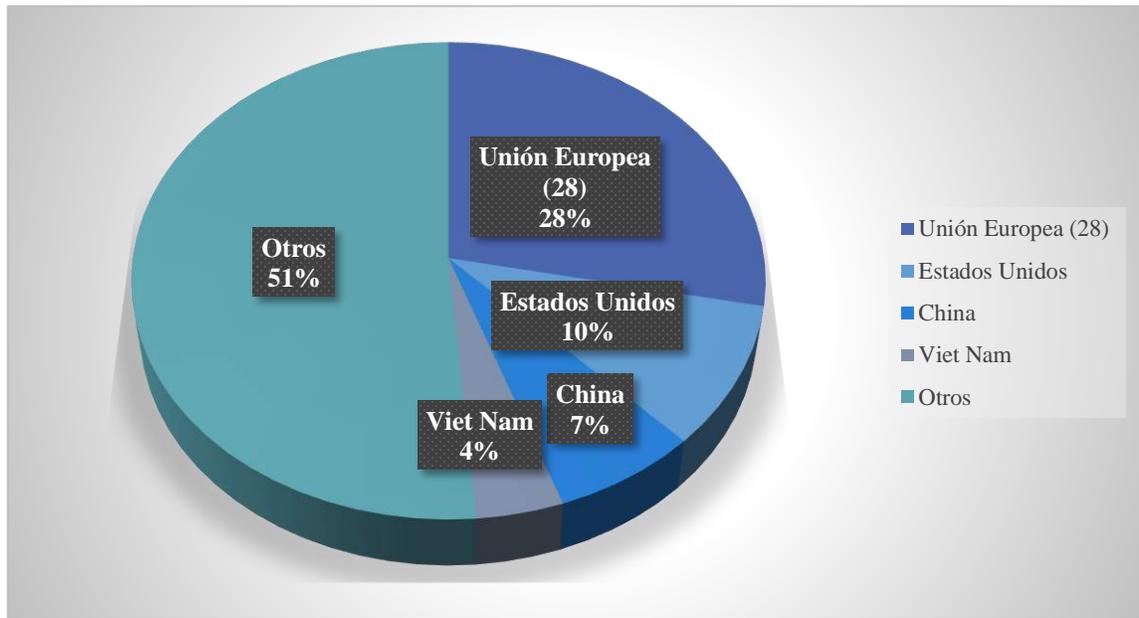


Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-2, Anexo A.

(p): Datos preliminares.

Muestra de lo dicho anteriormente, durante el 2014, la Unión Europea registró una importación del 28% respecto al total de las importaciones mundiales (83.181 millones de dólares), seguido de Estados Unidos con un 10% (28.275 millones de dólares) y la China con un 6% (20.248 millones de dólares) entre los más importantes (Ver figura 2-2).

FIGURA 2-2
PARTICIPACION EN LAS IMPORTACIONES TEXTILES A NIVEL
MUNDIAL (2014)



Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-2, Anexo A.

2.1.2 ANALISIS DEL AMBITO INTERNO

2.1.2.1 ANTECEDENTES

La industria textil en Bolivia tiene sus orígenes en la pre colonia. Para su confección se utilizaron fibras de lana de camélidos y vegetales obtenidos del algodón.

Como ya se explicó anteriormente, el proceso de la industrialización en Bolivia fue tardío. Oficialmente es en el año 1924 donde la industria textil inicia formalmente sus actividades con la creación de las primeras tejedurías e hilanderías⁶.

⁶ Las empresas aprovechaban la producción nacional de lana (SOLIGNO Y FORNO) y el algodón (SAID y ALBUS).

El desarrollo del sector industrial textil fue acompañado con la instalación de una hilandería en Santa Cruz (1978), región que dedico parte de sus suelos al cultivo de esta fibra y que en el año 2000 alcanzo una extensión cultivada de 10.000 Ha con rendimientos de hasta 20 qq/Ha.⁷

A partir del año 1985, con la aplicación de la Nueva Política Económica, el sector manufacturero nacional ingresa a un proceso de crisis y adaptación a las nuevas reglas establecidas principalmente por el mercado. Se levantan las subvenciones y las condiciones especiales contenidas en la Ley de Inversiones de 1971 (Ley 10045), como las divisas preferenciales a favor del sector manufacturero. De esta forma se produjo el cierre de la mayoría de las industrias textiles denominadas grandes. Por otra parte, y siguiendo el proceso liberal, el sector estatal transfiere las unidades productivas al sector privado nacional y extranjero.

2.1.2.2 SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN BOLIVIA

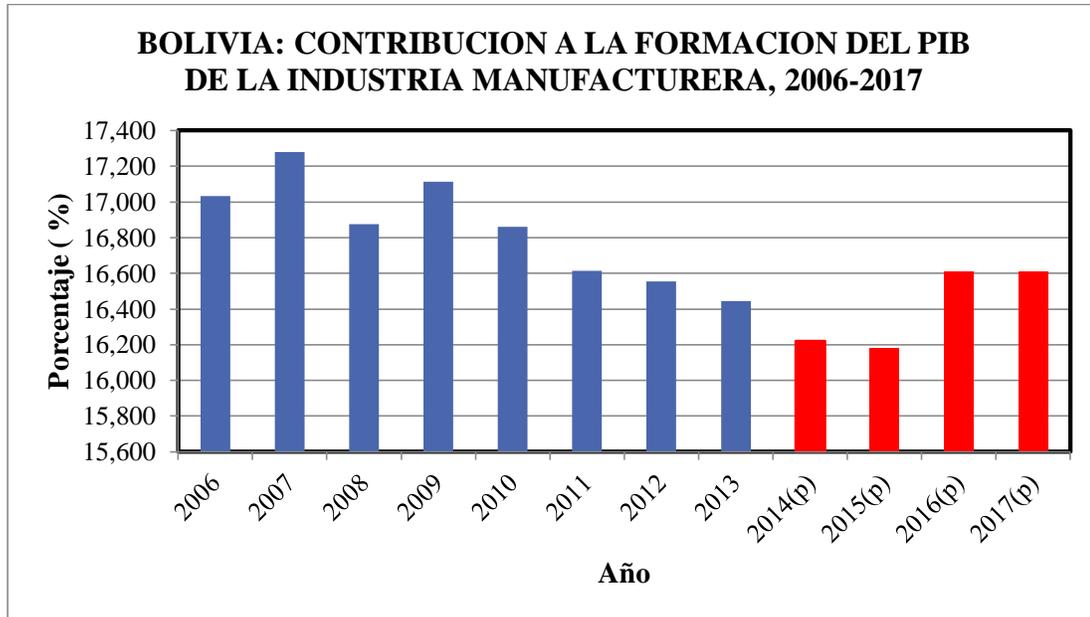
Como muestra de la tardía industrialización en Bolivia, la industria manufacturera en Bolivia actualmente presenta una economía estancada. La participación de la industria en cuanto a la formación del PIB ha mantenido valores casi similares en los últimos años (ver gráfico 2-5). Durante el periodo 2006-2017, esta industria tuvo una participación promedio del 16,7 %. Comparando este valor con el de la industria manufacturera de los países de Sudamérica vemos que existe una gran diferencia, ya que estos tienen un aporte promedio del 30%⁸.

A su vez, durante este periodo, el PIB de este sector ha experimentado un crecimiento anual moderado (Ver gráfico 2-6), presentado un crecimiento promedio del 5 % anual (Ver gráfico 2-7).

⁷ Qq/ha: Quintales por hectárea.

⁸ Dato proporcionado por el Banco Mundial.

GRAFICO 2-5

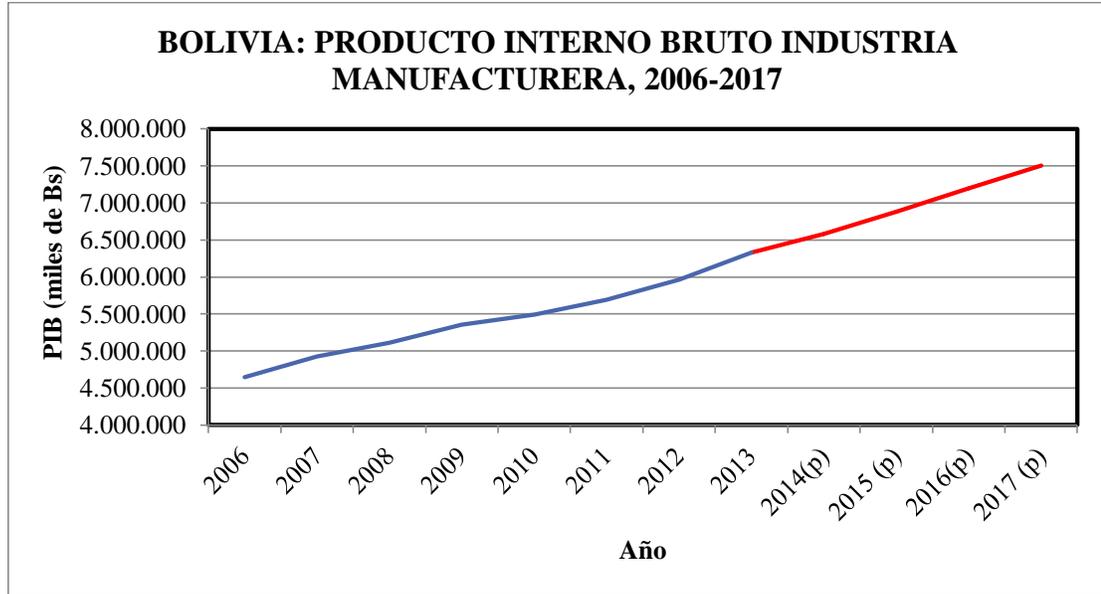


Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-3, Anexo A.

(p): Datos preliminares⁹.

⁹ Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), los crecimientos del PIB en Bolivia serán del 4.5% y el 4.3 % para los años 2016 y 2017 respectivamente.

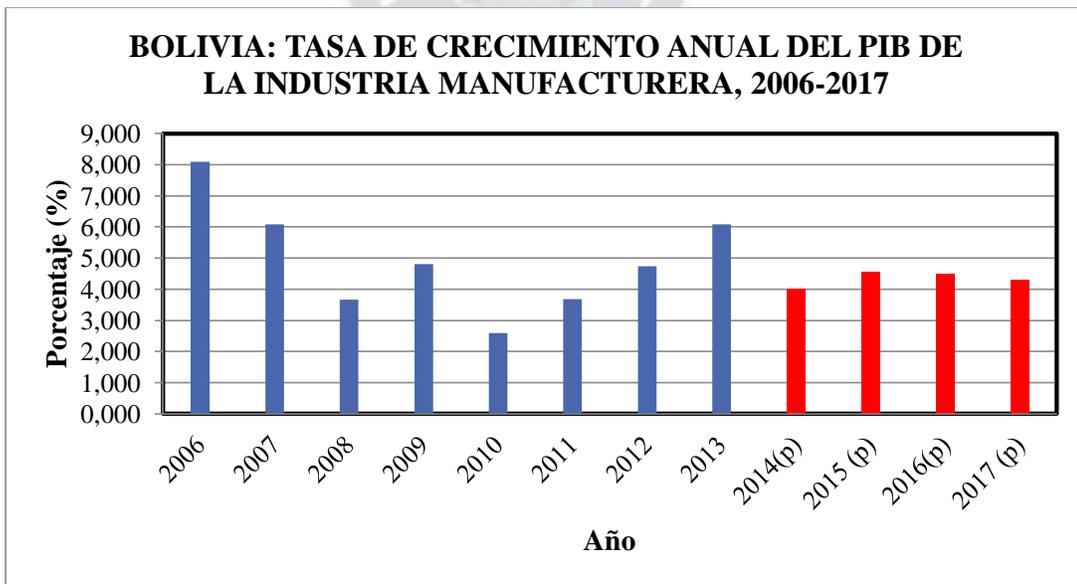
GRAFICO 2-6



Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-4, Anexo A.

(p): Datos preliminares.

GRAFICO 2-7



Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-4, Anexo A.

(p): Datos preliminares.

En cuanto a la contribución del sector textil a la formación del PIB de Bolivia, en el periodo 2006-2017, este ha ido disminuyendo de forma gradual al pasar de los años y presenta un promedio total de 1.37 % (ver gráfico 2-8). Este valor representa un 8% en promedio de contribución a la formación del PIB de la industria manufacturera durante el periodo (ver figura 2-3). Excepto la fabricación de alimentos y bebidas que contribuye al PIB industrial con más del 50 %, las demás actividades industriales no son significativas y su contribución al PIB industrial no es mayor al 10 %, resultando un mapa industrial que refleja la ausencia de actividades vinculadas con la tecnología y la fabricación de equipos y maquinarias.

GRAFICO 2-8

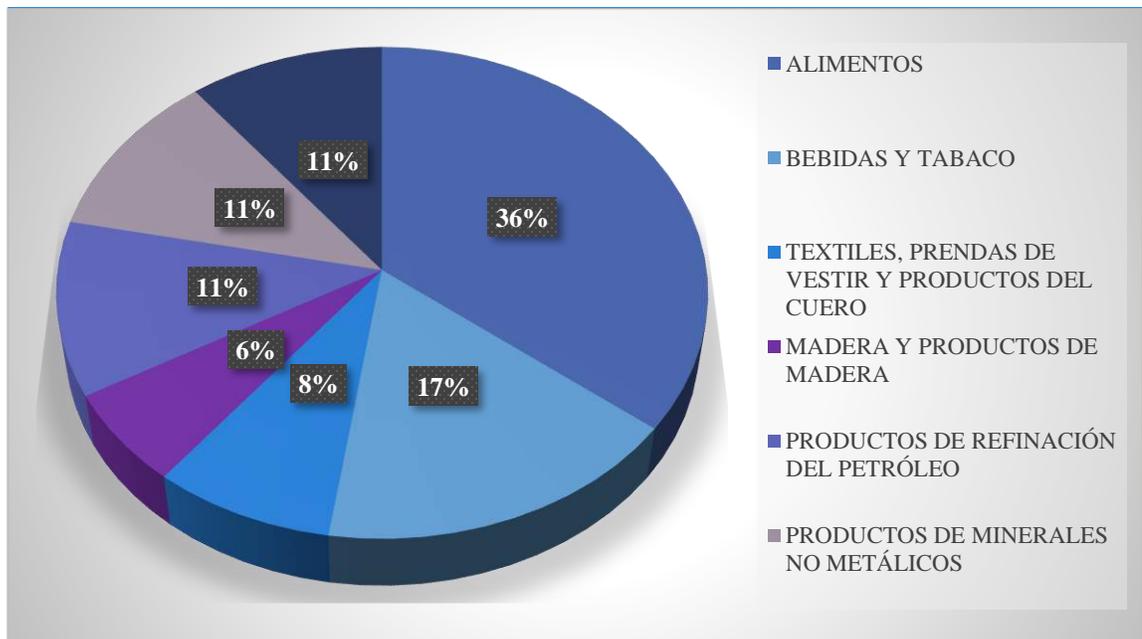


Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-5, Anexo A.

(p): Datos preliminares.

FIGURA 2-3

BOLIVIA: PARTICIPACIÓN DEL PIB INDUSTRIA MANUFACTURERA POR RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2006-2017



Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-5, Anexo A.

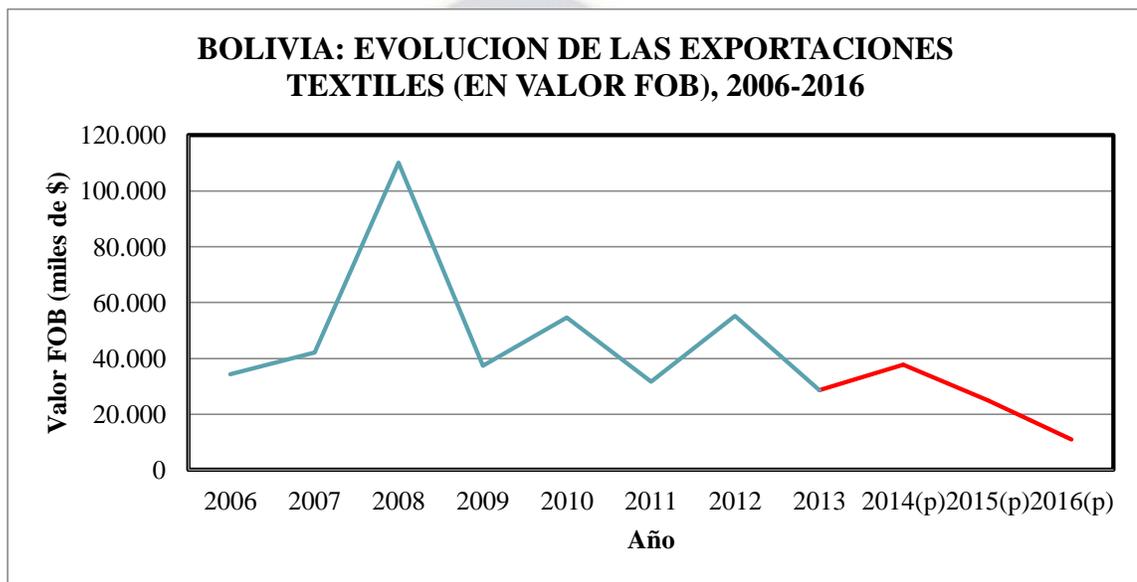
2.1.2.3 EXPORTACIONES

En cuanto a exportaciones de productos textiles, en el grafico 2-9 y grafico 2-10 se puede apreciar que durante el periodo 2006-2017, existe un decrecimiento significativo del nivel de exportaciones, llegando a su punto más crítico el año 2016 (11.002 miles de \$ en valor FOB¹⁰). El cierre de empresas como ENATEX son muestra de la falta de políticas

¹⁰ FOB: El valor FOB significa “Free on Board”, que en español puede utilizarse como “libre a bordo”. Es una cláusula de compraventa por vía marítima, donde el valor del transporte y seguro es cubierto por el comprador.

acertadas ¹¹ del gobierno central para hacer frente a la competencia extranjera, especialmente la que proviene la china. Además de la informalidad, el principal problema de los productores textiles es la falta de capacidad para asociarse para cumplir con volúmenes de exportación y la consiguiente dificultad para estandarizar la calidad.

GRAFICO 2-9



Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-6, Anexo A.

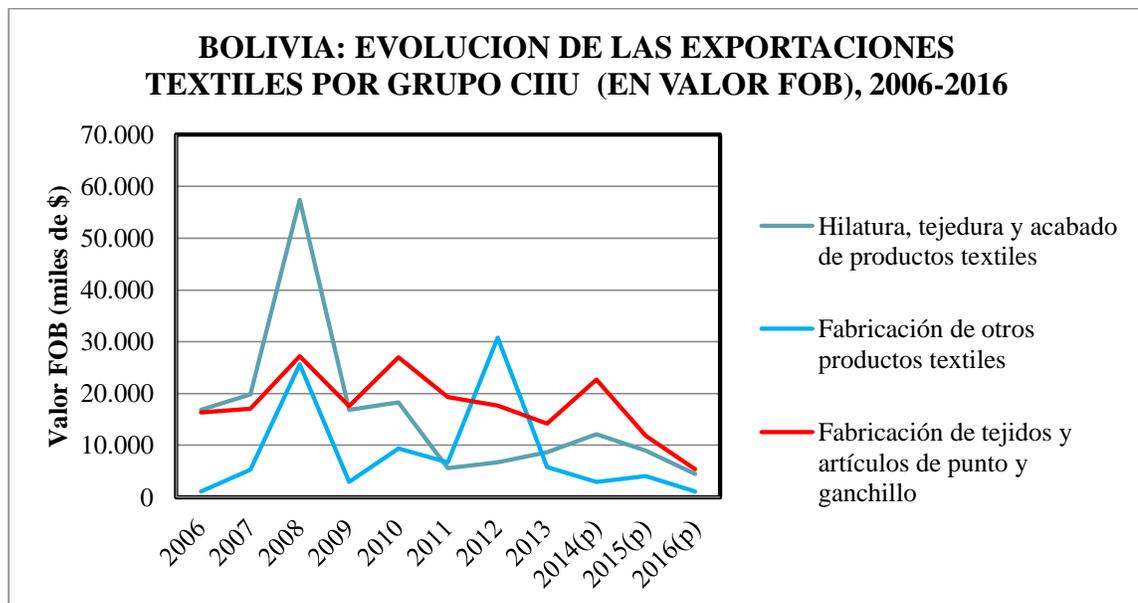
(p): Datos preliminares.

El decrecimiento de las exportaciones de acuerdo a la clasificación CIU del sector textil también puede reflejarse en el grafico 2-10. Todos los grupos de esta clasificación se ven afectados por la caída de las exportaciones. El año 2008 este grupo en su conjunto presento una exportación total de 110.286 miles de dólares, la mejor cifra durante el periodo, pero a partir del siguiente año (2009) estas cifras comenzaron a descender. Desde ese último

¹¹ EEUU era el principal mercado para las confecciones textiles, pero en 2008 la pérdida del ATPDEA (preferencias arancelarias) cerró ese mercado que, en 2013, absorbió sólo 2 por ciento de las exportaciones textiles.

año, el grupo textil no fue capaz de repetir la cifra de 2008, sufriendo así un estancamiento de sus exportaciones hasta la actualidad.

GRAFICO 2-10



Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-6, Anexo A.

(p): Datos preliminares.

2.1.2.4 IMPORTACIONES

En cuanto a importaciones de productos textiles, estos presentan un crecimiento moderado de 2006 a 2013 (Ver gráfico 2-11, gráfico 2-12 y gráfico 2-13) teniendo como punto de máximo crecimiento el año 2013 con 207.529 miles de \$ en valor CIF¹². Este fenómeno se manifiesta de esta manera debido a que el material textil importado desde el exterior de país ha sufrido un descontrol por parte de las autoridades nacionales, más precisamente la aduana nacional, abriendo paso libre al contrabando y permitiendo así la comercialización productos textiles importados desde otros países en los mercados textiles de nuestro país.

¹² CIF: El valor CIF es una abreviatura del inglés “Cost Insurance and Freight”, o “costo, seguro y flete”. Es aquel valor que el vendedor aporta, cubriendo los costos que produce el transporte de la mercancía, por vía marítima al puerto de destino.

China es el principal país de origen de las importaciones textiles bolivianas, en donde el principal problema de estos productos son los bajos precios con los que se comercializan en el mercado nacional, convirtiéndose así en una competencia desleal y una amenaza para este sector.

En los años 2014, 2015 y 2016, las importaciones sufren un decrecimiento en sus valores siendo el 2016 el año con el máximo decrecimiento (160.719 miles de dólares en valor CIF). Las nuevas políticas aduaneras en nuestro país pueden explicar la disminución de las importaciones, siendo más estricta la llegada de productos textiles desde el exterior del país y favoreciendo al productor nacional.

GRAFICO 2-11



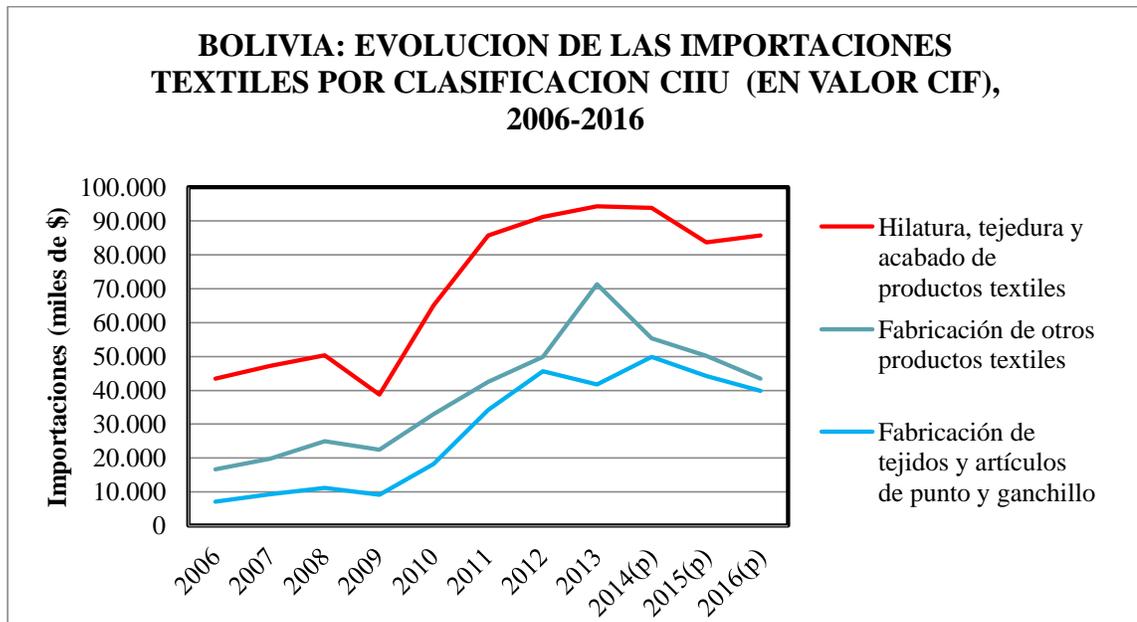
Fuente: Elaboración propia en base al cuadro A-7, Anexo A.

(p): Datos preliminares.

En Cuanto a las importaciones de productos textiles por clasificación CIIU, el grupo que registra un mayor volumen de importaciones durante el periodo 2006-2016 es el de hilatura, tejedura y acabado de productos textiles (Ver gráfico 2-18). De forma similar al análisis global, los tres grupos sufren un crecimiento de su curva de importaciones durante

el periodo (2006-2013), A partir del año 2014 la curva muestra un decrecimiento de las importaciones.

GRAFICO 2-12



Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A-7, Anexo A.

(p): Datos preliminares.

2.2 CONCLUSIONES

- En cuanto al análisis del ámbito externo, podemos apreciar que china se constituye en el país que lidera las exportaciones mundiales en la actualidad, debido a que la desaceleración económica del país obliga a sus productos textiles a salir del mercado local. Mientras tanto, la Unión Europea registra las mayores importaciones a nivel mundial durante el periodo estudiado.
- Para la industria textil del país, el contrabando de productos textiles procedentes principalmente del Asia, presenta un serio obstáculo para acceder a su mercado interno, ya que por efecto de estos actos ilegales sectores informales desplegados

en toda Bolivia ofrecen productos a precios bajos por el hecho de no cumplir con normas de calidad, pago de tributos y otras obligaciones que deben cumplir empresas formales, beneficiados por la ausencia de control gubernamental.

- La industria textil boliviana está en crisis y lo demuestran los indicadores económicos expuestos anteriormente. Las políticas gubernamentales ejercidas en la actualidad no son suficientes para hacer competencia a los productos importados del exterior. Nuevas políticas como créditos para microempresarios ofrecidos por la banca, reducción de aranceles para la importación de maquinaria y materia prima y la prohibición del ingreso de productos textiles de contrabando, deben ser algunas de las medidas a tomar para impulsar a la industria textil hacia su crecimiento.



CAPITULO III: DESCRIPCION Y DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.1.1 ANTECEDENTES

REFITEX (RECICLAJE DE FIBRAS TEXTILES) es una empresa dedicada a la obtención de fibras a partir de residuos textiles para distintos usos (relleno e hilado). La empresa realiza principalmente el picado y posterior molido de mermas textiles para la obtención de fibra textil. Cuenta con matrícula de comercio NRCI: 00158400 y número de identificación tributaria 01029813028.

Según la CAEB¹³, la empresa pertenece a la clasificación que se muestra en el siguiente cuadro:

¹³ CAEB: Clasificación de Actividades Económicas de Bolivia.

CUADRO 3-1
REFITEX: CLASIFICACION DE LA EMPRESA SEGÚN CAEB

NIVEL	CAEB-2005	DESCRIPCIÓN
Sección	D	INDUSTRIA MANUFACTURERA.
División	17	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS TEXTILES.
Grupo	171	HILATURA, TEJEDURA Y ACABADO DE PRODUCTOS TEXTILES.
Clase	1711	PREPARACIÓN E HILADO DE FIBRAS TEXTILES, TEJIDO DE PRODUCTOS TEXTILES.
Subclase	17113	FABRICACIÓN DE TEJIDOS DE FIBRAS TEXTILES INCLUSO SUS MEZCLAS.

Fuente: Elaboración propia en base a datos extraídos del Instituto nacional de estadística/ Clasificación de Actividades Económicas de Bolivia, 2005.

En el cuadro 2-2, se muestra la ficha técnica de la empresa:

CUADRO 3-2
REFITEX: FICHA TECNICA, 2017

Nombre de la empresa	RECICLAJE DE FIBRAS TEXTILES.
Clasificación CIIU¹⁴	CIIU 17113- FABRICACIÓN DE TEJIDOS DE FIBRAS TEXTILES INCLUSO SUS MEZCLAS.
Forma jurídica	EMPRESA COLECTIVA.
Gerente propietario	LIC. CARLOS STEVEN PACHAS.
Número de empleados	19.
Dirección	AV. FRANZ TAMAYO, ZONA BAUTISTA SAAVEDRA.
Categoría de industria	PEQUEÑA INDUSTRIA.
Ciudad-país	EL ALTO-BOLIVIA.

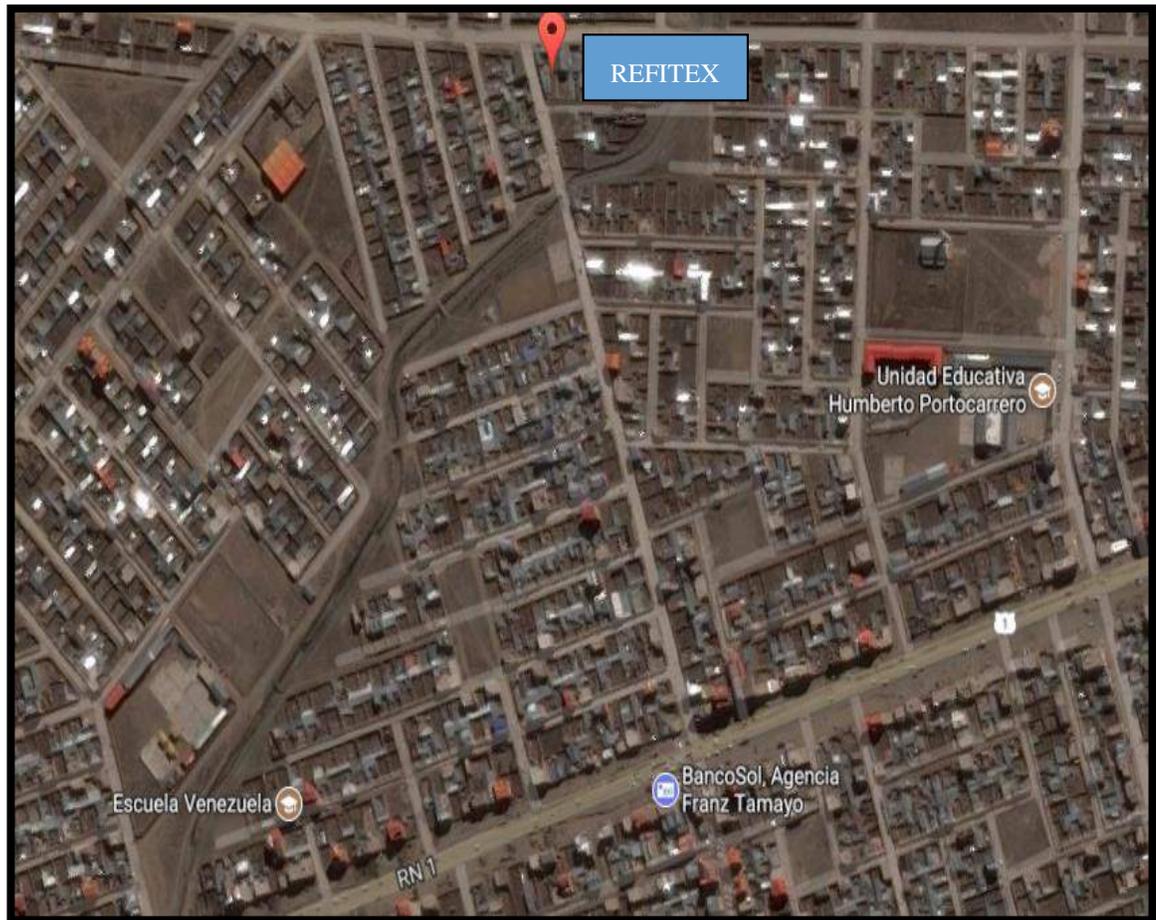
Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

3.1.2 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa REFITEX se encuentra ubicada en Avenida Franz Tamayo, Zona Bautista Saavedra de la ciudad de El Alto. En el siguiente grafico puede observarse su ubicación:

¹⁴ CIIU: Clasificación Internacional De Industrias Uniforme

GRAFICO 3-1
REFITEX: LOCALIZACION ESPACIAL

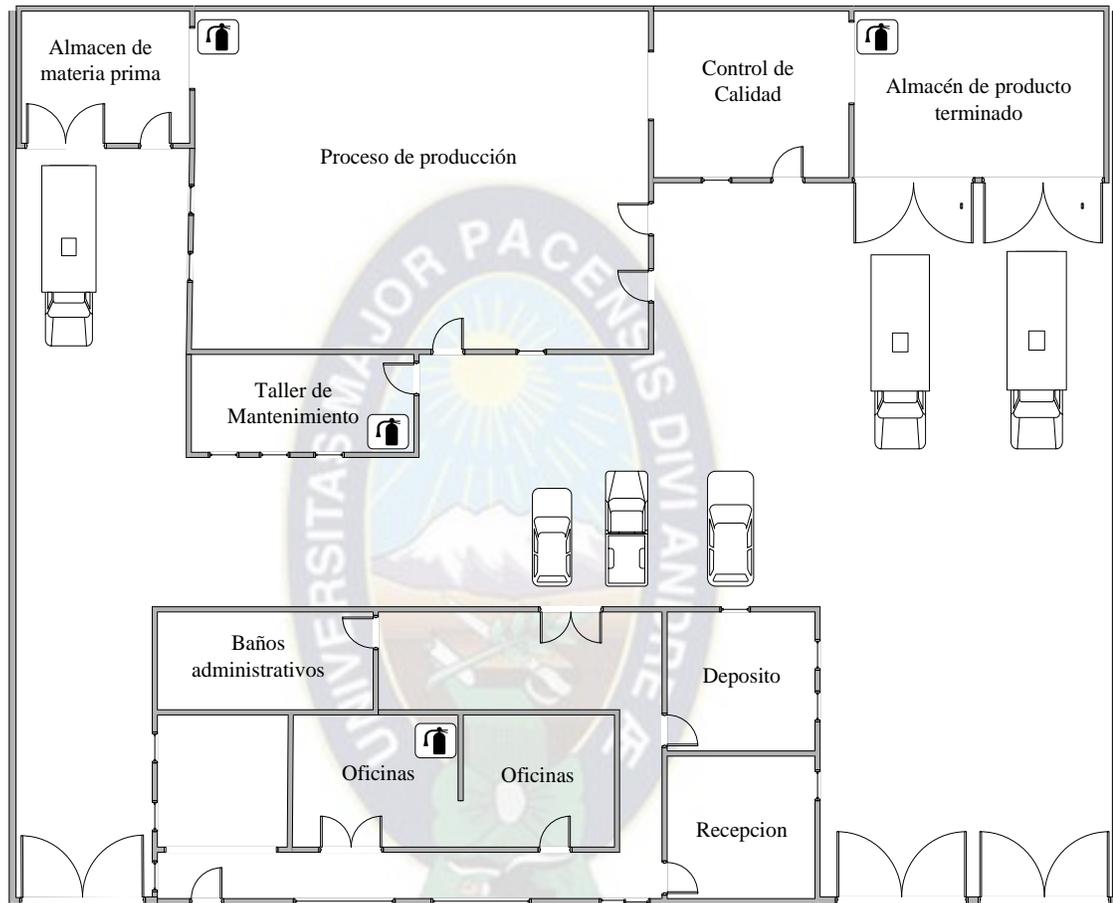


Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, la distribución de los locales interiores de la empresa REFITEX es como se muestra en el siguiente gráfico:

GRAFICO 3-2

REFITEX: LOCALES INTERNOS DE LA EMPRESA



Fuente: Elaboración propia.

Las dimensiones de cada local son como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 1-1
REFITEX: DIMENSIONES DE LOCALES

NOMBRE DEL LOCAL	CANTIDAD	DIMENSIONES (m ²)
ALMACEN DE MATERIA PRIMA	1	10
ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	1	15
PROCESO DE PRODUCCION	1	80
CONTROL DE CALIDAD	1	10
TALLER DE MANTENIMIENTO	1	15
BAÑOS ADMINISTRATIVOS	1	10
OFICINAS	2	10
DEPOSITO	1	10
RECEPCION	1	10
DIMENSION TOTAL DE LA INSTALACION		300

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3 MISION, VISION Y OBJETIVOS DE LA EMPRESA

3.1.3.1 MISION

“Producir y comercializar efectivamente fibras textiles de calidad a partir de la merma textil para satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes, al mejor precio-valor, asegurando el desarrollo de nuestra institución y del país “.

3.1.3.2 VISION

“REFITEX será una organización reconocida a nivel nacional por su orientación y compromiso con sus clientes brindando soluciones en el suministro de fibras textiles para la industria y el comercio.”

3.1.3.3 OBJETIVOS DE LA EMPRESA

3.1.3.3.1 OBJETIVO GENERAL

“Incrementar los niveles de producción y de ventas en la manufactura de fibras textiles de calidad para incrementar los beneficios de la empresa REFITEX. “

3.1.3.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Cubrir la demanda de nuestros clientes al máximo para la satisfacción total.
- Mantener precios bajos a comparación de la competencia.
- Brindar productos de alta calidad a nuestros clientes.
- Lograr un posicionamiento en la rama textil como una de las empresas más importantes dentro del mercado de fibras textiles.
- Mejorar procesos y operaciones dentro de la empresa continuamente para lograr una gestión de calidad que sobresalga sobre las demás empresas.

3.1.4 ORGANIZACIÓN

De acuerdo a la estructura orgánica establecida en el organigrama de la empresa REFITEX (Ver diagrama 2-1), la gerencia ha definido y asignado autoridad a todo el personal que dirige, controla y ejecuta trabajos que afectan la calidad de los productos.

DIAGRAMA 3-1

REFITEX: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

La lista del personal con el que cuenta la empresa REFITEX se describe en el Anexo A, del cuadro A-11 al cuadro A-13.

3.1.5 CONDICIONES DE TRABAJO

Para la empresa REFITEX, la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores son de fundamental importancia puesto que son el principal motor de la empresa.

El ambiente de trabajo de la empresa cuenta con una adecuada iluminación y distribución de espacios, que permite el buen desempeño laboral. En cuanto al ambiente de trabajo no

adecuado, la empresa cuenta con ruidos de 80 db y ambientes fríos debido al clima de la ciudad de El Alto. Cabe destacar que el personal involucrado directamente en el proceso de producción, no cuenta con la indumentaria adecuada para desempeñar sus labores, entre los que se destacan la falta de barbijos y protección auditiva, entre otros.

Asimismo, en todas las instalaciones de la organización el personal de oficina mantiene un ambiente profesional y respetuoso entre las personas que trabajan, generando un buen clima laboral. En el cuadro 3-3 se muestra en resumen las condiciones de trabajo de la empresa.

CUADRO 3-3

REFITEX: CONDICIONES DE TRABAJO DENTRO LA EMPRESA

Iluminación	Cuenta con buena iluminación.
Distribución	Cuenta con ambientes amplios.
Ruidos	Ruidos de 80 db debido al motor de la máquina.
Ambientes	Ambientes fríos (no tiene calefacción).
Ropa de trabajo	Los trabajadores no cuentan con la indumentaria adecuada.
Protección auditiva	No cuenta con protección auditiva.
Protección respiratoria	No cuenta con barbijos.

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

3.1.6 SISTEMA DE PRODUCCION

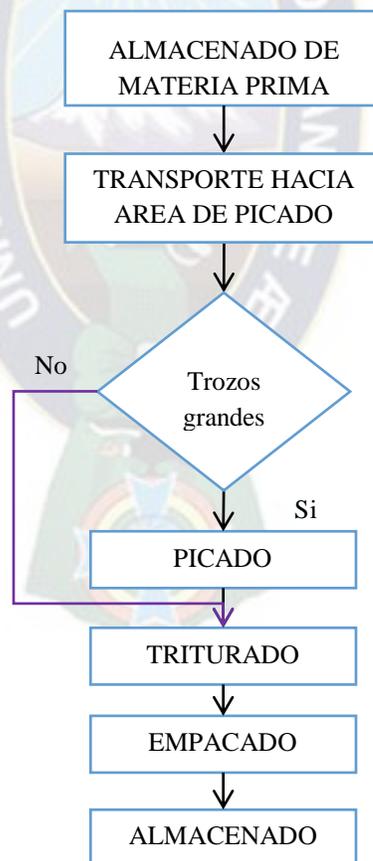
En el diagrama 3-1 se muestra el diagrama de proceso de fibras textiles. El proceso productivo comienza con el transporte de la materia prima hacia el área de selección y picado, donde la merma textil (retazos de tela de algodón) es separada en trozos grandes y pequeños. Los trozos de tamaño grande son cargados a la maquina guillotina y posteriormente picados a trozos más pequeños¹⁵, y los trozos pequeños son llevados directamente al proceso de triturado (obtención de la fibra con aspecto algodónado).

¹⁵ Los trozos pequeños tienen una medida estandarizada de 50 x 20 cm.

El proceso de triturado se lleva cabo en una máquina que trabaja durante todo el turno laboral (11 horas diarias de lunes a viernes y 5 horas los sábados).

La fibra obtenida al de la máquina de triturado es acumulada y empacada en unidades de 50 kg/fardo y finalmente transportada hacia el área de almacenado de producto terminado, área donde se realiza la carga del producto al vehículo de transporte para la entrega del producto al cliente.

DIAGRAMA 3-2
REFITEX: PROCESO DE ELABORACIÓN DE FIBRAS TEXTILES



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

3.1.6.1 CURSOGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO DE PRODUCCION

El cursograma sinóptico del proceso de producción de fibras textiles se presenta en el diagrama B1, Anexo B.

3.1.6.2 CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PRODUCCION

El cursograma analítico del proceso de producción de fibras textiles se presenta en el cuadro B-5, Anexo B.

3.1.6.3 DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PRODUCCION

El diagrama de recorrido del proceso de producción de fibras textiles se presenta en el diagrama B-2, Anexo B.

3.1.7 MAQUINARIA

La maquinaria que utiliza la empresa REFITEX está dada por el conjunto de máquinas que se puede ver en el cuadro B-6, Anexo B.

3.1.8 PRODUCTOS

3.1.8.1 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

La empresa REFITEX produce “Fibras para relleno”, elaborada a partir de merma textil. Para su comercialización, se clasifican en 4 productos de acuerdo al uso y las dimensiones de la fibra. En el cuadro B-4 del Anexo B puede apreciarse la clasificación antes mencionada.

En cuanto a sus características, se puede decir que la fibra es de color gris oscuro y presenta una consistencia algodónada. Esta fibra es empacada en fardos de aproximadamente 50 kg cada uno y es distribuido de forma semanal y mensual en una

movilidad, propiedad de la empresa, hacia el cliente quien realiza un pedido vía teléfono o de forma anticipada.

3.1.8.2 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima es “merma textil”, tiene dos procedencias:

- La primera es importada de la empresa “Mi tierra” desde el Perú a un costo aproximado de Bs. 2 el kilogramo, que viene embalado en fardos de aproximadamente 200 kg cada uno, dentro de estos se encuentra distintos tipos de merma y de distintos tamaños.
- La segunda es recolectada dentro del territorio nacional. Empresas textiles acumulan una cierta cantidad de merma y la venden a la empresa a un precio aproximado de Bs.1,5 el kilogramo, esta viene también embalado en fardos de 150 kilogramos cada uno, pero la merma dentro de estos es más uniforme.

3.1.9 CADENA DE SUMINISTROS

La empresa REFITEX sigue la siguiente cadena de suministros.

- ✓ **Proveedores:** La empresa extranjera “Mi tierra” (Perú) y pequeñas empresas textiles bolivianas, son las que provee de merma textil a la empresa REFITEX. Esta merma llega en volquetas que proveen a la empresa de aproximadamente 26.500 Kg de merma textil al mes en promedio. Este eslabón realiza aporte significativo al valor bruto de la producción de la cadena debido al bajo costo de la materia prima.
- ✓ **Producción:** Es el proceso de transformación de la merma textil hasta convertirse en fibra textil (ver diagrama 3-1).
- ✓ **Comercialización y distribución de productos terminados:** La empresa no cuenta con agencias para facilitar la distribución del producto, se la realiza de manera directa, desde la empresa hasta el cliente final. Además, la empresa cuenta con dos movibilidades para el traslado de los productos finales. Las ventas de la empresa, por

lo general, se las realizan al por mayor, principalmente a la empresa POLAR, que utiliza esta fibra textil para la fabricación de sus productos.

3.2 DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

3.2.1 SITUACIÓN ACTUAL

La empresa REFITEX es una empresa catalogada dentro de la mediana y pequeña empresa MYPES dedicada a la producción de fibras textiles, que presenta un índice de productividad muy alto, sin embargo, esta carece de estrategias para mantener y proyectar un crecimiento de este índice a futuro. La empresa sufre de desorden en las áreas de operaciones de picado debido a la clasificación de las mermas y una planificación deficiente de la producción que realiza. Además, sus operarios no cuentan con la indumentaria de trabajo necesaria en el área de producción, siendo un grave problema para la empresa. En la parte administrativa se observa la inexistencia de una estructura de pago de salarios a sus empleados, además de no contar con registros de producción, compras y ventas que imposibilitan un flujo continuo de materiales.

3.2.1.1 ANÁLISIS DE FACTORES EXTERNOS

Se identifican los siguientes aspectos clasificados en *Oportunidades y Amenazas*:

CUADRO 3-4

REFITEX: ANALISIS DE FACTORES EXTERNOS

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>O1: Pocas empresas instaladas en la región con el mismo rubro o actividad.</p> <p>O2: Creciente demanda del mercado de fibras para rellenos.</p> <p>O3: Crecimiento de la industria textil con altos volúmenes de mermas (nuevos proveedores de M°P°¹⁶).</p> <p>O4: Varios productos que requieren fibra para relleno.</p>	<p>A1: Empresas textiles con capacidades de producción de fibras (Competencia potencial).</p> <p>A2: No existen proveedores de M°P° fijos.</p> <p>A3: Restricciones en apoyo financiero hacia emprendedores extranjeros.</p> <p>A4: Políticas destructivas de mermas textiles en aduana (potencial proveedor de M°P°).</p>

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

3.2.1.2 ANÁLISIS DE FACTORES INTERNOS

Se pudo encontrar los siguientes aspectos clasificados en *Fortalezas y Debilidades*:

¹⁶ M°P°=Materia Prima

CUADRO 3-5

REFITEX: ANALISIS DE FACTORES INTERNOS

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>F1: Alta capacidad de producción</p> <p>F2: Porcentaje muy reducido de mermas en la producción.</p> <p>F3: Infraestructura con las características necesarias para llevar a cabo la producción.</p> <p>F4: Capacidad de distribución rápida.</p> <p>F5: Capacidad de manufacturar productos similares.</p>	<p>D1: Falta de herramienta de transporte para la materia prima.</p> <p>D2: Producción limitada por disponibilidad de M^oP^o.</p> <p>D3: Deficiente sistema de costeo de mano de obra.</p> <p>D4: Inexistencia de registros de compras y/o ventas.</p> <p>D5: Baja cantidad de mano de obra.</p> <p>D6: Limitaciones financieras.</p> <p>D7: Producción en sistema <i>push</i>.</p> <p>D8: Operaciones adicionales debido las características de la M^oP^o.</p> <p>D9: Condiciones de trabajo inadecuados.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

3.2.1.3 ANÁLISIS FODA

La matriz FODA fue elaborada a partir de los cuadros 3-4 y 3-5. El análisis se muestra en la parte de Anexos (cuadro B-7 y cuadro B-8, Anexo B).

3.2.2 TORBELLINO DE IDEAS

Usamos esta herramienta participativa con ayuda de los mismos empleados y empleadores, para identificar posibles causas del problema que lleva la empresa y congeniar soluciones.

CUADRO 3-6

REFITEX: TORBELLINO DE IDEAS

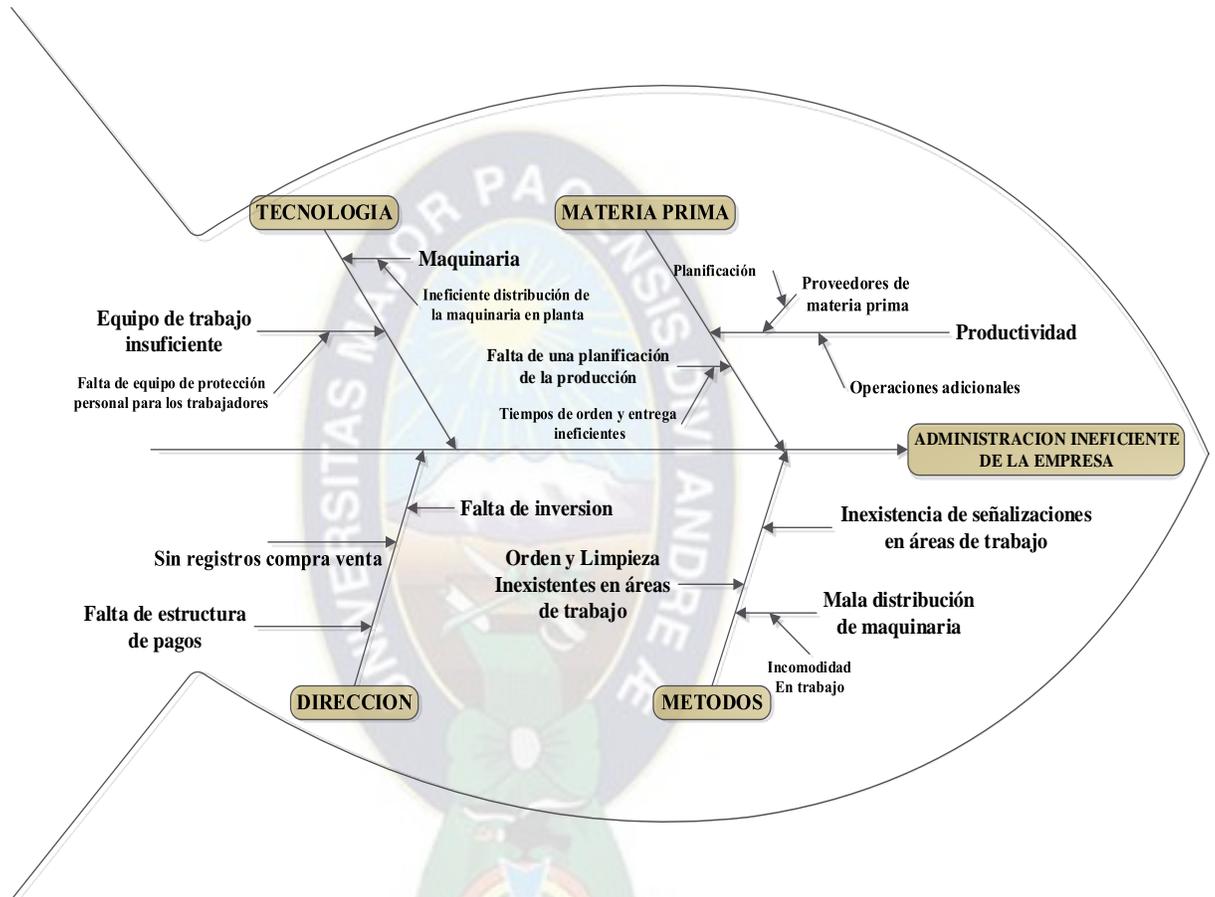
Identificación de posibles causas	
<ul style="list-style-type: none"> • Competencia potencial. • Políticas gubernamentales. • Mala administración. • No cuenta personal profesional. • Falta de información. • Motivación. • Orden y limpieza en áreas de trabajo. • Ambiente inadecuado. • Planificación incorrecta. • Maquinaria distribuida ineficientemente. • Sin áreas administrativas. • Planificación de la producción inexistente. • Inexistencia de una escala salarial para los trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de transporte para la M^oP^o. • Deficiente sistema de costeo. • Inexistencia de registros de compras y/o ventas. • Baja cantidad de mano de obra. • Operaciones adicionales debido las características de la M^oP^o. • Condiciones de trabajo inadecuados. • No cuenta con normas internas. • Seguridad industrial. • Inexistencia de señalizaciones en áreas de trabajo. • Tiempos de orden y entrega ineficientes. • Falta de espacios en áreas.

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

3.2.3 DIAGRAMA CAUSA – EFECTO

En base a la lluvia de ideas expuesta en el anterior punto, diseñamos el diagrama causa-efecto que se presenta a continuación:

DIAGRAMA 3-3
REFITEX: DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 3-6.

Concluimos en que el efecto de los problemas mencionados con anterioridad es una **ADMINISTRACION INEFICIENTE** de la empresa.

3.2.4 ANÁLISIS DE PARETO EN FUNCIÓN AL CLIENTE

El análisis de Pareto constituye un sencillo y gráfico método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las

que lo son menos (los muchos y triviales). Utilizamos este análisis para la problemática que presenta la empresa REFITEX:

CUADRO 3-7

REFITEX: PONDERACION DE CAUSAS

N ^{ro}	CRITERIO DE EVALUACIÓN	PESO	CALIFICACIÓN
1	Flujo de producción discontinuo.	10	8
2	Deficiencias en la administración.	10	10
3	Deficiente en registros compra venta.	10	5
4	Condiciones de trabajo inadecuadas.	3	3
5	Deficiencias en el manejo de personal.	5	10

Fuente: Elaboración propia en base al diagrama 3-2.

CUADRO 3-8

REFITEX: TABLA DE PARETO CON FRECUENCIAS ACUMULADAS

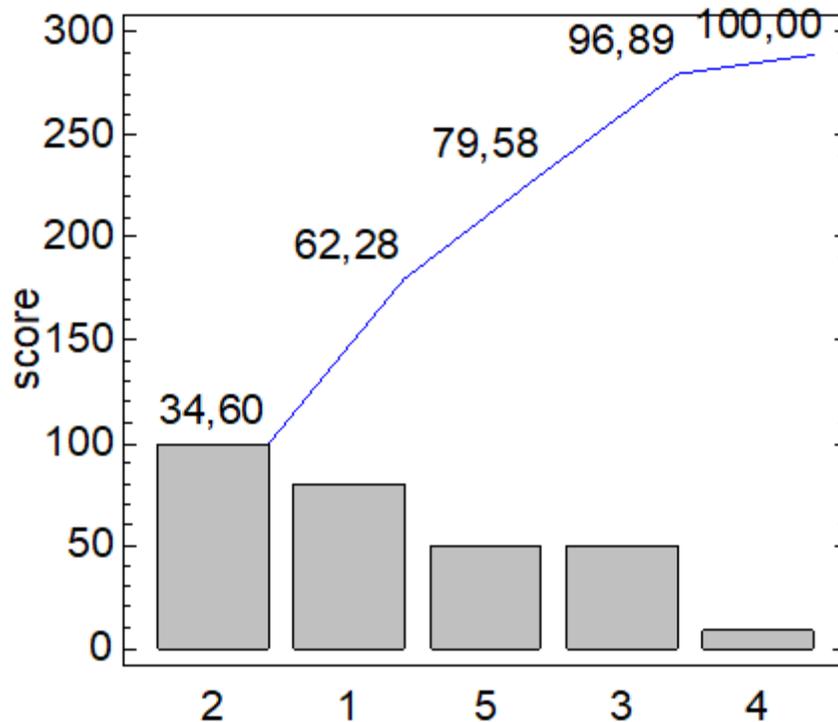
Etiqueta de Clase	Rango	Recuento	Ponderación	Puntaje Ponderado	Puntaje Acumulado	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
2	1	10	10	100	100	34,60	34,60
1	2	8	10	80	180	27,68	62,28
5	3	10	5	50	230	17,30	79,58
3	4	5	10	50	280	17,30	96,89
4	5	3	3	9	289	3,11	100,00
Total		36		289			

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 3-7.

Esta tabla muestra los 5 recuentos declarados en el cuadro 3-7. Las clases se ordenan de acuerdo con los valores ponderados, que son igual a los recuentos multiplicados por los pesos. La clase más alta es 2 con un valor de 100, el cual representa 34,6021% del total.

GRAFICA 3-1

REFITEX: GRAFICA DE PARETO



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 3-8.

Nota: el análisis de Pareto fue realizado con STATGRAPHICS.

Tal y como el análisis de Pareto sugiere, la problemática principal a tomar en cuenta es la **DEFICIENCIAS ADMINISTRATIVAS** que presenta la empresa REFITEX tanto en el manejo de recursos como en el manejo de personal. En los capítulos posteriores se abordará más a detalle esta problemática y sus posibles soluciones.

3.2.5 MÉTODO PROPUESTO

Como se ha ido viendo en los análisis realizados es muy importante definir un nuevo método en el área de producción de la empresa REFITEX. En el cuadro B-8 del Anexo B

se explica a detalle el método propuesto, que son herramientas adecuadas para dar solución a la problemática actual de la empresa, garantizando resultados satisfactorios. A lo largo del presente proyecto se ira explicando este método.

3.3 CONCLUSIONES

- Después del diagnóstico realizado a la empresa REFITEX, se concluye que esta presenta deficiencias administrativas que afectan directamente a su productividad.
- La falta planificación en el área de producción de la empresa REFITEX impide que las operaciones se realicen de manera continua y ordenada, provocando acumulación de materiales, retrasos en la producción de fibra textil, entre otros.
- En capítulos posteriores se desarrollará el método propuesto que dará solución a las principales problemáticas que presenta la empresa REFITEX, apoyada en herramientas de administración de personal y planeamiento y control de la producción.

CAPITULO IV: ADMINISTRACION DEL PERSONAL

4.1 INTRODUCCION

En cualquier empresa, la base de la organización ha sido siempre el trabajo. A cada empleado se le asigna una función y responsabilidades específicas, cuya descripción del puesto define los requisitos del mismo y describe el ambiente en el que se desenvolverá el trabajo.

Establecer valores para los puestos y políticas de pago es uno de los objetivos más importantes a los que se debe enfrentar la organización, debiendo esta diseñar y administrar su plan de pagos.

Para este propósito se utilizará la herramienta de evaluación de puestos de trabajo, la cual permite establecer una estructura de pagos equitativa y justificable que retribuya a los empleados por el valor del puesto en el que trabajan.

La evaluación de puestos se encarga de calificar al personal de la empresa y de acuerdo al puesto que desempeña, poder pagarle el salario justo. Así cuando la empresa contrate a una persona y sabiendo lo que él hace o en lo que está especializado, se podrá acomodarlo en el puesto que le corresponda y pagarle lo que el puesto indica. Teniendo esta evaluación, es más fácil para la empresa poder contratar a las personas que necesita.

En este sentido, el capítulo presenta el manual de evaluación de puestos de trabajo y la curva salarial propuesta para a empresa REFITEX.

4.2 OBJETIVOS DEL CAPITULO

4.2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo del capítulo es aplicar la administración del personal mediante la técnica evaluación de puestos de trabajo para determinar el valor relativo de los puestos de trabajo

que existen dentro la empresa con la finalidad de establecer y mantener una base sólida para la administración de los sueldos.

4.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Los objetivos específicos del capítulo son los siguientes:

- Crear un sistema de valuación por puntos.
- Crear un manual de funciones para cada puesto de trabajo.
- Establecer un sistema de sueldos y salarios para todo el personal de la empresa.

4.3 METODOLOGIA

Para la valuación de puestos de trabajo se aplicará el método por puntos, debido a su carácter técnico y su relativa sencillez para su aplicación. Además, permite hacer cambios que lo adaptan a las circunstancias particulares que vive la empresa.

Antes de comenzar a seguir los pasos del método es necesario conocer los puestos de trabajo a ser evaluados, para ello se elaboró un cuestionario y se realizó una entrevista a los obreros de la empresa. El diseño del cuestionario se encuentra en la Sección C-1, Anexo C.

Los pasos a seguir para la aplicación del método son los siguientes:

1) Determinación de factores: En este paso se debe considerar los requisitos que deben llenar los factores y el procedimiento para encontrarlos y escogerlos. Se consideran cuatro factores:

- **Capacidad.**

- **Responsabilidad.**

- **Esfuerzo.**

- Condición de trabajo.

2) Establecimiento de grados de los factores: El número de grados para cada factor es variable y depende de las características de los puestos a evaluar. Debe ser completamente precisa en un lenguaje claro y fácil de entender.

3) Ponderación de los factores: Es la asignación que se hace a cada factor de un valor (peso) a fin de establecer su importancia relativa y su influjo en el valor de los puestos

4) Asignación de puntos a los grados: Con el objeto de diferenciar el valor de los grados a cada factor, de dar mayor amplitud al juicio del evaluador y más flexibilidad a la valuación, se utilizan los puntos que son unidades sin valor y escogidos de manera arbitraria utilizados con el objeto de medir con mayor precisión la importancia relativa de los puestos

5) Valuación de los puestos: Consiste en comparar los datos que contienen las especificaciones de los puestos previamente elaboradas con las definiciones de grados y factores en la escala de valuación

6) Corrección de los salarios: En este paso se corrigen los defectos o injusticias existentes en el pago de salarios identificados en los pasos anteriores.

7) Grafica de salarios: Se la presenta en coordenadas rectangulares colocando en las abscisas los puntos y en ordenadas los salarios. Sirven para conocer de forma clara y objetiva la estructura de salarios que se paga en las empresas y facilitar de forma directa la corrección de salarios.

8) Clases de salarios: Si en vez de dar una amplitud vertical de salarios se le da una amplitud horizontal de puntos, se construye clases de salarios o grados de salarios, fijando una gama de salarios para una gama de puntos.

4.4 MANUAL DE EVALUACION DE PUESTOS DE TRABAJO

4.4.1 SITUACIÓN SALARIAL DE LA EMPRESA

Para determinar el sueldo de los trabajadores, la empresa REFITEX toma en cuenta los siguientes criterios:

- Horas de trabajo al día.
- El esfuerzo requerido en cada puesto.

Cada trabajador percibe 12 sueldos al año más un aguinaldo. Estos sueldos van desde 1500 Bs. hasta los 9000 Bs. En los cuadros C1, C2 y C3 del Anexo C, pueden apreciarse a detalle estos valores.

Además, en el área de salud, los trabajadores cuentan con seguro en la CNS¹⁷. En cuanto a los aportes, estos los realizan a las AFP's¹⁸.

Cabe destacar que, por políticas de la empresa, los trabajos de seguridad y limpieza son puestos eventuales, con recontractación cada 3 meses.

4.4.2 EVALUACIÓN DE PUESTOS POR EL MÉTODO DE VALUACIÓN POR PUNTOS

Se evaluaron los puestos que intervienen directamente en el funcionamiento de las operaciones de la empresa. De acuerdo al cuestionario realizado a los empleados de REFITEX, se pudo determinar que en total son diez puestos de trabajo los que serán sometidos a dicha evaluación, clasificados en tres grupos: Personal administrativo, personal operativo y personal de servicio. Estos puestos de trabajo se pueden apreciar en los cuadros C1, C2 y C3, Anexo C.

¹⁷ CNS: Caja Nacional de Salud

¹⁸ AFP: Administración de fondos de pensiones

4.4.2.1 DETERMINACION DE FACTORES

Para la determinación de factores se debe tomar en cuenta dos aspectos; el primero se refiere a los requisitos que estos deben llevar, y el segundo al procedimiento para encontrarlos y escogerlos.

Los factores que deban escogerse dependen de la naturaleza, importancia y condiciones de la empresa y de los tipos de trabajo predominantes. Estos factores deben estar referidos a los requisitos mínimos que el puesto exige para poder ocuparlo prescindiendo de la persona o personas que se hallen en él. Estos deben comprender por ejemplo factores propios como riesgos, complejidades y capacidades que requiere el puesto.

Se elegirá los campos siguientes:

- 1) Capacidad**
- 2) Responsabilidad**
- 3) Esfuerzo**
- 4) Condiciones de trabajo**

A su vez se subdividirá estos campos en sub factores, como se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO 4-1
FACTORES PROPUESTOS PARA LA EVALUACION DE PUESTOS DE TRABAJO

FACTOR	SUBFACTOR
1) CAPACIDAD	a. Estudios o Conocimientos necesarios
	b. Experiencia
	c. Iniciativa o Ingenio
2) RESPONSABILIDAD	a. Maquinarias y equipos
	b. Material y/o productos
	c. Trabajo de los demás
3) ESFUERZO	a. Esfuerzo físico
	b. Esfuerzo mental y/o visual
4) CONDICIONES DE TRABAJO	a. Condiciones de trabajo

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

4.4.2.1.1 DEFINICION DE FACTORES Y SUS GRADOS

4.4.2.1.1.1 CAPACIDAD

- **Conocimientos necesarios:** Estos son los conocimientos necesarios para desempeñar los trabajos en la empresa, pueden ser instrucción primaria, secundaria, universitaria y de especialización.
- **Experiencia:** Este se refiere a la clase y cantidad mínima de experiencia que se requiere para realizar y hacer un trabajo, incluyendo todas las clases de experiencia que se requieran y el tiempo mínimo durante el cual esa experiencia se haya acumulado en cada clase de trabajo anterior.
- **Iniciativa e ingenio:** Se refiere a la amplitud con que se requiere ejercitar el propio juicio para tomar por sí mismo decisiones sobre el trabajo.

4.4.2.1.1.2 RESPONSABILIDAD

- **Responsabilidad sobre maquinaria y equipo:** Este factor se refiere al monto probable del daño que, a pesar de un cuidado normal, pueda ocasionarse a la maquinaria y a sus partes, a los instrumentos, herramientas, maquinaria, etc. Aunque estos no se den.
- **Responsabilidad sobre materiales y productos:** Este factor se refiere específicamente a los posibles desperdicios o pérdidas de material ya sea en la materia prima como en el producto final, pueden ser debidos a errores del trabajador que se den pese a un cuidado normal.
- **Responsabilidad sobre el trabajo de los demás:** Aprecia la importancia y amplitud de la ayuda, instrucción y dirección que corresponde a un puesto sobre el trabajo de otros.

4.4.2.1.1.3 ESFUERZO

- **Esfuerzo Físico:** Amplitud, intensidad y continuidad que se requiere dentro del proceso para realizar un determinado trabajo.
- **Esfuerzo mental y/o visual:** Factor que aprecia la intensidad y continuidad de la concentración mental y visual que se requiere dentro del puesto.

4.4.2.1.1.4 CONDICIONES DE TRABAJO

- **Condiciones de trabajo:** Factor que se refiere a la posibilidad de que ocurran accidentes de trabajo, aún supuestas las medidas y cuidados que deben adoptarse.

4.4.2.2 ESTABLECIMIENTO DE GRADOS EN LOS FACTORES

Para cada factor se elaboró una escala de calificaciones. Cada nivel o categoría de dicha escala constituye un grado, que sirve para diferenciar los distintos niveles en que un mismo factor puede presentarse en los distintos puestos existentes.

En los cuadros C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11 y C12 del Anexo D, pueden apreciarse todos los sub factores con sus respectivos grados asignados.

4.4.2.3 PONDERACION DE LOS FACTORES DE EVALUACION

Es la asignación que se hace a cada factor de un determinado valor (peso), a fin de establecer su importancia relativa y su influjo en el valor de los puestos. Entendemos por peso a la importancia que un factor de trabajo tiene en relación con los demás de una empresa, expresada en porcentaje.

En el siguiente cuadro, se muestra la ponderación utilizada en la empresa, cuyos valores fueron definidos en coordinación con la gerencia de REFITEX:

CUADRO 4-2

PONDERACION DE FACTORES DE TRABAJO

FACTOR	SUBFACTOR	PONDERACION	TOTAL
1) CAPACIDAD	a. Conocimientos necesarios	20	40
	b. Experiencia	10	
	c. Iniciativa o Ingenio	10	
2) RESPONSABILIDAD	a. Maquinarias y equipos	15	35
	b. Material y/o productos	10	
	c. Trabajo de los demás	10	
3) ESFUERZO	a. Esfuerzo físico	5	10
	b. Esfuerzo mental y/o visual	5	
4) CONDICIONES DE TRABAJO	a. Condiciones de trabajo	15	15

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

4.4.2.4 ASIGNACION DE VALORES PUNTUALES A LOS GRADOS

En el cuadro C-13 del Anexo C, se muestra los pesos en porcentaje asignados a los grados de los distintos factores. Se utilizará la progresión geométrica para el cálculo de los pesos.

El procedimiento es el siguiente:

- i) Para obtener el 1^{do} grado, se multiplica el peso por 2.
- ii) Para obtener el 2^{do} grado, se multiplica el peso por 4.
- iii) Para obtener el 3^{er} grado, se multiplica el peso por 8.
- iv) Para obtener el 4^{to} grado, se multiplica el peso por 16.
- v) Finalmente, para obtener el 5^{to} grado, se multiplica el peso por 32.

4.4.3 MANUAL DE FUNCIONES

Esta parte contiene la valuación de puestos propiamente dicha y consiste en comparar los datos relacionados al trabajo realizado en cada puesto, con las definiciones de grados y factores que contiene la Escala de Valuación obtenida anteriormente.

Por medio de esta comparación se determina en cuál de los grados del factor se encuentra el puesto que se está valuando. Determinando en qué grado del factor se encuentra el puesto, aplicamos a dicho factor el número de puntos que le corresponden. De la misma manera, se va haciendo la comparación respecto de todos los factores que integran el puesto, y asignando a cada uno el número de puntos respectivo. Cuando a todos los factores se les han señalado sus puntos, se obtiene la suma total que corresponde al puesto.

Una vez que se han evaluado los distintos puestos, el número total de puntos que a cada uno haya correspondido, indicará el orden de categoría en que deben colocarse.

Para la elaboración del manual, se empleó una encuesta realizada a los trabajadores de REFITEX (Ver Sección C-1, Anexo C) y el correspondiente manual se encuentra en la sección C-2, Anexo C.

4.4.4 DETERMINACION DE LOS NIVELES DE SUELDO

De acuerdo al puntaje que obtuvo cada puesto a partir de la encuesta y los salarios actuales, se procede a corregir los defectos o injusticias existentes. El resumen de puntuaciones se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO 4-3

SALARIOS VS PUNTUACION

PUESTOS	SALARIOS (Bs.)	PUNTOS
Jefe de operaciones	9.000	2.200
Jefe de Producción	7.000	1.320
Jefe de Ventas	7.000	910
Encargado de Control de Calidad	4.000	1.200
Encargado de Almacenes	3.500	930
Encargado de Personal	3.000	800
Contador	3.500	800
Operario	3.000	760
Personal de Seguridad	2.500	730
Personal de Limpieza	2.000	380

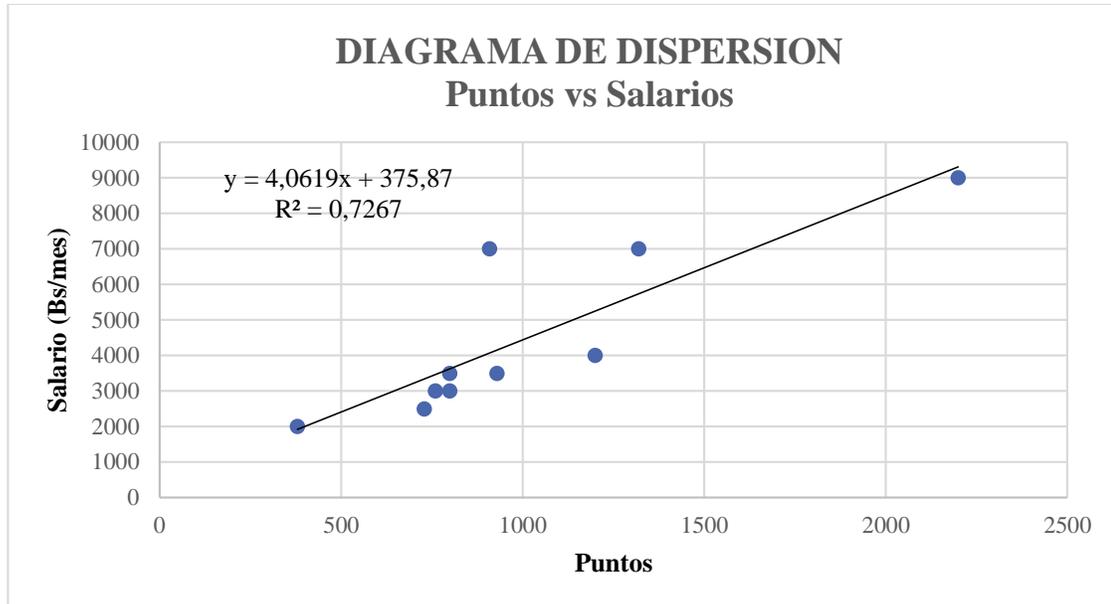
Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

*Salarios aproximados de REFITEX, proporcionado por gerencia general

4.4.4.1 CURVA SALARIAL O DE REMUNERACIÓN.

Para encontrar una relación correcta entre la puntuación y el salario, se debe linealizar la función por medio del método de los mínimos cuadrado. En la siguiente grafica se muestra la regresión efectuada, en donde tenemos un coeficiente de determinación igual a $R^2 = 0,7267$

GRAFICO 4-1



Fuente: Elaboración propia, en base al cuadro 4-3.

El ajuste de salarios estará en función de la línea de tendencia obtenida, es decir, aquellos salarios que se encuentren por encima de la línea de tendencia tendrán que disminuir su salario gradualmente y en el tiempo oportuno, por el contrario, los salarios por debajo de la línea de tendencia serán ajustados de acuerdo a la puntuación obtenida.

La propuesta de salarios se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 4-4

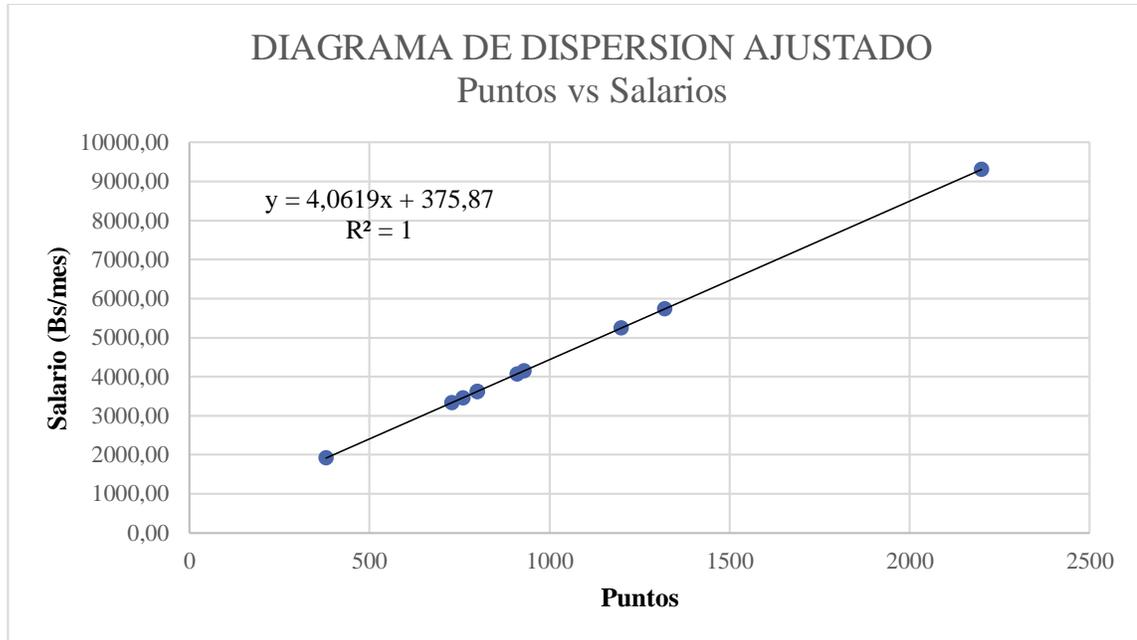
PUNTUACION VS SALARIO PROPUESTO

PUESTOS	PUNTOS	SALARIOS CORREGIDOS (BS)
Jefe de operaciones	2.200	9.313
Jefe de Producción	1.320	5.738
Jefe de Ventas	910	4.073
Encargado de Control de Calidad	1.200	5.251
Encargado de Almacenes	930	4.154
Encargado de Personal	800	3.626
Contador	800	3.626
Operario	760	3.463
Personal de Seguridad	730	3.342
Personal de Limpieza	380	1.920

Fuente: Elaboración propia en base al grafico 4-1.

Con estas correcciones se obtiene una nueva ecuación que posee un coeficiente de determinación cercano a 1, lo cual indica que existe casi un 100% de grado de explicación entre las variables puntos y salarios (Ver gráfico 4-2).

GRAFICO 4-2



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 4-4.

4.4.4.2 CLASES DE SALARIO

En su guía para la evaluación de puestos por el método por puntos, Del Carpio Jaldin sostiene que: “Dado que el Ajuste de exacto de salarios es muy difícil de lograr, se usan líneas limite colocadas a ambos lados de la línea de salarios.”

Entonces, es necesaria la construcción de curvas paralelas a la curva salarial ajustada que puedan ser constantes o variables. Para este análisis se construyeron líneas limite variables, cuya finalidad es dar amplitud con márgenes monetarios que crecen simultáneamente con el aumento de la importancia de los puestos, conservando un porcentaje constante.

En coordinación con REFITEX, se ha tomado un 10% de amplitud, aclarando que este valor puede subir o bajar, dependiendo la circunstancia.

Así como es necesario darles una flexibilidad a los salarios, también se puede crear una nueva amplitud, esta vez en relación a puntos. De esta manera nace el concepto de clases de salario. Para determinar el número de clases, su amplitud en los puntos, su amplitud en salarios y su superposición deben tomarse en cuenta dos aspectos:

- Las políticas que la empresa quiere fijar al respecto.
- Las líneas límite trazadas en la curva salarial.

El cuadro 4-5 muestra los resultados numéricos de la metodología. Para un mejor enfoque de los resultados obtenidos, se presenta el gráfico de clases de salario (gráfico C-1, Anexo C).

CUADRO 4-5

CLASES DE SALARIO

Clase	PUNTOS			SALARIOS (Bs)		
	Mínimo	Máximo	Variación	Mínimo	Máximo	Variación
XVII	380	430	50	1.910	2.111	201
XVI	430	480	50	2.093	2.335	242
XV	480	540	60	2.312	2.558	246
XIV	540	600	60	2.532	2.826	295
XIII	600	680	80	2.824	3.094	270
XII	680	750	70	3.080	3.452	372
XI	750	850	100	3.446	3.765	319
X	850	930	80	3.738	4.211	473
IX	930	1.050	120	4.177	4.569	392
VIII	1.050	1.150	100	4.542	5.105	563
VII	1.150	1.300	150	5.091	5.552	461
VI	1.300	1.420	120	5.529	6.222	693
V	1.420	1.600	180	6.187	6.758	571
IV	1.600	1.750	150	6.736	7.562	827
III	1.750	1.970	220	7.540	8.233	693
II	1.970	2.150	180	8.198	9.216	1.018
I	2.150	2.400	250	9.112	10.020	908

Fuente: Elaboración propia en base al diagrama 4-2.

Los resultados mostrados en el cuadro 4-5 y el grafico C-1 Anexo C, se lo puede interpretar de la siguiente manera: Si un trabajador se incorpora a la empresa para desempeñar las funciones de un puesto clase II, su salario básico de admisión será el límite inferior de la curva salarial (8.198 Bs) y dependiendo del desempeño del trabajador, este podrá ganar hasta un máximo de 9.216 Bs, correspondiente al límite superior de la curva salarial.

4.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La curva salarial es el resultado de un diagrama de dispersión, donde la abscisa representa los puntos y la ordenada representa los salarios básicos de cada puesto. Esto da como resultado para la empresa una curva salarial con pendiente positiva y coeficiente de determinación bajo (0,73), esto debido a la desviación de los puestos operativos que representan salarios muy bajos respecto a la tendencia general. Corrigiendo las desigualdades se obtuvo un coeficiente de determinación igual a 1, valor que se acepta porque da mayor flexibilidad a la estructura de pagos.
- La evaluación de puesto propuesto para la empresa REFITEX propone una estructura sólida en el sistema de pagos. Este método no es exacto porque depende del criterio de las personas que participan en la evaluación y siendo este un proceso continuo, exige el compromiso a largo plazo para poner en marcha y mantener los resultados.
- Como un primer paso hacia una mejor administración de su personal, la gerencia de la empresa REFITEX debería diseñar alguna estrategia más sólida para con sus recursos humanos, actualmente supervisados por el Jefe de Personal. De ser necesario tendría que contratar algunos auxiliares que pudieran llevar a cabo labores más específicas.

Como un segundo paso y con perspectivas futuras (ampliación de las infraestructuras de la planta), se ve la imperiosa necesidad de implementar un Departamento de Personal que lleve adelante todas las tareas técnicas, de supervisión, cooperación y orientación a los trabajadores de la empresa.

La composición de este Departamento sería la siguiente:

- ✓ Un Jefe de Personal, encargado de Políticas e Investigación.
- ✓ Un auxiliar encargado de Relaciones Laborales, Administración de sueldos, Higiene y seguridad.
- ✓ Un Auxiliar encargado de Selección y Adiestramiento.
- ✓ Una Secretaria.



CAPITULO V: PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION

5.1 INTRODUCCION

El presente capítulo es elaborado para mejorar la planificación de las ventas y operaciones en la empresa REFITEX, para que de esta forma mejoren los beneficios económicos de la empresa. Al mismo tiempo mejorar la producción con las herramientas del Planeamiento y Control de la Producción, viendo que la empresa actualmente no cuenta con una adecuada planificación debido a la falta de profesionales en la empresa.

5.2 OBJETIVOS DEL CAPITULO

5.2.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar las técnicas y conocimiento adquirido del Planeamiento y Control de la Producción en la empresa REFITEX para mejorar la generación de beneficios a través de la fabricación y venta de los productos elaborados por la empresa, buscando actividades que impliquen una producción eficiente a mediano y corto plazo.

5.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el Pronóstico Tecnológico de la Demanda aplicando los modelos de alisamiento exponencial simple, Holt y Winters, además de su respectivo control.
- Realizar la Planificación Agregada y desagregada para una producción adecuada y eficiente.
- Realizar la planificación de requerimiento de materiales para la producción.
- Proponer soluciones para mejorar el flujo de materiales dentro el proceso de producción de fibra textil.
- Implementar la metodología de las 5 Ss.

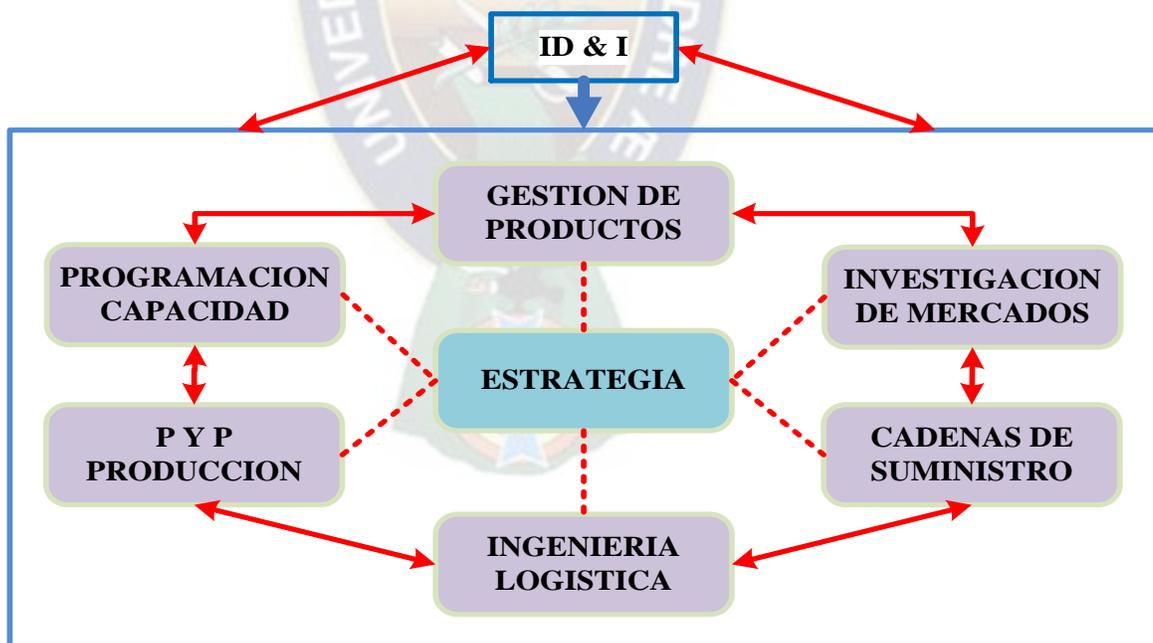
- Implementar un sistema básico de registros contables (compras y ventas).
- Determinar las Estrategias de Proceso y Planificación de Capacidad para cumplir los objetivos establecidos de producción.
- Plantear las operaciones en un Entorno Global.

5.3 SISTEMA DE GESTIÓN ESTRATÉGICA

Es un sistema gerencial complejo que establece cómo asignar recursos y realizar actividades, para lograr el crecimiento sostenible de una organización. Así, los componentes del sistema de gestión estratégica se presentan en el siguiente esquema:

DIAGRAMA 5- 1

REFITEX: COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN ESTRATÉGICA



Fuente: Elaboración con base a apuntes de clase (Pando Viamontt, 2014).

El esquema citado se aplica a la empresa REFITEX de la siguiente manera:

1) GESTION DE PRODUCTOS:

- ✓ Mejora de productos existentes
- ✓ Acceso restringido a la base de datos de insumos y productos
- ✓ Mejora en la planificación de ventas de productos.

2) INVESTIGACION DE MERCADOS

- ✓ Determinación de nuevos segmentos de mercado para los diversos productos de la empresa.

3) CADENA DE SUMINISTROS

- ✓ Distribución y entrega de productos al cliente final de manera indirecta (mayoristas) y de manera directa (en planta)
- ✓ Entrega de productos a clientes especiales a lugares prefijados previamente

4) INGENIERIA LOGISTICA

- ✓ En cuanto al almacenaje, los productos se almacenan en fardos de acuerdo al tamaño del pedido.
- ✓ Mantenimiento de maquinaria cada 3 meses.

5) PLANEACION Y PROGRAMACION DE LA PRODUCCION

- ✓ Restricciones de demanda
- ✓ Restricción de producción de acuerdo a la capacidad máxima instalada de la empresa.
- ✓ Producción a pedido

6) PROGRAMACION DE LA CAPACIDAD

- ✓ Capacidad de producción restringida por la mano de obra y maquinaria.
- ✓ Satisfacción condicionada por la capacidad de producción y medios de transporte.

5.4 PRONOSTICO TECNOLÓGICO DE LA DEMANDA

5.4.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

El producto principal de la empresa REFITEX es la “Fibra para relleno de colchones”.

La “fibra para relleno de colchones” está elaborado a base de retazos de tela de algodón separado por colores y un tamaño estandarizado de 10 x 8 cm cada retazo, éstos son triturados hasta alcanzar el punto algodón.

1) Dimensiones relevantes

Cada retazo de fibra textil para el relleno de colchones es de dimensiones uniformes de 10 x 8 cm, con una resistencia a expansión del 12% de su volumen inicial a un porcentaje libre de polvillo del 98%.

2) Usos y aplicaciones

El producto es utilizado como materia prima de otras industrias, principalmente en el relleno de colchones de resorte, debido a la uniformidad de la fibra, está a cabalidad de todos los espacios de los colchones principalmente en el contorno de los resortes.

5.4.2 MODELOS DE PRONÓSTICOS

Para el modelo de pronóstico se trabaja con datos históricos agregados de las ventas de fibra textil del periodo que abarca de enero a diciembre de 2016. Los datos se presentan a continuación:

CUADRO 5-1

REFITEX: MATRIZ DE INFORMACIÓN, 2016

MES	PERIODO (MES)	VENTAS (KG)
1	ENERO	26.600
2	FEBRERO	27.550
3	MARZO	30.110
4	ABRIL	31.980
5	MAYO	31.850
6	JUNIO	32.680
7	JULIO	31.170
8	AGOSTO	28.550
9	SEPTIEMBRE	27.790
10	OCTUBRE	28.650
11	NOVIEMBRE	29.210
12	DICIEMBRE	32.500

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

5.4.2.1 MODELO DE SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL SIMPLE

Según Chase, Aquilano y Jacobs, (2000): “El método exponencial es una de las técnicas más utilizadas por ser un método lógico, fácil de usar y de ser uno de los más exactos”.

De esta forma, para pronosticar la demanda de fibras textiles para el segundo semestre de 2015 y primer semestre de 2016 por el método de alisamiento exponencial simple se usarán las siguientes formulas:

$$F_{t+1} = \alpha * D_t + (1 - \alpha) * F_t \quad (5.1)$$

Donde:

F_t = Demanda pronosticada para el periodo t

α = Coeficiente de suavizamiento exponencial

F_{t+1} = Demanda pronosticada para el periodo t+1

D_t = Demanda actual

Para el cálculo de errores se utilizan los siguientes indicadores:

1) MAPE:

Porcentaje promedio absoluto de error, mide la exactitud de los valores estimados de la serie de tiempo. La exactitud se expresa como un porcentaje con y_t igual al valor observado, \hat{y}_t es el valor estimado y n el número de observaciones.

$$\mathbf{MAPE} = \frac{\sum |y_t - \hat{y}_t| / y_t}{n} * 100 \quad (5.2)$$

Donde:

y_t = Valor real de la demanda

\hat{y}_t = Valor pronosticado de la demanda

n = Numero de periodos analizados

2) MAD :

Desviación media absoluta, mide la exactitud de los valores estimados de la serie de tiempo. Expresa la exactitud en las mismas unidades de los datos.

$$\mathbf{MAD} = \frac{\sum |y_t - \hat{y}_t|}{n} \quad (5.3)$$

Donde:

y_t = Valor real de la demanda

\hat{y}_t = Valor pronosticado de la demanda

n = Numero de periodos analizados

3) **ECM:**

Desviación cuadrática media, es más sensible a errores anormales de pronóstico que el MAD.

$$ECM = \frac{\sum |y_t - \hat{y}_t|^2}{n} \quad (5.4)$$

Donde:

y_t = Valor real de la demanda

\hat{y}_t = Valor pronosticado de la demanda

n = Numero de periodos analizados

El pronóstico de la demanda mediante el método de alisamiento exponencial simple se presenta en el Cuadro D-1 de Anexos con un valor de $\alpha = 1.65$ que optimiza ARIMA del software MINITAB.

A continuación, se presenta un cuadro resumen sobre los errores del modelo:

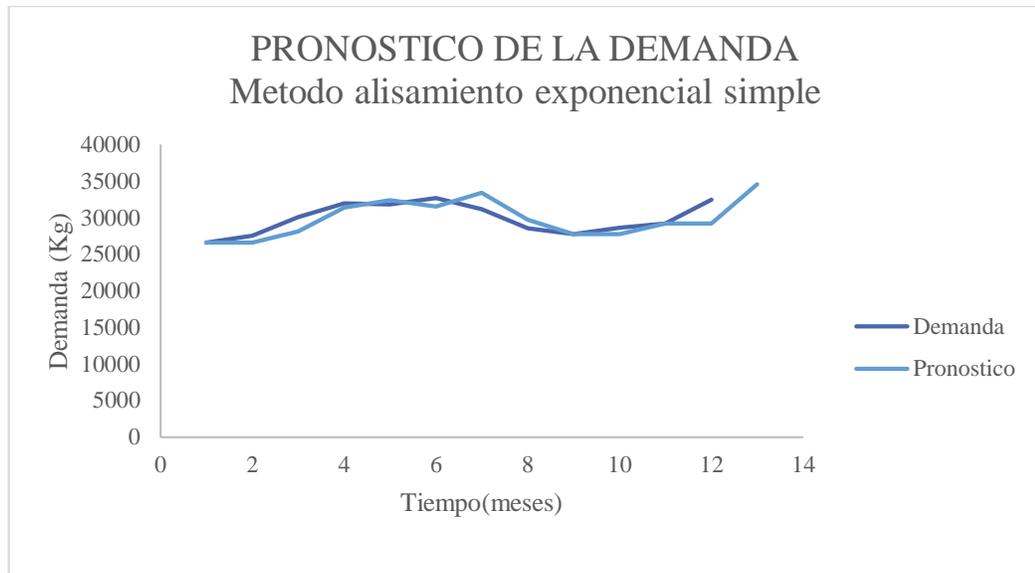
CUADRO 5-2

REFITEX: ERRORES DEL MODELO DE SUAVIZA MIENTO EXPONENCIAL SIMPLE

2.063.371,99	1068,53	3,47	1,29
ECM	DAM	PEMA	PME

Fuente: Elaboración en base a datos de la tabla D-1.

GRAFICO 5-1



Fuente: Elaboración en base a datos de la tabla D-1, Anexo D.

El pronóstico calculado con MINITAB se muestra en el grafico D-1 de Anexos.

5.4.2.2 MODELO DE SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL HOLT

El método de Holt es un modelo de estimación exponencial que atenúa directamente la tendencia al obtener la diferencia entre los valores sucesivos (de la atenuación exponencial), para pronosticar a futuro hacia n periodos.

Las ecuaciones utilizadas para el modelo son:

$$L_t = \alpha * D_t + (1 - \alpha) * (L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (5.5)$$

$$T_t = \beta * (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) * T_{t-1} \quad (5.6)$$

$$F_{t+k} = L_t + k * T_t \quad (5.7)$$

Donde:

L_t = Estimación ordenada del periodo

T_t = Estimación de la pendiente

k = Número de periodos

F_{t+k} = Pronóstico

El reporte del pronóstico por el método de HOLT se encuentra en el cuadro D-2 de Anexos.

Los cuales fueron determinados con un valor de $\alpha = 1.68489$ y $\beta = 0.01$, que fueron hallados con la función ARIMA del software Minitab.

El resumen de errores del pronóstico se presenta a continuación:

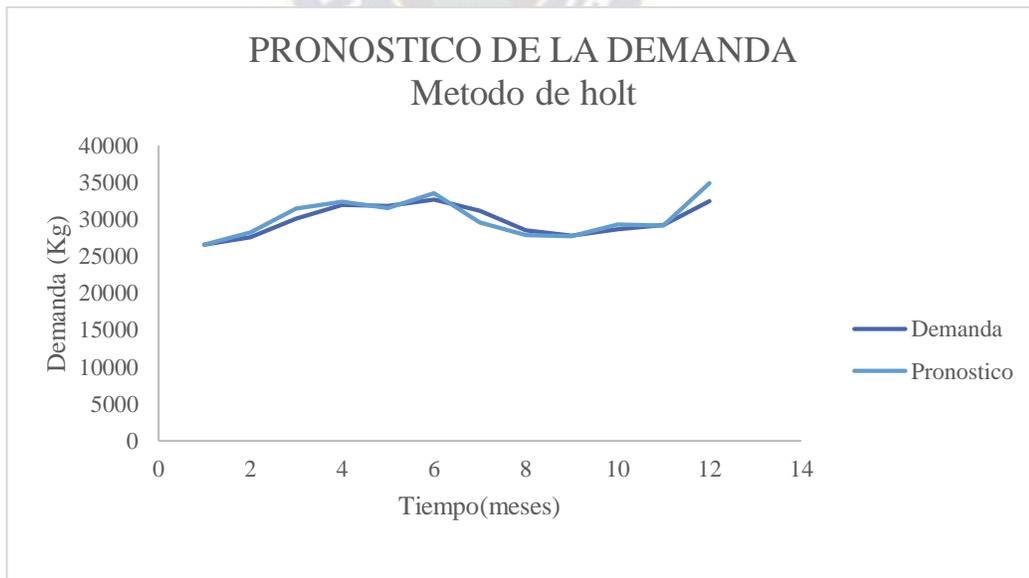
CUADRO 5-2

REFITEX: ERRORES DEL MODELO DE HOLT

1.035.946,83	752,10	2,44	-0,98
ECM	DAM	PEMA	PME

Fuente: Elaboración en base a datos del cuadro D-2, Anexo D.

GRAFICO 5-2



Fuente: Elaboración en base a datos del cuadro D-2, Anexo D.

El pronóstico calculado con MINITAB se muestra en el grafico D-2 de Anexos.

5.4.2.3 MODELO DE SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL WINTER

El modelo de Winters no es más que una extensión del método de Holt que podría representar mejor los datos y reducir el error de pronóstico. En el método de Winters, se emplea una ecuación adicional para estimar la estacionalidad.

Las ecuaciones que se emplean para este modelo son:

1. Series suavizadas exponencialmente

$$L_t = \alpha * \frac{D_t}{S_{t-1}} + (1 - \alpha) * (L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (5.8)$$

2. Estimación de la tendencia

$$T_t = \beta * (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) * T_{t-1} \quad (5.9)$$

3. Estimación de estacionalidad

$$S_t = \gamma * \frac{D_t}{L_t} + (1 - \gamma) * S_{t-1} \quad (5.10)$$

4. Pronostico de p periodos futuros

$$F_{t+p} = (L_t + p * T_t) * S_{t-1} \quad (5.11)$$

Donde:

L_t = Nuevo valor suavizado

α = Constante de suavización de nivel

D_t = Demanda real

β = Constante de suavización de tendencia

T_t = Estimación de tendencia

γ = Constante de suavización de estacionalidad

S_t = Estimación de estacionalidad

p = Periodos a pronosticarse

F_{t+p} = Pronostico para el periodo p

El reporte del pronóstico se encuentra en el cuadro D-3 de Anexos, donde se optimizaron las constantes de suavización con el complemento SOLVER de Excel, cuyos resultados son:

$$\alpha = 0.237$$

$$\beta = 1$$

$$\gamma = 0.9$$

El resumen de errores del pronóstico se presenta a continuación:

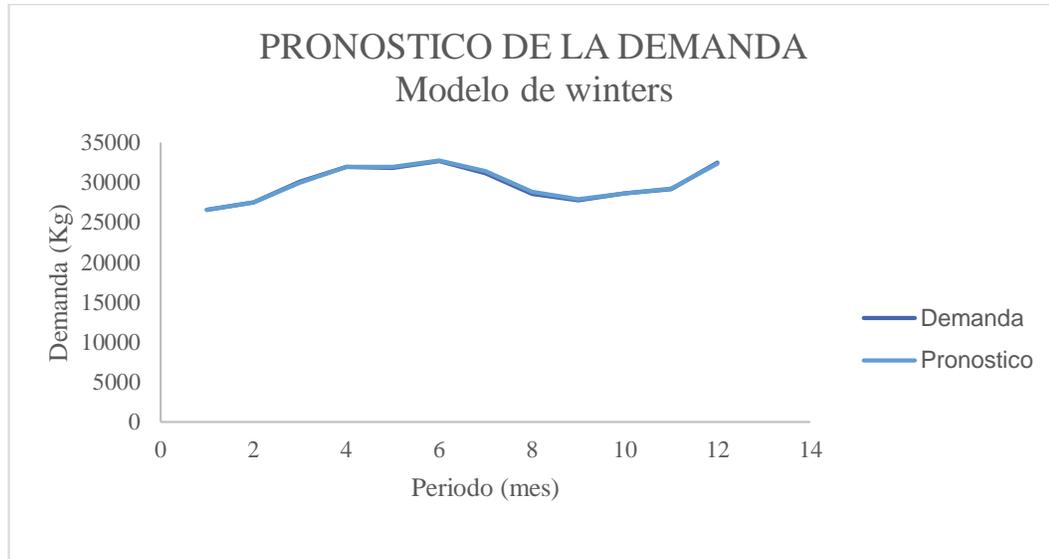
CUADRO 5-3

REFITEX: ERRORES DEL MODELO DE HOLT

16.392,04	96,72	0,32	-0,16
ECM	DAM	PEMA	PME

Fuente: Elaboración en base a datos del cuadro D-3, Anexo D.

GRAFICO 5-3



Fuente: Elaboración en base a datos del cuadro D-3, Anexo D.

El pronóstico calculado con MINITAB se muestra en el grafico D-3 de Anexos.

5.4.2.4 MODELO ECONOMÉTRICO

Para el desarrollo del modelo econométrico se utilizará el modelo BIVARIANTE, más precisamente un modelo EXPONENCIAL donde los datos presentan menor margen de error.

Es de la siguiente forma:

$$y = \beta_1 * x^{\beta_2} \quad (5.12)$$

Para linealizar se aplican logaritmos a ambos miembros y adopta la siguiente forma:

$$y^* = \beta_1^* + \beta_2 * x \quad (5.13)$$

Donde:

y = Demanda real en el periodo x

x = Periodo de la demanda

$$y^* = \ln y$$

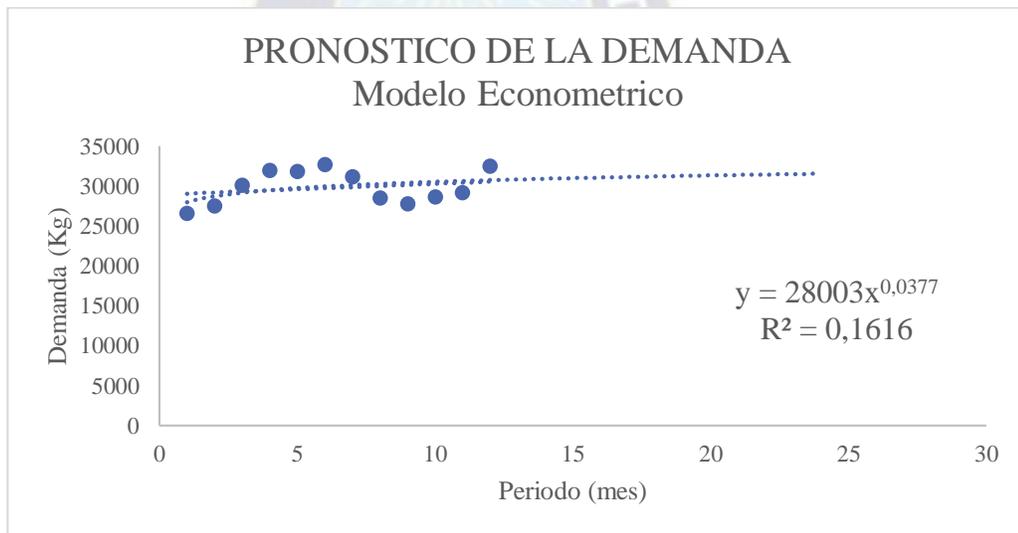
β_1 = Coeficiente de regresión exponencial

β_1^* = Intersección en la ordenada ($\ln \beta_1$)

β_2 = Pendiente de la regresión

El reporte del modelo econométrico se encuentra en el cuadro B-4 de ANEXOS, donde se puede observar la siguiente regresión y su ecuación característica:

GRAFICA 5-4



Fuente: Elaboración en base al cuadro D-4, Anexo D.

El resumen de errores del modelo de pronóstico se presenta a continuación:

CUADRO 5-4

REFITEX: ERRORES DEL MODELO ECONOMÉTRICO

3.490.426,46	1.774,61	5,92	-0,19
ECM	DAM	PEMA	PME

Fuente: Elaboración en base a datos del cuadro D-4, Anexo D.

5.4.2.5 MODELO PROPUESTO

El modelo propuesto en este caso es el promedio móvil simple que sigue la siguiente ecuación:

$$F_{t+1} = \frac{1}{t} * \sum_{i=1}^t D_t \quad (5.14)$$

Donde:

F_{t+1} = Pronostico para el periodo t+1

D_t = Demanda real del periodo t

El reporte del modelo de pronóstico se encuentra en el cuadro D-5 de Anexos.

El resumen de errores se presenta a continuación:

CUADRO 5-5

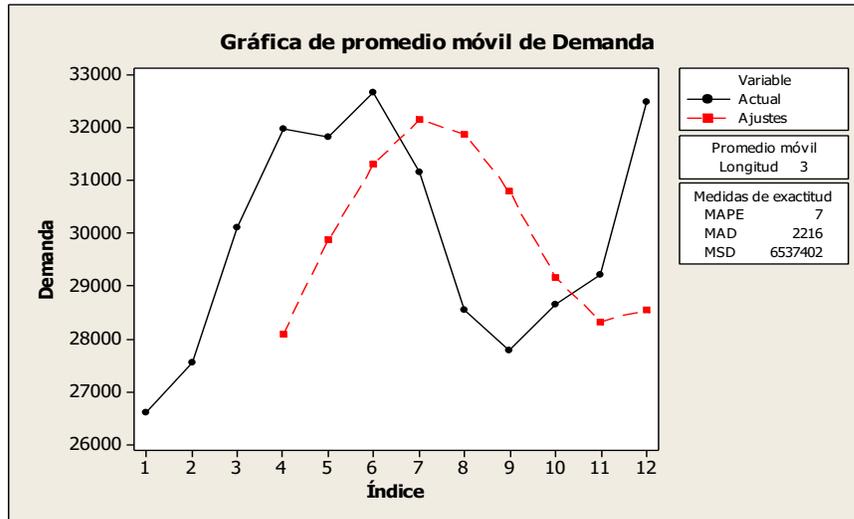
REFITEX: ERRORES DEL PROMEDIO MÓVIL SIMPLE

6.537.402,47	2.215,55	7,25	1,12
ECM	DAM	PEMA	PME

Fuente: Elaboración en base a datos del cuadro D-5, Anexo D.

GRAFICA 5-5

REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA PROMEDIO MÓVIL SIMPLE.



Fuente: Elaboración en base a datos del cuadro D-5, Anexo D.

5.4.3 RESUMEN DE MODELOS

A continuación, se presenta el resumen de los modelos de pronósticos presentados anteriormente:

CUADRO 5-6

REFITEX: MODELOS DE PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA (2017)

N°	MES	M1*	M2*	M3*	M4*	M5*
1	ENERO	26.600	26.600	26.600	30.846	30.120
2	FEBRERO	26.600	28.222	27.501	30.932	30.610
3	MARZO	28.156	31.466	30.001	31.013	31.077
4	ABRIL	31.356	32.406	31.972	31.089	30.602
5	MAYO	32.378	31.531	31.999	31.160	30.763
6	JUNIO	31.513	33.554	32.786	31.227	30.814
7	JULIO	33.424	29.572	31.409	31.291	30.726
8	AGOSTO	29.733	27.862	28.813	31.351	30.768
9	SEPTIEMBRE	27.796	27.751	27.889	31.409	30.769
10	OCTUBRE	27.786	29.296	28.631	31.464	30.755
11	NOVIEMBRE	29.201	29.179	29.219	31.517	30.764
12	DICIEMBRE	29.216	34.876	32.391	31.567	30.763

Fuente: Elaboración en base a cuadros D-1, D-2, D-3, D-4 y D-5, Anexo D.

*M1=Suavizamiento simple.

*M2=Método de Holt.

*M3=Método Winters.

*M4=Modelo econométrico.

*M5=Media móvil simple.

CUADRO 5-7

REFITEX: RESUMEN DE ERRORES DEL PRONÓSTICO

MODELO	ECM	DAM	PEMA	PME
M1	2.063.371,996	1.068,536	3,472	1,297
M2	1.035.946,836	752,104	2,442	-0,978
M3	16.392,045	96,723	0,320	-0,159
M4	3.490.426,462	1.774,619	5,926	-0,192
M5	6.537.402,469	2.215,556	7,255	1,124

Fuente: Elaboración en base a cuadros 5-2, 5-3, 5-4 y 5-5.

Por lo que se acaba de mostrar el modelo con menor error es el M3 que corresponde al pronóstico mediante el modelo de WINTERS. En base a este modelo en el siguiente capítulo se realizará el control de los pronósticos.

5.4.4 CONTROL DE PRONÓSTICO

5.4.4.1 ANÁLISIS DE VARIANZA POR DOS VIAS

Se analizará por ANOVAS los pronósticos obtenidos en el anterior capítulo para analizar la independencia entre sí de acuerdo al cuadro 5-6, donde se muestra la tabla resumen de pronósticos. Se analizarán dos supuestos primordiales:

Hipótesis:

- 1) $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$ (Existe relación significativa entre las medias de los pronósticos)
- 2) $H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5$ (No existe relación significativa entre las medias de los pronósticos)

Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para PRONÓSTICO. La prueba-F en la tabla ANOVA determinará si hay diferencias significativas entre las medias. Si las hay, las Pruebas de Rangos Múltiples le dirán cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

Se analizó por varianzas los modelos mostrados en el cuadro C-1 de Anexos, donde se muestran los siguientes resultados:

CUADRO 5-8

REFITEX: ANÁLISIS ANOVA DE 2 VÍAS PARA MODELOS DE PRONÓSTICOS.

VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CUADRADO MEDIO	F calculado	F tablas	CONCLUSION
Variación explicada por el Modelo SSA	22.406.701,55	4	5.601.675,39	2,82	2,584	Se rechaza Ho
Variación explicada por el Periodo SSB	91.144.547,43	11	8.285.867,95	4,18		
Variación no explicada SSE	87.266.933,43	44	1.983.339,40			
SST	200.818.182,41	59				

Fuente: Elaboración en base al cuadro D-6, Anexo D.

La tabla ANOVA descompone la varianza de varios PRONÓSTICO en tres componentes: un componente entre grupos (SSA), un componente dentro de grupos (SSB) y un componente entre errores (SSE). La razón F (F calculado), que en este caso es igual a 2,82, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro de grupos. Puesto que el valor de la razón F es mayor o igual que 2,584, no existe una relación estadísticamente significativa entre las medias de los pronósticos.

Entonces se realiza a continuación un análisis minucioso a la gráfica B-4 de Anexos perteneciente al anterior capítulo, en donde se llega a la conclusión de que se deben descartar los modelos M4 y M5 para realizar un nuevo análisis ANOVA, ya que las gráficas no presentan una relación significativa con la curva de menor error (modelo WINTERS).

Como consecuencia se desarrolló un nuevo Análisis ANOVA de dos vías para los tres modelos restantes:

CUADRO 5-9

REFITEX: ANÁLISIS ANOVA DE 2 VÍAS PARA MODELOS M1, M2 Y M3.

VARIACION	SUAMA CUADRADOS	GL	CUADRADO MEDIO	F calculado	F tablas	CONCLUSIÓN
Variación explicada por el Modelo SSA	3.127.580,35	2	1563790,18	1,04	3,44	Se acepta Ho
Variación explicada por el Periodo SSB	144.104.563,57	11	13100414,87	8,69		
Variación no explicada SSE	33.166.111,05	22	1507550,50			
SST	180.398.254,97	35				

Fuente: Elaboración en base al cuadro D-7, Anexo D.

En esta ocasión, como el F calculado es menor al F de tablas se acepta la Ho.

5.4.5 CONCLUSIONES

Como se puede apreciar en el cuadro 4-2 podemos concluir que la relación de medias de los modelos M1, M2 y M3 son iguales, por lo que se valida la hipótesis Nula.

Por consiguiente, el pronóstico consolidado para el periodo 2015 y 2016 será la media de los pronósticos M1 M2 y M3 tal y como se aprecia en la siguiente tabla:

CUADRO 5-10

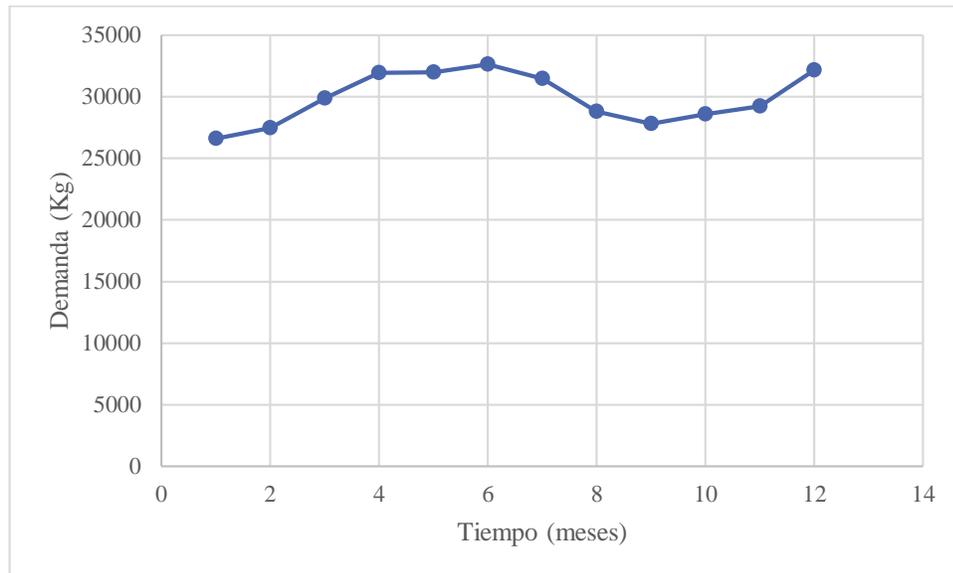
REFITEX: MODELO CONSOLIDADO DE PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE FIBRAS TEXTILES, 2017

Mes	MODELO ECONOMETRICO	MEDIA MOVIL SIMPLE	MODELO WINTER	PRONOSTICO CONSOLIDADO
1	26.600	26.600	26.600	26.600
2	26.600	28.222	27.501	27.441
3	28.156	31.466	30.001	29.874
4	31.356	32.406	31.972	31.911
5	32.378	31.531	31.999	31.969
6	31.513	33.554	32.786	32.618
7	33.424	29.572	31.409	31.468
8	29.733	27.862	28.813	28.803
9	27.796	27.751	27.889	27.812
10	27.786	29.296	28.631	28.571
11	29.201	29.179	29.219	29.200
12	29.216	34.876	32.391	32.161

Fuente: Elaboración en base al cuadro D-7, Anexo D.

GRAFICA 5-6

REFITEX: PRONOSTICO CONSOLIDADO



Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-10.

5.5 PROGRAMACIÓN AGREGADA

Para el desarrollo del plan agregado de la producción se considerará la demanda pronosticada del Cuadro 5-10 (pronóstico consolidado de la demanda de fibras textiles), que nos será de gran utilidad para elaborar los planes de producción.

5.5.1 ESTRATEGIAS DE PROGRAMACIÓN AGREGADA

5.5.1.1 RESUMEN DE LA PROGRAMACIÓN AGREGADA

Las propuestas que se proponen para la planeación agregada en la empresa REFITEX son básicamente 3:

- **PLAN A:** Mano de obra constante con variación de inventarios.

- **PLAN B:** Mano de obra constante con uso de horas extra.
- **PLAN C:** Mano de obra variable con contratos y despidos.

5.5.1.1.1 COSTOS E INDICADORES ASOCIADOS A LOS PLANES

Se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

CUADRO 5-11

REFITEX: DATOS TÉCNICOS DE LA EMPRESA

N°	ITEM	CANTIDAD	UNIDAD
1	Trabajadores disponibles para enero	15	Trabajadores
2	Capacidad Nominal de la Planta	30000	Kg/mes
3	Días promedio trabajo	22	Días/mes
4	Tasa de producción	11,15	Kg/h-op
5	Inventario inicial (Enero)	200	Unidades
6	Horas Laborales sin recargo	8	Horas/día
7	Horas extra	3	Horas/día
8	Materiales	1,5	Bs/Kg
9	Coste de contratación	500	Bs./trabajador
10	Coste de despido	800	Bs./trabajador
11	Costo MO en horario diurno	12,5	Bs/hr
12	Costo MO en horario nocturno	0	Bs/hr
13	Costo MO en horario extra	18,75	Bs/hr
14	Costo marginal de desabasto	3	Bs/Kg – mes
15	Costo de mantener inventarios	1	Bs/u-mes

Fuente: Elaboración Propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

5.5.1.1.2 DESARROLLO DE LOS PLANES DE PRODUCCION

- **PLAN A:** Mantener MO constante para producir la demanda mínima variando las existencias de todos los periodos. (Cuadro D-8 de Anexos).
- **PLAN B:** Mantener MO constante para producir la demanda mínima de todos los periodos y satisfacer el restante mediante horas extras. (Cuadro D-9 de Anexos).
- **PLAN C:** Planificar la producción de tal manera que se cubra lo requerido mensualmente variando la fuerza de trabajo. (Cuadro D-10 de Anexos).

5.5.1.2 RESUMEN DE COSTOS DE LA PROGRAMACIÓN

El resumen de costos es como sigue:

CUADRO 5-12

REFITEX: RESUMEN PLANES DE PROGRAMACIÓN AGREGADA

PLAN	ESTRATEGIA	COSTO (Bs)
PLAN A	MANO DE OBRA CONSTANTE Y VARIACION DE INVENTARIOS	978.522,70
PLAN B	MANO DE OBRA VARIABLE: CONTRATAR Y DESPEDIR	960.870,63
PLAN C	MANO DE OBRA CONSTANTE Y USO DE HORAS EXTRA	980.897,81

Fuente: Elaboración propia en base a datos de los cuadros D-8, D-9 y D-10, Anexo D.

Se escoge el **PLAN B** debido a que representa el menor costo de ejecución.

Cada uno de los planes que se muestran se tiene que tener en claro, que es para un solo cliente ya que este cliente requiere cada mes ciertos volúmenes de unidades. Cabe aclarar que en el Plan B no se puede decir fácilmente despido y contrato; como se trata de una demanda de un cliente es preferible asignar y reasignar tareas a cada obrero en las otras líneas de producción la cual no incurrirá en costos por lo que se toma como costo cero.

5.5.2 PROGRAMACIÓN DESAGREGADA

Según Heizer, (2004): “El programa maestro de producción nos dice lo que es necesario para satisfacer la demanda y cumplir con el plan de producción, desagrega la producción agregada”.

De acuerdo al plan elegido en el anterior punto, el plan maestro de producción es como sigue:

CUADRO 5-13

REFITEX: PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN DE FIBRAS TEXTILES (2017)

PORCENTAJE DE PRODUCCION	Variable	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	Demanda prevista(Kg)	26.600	27.441	29.874	31.911	31.969	32.618	31.468	28.803	27.812	28.571	29.200	32.161
	Días laborales	23	21	22	24	23	22	23	22	21	23	24	21
	Horas diurnas disponibles (8)	184	168	176	192	184	176	184	176	168	184	192	168
	Tasa de producción [u/hr]	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15
	Trabajadores necesarios	13	15	15	15	16	16	16	14	15	14	14	17
	Trabajadores disponibles	15	13	15	15	15	16	16	16	14	15	14	14
	Trabajadores contratados	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3
	Trabajadores despedidos	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
	Producción (Kg)	26.677	28.104	29.442	32.119	32.833	31.405	32.833	27.480	28.104	28.729	29.978	31.851
	Inventario disponible (Kg)	200	277	940	508	716	1579	366	1.731	407	700	857	1635
35%	Fibra para colchones	9.337	9.836	10.305	11.242	11.491	10.992	11.491	9.618	9.836	10.055	10.492	11.148
	Inventario Fibra para colchones	70	97	329	178	250	553	128	606	143	245	300	572
30%	Fibra para muebles tapizados	8.003	8.431	8.833	9.636	9.850	9.422	9.850	8.244	8.431	8.619	8.993	9.555
30%	Fibra para productos de empresa POLAR y otras empresas de hilado	8.003	8.431	8.833	9.636	9.850	9.422	9.850	8.244	8.431	8.619	8.993	9.555
5%	Polvillo industrial	1.334	1.405	1.472	1.606	1.642	1.570	1.642	1.374	1.405	1.436	1.499	1.593

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro D-2, Anexo D.



Donde el producto que se utilizara para el requerimiento de materiales es **FIBRA TEXTIL PARA COLCHONES** debido a que es el producto de mayor producción de la empresa.

5.6 PLANIFICACION DE NECESIDAD DE MATERIALES (MRP)

El **MRP** es una técnica de demanda dependiente que utiliza listas de materiales, inventarios, recepciones esperadas y un programa de marco de producción para determinar las necesidades de materiales. Las ventajas de la técnica MRP se detalla a continuación:

- La satisfacción del cliente es mayor debido al cumplimiento de los programas de entrega.
- La respuesta a los cambios del mercado es más rápida.
- Una mejor utilización de la mano de obra y del equipo.
- La programación y la planificación del inventario es mejor.
- Reducción de los niveles de inventario sin tener que reducir el servicio al cliente.

5.6.1 CUADRO DE INSUMOS Y COMPONENTES DEL PRODUCTO

De acuerdo al plan maestro de la producción desarrollado en el anterior capítulo, se muestra la tabla de plazos de entrega para cada uno de los componentes del producto **FIBRA PARA COLCHONES** de la empresa **REFITEX**:

CUADRO 5-14

REFITEX: LEAD TIME POR COMPONENTE DE PRODUCTO FIBRA PARA COLCHONES

NIVEL	IDENTIFICACIÓN	ARTICULO	CANTIDAD	COMPONENTE	PLAZO (días)
0	A	Fibra textil para relleno de colchones	1		10
1	B	Bolsas de plástico	1/5	D,E	2
1	C	Fibra estandarizada	1	F,G,H	3
2	D	Cinta adhesiva	1/2		1
2	E	Cintas de polipropileno	2		2
2	F	Merma textil de Perú	1/4		7
2	G	Merma textil de Santa Cruz	1/3		5
2	H	Merma textil de La Paz	1/3		3

Fuente: Elaboración Propia en base a datos proporcionados por la empresa.

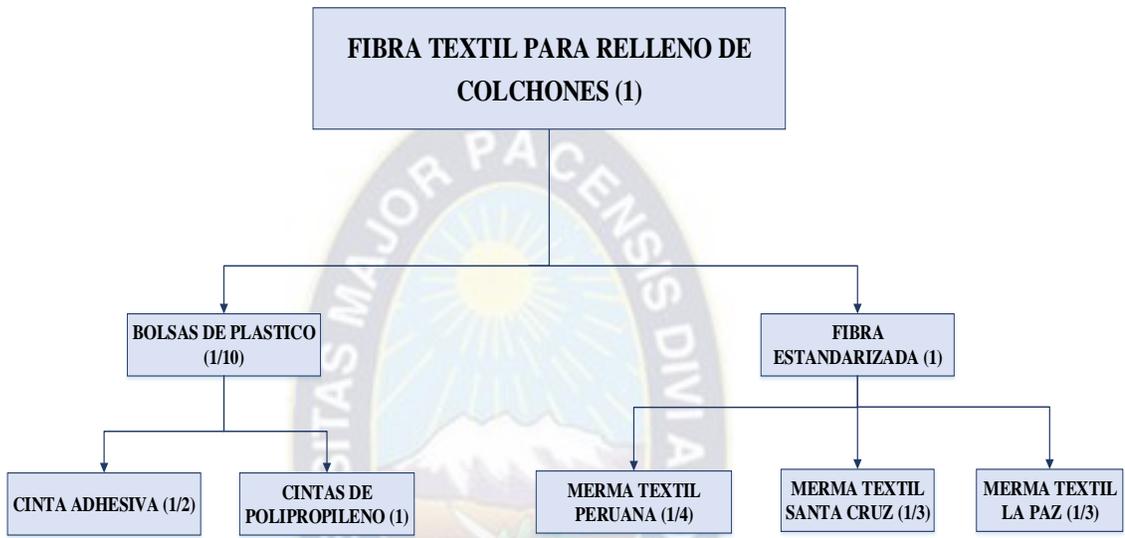
En donde la entrega al cliente se considera que se realizara el día 25 de cada mes.

5.6.2 ESTRUCTURA DEL PRODUCTO

A continuación, se presenta cada uno de los componentes del producto FIBRA PARA COLCHONES:

GRAFICA 5-7

REFITEX: ESTRUCTURA DE PRODUCTO FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES



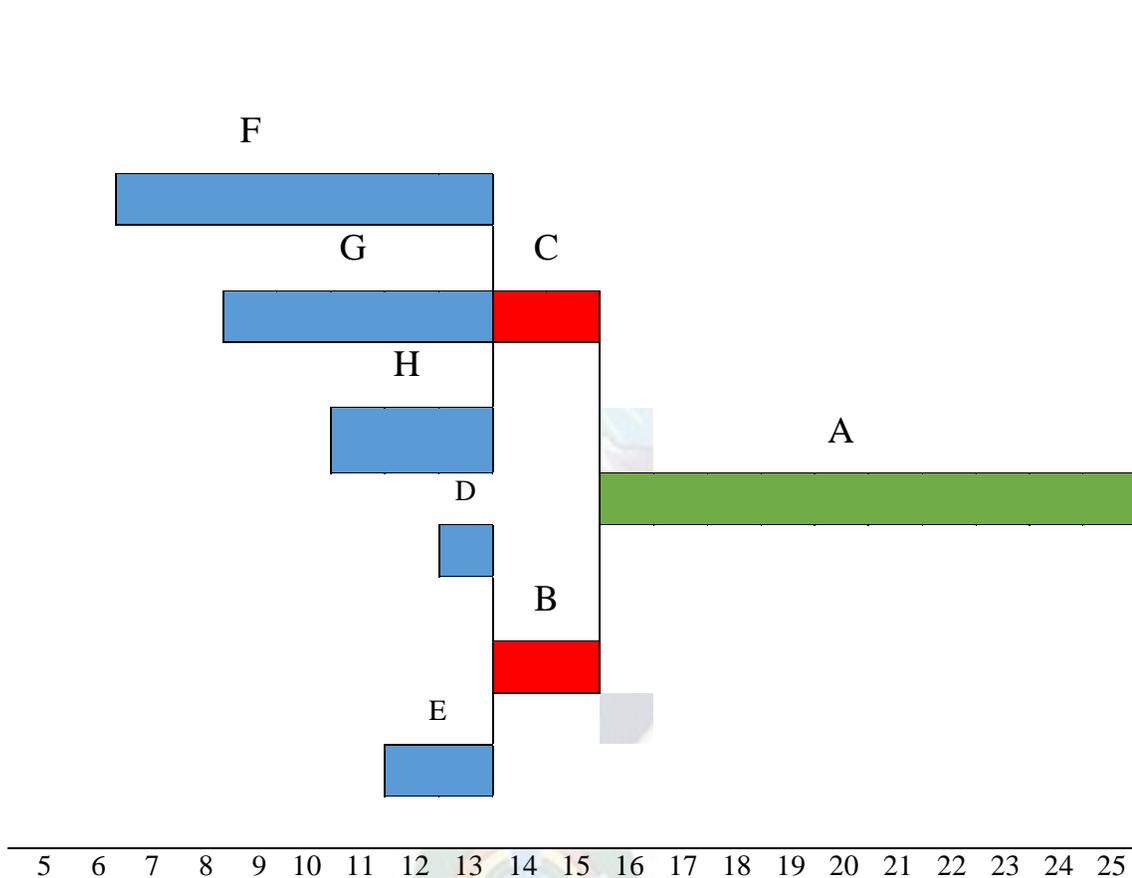
Fuente: Elaboración Propia en base al cuadro 6-1.

5.6.3 ÁRBOL DESPLAZADO EN EL TIEMPO

El árbol desplazado en el tiempo para el producto FIBRA PARA COLCHONES es el siguiente:

GRAFICA 6-2

REFITEX: ÁRBOL DESPLAZADO EN EL TIEMPO PRODUCTO FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES



Fuente: Elaboración Propia en base al cuadro 5-14.

5.6.4 REQUERIMIENTO BRUTO Y NETO DE MATERIALES

5.6.4.1 REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIALES

El plan de Necesidades Brutas solo toma en cuenta cantidad de requerimiento de material y tiempos de llegada, no toma en cuenta disponibilidad, recepciones programadas ni la cantidad mínima de que se puede realizar de pedido.

Se realizará el requerimiento para para el último trimestre de 2017 (cuadro D-11, D-12 y D-13 de Anexos).

5.6.4.2 REQUERIMIENTO NETO DE MATERIALES

El plan de necesidades netas considera cantidades requeridas, tiempos de entrega, recepciones programadas, disponibilidad y pedidos mínimos de material en insumos. El Cuadro D-14, D-15 y D-16 de Anexos, presenta el Plan de Necesidades Netas para la línea en estudio.

5.7 MÉTODO PROPUESTO

Como se ha ido viendo en los análisis realizados en el capítulo 3, es muy importante definir una nueva forma de trabajo en el área de producción. A continuación, se detalla el método propuesto:

5.7.1 MEJORA DE FLUJO DE MATERIALES

Este método consistiría en buscar un mayor flujo en menores cantidades del material que irían directamente hacia la siguiente área. De esta manera se aligera el trabajo realizado en el área y se eliminan los inventarios intermedios y en cierta forma los niveles de producción. En los siguientes puntos se explican las medidas a tomar.

5.7.1.1 REUBICACIÓN DEL ÁREA DE SELECCIÓN

En el diagrama D-1 del Anexo D, se muestra la propuesta de reubicación del proceso de producción de fibra textil. Debido a que la maquinaria que presenta la empresa no es muy numerosa, esta propuesta es factible de realizar con ayuda de los trabajadores de la empresa, ubicando la maquinaria de acuerdo al diagrama. De esta manera se logra optimizar los tiempos de producción.

5.7.1.2 DOTACIÓN DE IMPLEMENTOS ADECUADOS PARA EL TRABAJO.

En el siguiente cuadro se propone el uso de los siguientes equipos de protección personal, especialmente para los trabajadores del área operativa que están expuestos a diversos riesgos en cada área del proceso de producción. El cuadro se elaboró en función al número de trabajadores en la empresa y el riesgo a accidentes laborales.

CUADRO 5-15

REFITEX: EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Equipo	Marca	Cantidad	Descripción
 Overol	Amazone	20	Prendas especialmente fabricadas bajo estrictas normas de calidad para garantizar la seguridad de las personas que desempeñan tareas en ambientes laborales de riesgo.
 Barbijo	3M	20	Mascarilla de tela con que cubren la boca y nariz para aislar componentes tóxicos (suciedad, polvo, etc.).
 Casco	3M	15	Prenda protectora usada en la cabeza y hecha generalmente de metal o de algún otro material resistente, típicamente para la protección de la cabeza contra objetos que caen o colisiones a alta velocidad.

 Protección auditiva	3M	15	Están hechos de silicona y son completamente huecos y, por lo tanto, muy cómodos de llevar, incluso por la noche. No tienen filtros auditivos, por ello aíslan mejor frente a los ruidos externos
 Botas de seguridad	Amazone	15	Calzado de seguridad con puntera acero.

Fuente: Elaboración propia.

5.7.1.3 IMPLEMENTACIÓN DE TARJETAS KANBAN.

5.7.1.3.1 KANBAN DE PRODUCCIÓN

Mediante esta tarjeta se producirá solo lo que se necesita, misma que será emitida por Gerencia de Producción a la primera estación de trabajo que es el almacenado de materia prima.

CUADRO 5-16

REFITEX: MODELO KANBAN DE PRODUCCIÓN

ORDEN DE PRODUCCION			
Fecha de producción:			
Ordenada por:			
Cantidad total requerida (Kg):			
Materia prima a utilizar :			
Cantidad de merma requerida:			
Área de almacenamiento:			
Área de entrega:		Tarjeta #	

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describe la manera de llenar esta tarjeta:

- Campo No 1: Se indicará en qué fecha se comenzó a producir las prendas
- Campo No 2: Nombre de cliente que ordeno producir
- Campo No 3: Contenido de cuanto fibra textil se va a producir
- Campo No 4: Indica que materia prima se va utilizar
- Campo No 5: Contenido de qué cantidad de merma textil se requiere
- Campo No 6: Indica en que área va a ser entregado esta ficha
- Campo No 7: Indica en que área va ser entregado la producción.
- Campo No 8: Contenido de que número de tarjeta corresponde.

5.7.1.3.2 KANBAN DE TRANSPORTE O DE RETIRO DE MATERIAL

Esta tarjeta controlará el flujo de material de un proceso a otro ya que el material que se produzca será retirado por la operación precedente, mientras no se retire esta tarjeta no se podrá seguir produciendo, esta tarjeta es emitida desde la sección de picado al resto de los procesos de producción.

CUADRO 5-17

REFITEX: MODELO DE KABAN DE MATERIAL

ORDEN DE RETIRO DE MATERIAL	
PRODUCTO	
Orden de producción:	
Fecha de entrega:	
Cantidad (Kg):	
Área de producción:	
Descripción:	
Tarjeta #	

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describe la manera de llenar esta tarjeta:

- Campo No 1: Dibujo del producto final
- Campo No 2: Código de producción
- Campo No 3: Fecha en que es entregado el material
- Campo No 4: Cantidad de producción
- Campo No 5: Descripción del proceso
- Campo No 6: Contenido de que número de tarjeta corresponda

Además de las tarjetas Kanban, se hace necesario el uso de contenedores-carretillas para que transporten los materiales, a los cual van a ir colgado las tarjetas.

El diseño al igual que el número de contenedores queda a criterio de la gerencia, pero se le propone una medida estándar:

- ✓ Alto y Ancho: No mayor a un metro.

5.7.1.3.3 RESULTADOS ESPERADOS

Se puede ver las mejoras esperadas del nuevo método realizando un Diagrama Analítico con el nuevo método:

CUADRO 5-18

REFITEX: CURSOGRAMA ANALÍTICO ESPERADO

Curso grama Analítico		Resumen							
Empresa: REFITEX		Actividad:						Actual	
		Operación						○	
		Transporte						➡	
Diagrama N° 1 Hoja N° 1 de 1		Inspección						□	
Objeto de Estudio:		Demora						D	
		Almacenamiento						▽	
Actividad: Elaboración de Fibras		Operación Inspección						◻	
		Distancia:							
		Tiempo (min)							
Descripción del Método	○	➡	□	D	▽	◻	Distancia (m)	Tiempo (min)	Observaciones
Almacenamiento de M°P°					X				Bolsas de retazos
Transporte de M°P°		X					12	1:30,0	Bolsas de retazos
Selecccionado de Retazos						X		5:20,0	Grandes y Pequeños
Picado de Retazos	X							5:22,0	Retazos grandes
Carga a Moledora	X							2:00,0	
Molido de Retazos	X							12:15,0	
Acumulado de fibra				X				12:00,0	
Compactado	X							2:00,0	
Transporte a Almacén		X					6	2:00,0	
Almacenamiento de Empaque					X				
Total	4	2	0	1	2	1	18	42:27,0	

Fuente: Elaboración propia.

Comparando este último cuadro con el cuadro B-5 del Anexo B, podemos observar una reducción del tiempo de producción igual a 36 minutos y 5 segundos.

5.7.2 METODOLOGIA 5S

Este método permitirá reorganizar las áreas de trabajo y las actividades de los trabajadores, a través de una disciplina interna en la empresa ayudará a mejorar la administración creando lugares de trabajo más organizados de manera visual y funcional.

En el siguiente cuadro se muestra la aplicación de este método explicando las medidas a tomar para la problemática de la empresa REFITEX:

CUADRO 5-19

REFITEX: IMPLEMENTACION DE LAS 5S

DENOMINACION	CONCEPTO	EJECUCIÓN
Clasificación (Seiri)	Separar lo innecesario	Eliminar del espacio de trabajo todo aquello que sea inútil (Cuadro D-11, Anexo D).
Orden (Seiton)	Situar lo necesario	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz (cuadro D-11, Anexo D).
Limpieza (Seiso)	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de las instalaciones de la empresa.
Estandarización (Seiketsu)	Señalizar anomalías	Prevenir el desorden y la suciedad.
Mantener la disciplina (Shitsuke)	Seguir mejorando	Dar capacitaciones al personal periódicamente sobre el método aplicado (1 vez al mes).

Fuente: Elaboración propia.

5.7.3 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA BÁSICO DE CONTABILIDAD Y COSTEO

La implementación de un sistema contable para la administración de la empresa ayudara a registrar las compras y ventas que se efectúan en la empresa. Con un orden administrativo acorde a sus actividades cotidianas. Los pasos a seguir serán:

1. Diseño de registros contables.

Esta función corresponde al almacenista, quien deberá cerciorarse de que los materiales que recibe del Proveedor estén de acuerdo con lo solicitado, según el procedimiento siguiente:

- Deberá revisar físicamente los materiales que se reciben corresponden a lo especificado en el Pedido.
- De encontrarse a satisfacción la remesa del Proveedor, el almacenista pondrá un sello con los siguientes datos:
 - Fecha de recepción.
 - Fecha de entrada.
 - Calidad.
 - Observaciones.
 - Firma del Almacenista.
- Para el caso de los movimientos del producto terminado que llegan del área de producción, deberán ser llenados los siguientes campos en el registro, de manera semanal:
 - Fecha.
 - Entradas, Salidas y existencias, en Kg.

➤ Firma del Almacenista.

- 2. Capacitación de uso de registros:** Personal de almacenes deberá ser capacitado sobre el uso de los registros contables.

El diseño de estos registros contables puede apreciarse en los cuadros D-12 y D-13 del Anexo D.

5.8 CONCLUSIONES

- Se aplicó de manera satisfactoria las herramientas de gestión de la producción y operaciones en la empresa REFITEX, dando así solución a la mayor parte de las deficiencias internas que presenta dicha institución.
- Se realizó el pronóstico de la demanda y la programación de la producción de fibra textil manera satisfactoria, lo cual permitirá a la empresa una mejor administración de almacenes y mano de obra.
- Por otro lado, la empresa REFITEX contaba con una deficiencia en su organización por tanto las 5S nos ayudaron a revertir la problemática, esta mala planificación causante de la baja productividad, mala gestión de negocios (mala administración), lo cual involucraban ambientes inadecuados para realizar operaciones. Por lo siguiente una vez implantado las 5S se notó un cambio rotundo en la empresa de manera efectiva, aumentando la utilidad en la empresa.
- Mediante esta implementación se logró reorganizar en una proporción significativa mejorando tanto la administración con una gestión de negocios (registros de ventas, compras y producción) que es de gran utilidad para la empresa REFITEX.

CAPITULO VI: EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

En este capítulo se evalúa la rentabilidad financiera del presente proyecto. Se explicarán de manera detallada la inversión monetaria requerida para la ejecución del proyecto, los ingresos y egresos estimados de los próximos 24 meses, que nos permitirán el cálculo de indicadores como el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR), cuyos valores nos permitirán evaluar si el proyecto es rentable o no.

6.1 INVERSIONES

Las inversiones reflejan los requerimientos detallados en los capítulos anteriores en términos monetarios, y por lo tanto existe una directa relación entre ambas. Las inversiones por el proyecto permiten proveer los recursos necesarios para su ejecución.

Las inversiones se clasifican en: Inversiones en Activos Fijos, en Activos diferidos o gastos pre-operativos, y en inversiones de capital de trabajo llamado también de operaciones.

6.1.1 INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS

Corresponde a toda la inversión de bienes tangibles que requiere la empresa, tanto como para su funcionamiento en el campo de la administración y en la parte operativa.

6.1.1.1 INVERSIÓN EN MUEBLES Y ENSERES

De acuerdo al análisis operativo realizado en la empresa REFITEX se vio necesaria la adquisición mobiliario y equipo de oficina. En los siguientes cuadros se muestra el detalle de la inversión requerida:

CUADRO 6-1

REFITEX: INVERSIÓN EN MUEBLES Y ENSERES

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs/u)	COSTO TOTAL (Bs)
Escritorio	2	1000	2000
Sillas	20	50	1000
Sillón	2	1.500	3.000
Casilleros	30	150	4.500
Armario de oficina	2	1.000	2.000
TOTAL			12.500

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “El legado”¹⁹.

CUADRO 6-2

REFITEX: INVERSIÓN EN EQUIPO DE OFICINA

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs/u)	COSTO TOTAL (Bs)
Computadora Pentium IV 128 RAM 1.7 GHz velocidad.	1	2.000	2.000
Impresora CANON S – 100	1	350	350
Teléfono-fax	2	50	100
TOTAL			2.450

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “Rednet S.R.L.”²⁰.

¹⁹ Se recomienda que La empresa proveedora de muebles y enseres sea la empresa “El legado”

²⁰ Se recomienda que La empresa proveedora de muebles y enseres sea la empresa “Rednet S.R.L.”

6.1.2 INVERSIÓN EN MATERIALES Y EQUIPO PARA EL METODO PROPUESTO

De acuerdo al método propuesto en los anteriores capítulos es necesario que la empresa realice la siguiente inversión monetaria para asegurar su cumplimiento y ejecución al corto plazo:

CUADRO 6-3

REFITEX: INVERSIÓN REQUERIDA PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL PERSONAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO (Bs)
Papel bond tamaño carta para encuestas y manual de funciones.	500	25
Capacitación uso del manual de funciones para el personal de REFITEX.	4	400
TOTAL		425

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 6-4

REFITEX: INVERSIÓN REQUERIDA PARA ADQUISICIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs/u)	COSTO TOTAL (Bs)
Overol	20	100	2.000
Barbijo	20	5	100
Casco	15	30	450
Protección auditiva	15	5	75
Botas de seguridad	15	80	1200
TOTAL			3.825

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “Amazon”.



CUADRO 6-5

REFITEX: INVERSIÓN REQUERIDA PARA EL PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y OPERACIONES²¹

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR (Bs)
Papel bond tamaño carta para CONTROL DE PRONOSTICOS.	250	12,5
Papel bond tamaño carta para registros de PLANIFICACION AGREGADA DE LA PRODUCCION	250	12,5
Papel bond tamaño carta para registros de PLANIFICACION DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)	250	12,5
Papel bond tamaño carta para registros contables y tarjetas Kanban	250	12,5
Equipo de Protección Personal	85	3.825
Señalizaciones	10	200
Capacitaciones	4	400
TOTAL		4.475

Fuente: Elaboración propia y en base a datos proporcionados por la empresa “Amazon”.

A continuación, se presenta el resumen de la inversión requerida para el presente proyecto:

CUADRO 6-6

REFITEX: INVERSIÓN TOTAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (Bs)
Muebles y equipo de oficina	14.950
Administración del personal	425
Planeamiento y control de la producción	4.475
TOTAL INVERSION	19.850

Fuente: Elaboración propia.

²¹ Se recomienda a la empresa REFITEX adquirir los equipos de protección personal y señaléticas de la empresa “Amazon”

Por lo que se concluye que para la ejecución e implementación del presente proyecto de grado en la empresa REFITEX, se requiere de una inversión de 19.850 Bs.

6.2 INGRESOS

El margen de ganancias de la empresa REFITEX se calcula en base al pronóstico de la demanda de fibra textil para un periodo de 2 años desde la ejecución del proyecto.

CUADRO 6-7

REFITEX: INGRESOS POR VENTAS DE FIBRA TEXTIL, SITUACIÓN CON PROYECTO

MES	INGRESOS (BS)	
	2017	2018
Enero	172.900	199.576
Febrero	178.367	200.411
Marzo	194.181	201.246
Abril	207.422	202.081
Mayo	207.799	202.916
Junio	212.017	203.750
Julio	204.542	204.585
Agosto	187.220	205.420
Septiembre	180.778	206.255
Octubre	185.712	207.090
Noviembre	189.800	207.925
Diciembre	209.047	208.760

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “REFITEX”.

En el cuadro siguiente se puede apreciar el margen de ganancias de la empresa si es que el proyecto no se ejecutase (Aproximadamente un 4% de diferencia respecto a las ganancias pronosticadas).

CUADRO 6-8

REFITEX: INGRESOS POR VENTAS DE FIBRA TEXTIL, SITUACIÓN SIN PROYECTO

MES	INGRESOS (BS)	
	2017	2018
Enero	165.984	191.593
Febrero	171.232	192.394
Marzo	186.414	193.196
Abril	199.125	193.997
Mayo	199.487	194.799
Junio	203.536	195.600
Julio	196.360	196.402
Agosto	179.731	197.204
Septiembre	173.547	198.005
Octubre	178.283	198.807
Noviembre	182.208	199.608
Diciembre	200.685	200.410

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “REFITEX”.

6.3 COSTOS Y GASTOS DEL PROYECTO

En esta actividad productiva, como en otras, al producir un producto se generan costos, entendiéndose que los costos son desembolsos monetarios relacionados justamente con la elaboración de productos, ya sea en forma directa o indirectamente.

A continuación, se presentan los costos que realiza la empresa REFITEX para la elaboración de fibras textiles.

6.3.1 COSTOS FIJOS

Los costos fijos de mano de obra del proyecto una vez que este se ejecuta se muestra en los siguientes cuadros:

CUADRO 6-9

REFITEX: COSTO DE MANO DE OBRA, SITUACIÓN CON PROYECTO

PUESTOS	SALARIOS (BS/EMPLEADO)	NÚMERO DE EMPLEADOS	TOTAL (BS)
Jefe de operaciones	9.312	1	9.312
Jefe de Producción	5.738	1	5.738
Jefe de Ventas	4.072	1	4.072
Encargado de Mantenimiento	5.250	1	5.250
Encargado de Almacenes	4.153	1	4.153
Encargado de Personal	3.625	1	3.625
Contador	3.625	1	3.625
Operario	3.463	8	27.703
Personal de Seguridad	3.341	2	6.682
Personal de Limpieza	1.919	2	3.839
COSTO TOTAL			74.000

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “REFITEX”.

Los costos fijos de mano de obra del proyecto sin la ejecución del proyecto se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO 6-10

REFITEX: COSTO DE MANO DE OBRA, SITUACIÓN SIN PROYECTO

PUESTOS	SALARIOS (BS/EMPLEADO)	NÚMERO DE EMPLEADOS	TOTAL
Jefe de operaciones	9.000	1	9.000
Jefe de Producción	7.000	1	7.000
Jefe de Ventas	7.000	1	7.000
Encargado de Control de Calidad	4.000	1	4.000
Encargado de Almacenes	3.500	1	3.500
Encargado de Personal	3.000	1	3.000
Contador	3.500	1	3.500
Operario	3.000	8	24.000
Personal de Seguridad	2.500	2	5.000
Personal de Limpieza	2.000	2	4.000
costo total			70.000

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “REFITEX”.

A continuación, se detalla los costos fijos de la empresa si es que el proyecto se ejecutase:

CUADRO 6-11

REFITEX: COSTOS FIJOS, SITUACION CON PROYECTO

DESCRIPCION	COSTO (Bs/ mes)
Costos administrativos (papelería).	500
Personal permanente.	74.000
Mantenimientos de equipos e instalaciones.	1.800
TOTAL	76.300

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “REFITEX”

Concluyendo, los costos fijos totales con los cuales incurre la empresa REFITEX mensualmente si el proyecto se ejecutase son de 76.300 Bs.

A continuación, se detalla los costos fijos de la empresa si es que el proyecto no se ejecutase:

CUADRO 6-12

REFITEX: COSTOS FIJOS, SITUACION SIN PROYECTO

DESCRIPCION	COSTO (Bs)
Costos administrativos (papelería)	500
Personal permanente	70.000
Mantenimientos de equipos e instalaciones	1.800
TOTAL	72.300

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “REFITEX”

Concluyendo, los costos fijos totales con los cuales incurre la empresa REFITEX mensualmente si el proyecto no se ejecutase son de 72.300 Bs.

6.3.2 COSTOS VARIABLES

En la siguiente tabla se muestran los costos operativos estimados de la empresa REFITEX, para un periodo de dos años desde la ejecución del proyecto:

CUADRO 6-13

REFITEX: COSTOS VARIABLES, SITUACION CON PROYECTO

MES	COSTO OPERATIVO (Bs)	MATERIALES Y SUMINISTROS (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)	SITUACION CON PROYECTO		
				COSTO OPERATIVO (Bs)	MATERIALES Y SUMINISTROS (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)
2017				2018		
Enero	71.791	700	72.491	82.541	544	83.085
Febrero	75.596	750	76.346	82.921	531	83.452
Marzo	77.672	650	78.322	83.301	519	83.820
Abril	84.894	550	85.444	83.681	506	84.187
Mayo	88.128	620	88.748	84.061	494	84.554
Junio	82.674	710	83.384	84.440	481	84.921
Julio	87.780	619	88.399	84.820	468	85.289
Agosto	74.027	607	74.633	85.200	456	85.656
Septiembre	74.856	594	75.450	85.580	443	86.023
Octubre	76.950	582	77.532	85.960	431	86.390
Noviembre	80.202	569	80.771	86.339	418	86.758
Diciembre	86.302	556	86.859	86.719	406	87.125

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “REFITEX”.

En la siguiente tabla se muestran los costos operativos estimados de la empresa REFITEX, para un periodo de 2 años si es que el proyecto no se ejecutase:

CUADRO 6-14

REFITEX: COSTOS VARIABLES, SITUACION SIN PROYECTO

MES	COSTO OPERATIVO (Bs)	MATERIALES Y SUMINISTROS (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)	COSTO OPERATIVO (Bs)	MATERIALES Y SUMINISTROS (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)
	2017			2018		
Enero	74.663	700	75.363	85.843	544	86.387
Febrero	78.620	750	79.370	86.238	531	86.769
Marzo	80.778	650	81.428	86.633	519	87.152
Abril	88.290	550	88.840	87.028	506	87.534
Mayo	91.653	620	92.273	87.423	494	87.917
Junio	85.981	710	86.691	87.818	481	88.299
Julio	91.291	619	91.910	88.213	468	88.681
Agosto	76.988	607	77.594	88.608	456	89.064
Septiembre	77.850	594	78.444	89.003	443	89.446
Octubre	80.028	582	80.610	89.398	431	89.829
Noviembre	83.410	569	83.979	89.793	418	90.211
Diciembre	89.754	556	90.311	90.188	406	90.594

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “REFITEX”.

6.3.3 DEPRECIACION

El siguiente cuadro muestra la depreciación mensual de los materiales y equipos con los que actualmente la empresa REFITEX trabaja:

CUADRO 6-15

REFITEX: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS

CONCEPTO	VIDA UTIL	MONTO (BS)	MONTO DE DEPRECIACION MENSUAL (Bs)
Muebles y enseres de oficina	5	10.000	166
Equipos de computación	10	4.000	33
Equipos e instalaciones	10	6.000	50
TOTAL			249

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la empresa “REFITEX”.

6.4 CAPITAL DE TRABAJO

El cálculo del Capital de Trabajo se realizará por el método del Déficit Acumulativo Máximo para tal se precisa de los ingresos y costos que se incurrirán en el primer año de vida del proyecto.

Tanto los ingresos como los costos para el primer año de ejecución del proyecto se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO 6-16

REFITEX: CAPITAL DE TRABAJO (EXPRESADO EN Bs.)

PERIODO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS	172.900	178.367	194.181	207.422	207.799	212.017	204.542	187.220	180.778	185.712	189.800	209.047
COSTO TOTAL DE M.O	31.500	32.500	33.000	36.000	37.300	35.200	36.800	32.400	32.000	33.000	33.600	37.200
COSTO DE MATERIAL	40.015	42.156	44.164	48.178	49.249	47.108	49.249	41.219	42.156	43.093	44.967	47.777
COSTO DE EXCESO DE STOCK	277	940	508	716	1.579	366	1.731	407	700	857	1.635	1.325
COSTO TOTAL	71.791	75.596	77.672	84.894	88.128	82.674	87.780	74.027	74.856	76.950	80.201	86.302
SALDO	101.109	102.770	116.509	122.527	119.671	129.343	116.762	113.193	105.922	108.762	109.599	122.744
SALDOS ACUMULATIVOS	101.109	203.879	320.388	442.916	562.586	691.930	808.692	921.885	1.027.807	1.136.569	1.246.167	1.368.911

Fuente: Elaboración en base a los cuadros 6-7, 6-9, 6-11, 6-13.

CAPITAL DE TRABAJO (Bs)	101.109
-------------------------	---------

Como se puede observar en el cuadro el máximo déficit acumulativo asciende a 101.109 Bs, por lo que éste será la inversión que deberá efectuarse en capital de trabajo para financiar la operación normal del proyecto.

6.5 ESTADO DE RESULTADOS

En el cuadro E-1 y E-2 del Anexo E, se presenta el estado de resultados financieros estimado de la empresa REFITEX con el proyecto ejecutado para los primeros dos años de evaluación del proyecto. En el cuadro E-3 y E-4 se presenta el estado de resultados financieros si es que el proyecto no se ejecutase.

6.6 FLUJO DE FONDOS

En los cuadros E-5 y E-6 de Anexos se presenta el flujo de fondos con proyecto y en los cuadros E-7 y E-8 sin proyecto respectivamente. Cabe aclarar que no se requiere préstamos bancarios para la puesta en marcha del proyecto, debido a que la empresa cuenta con recursos económicos necesarios.

6.7 EVALUACION DEL PROYECTO

De acuerdo al flujo de fondos presentado en los cuadros E-5 E-6 E-7 y E-8 del Anexo E, podemos calcular el Valor actual Neto, la tasa interna de retorno y la relación Beneficio/costo, con un interés igual al 7%. Se toma este valor en función a la tasa de interés para créditos productivos que esta impuesta por el D.S. 2055 del 21 de agosto de 2013 a las entidades financieras del país, el detalle se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 6-17

REFITEX: DETERMINACIÓN DE LA TASA DE OPORTUNIDAD

TAMAÑO DE LA ENTIDAD PRODUCTIVA	TASA DE INTERÉS ANUAL MÁXIMA %
Micro	11,5
Pequeña	7
Mediana	6
Grande	6

Fuente: Extraído del D.S. 2055.

Los resultados de la evaluación financiera son los siguientes:

CUADRO 6-18

REFITEX: CALCULO DE INDICADORES FINANCIEROS

Indicador	Situación con proyecto	Situación sin proyecto	Diferencia
VAN(Bs)	47.818	4.508	43.310
TIR(%)	21%	9%	12,37%
B/C	1,047	1,009	0,037

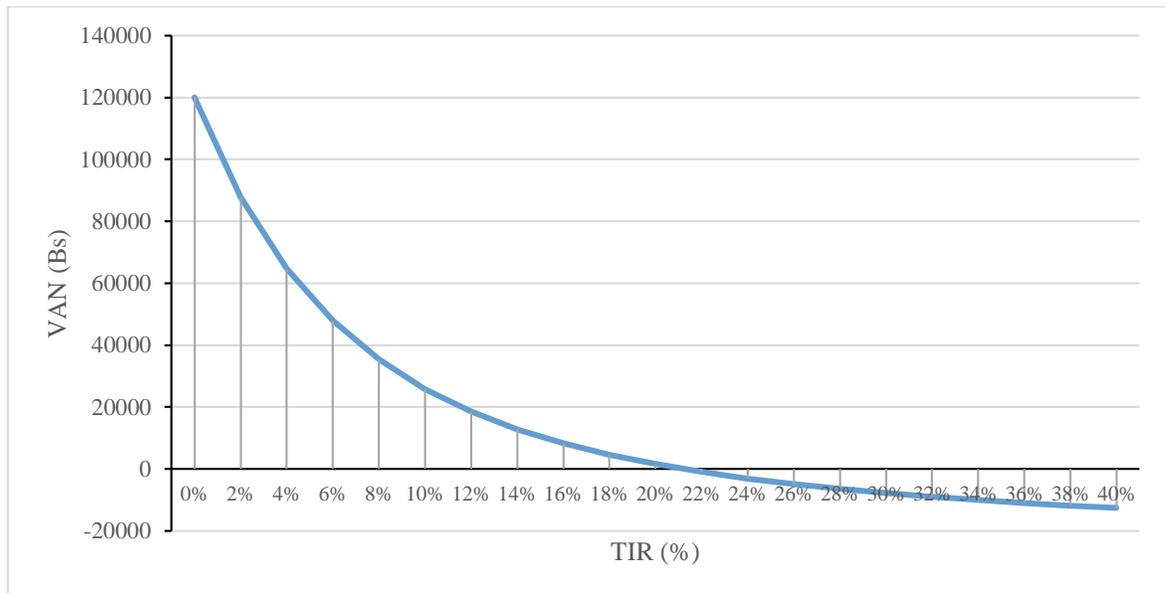
Fuente: Elaboración en base a los cuadros E-5, E-6, E-7 y E-8, Anexo E.

Como el (VAN) mayor a cero con el proyecto ejecutado, la TIR es mayor a cero y la relación beneficio/costo es mayor a 1, concluimos que el proyecto es factible de ejecutarse.

El grafico VAN vs TIR es como sigue:

GRAFICO 6-1

REFITEX: VAN VS TIR



Fuente: Elaboración en base a los cuadros E-5 y E-6 de Anexo E.

6.8 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

Al hacer cualquier análisis económico proyectado al futuro, siempre hay un elemento de incertidumbre asociada a las alternativas que se estudian y es precisamente esa falta de certeza lo que hace que la toma de decisiones sea bastante difícil.

Con el objeto de facilitar la toma de decisiones dentro de la empresa, debe efectuarse un análisis de sensibilidad, el cual indicará las variables que más afectan el resultado económico de un proyecto y cuáles son las variables que tienen poca incidencia en el resultado final.

Por ello es importante determinar qué tan sensible es la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Actual Neto (VAN), lo realizamos modificando las siguientes variables:

CUADRO 6-19

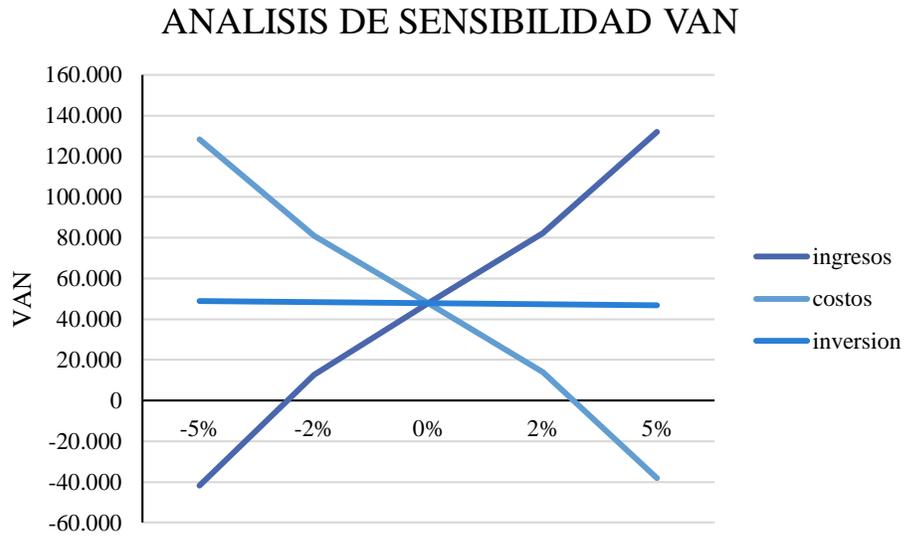
REFITEX: ANALISIS DE SENSIBILIDAD

VARIABLE	VARIACION	VAN	TIR
INGRESOS	-5%	-41.756	-8,44%
	-2%	12.612	9,81%
	0%	47.843	21,21%
	2%	82.292	34,86%
	5%	131.898	58,38%
COSTOS	-5%	128.436	57,81%
	-2%	80.938	34,59%
	0%	47.843	21,21%
	2%	13.977	10,18%
	5%	-38.178	-6,41%
INVERSION	-5%	48.834	22,04%
	-2%	48.239	21,54%
	0%	47.843	21,21%
	2%	47.446	20,89%
	5%	46.852	20,44%

Fuente: Elaboración en base a los cuadros E-1, E-2, E-5 y E-6 de Anexo E.

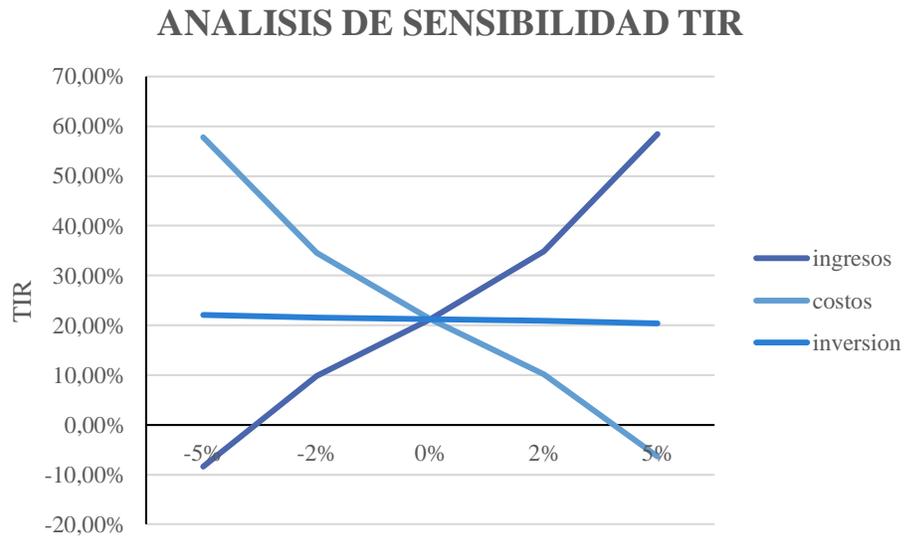
Se presenta el análisis de sensibilidad del VAN y el TIR:

GRAFICO 6-2



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 6-19.

GRAFICO 6-3



Fuente: Elaboración Propia en base al cuadro 6-19.

Tal y como se ha podido observar en la tabla anterior y los gráficos, el coste es la variable que más afecta a la rentabilidad y viabilidad del proyecto. Sin embargo, la incertidumbre en nuestro caso de es el coste ni la inversión, sino la demanda. Por ello, no existe un gran riesgo en el proyecto.

6.9 CONCLUSIONES

- El proyecto toma en cuenta los distintos aspectos que pueden afectar al mismo en sus distintas etapas, tanto en el financiamiento, administración y la organización.
- A través del Diagnóstico Realizado, se concluye que es factible a ejecución del proyecto para la empresa REFITEX.
- Los indicadores del cuadro 6-18 demuestran la rentabilidad del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Castro, J. (2015). Apuntes Cátedra Preparación y Evaluación de Proyectos I. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andres.
- Chase, R., & Aquilano, N. (2009). *Administracion de operaciones , produccion y cadena de Suministros*. Mc Graw Hill.
- Del Carpio Jaldin, R. (Abril de 2013). Guia para la valuacion de puestos por el metodo por puntos. 1-23. La Paz, Bolivia.
- García, R. (1998). *Estudio del Trabajo* . México: Mc Graw-Hill.
- Grossman, B. (Enero de 2009). Estudio del sector textil en Bolivia. 54. Recuperado el 12 de Noviembre de 2015
- Hanke, J., & Wichern, D. (2010). *Pronosticos en los negocios* (Novena ed.). Mexico: Pearson.
- Imaña, G. (14 de diciembre de 2014). *LA RAZON.COM*. Recuperado el 10 de marzo de 2015, de <http://www.la->

razon.com/index.php?_url=/suplementos/financiero/liquidez-acecha-industria-textil-boliviana_0_2178982213.html

- INE. (2014). Resultados censo 2001y 2012. *PULSO*, 12-16.
- INE. (s.f.). *www.ine.com*. Recuperado el 25 de febrero de 2015, de <http://www.ine.gob.bo/indicadoresddhh/alim4.asp> ;
<http://www.ine.gob.bo/indice/visualizador.aspx?ah=PC02020104.HTM> ;
<http://www.ine.gob.bo/BusquedaExtendida.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística. (2005). *Clasificación de Actividades Económicas de Bolivia*.
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio de Trabajo*. Ginebra: Oficina Editorial del Trabajo - Cuarta edición.
- Llibre, P. L. (15 de Junio de 2009). Previsiones sobre la evolución del sector textil/confección en el horizonte de 2015. 7-12.
- Niebel, B. W. (2009). *Ingeniería industrial : Metodos ,estandares y diseño de trabajo*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial. Métodos estándares y diseño del trabajo*. México D.F.: Mc Graw Hill - Duodécima edición.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Recuperado el 1 de septiembre de 2015, de https://www.wto.org/spanish/res_s/statis_s/its2014_s/its14_merch_trade_product_s.htm
- Pando Viamontt, G. (2014). Apuntes de clase: Gestión de la Producción de Operaciones I. UMSA: La Paz. II/2014.
- (2015). *PREVISIONES SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR TEXTIL/CONFECCIÓN EN EL HORIZONTE DE 2015*. Recuperado el 21 de abril de 2015Render, B., & Heizer, J. (s.f.). *Princiio de Administración de Operaciones*. Prentice Hail.
- Riggs , J. (s.f.). *Sistemas de Producción: planeación, análisis y control*. Limusa.
- Rother, M. (1999). *Observar para crear valor*. Lean Enterprise Institute, Inc.

- Sachs, J., & Larrain, F. (2002). *Macroeconomía en la economía global*. Pearson Prentice Hall.
- Tsukamoto, A. (2006). *Metodologías Japonesas para el Desarrollo Económico y Socioeconómico*. (Creativa, Ed.) Bolivia.
- Zenteno Benitez, M. (2015). *Apuntes de cátedra, taller de proyectos*. La Paz, Bolivia.





ANEXOS



ANEXO A

DIAGNOSTICO DE LA INDUSTRIA TEXTIL Y DESCRIPCION DE LA EMPRESA

CUADRO A-1

EXPORTACIONES DE TEXTILES DE DETERMINADAS ECONOMÍAS, 1990-2017 (En Millones de dólares)

Región	AÑO							
	1990	2000	2012	2013	2014	2015(p)	2016(p)	2017(p)
Mundo	104.354	154.784	283.569	304.086	314.075	331.083	346.336	361.589
China	7.219	16.135	95.442	106.568	111.662	120.777	128.886	136.996
Unión Europea (28)	-	56.824	69.725	72.284	74.827	77.381	79.932	82.483
India	2.180	5.593	15.348	17.417	18.340	20.026	21.522	23.018
Estados Unidos	5.039	10.952	13.479	13.935	14.374	14.824	15.271	15.719
Turquía	1.440	3.672	11.054	12.149	12.522	13.376	14.110	14.844
Corea, República de	6.076	12.710	11.970	12.043	11.908	11.911	11.880	11.849
Taipei Chino	6.128	11.891	10.293	10.217	10.229	10.182	10.151	10.119
Pakistán	2.663	4.532	8.705	9.341	9.077	9.413	9.600	9.786
Japón	5.871	6.994	7.819	6.841	6.385	5.582	4.865	4.148
Viet Nam	...	299	3.894	4.612	5.256	5.950	6.631	7.312
Indonesia	1.241	3.505	4.541	4.632	4.725	4.816	4.908	5.000
Tailandia	928	1.958	3.521	3.874	3.891	4.132	4.317	4.502
Emiratos Árabes Unidos	6	1.289	2.218	2.736	2.724	3.066	3.319	3.573
México	713	2.571	2.236	2.446	2.549	2.723	2.880	3.037
Brasil	769	895	996	949	883	829	773	716

Fuente: OMC-Organización Mundial del comercio (2015).

(p): Datos preliminares.

CUADRO A-2

IMPORTACIONES DE TEXTILES DE DETERMINADAS ECONOMÍAS, 1990-2017 (En Millones de dólares)

Región	AÑO							
	1990	2000	2012	2013	2014	2015(p)	2016(p)	2017(p)
Mundo	52.094	171.401	272.454	284.400	294.996	306.492	317.763	329.034
Unión Europea (28)	-	57.671	75.027	78.734	83.181	87.135	91.213	95.290
Estados Unidos	6.730	15.985	25.956	27.056	28.275	29.414	30.573	31.732
China	5.292	12.832	19.810	21.563	20.248	20.979	21.198	21.418
Viet Nam	...	1.379	9.075	10.633	12.020	13.522	14.994	16.467
Japón	4.133	4.934	9.013	8.766	8.890	8.766	8.705	8.643
Turquía	567	2.124	6.441	6.789	7.117	7.459	7.797	8.136
Bangladesh	452	1.350	5.480	5.947	6.778	7.366	8.016	8.665
México	992	5.822	6.003	6.180	6.408	6.601	6.804	7.006
Indonesia	785	1.251	5.570	5.788	5.814	5.968	6.091	6.213
Corea, República de	1.947	3.359	4.882	5.218	5.367	5.640	5.882	6.124
Canadá	2.325	4.126	4.584	4.561	4.580	4.571	4.569	4.567
Brasil	252	1.045	4.300	4.221	4.380	4.380	4.419	4.459
Rusia, Federación de	-	714	4.663	4.365	4.098	3.810	3.527	3.244
India	240	585	3.318	3.579	3.760	3.994	4.216	4.437

Fuente: OMC-Organización Mundial del comercio (2015).

(p): Datos preliminares.



CUADRO A-3

BOLIVIA: PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LA FORMACION DEL PIB, 2006-2017 (EN PORCENTAJE).

AÑO	PARTICIPACION
2006	17,032
2007	17,281
2008	16,875
2009	17,113
2010	16,860
2011	16,615
2012	16,556
2013	16,445
2014(p)	16,223
2015(p)	16,181
2016(p)	16,610
2017(p)	16,607
Promedio	16,700

Fuente: Elaboración propia en base a datos recopilados del Instituto Nacional de Estadística, 2015

(p): Datos preliminares.

CUADRO A-4

BOLIVIA: PIB Y TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PIB DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA, 2006-2017.

AÑO	PIB (Miles de Bs)	TASA DE CRECIMIENTO (%)
2006	4.646.134	8,092
2007	4.929.111	6,091
2008	5.109.524	3,660
2009	5.355.324	4,811
2010	5.493.991	2,589
2011	5.695.896	3,675
2012	5.966.185	4,745
2013	6.329.243	6,085
2014(p)	6.584.447	4,032
2015(p)	6.885.791	4,577
2016(p)	7.195.652	4,500
2017(p)	7.505.065	4,300
PROMEDIO		4,836

Fuente: Elaboración propia en base a datos recopilados del Instituto Nacional de Estadística, 2015

(p): Datos preliminares.

CUADRO A-5

**BOLIVIA: PARTICIPACIÓN DEL PIB INDUSTRIA MANUFACTURERA POR RAMA DE ACTIVIDAD
ECONÓMICA, 2006-2015 (EN PORCENTAJE).**

AÑO	ALIMENTOS	BEBIDAS Y TABACO	TEXTILES, PRENDAS DE VESTIR Y PRODUCTOS DEL CUERO	MADERA Y PRODUCTOS DE MADERA	PRODUCTOS DE REFINACIÓN DEL PETRÓLEO	PRODUCTOS DE MINERALES NO METÁLICOS	OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	TOTAL INDUSTRIA MANUFACTURERA
2006	6,245	2,608	1,618	1,059	1,926	1,437	2,140	17,032
2007	6,283	2,684	1,591	1,084	2,014	1,543	2,082	17,281
2008	5,963	2,750	1,517	1,061	2,033	1,671	1,882	16,875
2009	6,109	2,876	1,455	1,078	1,856	1,812	1,926	17,113
2010	5,954	2,898	1,452	1,097	1,826	1,824	1,808	16,860
2011	5,879	2,860	1,411	1,056	1,778	1,925	1,705	16,615
2012	5,930	2,876	1,361	1,023	1,795	1,880	1,691	16,556
2013	5,775	2,803	1,299	0,988	1,937	1,965	1,677	16,445
2014(p)	5,584	2,756	1,265	0,947	1,986	2,040	1,644	16,223
2015(p)	5,606	2,753	1,228	0,930	2,000	2,024	1,640	16,181
2016(p)	5,883	2,995	1,227	1,002	1,847	2,090	1,567	16,610
2017(p)	5,875	3,043	1,192	0,998	1,836	2,145	1,520	16,607
PROMEDIO	5,924	2,825	1,385	1,027	1,903	1,863	1,774	16,700
PROMEDIO %	35,473	16,917	8,292	6,149	11,393	11,155	10,620	100,000

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE (2015).

(p): Datos preliminares.



CUADRO A-6

BOLIVIA: EXPORTACION DE PRODUCTOS TEXTILES POR CLASIFICACION CIU REV.3, EN VALOR FOB, 2006-2016

Código Rev.3	Grupo CIU Rev.3	Año										
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014(p)	2015(p)	2016(p)
		Valor FOB (miles de \$.)										
171	Hilatura, tejedura y acabado de productos textiles	16.820	19.869	57.393	16.860	18.254	5.633	6.742	8.690	12.112	9.017	4.507
172	Fabricación de otros productos textiles	1.077	5.233	25.679	2.915	9.335	6.695	30.785	5.766	2.950	4.045	1.115
173	Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo	16.375	17.050	27.213	17.579	27.022	19.279	17.640	14.166	22.672	11.855	5.380
17	Total exportación de productos textiles	34.272	42.152	110.286	37.354	54.612	31.607	55.167	28.623	37.734	24.917	11.002

Fuente: Elaboración propia en base a datos recopilados del Instituto Nacional de Estadística/ división de comercio exterior, 2016

(p): Datos preliminares.

CUADRO A-7

**BOLIVIA: IMPORTACION DE PRODUCTOS TEXTILES POR CLASIFICACION CIU REV.3 EN VALOR CIF,
2006-2016**

Código Rev.3	Grupo CIU Rev.3	Año										
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014(p)	2015(p)	2016(p)
		Valor CIF (Miles de \$us.)										
171	Hilatura, tejedura y acabado de productos textiles	43.476	47.272	50.370	38.757	65.081	85.759	91.237	94.435	93.898	83.648	85.703
172	Fabricación de otros productos textiles	16.705	19.776	24.955	22.433	33.001	42.547	49.936	71.403	55.334	50.207	43.453
173	Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo	7.113	9.251	11.130	9.097	18.186	34.156	45.702	41.690	49.813	44.209	39.776
17	Total importación de productos textiles	67.293	76.299	86.455	70.288	116.269	162.462	186.875	207.529	199.045	178.065	168.932

Fuente: Elaboración propia en base a datos recopilados del Instituto Nacional de Estadística/ división de comercio exterior, 2016

(p): Datos preliminares.



ANEXO B

DESCRIPCION Y DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

CUADRO B-1

REFITEX: PERSONAL ADMINISTRATIVO, 2017

Nº	PUESTOS	SALARIOS (Bs.)
1	Jefe de operaciones	9.000
1	Jefe de Producción	7.000
1	Jefe de Ventas	7.000
3	TOTAL	

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

CUADRO B-2

REFITEX: PERSONAL OPERATIVO, 2017

Nº	PUESTOS	SALARIOS (Bs.)
1	Encargado de Control de Calidad	4.000
1	Encargado de Almacenes	3.500
1	Encargado de Personal	3.000
1	Contador	3.500
8	Operario	3.000
12	TOTAL	

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

CUADRO B-3

REFITEX: PERSONAL DE SERVICIO, 2017

N°	PUESTOS	SALARIOS (Bs.)
2	Personal de Seguridad	2.500
2	Personal de Limpieza	2.000
4	TOTAL	

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

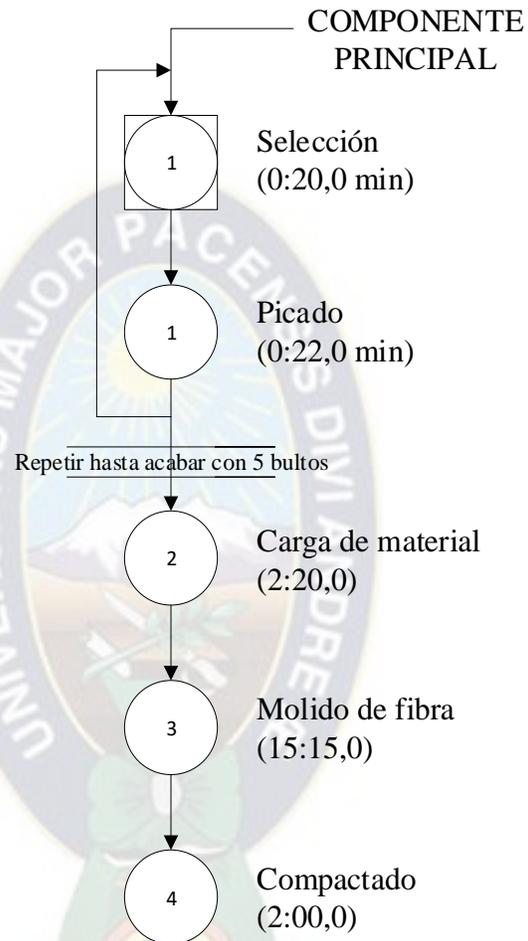


CUADRO B-4:
REFITEX: PRODUCTOS FABRICADOS, 2017

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	UNIDAD	PRECIO [BS/U]
8100	Productos Principales			
8101	Fibra para colchones	Medida 8x10x0,1 (cm)	Kilos	6,5
8102	Fibra para muebles tapizados	Medida 15x8x0,2 (cm)	Kilos	6,5
8103	Fibra para otros productos	Medida 15x8x0,2 (cm)	Kilos	6,5
8200	Productos Secundarios			
8201	Polvillo industrial	45 ppm	kilos	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

DIAGRAMA B-1
REFITEX: CURSOGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

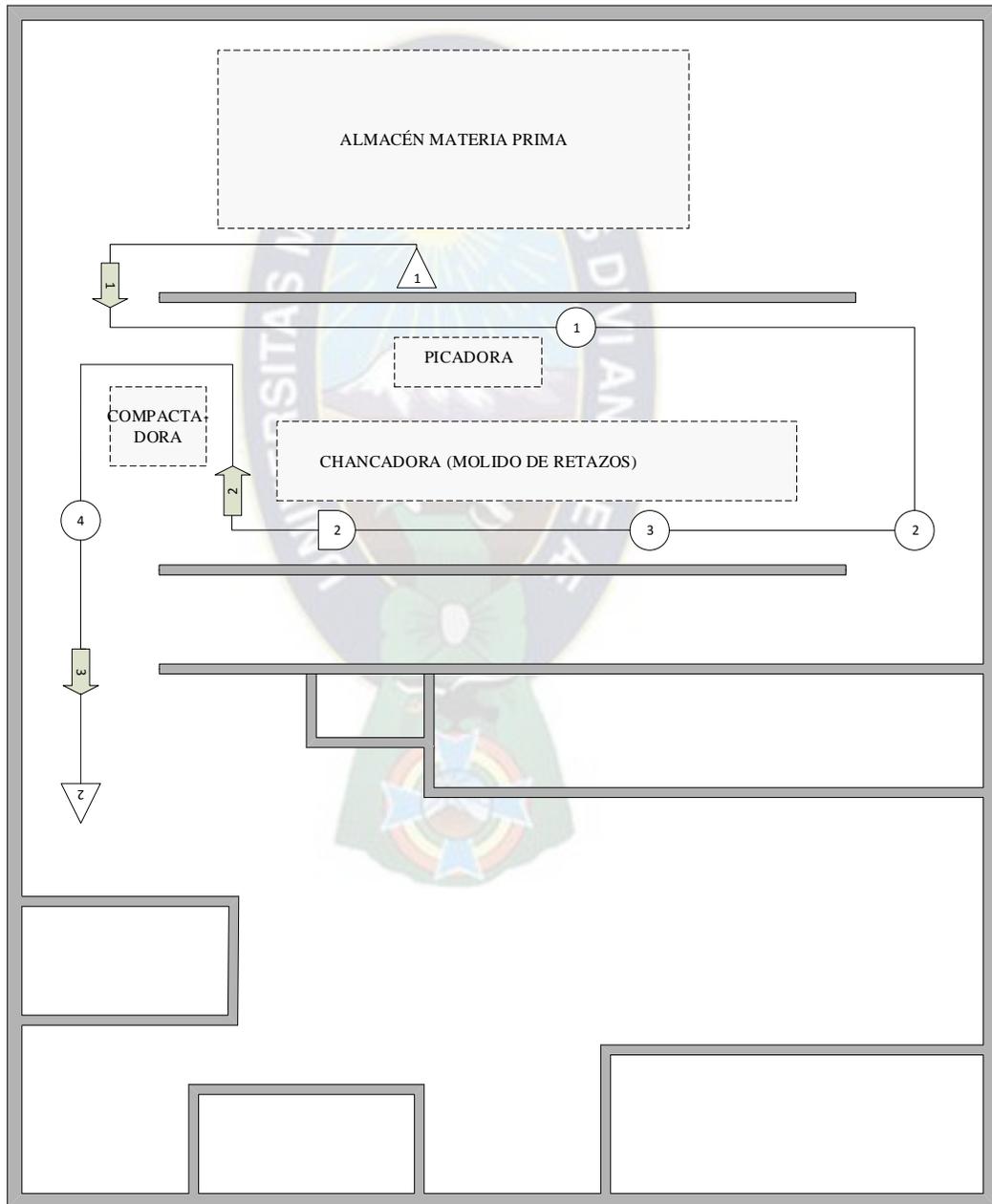
CUADRO B-5
REFITEX: CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO

Cursograma Analítico		Resumen							
Empresa: REFITEX	Actividad:	Actual							
	Operación	○							
	Transporte	⇒							
Diagrama N° 1 Hoja N° 1 de 1	Inspección	□							
Objeto de Estudio:	Demora	D							
	Almacenamiento	▽							
Actividad: Elaboración de Fibras	Operación Inspección	◻							
	Distancia:								
	Tiempo (min)								
Descripción del Método	○	⇒	□	D	▽	◻	Distancia (m)	Tiempo (min)	Observaciones
Almacenamiento de M°P°					X				Bolsas de retazos
Transporte de M°P°		X					12	1:30,0	Bolsas de retazos
Selecccionado de Retazos						X		0:20,0	Grandes y Pequeños
Picado de Retazos	X							0:22,0	Retazos grandes
Acumulado de Retazos				X				42:45,0	Todos pequeños
Carga a Moledora	X							2:20,0	
Molido de Retazos	X							15:15,0	
Acumulado de fibra				X				12:00,0	
Compactado	X							2:00,0	
Transporte a Almacén		X					6	2:00,0	
Almacenamiento de Empaque					X				

Total	4	2	0	2	2	1	18	78:32,0	
--------------	---	---	---	---	---	---	----	---------	--

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

DIAGRAMA B-2
REFITEX: DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

CUADRO B-6
REFITEX: MAQUINARIA REQUERIDA, 2017

Modelo	Descripción	Especificaciones técnicas	Cantidad	Unidad	Capacidad Nominal
PICADORA					
HI-4010 Himde	Picadora semi automatizada alemana.	<ul style="list-style-type: none"> • 4 tijeras. • 2 cuchillas de 1 metro c/u. 	1	Laminas/min	400
TRITURADORA – EXTRUSORA					
HI-0140 MACH	Trituradora y extrusora automática alemana, de producción en línea	<ul style="list-style-type: none"> • 4 rodillos. • 1 lamina de 2 metros. • Potencia de 6V. • Espesor de 0.1cm. 	1	Laminas/min	380
COMPRESORA					
HI-8510 Smart Air new	Compresora para captación de polvillo residual.	-	1	Ppm	45

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

CUADRO B-7

REFITEX: MATRIZ FODA

FODA		FORTALEZAS					DEBILIDADES														
		F1	F2	F3	F4	F5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9						
	O1	E1		E3	E4	E6	E2														
	O2															E8					
	O3	E2				E5													E9	E10	E11
	O4	E1			E4														E8		
AMENAZAS	A1	E1				E13															
	A2				E12		E2						E2								
	A3										E15										
	A4				E12	E14															

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 3-4 y 3-5.

CUADRO B-8

REFITEX: DEFINICION DE ESTRATEGIAS

ESTRATEGIAS FORTALEZAS vs OPORTUNIDADES	
E1	Buscar el aumento en la producción para cubrir la creciente demanda y a la vez aumentar la competitividad en el mercado
E2	Establecer centros de acopio de mermas provenientes de las empresas textiles del país.
E3	Aprovechar el espacio de las instalaciones para mejorar la capacidad productiva de forma eficiente en relación a la competencia.
E4	Establecer métodos de distribución de producto terminado que satisfaga la demanda de manera eficiente.
E5	Aprovechar de forma efectiva las distintas mermas provenientes para producir nuevos productos.
ESTRATEGIAS DEBILIDADES vs OPORTUNIDADES	
E6	Implementar equipo de trabajo adecuado para la manipulación de la M°P°
E7	Establecer planillas de registro en compras y ventas, esto permitirá conocer cuánto la empresa vende y cuanto puede comprar
E8	Buscar mano de obra calificada para incentivar mayor producción y/o la producción de nuevos productos.
E9	Buscar nuevos financiamientos para acceder a la compra de mermas de industrias nacionales.
E10	Aprovechar de forma efectiva la demanda el mercado actual.
E11	Buscar empresas cuya merma textil sea lo más uniforme posible.
ESTRATEGIAS FORTALEZAS vs AMENAZAS	
E12	Utilizar el sistema de transporte para autoabastecerse de manera rápida y eficiente.
E13	Variar la producción en el rubro
E14	Buscar todos los tipos de mermas para variar la producción
ESTRATEGIAS DEBILIDADES vs AMENAZAS	
E15	Políticas estratégicas que permitan acceder a nuevas inversiones.

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro B-7.

CUADRO B-9

REFITEX: DEFINICION DE ESTRATEGIAS

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	PASOS
<p align="center">EVALUACION DE PUESTOS DE TRABAJO MEDIANTE EL METODO POR PUNTOS</p>	<p>Determinar el valor relativo de los puestos de trabajo que existen dentro la empresa con la finalidad de establecer y mantener una base sólida para la administración de los sueldos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinación de factores. 2. Establecimiento de grados de los factores. 3. Ponderación de los factores. 4. Asignación de puntos a los grados. 5. Valuación de los puestos. 6. Corrección de los salarios. 7. Grafica de salarios. 8. Clases de salarios.
<p align="center">PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION Y LAS OPERACIONES</p>	<p>Mejorar la planificación de las ventas y operaciones en la empresa REFITEX, para que de esta forma mejoren los beneficios económicos de la empresa. Al mismo tiempo Mejorar la producción con las herramientas del Planeamiento y Control de la Producción, viendo que la empresa actualmente no cuenta con una adecuada planificación debido a la falta de profesionales en la empresa.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pronostico tecnológico de la demanda. 2. Programación agregada. 3. Mejora de flujo de materiales. 4. Implementación de las 5s's. 5. Implementación del sistema básico de contabilidad y costeo.

Fuente: Elaboración propia en base al Diagrama 3-3, grafica 3-1 y cuadro 3-8.



ANEXO C

ADMINISTRACION DEL PERSONAL

CUADRO C-1

REFITEX: PERSONAL ADMINISTRATIVO, 2017

Nº	PUESTOS	SALARIOS (Bs.)
1	Jefe de Operaciones	9.000
1	Jefe de Producción	7.000
1	Jefe de ventas	7.000

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

CUADRO C-2

REFITEX: PERSONAL PRODUCTIVO, 2017

Nº	PUESTOS	SALARIOS (Bs.)
1	Encargado de Control de Calidad	4.000
1	Encargado de Almacenes	3.500
1	Encargado de Personal	3.000
1	Contador	3.500
15	Operario	3.000

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

CUADRO C-3

REFITEX: PERSONAL DE SERVICIO, 2016

Nº	PUESTOS	SALARIOS (Bs.)
1	Personal de Seguridad	2.500
2	Personal de Limpieza	2.000

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa REFITEX.

CUADRO C-4

SUBFACTOR: CONOCIMIENTOS NECESARIOS

GRADO	DEFINICION
1	Educación primaria, saber leer, escribir y contar.
2	Bachillerato, conocimientos más completos sobre matemáticas, capacidad de redactar informes detallados o llevar controles escritos.
3	Carrera corta, poseer un título en algún grado de especialidad no técnica ni universitaria (secretariado, chofer profesional, etc.).
4	Carrera técnica, poseer un título en la grado especialidad requerida por el puesto (mecánico, encargado de mantenimiento, etc.).
5	Título universitario o superior (masterado, doctorado, etc.).

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

CUADRO C-5

SUBFACTOR: EXPERIENCIA NECESARIA

GRADO	DEFINICION
1	Experiencia no mayor a tres meses.
2	Experiencia mayor a tres meses y hasta un año.
3	Experiencia mayor a un año y hasta tres años.
4	Experiencia mayor a tres años.

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

CUADRO C-6

SUBFACTOR: INICIATIVA E INGENIO

GRADO	DEFINICION
1	Las instrucciones se reciben oralmente o por escrito, en términos no técnicas y fáciles de comprender. Las operaciones son repetitivas y no se requiere una supervisión constante.
2	Las instrucciones pueden requerir explicaciones hasta el grado de usar un diagrama o plano sencillo. Existen variaciones pequeñas para completar algunos detalles que requieren el uso de cierto criterio.
3	Las instrucciones pueden requerir explicaciones más complejas. El trabajo es de naturaleza variada dentro de un campo bien definido.
4	Las instrucciones disponibles para el puesto son pocas y de naturaleza general. Los recursos mentales y criterio se requieren para resolver los problemas.
5	Las instrucciones, precedentes y estándares de ejecución para el puesto rara vez se encuentran disponibles. Los deberes requieren un alto grado de imaginación, ingenio y acción independiente.

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

CUADRO C-7

SUBFACTOR: RESPONSABILIDAD SOBRE MAQUINARIA Y EQUIPO

GRADO	DEFINICION
1	El daño que se puede causar a la maquinaria y/o equipo, durante el trabajo, es muy improbable, ya que el contacto con las mismas es poco significativo. El costo de perdidas puede llegar a un valor de 100 Bs.
2	El daño a la maquinaria y al equipo es probable, existe posibilidad de daño mínimo. El costo de perdidas puede llegar a un valor de 300 Bs.
3	El daño a la maquinaria y equipo es fácil de causarse durante el trabajo. El costo de perdidas puede llegar a un valor de 500 Bs.
4	El daño a la maquinaria y equipo durante el trabajo rutinario es grande. El costo de perdidas puede llegar a un valor de 700 Bs.
5	El daño que representa es serio, la máquina y equipo se clasifica como costosa e imprescindible para la empresa en su funcionamiento continuo. El costo de perdidas puede ser mayor a 1000 Bs.

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

CUADRO C-8

SUBFACTOR: RESPONSABILIDAD SOBRE MATERIALES Y PRODUCTOS

GRADO	DEFINICION
1	Los desperdicios de materia prima o productos no son significativos, el puesto no requiere manipular o responsabilizarse de materias primas o productos terminados. El costo de perdidas puede llegar a un valor de 100 Bs.
2	Se tiene contacto directo con los productos y materiales. El costo de perdidas puede llegar a un valor de 300 Bs.
3	El contacto que se tiene con los productos y materiales es de traslado de almacenes, dentro de la fábrica, inspección. El costo de perdidas puede llegar a un valor de 500 Bs.
4	Existe pérdida o deterioro de los productos y/o materiales, existe manipuleo, traslado a las secciones de producción. El costo de perdidas puede llegar a un valor de 700 Bs.
5	La pérdida o deterioro de materia prima y/o producto terminado se produce al trasladar largas distancias sin los debidos recaudos. El costo de perdidas puede ser mayor a 1.000 Bs.

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

CUADRO C-9

SUBFACTOR: RESPONSABILIDAD SOBRE EL TRABAJO DE LOS DEMAS

GRADO	DEFINICION
1	Sin subordinados a su cargo.
2	Responsable de uno o dos subordinados.
3	Responsable de hasta cuatro subordinados.
4	Responsable de cinco o más subordinados.

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

CUADRO C-10

SUBFACTOR: ESFUERZO FISICO

GRADO	DEFINICION
1	Esfuerzo mínimo desarrollado por trabajo de escritorio, de control o automatizado.
2	Varias veces al día esfuerzo mediano o leve, acarreo de cargas de hasta 5 kg por breves períodos de tiempo.
3	Constante esfuerzo físico mediano, realizado en labores repetitivas o esporádicas.
4	Gran esfuerzo físico (mayor a 10 kg), requerido por períodos no muy prolongados de tiempo.
5	Aplicación de gran esfuerzo físico por períodos largos de tiempo o en forma constante.

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

CUADRO C-11

SUBFACTOR: ESFUERZO MENTAL Y/O VISUAL

GRADO	DEFINICION
1	El trabajo que realiza requiere de la atención normal que debe puesta en todo trabajo.
2	La actividad que se realiza requiere de concentración mental y visual mínima.
3	El puesto requiere de una buena concentración visual y auditiva.
4	El puesto requiere de una persona que esté bajo una atención intensa, constante y sostenida.

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

CUADRO C-12

CONDICIONES DE TRABAJO

GRADO	DEFINICION
1	Ambiente de trabajo normal, condiciones bajas o normales de ruido y temperatura; riesgo muy bajo de accidentes y en caso de producirse éstos, son de muy poca gravedad.
2	Ambiente de trabajo normal con condiciones industriales de ruido y temperatura; accidentes que pueden producir pequeñas molestias o incapacidad hasta de un día.
3	Ambiente de trabajo más riguroso de lo normal; el empleado está expuesto a accidentes que pueden producir incapacidades temporales no mayores de tres días.
4	Ambiente de trabajo riguroso en el cual imperan condiciones especiales que requieren atención especial por parte del empleado. Se pueden producir molestias o incapacidades temporales mayores a tres días.
5	Ambiente de trabajo constantemente expuesto a riesgos e imponderables; pueden producirse accidentes graves que generen una incapacidad parcial permanente o incapacidad total.

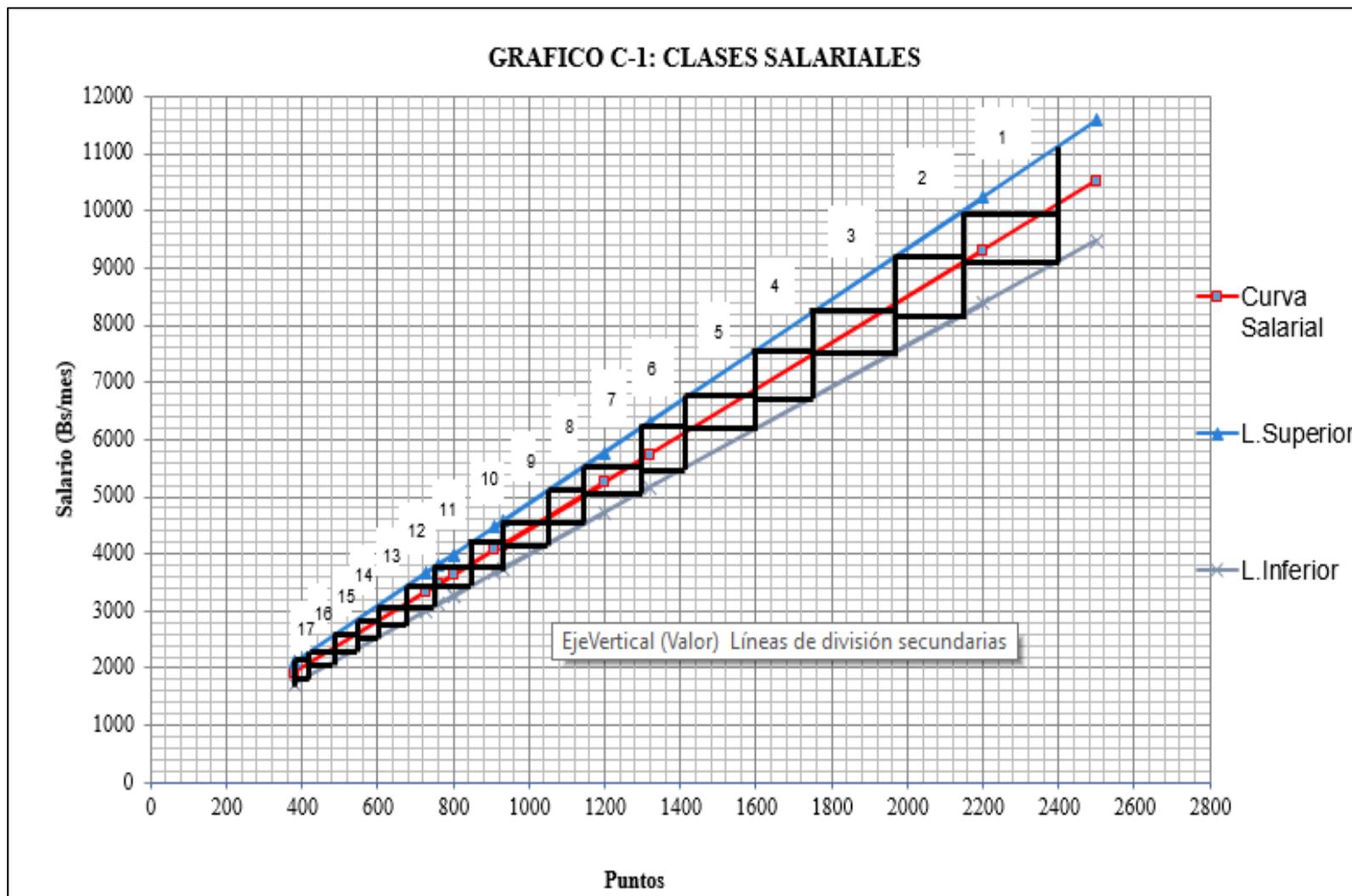
Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

CUADRO C-13

ASIGNACION DE VALORES PUNTUALES A LOS GRADOS

FACTORES	PESO (%)	1° GRADO	2° GRADO	3° GRADO	4° GRADO	5° GRADO
HABILIDAD	40%					
a. Estudios	20	40	80	160	320	640
b. Experiencia	10	20	40	80	160	320
c. Iniciativa o Ingenio	10	20	40	80	160	320
RESPONSABILIDAD	35%					
a. Maquinaria y Equipos	15	30	60	120	240	480
b. Material y/o Productos	10	20	40	80	160	320
c. Trabajo de los demás	10	20	40	80	160	320
ESFUERZO	10%					
a. Físico	5	10	20	40	80	160
b. Mental y/o visual	5	10	20	40	80	160
CONDICIONES DE TRABAJO	15%					
a. Condiciones de Trabajo	15	30	60	120	240	480
TOTAL	100	200	400	800	1600	3200

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.



Fuente: Elaboración propia, en base al cuadro 4-5

SECCION C-1: CUESTIONARIO DE EVALUACION DE PUESTOS

Este cuestionario servirá para determinar las características del puesto de trabajo, y así mismo de las condiciones con que cuenta.

NOMBRE:

PUESTO:

1) ¿Esta Ud. a cargo de algún tipo de documentación? ¿Qué tipo?

R.

2) ¿Ejerce algún tipo de supervisión?

R.

3) ¿De quién depende en su trabajo?

R.

4) ¿Cuánto tiempo trabaja en ese puesto?

R.

5) ¿Que instrucciones tiene Ud. marque las opciones que cumple?

- a) Sabe leer, escribir, conoce matemáticas básicas
- b) Domina parcialmente un oficio
- c) Tiene experiencia en trabajos similares

6) El trabajo que desempeña es:

- a) Rutinario.
- b) Efectúa eventualmente funciones complejas.
- c) Realiza actividades complejas.

7) Su trabajo es cansador físicamente o mentalmente.

R.

- a) Esfuerzo Ligero
- b) Medianamente Cansado
- c) Trabajo Pesado
- d) Trabajo muy Pesado

8) Piensa que existe mucho riesgo en el trabajo.

R.

9) Haga una descripción del trabajo que realiza.

R.

Sueldo Básico:

SECCION C-2

REFITEX: MANUAL DE FUNCIONES

PUESTO: JEFE DE OPERACIONES

JEFE DE OPERACIONES				
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Planifica y supervisa los objetivos y políticas de la empresa, buscando la optimización de su productividad. Coordina, dirige y controla la parte operativa de la empresa, mediante el cumplimiento de los procedimientos preestablecidos, reglamentos internos y disposiciones.		
FACTORES	SUBFACTORES	REQUERIMIENTOS	GRADO	PUNTOS
HABILIDAD	1° Estudios.	Título universitario o superior (maestría, doctorado) en Administración de empresas, Administración industrial o ramas afines.	5	640
	2° Experiencia.	Experiencia mayor a tres años en puestos similares.	4	160
	3° Iniciativa o Ingenio.	Se requiere un alto grado de imaginación, ingenio y acción independiente.	5	320
RESPONSABILIDAD	1° Maquinaria y Equipos.	Indirectamente tiene mucha responsabilidad con el buen funcionamiento de la maquinaria.	5	480
	2° Material y/o Productos.	Indirectamente tiene mucha responsabilidad con el control efectivo de la materia prima y los productos.	5	320
	3° Trabajo de los demás.	Gerencias y trabajadores.	4	160
ESFUERZO	1° Esfuerzo físico.	Generalmente necesita un esfuerzo mínimo ya que la actividad que realiza la efectúa sentado y cuando se traslada a otro lugar fuera de la empresa lo realiza en la movilidad de la misma.	1	10

	2° Mental y/o visual.	El puesto está definido para que a cada momento se tome decisiones; así como se realice control y planificación que optimicen el rendimiento de la empresa.	4	80
CONDICIONES DE TRABAJO	1° Condiciones de Trabajo.	Ambiente de trabajo de oficina, con un riesgo de trabajo muy bajo.	1	30
Salario Básico (Bs.)		9000	Total Puntos	2200

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

PUESTO: JEFE DE PRODUCCION

JEFE DE PRODUCCION				
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Realiza un control total sobre el área de producción, se encuentra en permanente contacto con los obreros y el avance de la producción de la merma textil, tiene información sobre los límites de tiempo del cronograma de actividades, los cuales restringen los descansos.		
FACTORES	SUBFACTORES	REQUERIMIENTOS	GRADO	PUNTOS
HABILIDAD	1° Estudios.	Carrera técnica, poseer un título en producción industrial o ramas afines.	4	320
	2° Experiencia.	Experiencia mayor a tres años.	4	160
	3° Iniciativa o Ingenio.	Usa su iniciativa propia, experiencia, para mejorar la disposición del reparto de las líneas de trabajo para lograr una mejor distribución de acuerdo a especialidades de cada línea y su capacidad.	4	160
RESPONSABILIDAD	1° Maquinaria y Equipos.	Tiene elevada responsabilidad con las maquinaria de su sección cuando esta se encuentra en proceso productivo, procurando que no sufra ningún tipo de mal manejo.	4	240

	2° Materiales y/o Productos.	Tiene elevada responsabilidad con los productos que se elaboran en su sección debido a que tienen que ser bien realizados.	4	160
	3° Trabajo de los demás.	Responsable de operadores y auxiliares.	4	160
ESFUERZO	1° Esfuerzo físico.	Esfuerzo mediano, traslado a las diferentes secciones de producción.	2	20
	2° Mental y/o visual.	El puesto requiere de una buena concentración visual y auditiva.	3	40
CONDICIONES DE TRABAJO	1° Condiciones de Trabajo.	Ambiente de trabajo normal, con condiciones industriales de ruido y temperatura aceptables.	2	60
Salario Básico (Bs.)		7.000	Total Puntos	1.320

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

PUESTO: JEFE DE VENTAS

JEFE DE VENTAS				
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Elabora un programa de actividades de visitas a clientes potenciales de los diferentes productos de la empresa, recibe pedidos de clientes habituales, elaborar mensualmente el cuadro general de ventas y realizar propaganda y publicidad en los diferentes medios de comunicación. Realizar rendición de cuentas a gerencia general.		
FACTORES	SUBFACTORES	REQUERIMIENTOS	GRADO	PUNTOS
HABILIDAD	1° Estudios.	Carrera técnica, poseer un título Marketing y ventas o ramas afines.	4	320
	2° Experiencia.	Experiencia mayor a un año y hasta tres años.	3	80

	3° Iniciativa o Ingenio.	Requiere gran iniciativa y criterio para negocios. Debe tomar decisiones importantes en relación a la venta de productos a los clientes.	4	160
RESPONSA-BILIDAD	1° Maquinaria y Equipos.	No hace uso de maquinaria especial, tan solo de una computadora.	2	60
	2° Materiales y/o Productos.	Encargado de la comercialización de los productos.	5	320
	3° Trabajo de los demás.	Responsable de cinco o más subordinados.	4	160
ESFUERZO	1° Esfuerzo físico.	Esfuerzo mediano. En ocasiones debe trasladarse hasta el lugar donde se encuentra el cliente para la entrega de los productos.	2	20
	2° Mental y/o visual.	La actividad requiere atención intensa y sostenida cuando tiene que controlar y planificar la realización de las planillas. Además tiene la misma exigencia a la hora de contratar y despedir personal.	3	40
CONDICIONES DE TRABAJO	1° Condiciones de Trabajo.	Generalmente realiza su trabajo sentado en una oficina.	1	30
Salario Básico (Bs.)		7.000	Total Puntos	910

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

PUESTO: ENCARGADO DE CONTROL DE CALIDAD

ENCARGADO DE CONTROL DE CALIDAD				
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Supervisa y controla los procesos de producción, apoyo y mantenimiento, cumpliendo lineamientos dados por la jefatura de la Gerencia de Producción. Elabora programas y métodos de control de calidad buscando reducir los costos en los productos y hace cumplir normas y estándares programados de control de calidad en coordinación con los jefes de diferentes unidades.		
FACTORES	SUBFACTORES	REQUERIMIENTOS	GRADO	PUNTOS
HABILIDAD	1° Estudios.	Carrera técnica, poseer un título en producción industrial o ramas afines.	4	320
	2° Experiencia.	Experiencia mayor a un año y hasta tres años.	3	80
	3° Iniciativa o Ingenio.	Estar capacitado para decidir cómo y con que va realizar su trabajo.	4	160
RESPONSABILIDAD	1° Maquinaria y Equipos.	La maquinaria bajo su responsabilidad es valor elevado debido a que es donde se realiza todo el proceso productivo.	4	240
	2° Materiales y/o Productos.	Tiene responsabilidad con la elaboración de los productos, ya que, si la maquinaria no funciona adecuadamente, pueden existir pérdidas de producción.	4	160
	3° Trabajo de los demás.	Responsable de uno o dos subordinados.	2	40
ESFUERZO	1° Esfuerzo físico.	Normalmente utiliza materiales livianos de poco peso y equipos que no requieren mucho esfuerzo físico.	3	40
	2° Mental y/o visual.	El puesto requiere de una buena concentración visual y auditiva.	3	40

CONDICIONES DE TRABAJO	1° Condiciones de Trabajo.	Su trabajo lo realiza en la planta, con ruido moderado y movimiento constante.	3	120
Salario Básico (Bs.)		4.000	Total Puntos	1.200

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

PUESTO: ENCARGADO DE ALMACENES

ENCARGADO DE ALMACENES				
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Es el encargado de controlar y supervisar el flujo de entradas y salidas, tanto de materias primas como de productos terminados.		
FACTORES	SUBFACTORES	REQUERIMIENTOS	GRADO	PUNTOS
HABILIDAD	1° Estudios.	Carrera técnica, poseer un título en contaduría o ramas afines.	4	320
	2° Experiencia.	Experiencia mayor a un año y hasta tres años.	3	80
	3° Iniciativa o Ingenio.	Estar capacitado para toma de decisiones a criterio propio.	4	160
RESPONSABILIDAD	1° Maquinaria y Equipos.	La maquinaria bajo su responsabilidad es mínima, a lo más un ordenador.	2	60
	2° Materiales y/o Productos.	Tiene responsabilidad con el inventariado de la producción y la materia prima.	4	160
	3° Trabajo de los demás.	Responsable uno o dos subordinados.	2	40
ESFUERZO	1° Esfuerzo físico.	Utiliza materiales livianos de poca relevancia.	1	10
	2° Mental y/o visual.	Requiere de una buena concentración visual y auditiva.	3	40

CONDICIONES DE TRABAJO	1° Condiciones de Trabajo.	Existe probabilidad mínima de accidentes en su área de trabajo.	2	60
Salario Básico (Bs.)		3500	Total Puntos	930

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

PUESTO: ENCARGADO DE PERSONAL

ENCARGADO DE PERSONAL				
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Tiene un control grande sobre todo el personal de la empresa, con respecto a sus labores, salidas, entradas, altas, bajas, etc.		
FACTORES	SUBFACTORES	REQUERIMIENTOS	GRAD O	PUN TOS
HABILIDA D	1° Estudios.	Carrera técnica, poseer un título en contabilidad o ramas afines.	4	320
	2° Experiencia.	Experiencia mayor a un año y hasta tres años.	3	80
	3° Iniciativa o Ingenio.	Estar capacitado para toma de decisiones a criterio propio.	4	160
RESPONSA- BILIDAD	1° Maquinaria y Equipos.	Mínima, trabajo solo con un ordenador.	2	60
	2° Materiales y/o Productos.	Responsable de los archivos de los empleados.	3	80
	3° Trabajo de los demás.	Sólo es responsable de su propia labor.	1	20
ESFUERZO	1° Esfuerzo físico.	Utiliza materiales livianos de poca relevancia.	1	10
	2° Mental y/o visual.	Requiere atención continua sobre lo que realiza, cansador mentalmente.	3	40
CONDICIO- NES DE TRABAJO	1° Condiciones de Trabajo.	Trabajo en oficina.	1	30
Salario Básico (Bs.)		3.000	Total Puntos	800

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

PUESTO: CONTADOR

CONTADOR				
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Prepara estados financieros, como el estado de resultados o pérdidas y ganancias, y balances generales de situación en las fechas señaladas, para tener perfecto control sobre situaciones económicas como los impuestos. Analiza la naturaleza de los gastos o egresos para saber las cantidades exactas de dinero que sale de la empresa por diversos conceptos como gastos de sueldos de los empleados, gasto de energía eléctrica, egresos por publicidad, etc. Realiza medidas de control respecto al ingreso y egreso de efectivo y otros valores.		
FACTORES	SUBFACTORES	REQUERIMIENTOS	GRADO	PUNTOS
HABILIDAD	1° Estudios.	Carrera técnica, poseer un título en Ciencias Económicas y Financieras.	4	320
	2° Experiencia.	Experiencia mayor a un año y hasta tres años.	3	80
	3° Iniciativa o Ingenio.	Requiere un alto grado de iniciativa y criterio a la hora de elaborar los estados financieros.	4	160
RESPONSABILIDAD	1° Maquinaria y Equipos.	No tiene responsabilidad en equipos, solo debe tener cuidado con el mal uso de la computadora.	2	60
	2° Materiales y/o Productos.	Maneja documentación relacionada a los estados financieros de la empresa.	3	80
	3° Trabajo de los demás.	Sin subordinados.	1	20
ESFUERZO	1° Esfuerzo físico	El esfuerzo físico real es menor.	1	10
	2° Mental y/o visual.	Debe estar atento a su labor, gran precisión en cálculos financieros.	3	40
CONDICIONES DE TRABAJO	1° Condiciones de Trabajo.	Ambiente de trabajo de oficina, con un riesgo de trabajo muy bajo.	1	30

Salario Básico (Bs.)	3.500	Total Puntos	800
-----------------------------	-------	---------------------	-----

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

PUESTO: OPERARIO

OPERARIO				
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Participa constantemente en cada etapa del proceso de producción, desde la recepción de merma textil, hasta el almacenado de fibra textil.		
FACTORES	SUBFACTORES	REQUERIMIENTOS	GRADO	PUNTOS
HABILIDAD	1° Estudios.	Educación primaria o bachillerato.	1	40
	2° Experiencia.	Experiencia mayor a tres meses y hasta un año.	2	40
	3° Iniciativa o Ingenio.	Trabajo repetitivo. Recibe instrucciones superiores de fácil comprensión.	1	20
RESPONSABILIDAD	1° Maquinaria y Equipos.	Puede dañar severamente la maquina con una mala manipulación, aunque la responsabilidad recae en gran parte a sus superiores.	3	120
	2° Materiales y/o Productos.	Hace uso del material del que se está fabricando la fibra textil y no debe llegar a dañarla, ya que tendrían que reponerla con la consiguiente pérdida de tiempo.	3	80
	3° Trabajo de los demás.	Sólo es responsable de su propia labor.	1	20
ESFUERZO	1° Esfuerzo físico.	Por estar en constante movimiento y en contacto con la maquinaria, el esfuerzo requerido es grande, en especial en el	5	160

		traslado de la producción de una zona a otra.		
	2° Mental y/o visual.	Requiere concentración y atención importante de su labor.	3	40
CONDICIONES DE TRABAJO	1° Condiciones de Trabajo.	El sitio de trabajo es amplio y bien ventilado, con las protecciones necesarias, tienen mascarillas para evitar el polvillo de la tela cortada.	4	240
Salario Básico (Bs.)		3000	Total Puntos	760

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

PUESTO: PERSONAL DE SEGURIDAD

PERSONAL DE SEGURIDAD				
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Encargado de resguardar la seguridad de la empresa y sus funcionarios ante actos delictivos que puedan suscitarse.		
FACTORES	SUBFACTORES	REQUERIMIENTOS	GRADO	PUNTOS
HABILIDAD	1° Estudios.	Educación primaria o bachillerato.	1	40
	2° Experiencia.	Experiencia mayor a tres meses y hasta un año.	2	40
	3° Iniciativa o Ingenio.	Trabajo repetitivo. Enfocados solo en dar seguridad a la empresa.	1	20
RESPONSABILIDAD	1° Maquinaria y Equipos.	No existe relación alguna.	1	30
	2° Materiales y/o Productos.	No aplica.	1	20
	3° Trabajo de los demás.	Sólo es responsable de su propia labor.	1	20

ESFUERZO	1° Esfuerzo físico.	Constante movimiento alrededor de toda la empresa.	3	40
	2° Mental y/o visual.	Requiere atención continua ante cualquier hecho delictivo.	3	40
CONDICIONES DE TRABAJO	1° Condiciones de Trabajo.	Puesto riesgoso. Puede causar incapacidad permanente o hasta incluso la muerte.	5	480
Salario Básico (Bs.)		2500	Total Puntos	730

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.

PUESTO: PERSONAL DE LIMPIEZA

PERSONAL DE LIMPIEZA				
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Es el encargado de velar, dentro los ambientes de trabajo, ya sea de administración y con mayor cuidado de producción, la limpieza general.		
FACTORES	SUBFACTORES	REQUERIMIENTOS	GRADO	PUNTOS
HABILIDAD	1° Estudios.	Educación primaria o bachillerato.	1	40
	2° Experiencia.	El puesto no requiere una experiencia mayor a tres meses.	1	20
	3° Iniciativa o Ingenio.	Trabajo repetitivo. Enfocados solo en la limpieza de la empresa.	1	20
RESPONSABILIDAD	1° Maquinaria y Equipos.	Riesgo mínimo al realizar la limpieza del área productiva.	2	60
	2° Materiales y/o Productos.	Existe probabilidad de dañar la producción al realizar limpieza de almacenes.	2	40
	3° Trabajo de los demás.	Sólo es responsable de su propia labor.	1	20

ESFUERZO	1° Esfuerzo físico.	Constante movimiento dentro la empresa.	3	40
	2° Mental y/o visual.	Requiere atención poco intensa y sin presión.	2	20
CONDICIONES DE TRABAJO	1° Condiciones de Trabajo.	Ambiente de trabajo normal expuesto a pocos peligros.	3	120
Salario Básico (Bs.)		2000	Total Puntos	380

Fuente: Elaboración propia, en coordinación con REFITEX.





ANEXO D

PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION

CUADRO D-1

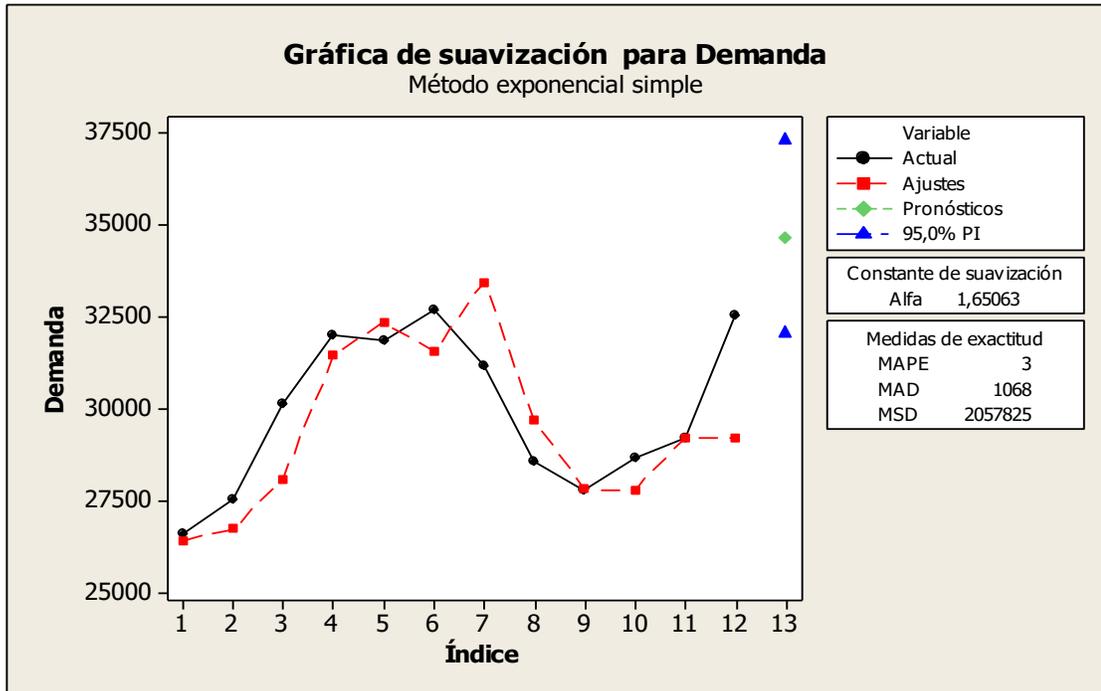
**REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA MÉTODO SUA VIZAMIENTO
EXPONENCIAL SIMPLE**

t	Demanda	Ft	Error	ECM	ERROR ABS.	ERROR ABS/Y	ERROR Y
1	26.600	26.600	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	27.550	26.600	950,00	902.500,00	950,00	0,03	0,03
3	30.110	28.156	1.954,37	3.819.568,59	1.954,37	0,06	0,06
4	31.980	31.356	624,08	389.477,34	624,08	0,02	0,02
5	31.850	32.378	-527,85	278.629,80	527,85	0,02	-0,02
6	32.680	31.513	1.166,51	1.360.742,67	1.166,51	0,04	0,04
7	31.170	33.424	-2.253,65	5.078.953,78	2.253,65	0,07	-0,07
8	28.550	29.733	-1.183,29	1.400.170,54	1.183,29	0,04	-0,04
9	27.790	27.796	-5,65	31,92	5,65	0,00	0,00
10	28.650	27.786	863,60	745.807,93	863,60	0,03	0,03
11	29.210	29.201	9,45	89,32	9,45	0,00	0,00
12	32.500	29.216	3.283,98	10.784.492,06	3.283,98	0,10	0,10
13	-	34.594	4.881,54	24.760.463,95	12.822,43	0,42	0,16

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-1.

GRAFICA D-1

REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA MÉTODO ALISAMIENTO EXPONENCIAL SIMPLE



Fuente: Elaboración en base al cuadro D-1.

CUADRO D-2

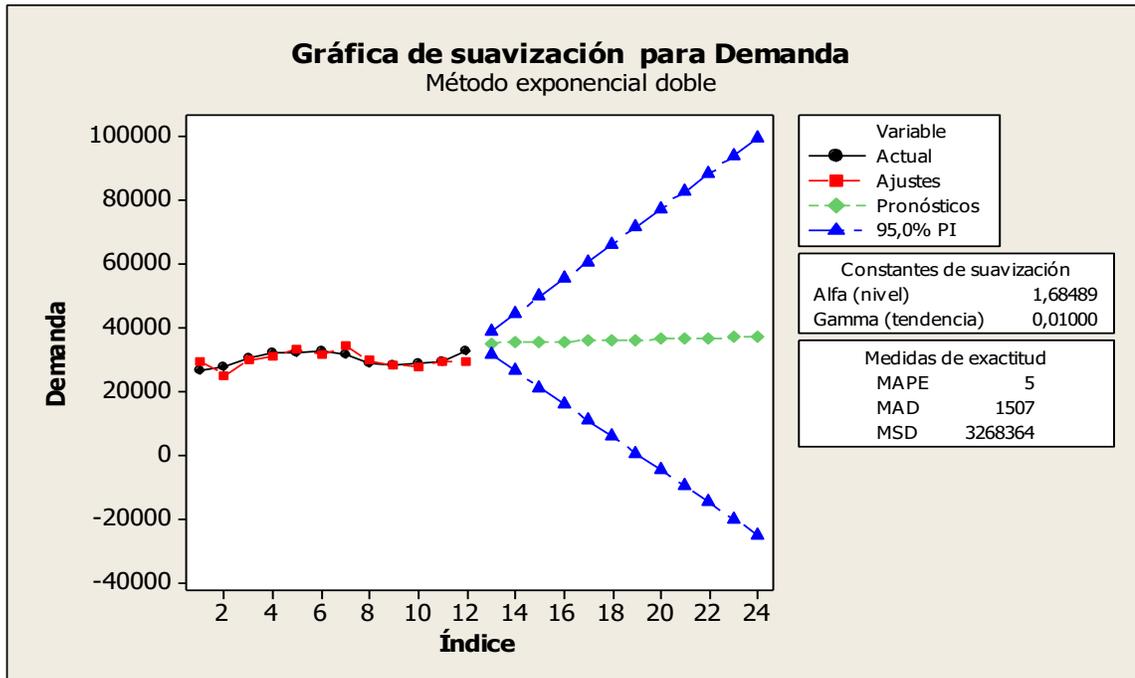
REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA MÉTODO DE HOLT

t	Demanda	L	T	Ft	ERROR	ECM	ERROR ABS.	ERROR ABS/Y	ERROR Y
1	26.600	26.600,00	0,00	26.600,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	27.550	28.200,65	21,02	28.221,67	-671,67	451.140,52	671,67	0,02	-0,02
3	30.110	31.403,30	62,82	31.466,11	-1.356,11	1.839.043,69	1.356,11	0,05	-0,05
4	31.980	32.331,96	74,19	32.406,14	-426,14	181.598,42	426,14	0,01	-0,01
5	31.850	31.469,10	61,88	31.530,98	319,02	101.772,07	319,02	0,01	0,01
6	32.680	33.466,95	87,31	33.554,26	-874,26	764.329,29	874,26	0,03	-0,03
7	31.170	29.537,04	34,54	29.571,59	1.598,41	2.554.922,80	1.598,41	0,05	0,05
8	28.550	27.850,32	11,93	27.862,26	687,74	472.987,69	687,74	0,02	0,02
9	27.790	27.740,51	10,33	27.750,85	39,15	1.533,08	39,15	0,00	0,00
10	28.650	29.265,82	30,23	29.296,06	-646,06	417.388,41	646,06	0,02	-0,02
11	29.210	29.151,06	28,33	29.179,39	30,61	936,94	30,61	0,00	0,00
12	32.500	34.774,25	101,82	34.876,07	-2.376,07	5.645.709,12	2.376,07	0,07	-0,07

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-1.

GRAFICA D-2

REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA MÉTODO HOLT



Fuente: Elaboración en base al cuadro 3-1.

CUADRO D-3

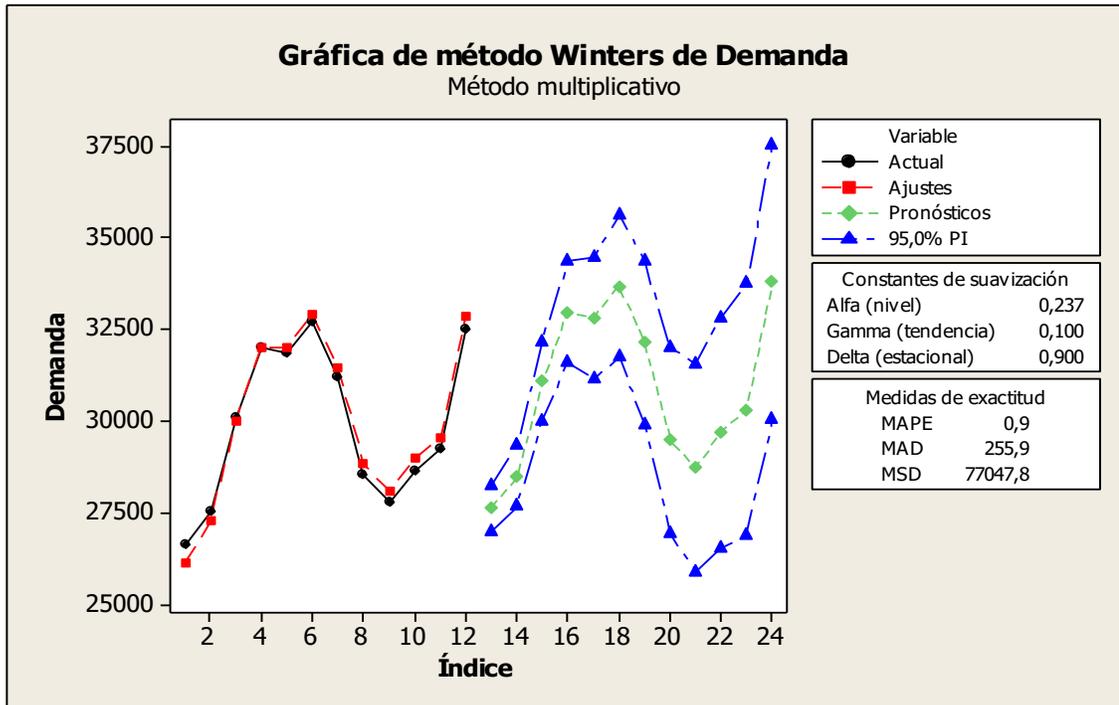
REFITEX: PRONOSTICO MÉTODO DE WINTERS

t	Q [Kg.]	L	T	S	Ft	Error	e ²	ERROR ABSOLUTO	ERROR ABS/Y	ERROR/Y
1	26.600	26.600,000	0,000	1,000	26.600,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	27.550	26.824,963	22,496	1,024	27.500,540	49,460	2.446,310	49,460	0,002	0,002
3	30.110	27.450,713	82,822	1,090	30.001,091	108,909	11.861,189	108,909	0,004	0,004
4	31.980	27.963,603	125,829	1,138	31.972,192	7,808	60,967	7,808	0,000	0,000
5	31.850	28.064,010	123,286	1,135	31.999,285	-149,285	22.286,017	149,285	0,005	-0,005
6	32.680	28.329,289	137,486	1,152	32.786,396	-106,396	11.320,133	106,396	0,003	-0,003
7	31.170	28.134,437	104,252	1,112	31.409,320	-239,320	57.274,113	239,320	0,008	-0,008
8	28.550	27.629,943	43,377	1,041	28.813,387	-263,387	69.372,586	263,387	0,009	-0,009
9	27.790	27.440,568	20,102	1,016	27.888,520	-98,520	9.706,156	98,520	0,004	-0,004
10	28.650	27.638,225	37,858	1,035	28.631,048	18,952	359,184	18,952	0,001	0,001
11	29.210	27.808,607	51,110	1,049	29.219,419	-9,419	88,717	9,419	0,000	0,000
12	32.500	28.600,418	125,180	1,128	32.390,779	109,221	11.929,170	109,221	0,003	0,003

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-1.

GRAFICA D-3

REFITEX: PRONOSTICO DE LA DEMANDA MÉTODO WINTER



Fuente: Elaboración en base al cuadro B-3.

CUADRO D-4

REFITEX: PRONOSTICO MODELO ECONOMETRICO

T	Demanda	Ft	ln x	ln y	Error	e ²	error absoluto	error abs/Y	error/Y
1	26.600	28.003	0,00	10,19	-1.403,00	1.968.409,00	1.403,00	0,05	-0,05
2	27.550	28.744	0,69	10,22	-1.194,41	1.426.614,04	1.194,41	0,04	-0,04
3	30.110	29.187	1,10	10,31	922,83	851.609,75	922,83	0,03	0,03
4	31.980	29.505	1,39	10,37	2.474,55	6.123.404,62	2.474,55	0,08	0,08
5	31.850	29.755	1,61	10,37	2.095,29	4.390.237,96	2.095,29	0,07	0,07
6	32.680	29.960	1,79	10,39	2.720,07	7.398.755,20	2.720,07	0,08	0,08
7	31.170	30.135	1,95	10,35	1.035,45	1.072.150,09	1.035,45	0,03	0,03
8	28.550	30.287	2,08	10,26	-1.736,64	3.015.908,20	1.736,64	0,06	-0,06
9	27.790	30.421	2,20	10,23	-2.631,42	6.924.378,95	2.631,42	0,09	-0,09
10	28.650	30.542	2,30	10,26	-1.892,50	3.581.550,35	1.892,50	0,07	-0,07
11	29.210	30.652	2,40	10,28	-1.442,44	2.080.635,93	1.442,44	0,05	-0,05
12	32.500	30.753	2,48	10,39	1.746,84	3.051.463,44	1.746,84	0,05	0,05
13		30.846							
14		30.932							
15		31.013							
16		31.089							
17		31.160							
18		31.227							
19		31.291							
20		31.351							
21		31.409							
22		31.464							
23		31.517							

24	31.567
----	--------

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-1.

CUADRO D-5
REFITEX: PRONOSTICO MEDIA MÓVIL SIMPLE

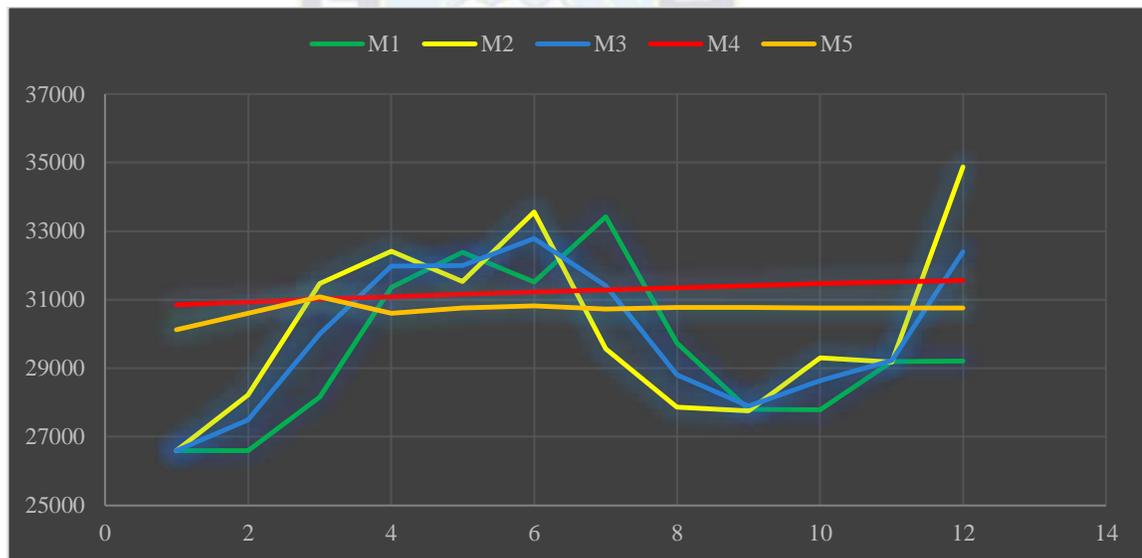
T	Demanda	Ft	ERROR	ECM	ERROR ABS.	ERRO R ABS/Y	ERROR Y
1	26.600,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	27.550,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	30.110,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	31.980,00	28.086,67	3.893,33	15.158.044,44	3.893,33	0,12	0,12
5	31.850,00	29.880,00	1.970,00	3.880.900,00	1.970,00	0,06	0,06
6	32.680,00	31.313,33	1.366,67	1.867.777,78	1.366,67	0,04	0,04
7	31.170,00	32.170,00	-1.000,00	1.000.000,00	1.000,00	0,03	-0,03
8	28.550,00	31.900,00	-3.350,00	11.222.500,00	3.350,00	0,12	-0,12
9	27.790,00	30.800,00	-3.010,00	9.060.100,00	3.010,00	0,11	-0,11
10	28.650,00	29.170,00	-520,00	270.400,00	520,00	0,02	-0,02
11	29.210,00	28.330,00	880,00	774.400,00	880,00	0,03	0,03
12	32.500,00	28.550,00	3.950,00	15.602.500,00	3.950,00	0,12	0,12
13	-	30.120,00	4.180,00	58.836.622,22	19.940,00	0,65	0,10
14	-	30.610,00					
15	-	31.076,67					
16	-	30.602,22					
17	-	30.762,96					
18	-	30.813,95					
19	-	30.726,38					
20	-	30.767,76					
21	-	30.769,36					

22	-	30.754,50
23	-	30.763,88
24	-	30.762,58

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-1.

GRAFICA D-4

REFITEX: RESUMEN PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA 2017



Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-6.

CUADRO D-6

REFITEX: PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA

Mes	M1	M2	M3	M4	M5	Xi
1	26.600	26.600	26.600	30.846	30.120	28.153
2	26.600	28.222	27.501	30.932	30.610	28.773
3	28.156	31.466	30.001	31.013	31.077	30.342

4	31.356	32.406	31.972	31.089	30.602	31.485
5	32.378	31.531	31.999	31.160	30.763	31.566
6	31.513	33.554	32.786	31.227	30.814	31.979
7	33.424	29.572	31.409	31.291	30.726	31.284
8	29.733	27.862	28.813	31.351	30.768	29.706
9	27.796	27.751	27.889	31.409	30.769	29.123
10	27.786	29.296	28.631	31.464	30.755	29.586
11	29.201	29.179	29.219	31.517	30.764	29.976
12	29.216	34.876	32.391	31.567	30.763	31.763
Xj	29.480	30.193	29.934	31.239	30.711	30.311

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-6

CUADRO D-7

REFITEX: MODELOS CONSIDERADOS PARA NUEVO ANÁLISIS ANOVA

Mes	M1	M2	M3	Xi
1	26.600	26.600	26.600	26.600
2	26.600	28.222	27.501	27.441
3	28.156	31.466	30.001	29.874
4	31.356	32.406	31.972	31.911
5	32.378	31.531	31.999	31.969
6	31.513	33.554	32.786	32.618
7	33.424	29.572	31.409	31.468
8	29.733	27.862	28.813	28.803
9	27.796	27.751	27.889	27.812
10	27.786	29.296	28.631	28.571
11	29.201	29.179	29.219	29.200
12	29.216	34.876	32.391	32.161
Xj	29.480	30.193	29.934	29.869

Fuente: Elaboración en base al grafico D-4 y cuadro D-6.

CUADRO D-8

REFITEX: PLAN A, MANO DE OBRA CONSTANTE - VARIACIÓN DE INVENTARIOS

Variables	<i>ene-17</i>	<i>feb-17</i>	<i>mar-17</i>	<i>abr-17</i>	<i>may-17</i>	<i>jun-17</i>	<i>jul-17</i>	<i>ago-17</i>	<i>sep-17</i>	<i>oct-17</i>	<i>nov-17</i>	<i>dic-17</i>
Días laborales	23	21	22	24	23	22	23	22	21	23	24	21
Horas diurnas disponibles (8)	184	168	176	192	184	176	184	176	168	184	192	168
Horas extraordinarias (3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Horas disponibles totales	184	168	176	192	184	176	184	176	168	184	192	168
DEMANDA PREVISTA (KG)	26.600	27.441	29.874	31.911	31.969	32.618	31.468	28.803	27.812	28.571	29.200	32.161
TASA DE PRODUCCIÓN [KG/HR-OP]	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15
Horas requeridas	2.385,13	2.067,72	2.226,45	2.447,84	2.434,42	2.599,18	2.780,82	2.603,49	2.457,27	2499,15	2.357,40	2.361,16
Trabajadores necesarios	12,96	12,31	12,65	12,75	13,23	14,77	15,11	14,79	14,63	13,58	12,28	14,05
Trabajadores necesarios	13,00	13,00	13,00	13,00	14,00	15,00	16,00	15,00	15,00	14,00	13,00	15,00
TRABAJADORES DISPONIBLES	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Costo de M.O horas diurnas	34.500	31.500	33.000	36.000	34.500	33.000	34.500	33.000	31.500	34.500	3.6000	31.500
Costo de M.O horas extras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO TOTAL DE M.O	34.500	31.500	33.000	36.000	34.500	33.000	34.500	33.000	31.500	34.500	36.000	31.500
PRODUCCIÓN (KG)	30.781	28.104	29.442	32.119	30.781	29.442	30.781	29.442	28.104	30.781	32.119	28.104
Inventario Inicial (Kg)	200	4.381	5.044	4.612	4.820	3.631	455	-232	407	700	2.909	5.828
Inventario final (Kg)	4.381	5.044	4.612	4.820	3.631	455	-232	407	700	2.909	5.828	1.771
Costo de material	46.171	42.156,13	44.163,57	4.8178,44	46.171	44.163,56	46.171	44.163,57	42.156,13	46.171,00 4	48.178,44	42.156,13
Costo de exceso de stock	4.380,669	5.044,022	4.612,123	4.819,664	3.630,96	455,289	-232,228	407,173	699,590	2.909,092	5.828,266	1.771,397
Costo de defecto de stock	0	0	0	0	0	0	696,6837	0	0	0	0	0
COSTO TOTAL	85.051,6	78.700,1	81.775,6	88.998,1	84.301,9	77.618,8	81.135,4	77.570,7	74.355,7	83.580,1	90.006,7	75.427,5

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-10 y 5-11.



CUADRO D-9

REFITEX: MANO DE OBRA VARIABLE - CONTRATAR Y DESPEDIR

Variables	<i>ene-17</i>	<i>feb-17</i>	<i>mar-17</i>	<i>abr-17</i>	<i>may-17</i>	<i>jun-17</i>	<i>jul-17</i>	<i>ago-17</i>	<i>sep-17</i>	<i>oct-17</i>	<i>nov-17</i>	<i>dic-17</i>
Días laborales	23	21	22	24	23	22	23	22	21	23	24	21
Horas diurnas disponibles (8)	184	168	176	192	184	176	184	176	168	184	192	168
Horas extraordinarias (3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Horas disponibles totales	184	168	176	192	184	176	184	176	168	184	192	168
DEMANDA PREVISTA (KG)	26.600	27.441	29.874	31.911	31.969	32.618	31.468	28.803	27.812	28.571	29.200	32.161
TASA DE PRODUCCIÓN [U/HR]	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15
Horas requeridas	2.385,13	2.435,72	2594,45	2815,84	2.802,42	2.783,18	2.788,82	2.427,49	2.457,27	2.499,15	2.541,40	2.737,16
Trabajadores necesarios	12,96	14,50	14,74	14,67	15,23	15,81	15,16	13,79	14,63	13,58	13,24	16,29
Trabajadores necesarios	13,00	15,00	15,00	15,00	16,00	16,00	16,00	14,00	15,00	14,00	14,00	17,00
Trabajadores disponibles	15	13	15	15	15	16	16	16	14	15	14	14
TRABAJADORES CONTRATADOS	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3
TRABAJADORES DESPEDIDOS	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
Costo de contratación	0	1.000	0	0	500	0	0	0	500	0	0	1.500
Costo de despido	1.600	0	0	0	0	0	0	1.600	0	800	0	0
Costo de M.O horas diurnas	29.900	31.500	33.000	36.000	36.800	35.200	36.800	30.800	31.500	32.200	33.600	35.700
Costo de M.O horas extras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO TOTAL DE M.O	31.500	32.500	33.000	36.000	37.300	35.200	36.800	32.400	32.000	33.000	33.600	37.200
PRODUCCIÓN (KG)	26.677	28.104	29.442	32.119	32.833	31.405	32.833	27.480	28.104	28.729	29.978	31.851
Inventario Inicial (Kg)	200	277	940	508	716	1579	366	1731	407	700	857	1.635
Inventario final (Kg)	277	940	508	716	1.579	366	1.731	407	700	857	1.635	1.325
Costo de material	40.014,87	42.156,13	44.163,57	48.178,44	49.249,07	47.107,81	49.249,07	41.219,33	42.156,13	43.092,94	44.966,54	47.776,95
Costo de exceso de stock	276,579	939,932	508,034	715,575	1.578,915	366,070	1.730,597	407,173	699,590	857,048	1.634,957	1.325,3
Costo de defecto de stock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO TOTAL	71.791,4	75.596,0	77.671,6	84.894,0	88.127,9	82.673,8	87.779,6	74.026,5	74.855,7	76.949,9	80.201,5	86.302,2

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-10 y 5-11.



CUADRO D-10

REFITEX: MANO DE OBRA CONSTANTE – USO DE HORAS EXTRA

VARIABLES	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
Días laborales	23	21	22	24	23	22	23	22	21	23	24	21
Horas diurnas disponibles (8)	184	168	176	192	184	176	184	176	168	184	192	168
Horas extraordinarias (3)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Horas disponibles totales	184	168	176	192	184	176	186	176	168	184	192	168
DEMANDA PREVISTA (KG)	26.600	27.441	29.874	31911	31.969	32.618	31.468	28.803	27.812	28.571	29.200	32.161
TASA DE PRODUCCIÓN [KG/HR-OP]	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15
TRABAJADORES DISPONIBLES	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Costo de M.O horas diurnas	34.500	31.500	33.000	36.000	34.500	33.000	34.500	33.000	31.500	34.500	36.000	31.500
Costo de M.O horas extras	0	0	0	0	0	0	562,5	0	0	0	0	0
COSTO TOTAL DE M.O	34.500	31.500	33.000	36.000	34.500	33.000	3.5062,5	33.000	31.500	34.500	36.000	31.500
PRODUCCIÓN (KG)	30.781	28.104	29.442	32.119	30.781	29.442	31.115	29.442	28.104	30.781	32.119	28.104
Inventario Inicial (Kg)	200	4.381	5.044	4.612	4.820	3631	455	102	742	1.034	3.244	6.163
Inventario final (Kg)	4.381	5.044	4.612	4.820	3.631	455	102	742	1.034	3.244	6.163	2.106
Costo de material	4.6171,0	4.2156,1	4.4163,5	4.8178,4	46.171,0	44.163,5	46.672,8	44.163,5	42.156,1	46.171,0	48.178,4	42.156,1
Costo de exceso de stock	4.380,66	5.044,02	4.612,12	4.819,66	3.630,95	455,289	102,344	741,74	1.034,16	3.243,66	6.162,83	2.105,96
Costo de defecto de stock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO TOTAL	85.051,6	78.700,1	81.775,6	88.998,1	84.301,9	77.618,8	81.837,7	77.905,3	74.690,2	83.914,6	90.341,2	75.762,1

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-13 y 5-14.



CUADRO D-11

REFITEX: REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (OCTUBRE/2017).

Nivel	Componente	Descripción	Día																				Tiempo	Componente
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
0	A	Fecha de requerimiento																				9.836	10	0
		Fecha de pedido									9.836													
1	B	Fecha de requerimiento									984												2	0
		Fecha de pedido							984															
1	C	Fecha de requerimiento									9.836												2	1
		Fecha de pedido							9.836															
2	D	Fecha de requerimiento									492												1	½
		Fecha de pedido							492															
2	E	Fecha de requerimiento									984												2	1
		Fecha de pedido						984																
2	F	Fecha de requerimiento									2.459												7	¼
		Fecha de pedido	2.459																					
2	G	Fecha de requerimiento									3.279												5	1/3
		Fecha de pedido			3.279																			
2	H	Fecha de requerimiento									3.279												3	1/3
		Fecha de pedido					3.279																	

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-13 y 5-14.



CUADRO D-12

REFITEX: REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (NOVIEMBRE/2017)

Nivel	Compo- nente	Descripción	Día																		TIEMPO	Compo- nente		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			19	20
0	A	Fecha de requerimiento																				10.492	10	0
		Fecha de pedido										10.492												
1	B	Fecha de requerimiento																					2	0
		Fecha de pedido								1.049														
1	C	Fecha de requerimiento																					2	1
		Fecha de pedido									10.492													
2	D	Fecha de requerimiento																					1	1/2
		Fecha de pedido								525														
2	E	Fecha de requerimiento																					2	1
		Fecha de pedido							1.049															
2	F	Fecha de requerimiento																					7	1/4
		Fecha de pedido	2.623																					
2	G	Fecha de requerimiento																					5	1/3
		Fecha de pedido			3.497																			
2	H	Fecha de requerimiento																					3	1/3
		Fecha de pedido					3.497																	

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-13 y 5-14.



CUADRO D-13

REFITEX: REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (DICIEMBRE/2017)

Nivel	Componente	Descripción	Día																				TIEMPO	Componente
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
0	A	Fecha de requerimiento																				11.148	10	0
		Fecha de pedido									11.148													
1	B	Fecha de requerimiento									1.115												2	0
		Fecha de pedido							1.115															
1	C	Fecha de requerimiento									11.148												2	1
		Fecha de pedido							11.148															
2	D	Fecha de requerimiento									557												1	½
		Fecha de pedido							557															
2	E	Fecha de requerimiento									1.115												2	1
		Fecha de pedido						1.115																
2	F	Fecha de requerimiento									2.787												7	¼
		Fecha de pedido	2.787																					
2	G	Fecha de requerimiento									3.716												5	1/3
		Fecha de pedido			3.716																			
2	H	Fecha de requerimiento									3.716												3	1/3
		Fecha de pedido					3.716																	

Fuente: Elaboración en base al cuadro 5-13 y 5-14.



CUADRO D-14

REFITEX: REQUERIMIENTO NETO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (OCTUBRE/2017)

Componente	Tiempo Entrega (sem)	Inventario	Nivel	Identificación del Componente	Descripción	Día																					
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
0	10	245	0	A	Requerimientos Brutos																		9.836				
					Requerimientos Programados																						
					Inventario disponible	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	
					Requerimientos Netos																					9.592	
					Requerimiento de pedido																					9.592	
					Emisión del pedido											9.592											
0	2	-	1	B	Requerimientos Brutos										959												
					Requerimientos Programados																						
					Inventario disponible																						
					Requerimientos Netos											959											
					Requerimiento de pedido											959											
					Emisión del pedido										959												
1	2	-	1	C	Requerimientos Brutos										9.592												
					Requerimientos Programados																						
					Inventario disponible																						
					Requerimientos Netos											9.592											
					Requerimiento de pedido											9.592											
					Emisión del pedido										9.592												



CUADRO D-15

REFITEX: REQUERIMIENTO NETO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (NOVIEMBRE/2017)

Compo- nente	Tiempo Entrega (sem.)	Inven- tario	Nivel	Identifica- ción del Componente	Descripción	Día																					
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
0	10	300	0	A	Requerimientos Brutos																		10.305				
					Requerimientos Programados																						
					Inventario disponible	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
					Requerimientos Netos																					10.005	
					Requerimiento de pedido																					10.005	
					Emisión del pedido											10.005											
0	2		1	B	Requerimientos Brutos										1.000												
					Requerimientos Programados																						
					Inventario disponible																						
					Requerimientos Netos											1.000											
					Requerimiento de pedido											1.000											
					Emisión del pedido										1000												
1	2		1	C	Requerimientos Brutos										10.005												
					Requerimientos Programados																						
					Inventario disponible																						
					Requerimientos Netos											10.005											
					Requerimiento de pedido											10.005											
					Emisión del pedido										10.005												



CUADRO D-16

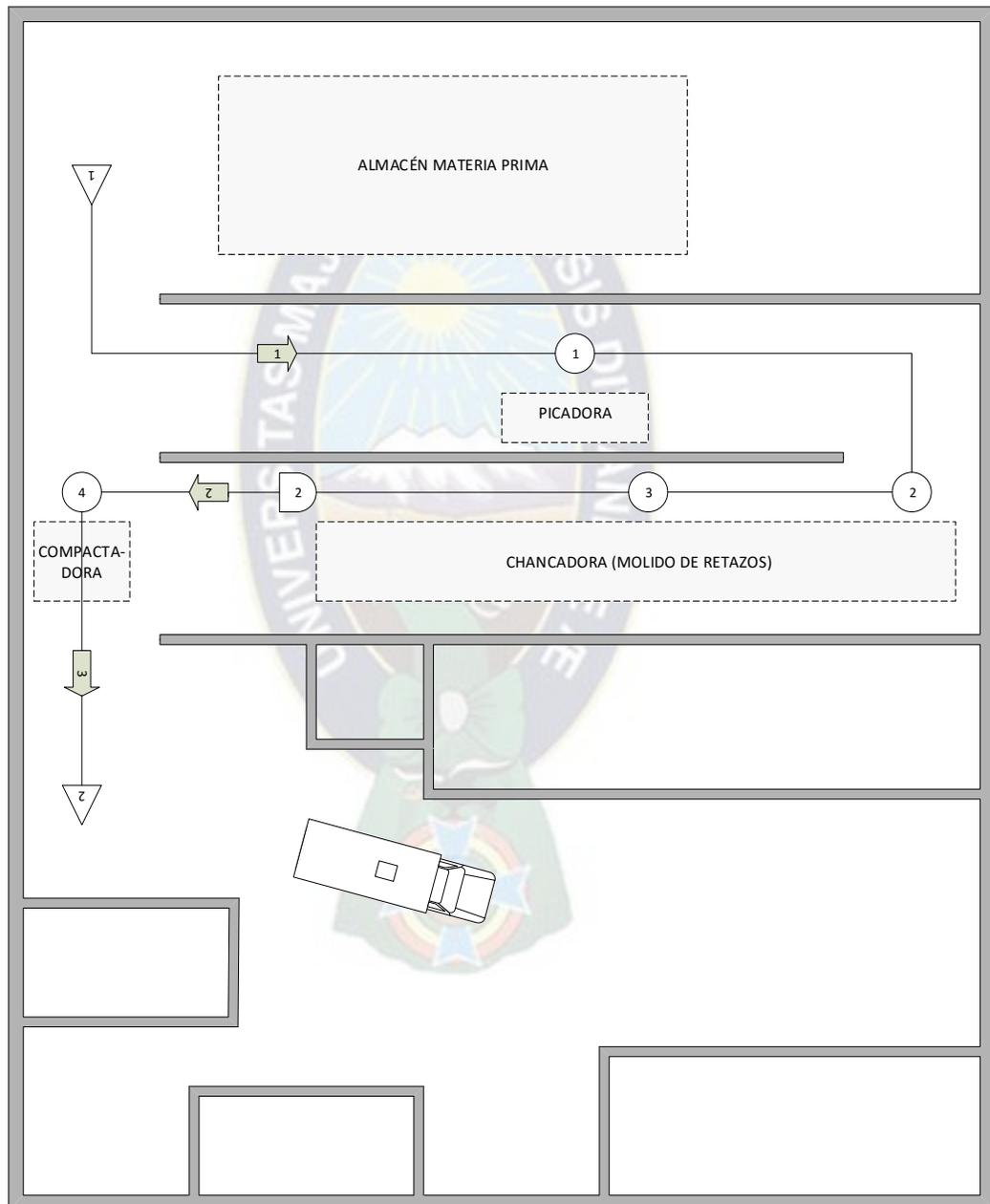
REFITEX: REQUERIMIENTO NETO DE MATERIALES FIBRA PARA RELLENO DE COLCHONES (DICIEMBRE/2017)

Compo- nente	Tiempo Entrega (sem)	Inven- tario	Nivel	Identifica- ción del Componen- te	Descripción	Día																					
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
0	10	572	0	A	Requerimientos Brutos																		11.242				
					Requerimientos Programados																						
					Inventario disponible	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	
					Requerimientos Netos																					10.669	
					Requerimiento de pedido																					10.669	
					Emisión del pedido											10.669											
0	2		1	B	Requerimientos Brutos										1.067												
					Requerimientos Programados																						
					Inventario disponible																						
					Requerimientos Netos											1.067											
					Requerimiento de pedido											1.067											
					Emisión del pedido										1.067												
1	2		1	C	Requerimientos Brutos										10.669												
					Requerimientos Programados																						
					Inventario disponible																						
					Requerimientos Netos											10.669											
					Requerimiento de pedido											10.669											
					Emisión del pedido										10.669												



DIAGRAMA D-1

REFITEX: DIAGRAMA DE RECORRIDO PROPUESTO



Fuente: Elaboración propia.

CUADRO D-17

REFITEX: APLICACIÓN DE LAS 5 S.

ANTES	DESPUES
	
	
	



Fuente: Elaboración propia.

CUADRO D-18

REFITEX: REGISTRO DE COMPRA DE MATERIA PRIMA.

REFITEX					
PEDIDO					
PROVEEDOR _____			FECHA _____		
DOMICILIO _____			No. NOTA ENTRADA _____		
ARTICULO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES
_____ PROVEEDOR			_____ ENCARGADO DE ALMACENES		

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO D-19

REFITEX: REGISTRO DE MOVIMIENTOS DE PRODUCTO TERMINADO.

REFITEX					
Artículo _____			Referencia _____		
Especificación _____			Clase _____		
FECHA	No. REMISIÓN	MOVIMIENTOS DE UNIDADES			OBSERVACIONES
		ENTRADAS	SALIDAS	EXISTENCIA	

Fuente: Elaboración propia.



ANEXO E

**EVALUACION FINANCIERA DEL
PROYECTO**

CUADRO E-1

REFITEX: ESTADO DE RESULTADOS, SITUACION CON PROYECTO (2017)

PERIODO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Ingreso por Prestaciones	172.900	178.367	194.181	207.422	207.799	212.017	204.542	187.220	180.778	185.712	189.800	209.047
2	Débito Fiscal (IVA Ventas, 13%)	22.477	23.188	25.244	26.965	27.014	27.562	26.590	24.339	23.501	24.142	24.674	27.176
3	IT (3% s/ventas)	5.187	5.351	5.825	6.223	6.234	6.361	6.136	5.617	5.423	5.571	5.694	6.271
4	INGRESOS NETOS	145.236	149.828	163.112	174.234	174.551	178.094	171.815	157.264	151.854	155.998	159.432	175.599
5	Costos fijos	75.800	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300
6	Costos Administrativos	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
7	Personal	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000
8	Mantenimiento y Reparaciones	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
9	Costos variables	72.491	76.346	78.322	85.444	88.748	83.384	88.399	74.633	75.450	77.532	80.771	86.859
10	Costo de Operación	71.791	75.596	77.672	84.894	88.128	82.674	87.780	74.027	74.856	76.950	80.202	86.302
11	materiales y suministros	700	750	650	550	620	710	619	607	594	582	569	556
12	TOTAL COSTOS OPERATIVOS	148.291	152.646	154.622	161.744	165.048	159.684	164.699	150.933	151.750	153.832	157.071	163.159
13	COSTOS NO OPERATIVOS	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
14	Depreciaciones	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
15	COSTOS TOTALES	148.540	152.895	154.871	161.993	165.297	159.933	164.948	151.182	151.999	154.081	157.320	163.408
16	UTILIDAD BRUTA	-3.304	-3.067	8.241	12.241	9.254	18.161	6.867	6.082	-145	1.917	2.112	12.191
17	I.U.E. (25%)	-826	-767	2.060	3.060	2.313	4.540	1.717	1.521	-36	479	528	3.048
18	UTILIDAD NETA	-3.304	-3.067	6.181	9.181	6.940	13.621	5.150	4.562	-145	1.438	1.584	9.144

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 6-7, 6-11, 6-13 y 6-15.



CUADRO E-2

REFITEX: ESTADO DE RESULTADOS, SITUACION CON PROYECTO (2018)

PERIODO		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Ingreso por Prestaciones	199.576	200.411	201.246	202.081	202.916	203.750	204.585	205.420	206.255	207.090	207.925	208.760
2	Débito Fiscal (IVA Ventas, 13%)	25.945	26.053	26.162	26.270	26.379	26.488	26.596	26.705	26.813	26.922	27.030	27.139
3	IT (3% s/ventas)	5.987	6.012	6.037	6.062	6.087	6.113	6.138	6.163	6.188	6.213	6.238	6.263
4	INGRESOS NETOS	167.644	168.345	169.046	169.748	170.449	171.150	171.852	172.553	173.254	173.956	174.657	175.359
5	Costos fijos	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300	76.300
6	Costos Administrativos	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
7	Personal	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000	74.000
8	Mantenimiento y Reparaciones	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
9	Costos variables	83.085	83.452	83.820	84.187	84.554	84.921	85.289	85.656	86.023	86.390	86.758	87.125
10	Costo de Operación	82.541	82.921	83.301	83.681	84.061	84.440	84.820	85.200	85.580	85.960	86.339	86.719
11	Materiales y suministros	544	531	519	506	494	481	468	456	443	431	418	406
12	TOTAL COSTOS OPERATIVOS	159.385	159.752	160.120	160.487	160.854	161.221	161.589	161.956	162.323	162.690	163.058	163.425
13	COSTOS NO OPERATIVOS	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
14	Depreciaciones	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
15	COSTOS TOTALES	159.634	160.001	160.369	160.736	161.103	161.470	161.838	162.205	162.572	162.939	163.307	163.674
16	UTILIDAD BRUTA	8.009	8.343	8.678	9.012	9.346	9.680	10.014	10.348	10.682	11.016	11.351	11.685
17	I.U.E. (25%)	2.002	2.086	2.169	2.253	2.336	2.420	2.504	2.587	2.671	2.754	2.838	2.921
18	UTILIDAD NETA	6.007	6.258	6.508	6.759	7.009	7.260	7.511	7.761	8.012	8.262	8.513	8.764

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 6-7, 6-11, 6-13 y 6-15.



CUADRO E-3

REFITEX: ESTADO DE RESULTADOS, SITUACION SIN PROYECTO (2017)

PERIODO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Ingreso por Prestaciones	165.984	171.232	186.414	199.125	199.487	203.536	196.360	179.731	173.547	178.283	182.208	200.685
2	Débito Fiscal (IVA Ventas, 13%)	21.578	22.260	24.234	25.886	25.933	26.460	25.527	23.365	22.561	23.177	23.687	26.089
3	IT (3% s/ventas)	4.980	5.137	5.592	5.974	5.985	6.106	5.891	5.392	5.206	5.348	5.466	6.021
4	INGRESOS NETOS	139.427	143.835	156.588	167.265	167.569	170.971	164.943	150.974	145.779	149.758	153.055	168.575
5	Costos fijos	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300
6	Costos Administrativos	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
7	Personal	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
8	Mantenimiento y Reparaciones	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
9	Costos variables	75.363	79.370	81.428	88.840	92.273	86.691	91.910	77.594	78.444	80.610	83.979	90.311
10	Costo de Operación	74.663	78.620	80.778	88.290	91.653	85.981	91.291	76.988	77.850	80.028	83.410	89.754
11	Materiales y suministros	700	750	650	550	620	710	619	607	594	582	569	556
12	TOTAL COSTOS OPERATIVOS	147.663	151.670	153.728	161.140	164.573	158.991	164.210	149.894	150.744	152.910	156.279	162.611
13	COSTOS NO OPERATIVOS	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
14	Depreciaciones	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
15	COSTOS TOTALES	147.912	151.919	153.977	161.389	164.822	159.240	164.459	150.143	150.993	153.159	156.528	162.860
16	UTILIDAD BRUTA	-8.486	-8.084	2.610	5.876	2.747	11.731	483	830	-5.214	-3.401	-3.473	5.715
17	I.U.E. (25%)	-2.121	-2.021	653	1.469	687	2.933	121	208	-1.303	-850	-868	1.429
18	UTILIDAD NETA	-8.486	-8.084	1.958	4.407	2.060	8.798	363	623	-5.214	-3.401	-3.473	4.286

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 6-8, 6-12, 6-14 y 6-15.

CUADRO E-4

REFITEX: ESTADO DE RESULTADOS, SITUACION SIN PROYECTO (2018)

PERIODO		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Ingreso por Prestaciones	191.593	192.394	193.196	193.997	194.799	195.600	196.402	197.204	198.005	198.807	199.608	200.410
2	Débito Fiscal (IVA Ventas, 13%)	24.907	25.011	25.115	25.220	25.324	25.428	25.532	25.636	25.741	25.845	25.949	26.053
3	IT (3% s/ventas)	5.748	5.772	5.796	5.820	5.844	5.868	5.892	5.916	5.940	5.964	5.988	6.012
4	INGRESOS NETOS	160.938	161.611	162.284	162.958	163.631	164.304	164.978	165.651	166.324	166.998	167.671	168.344
5	Costos fijos	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300	72.300
6	Costos Administrativos	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
7	Personal	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
8	Mantenimiento y Reparaciones	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
9	Costos variables	86.387	86.769	87.152	87.534	87.917	88.299	88.681	89.064	89.446	89.829	90.211	90.594
10	Costo de Operación	85.843	86.238	86.633	87.028	87.423	87.818	88.213	88.608	89.003	89.398	89.793	90.188
11	Materiales y suministros	544	531	519	506	494	481	468	456	443	431	418	406
12	TOTAL COSTOS OPERATIVOS	158.687	159.069	159.452	159.834	160.217	160.599	160.981	161.364	161.746	162.129	162.511	162.894
13	COSTOS NO OPERATIVOS	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
14	Depreciaciones	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
15	COSTOS TOTALES	158.936	159.318	159.701	160.083	160.466	160.848	161.230	161.613	161.995	162.378	162.760	163.143
16	UTILIDAD BRUTA	2.002	2.293	2.584	2.875	3.165	3.456	3.747	4.038	4.329	4.620	4.911	5.202
17	I.U.E. (25%)	500	573	646	719	791	864	937	1.010	1.082	1.155	1.228	1.300
18	UTILIDAD NETA	1.501	1.720	1.938	2.156	2.374	2.592	2.810	3.029	3.247	3.465	3.683	3.901

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 6-8, 6-12, 6-14 y 6-15.



CUADRO E-5

REFITEX: FLUJO DE FONDOS, SITUACION CON PROYECTO (2017)

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Utilidad Neta	-3.304	-3.067	6.181	9.181	6.940	13.621	5.150	4.562	-145	1.438	1.584	9.144
+ Depreciación de Activos Fijos												
+ Amortización de Activos Diferidos												
- Costo de Inversión	19.850											
+ Valor de Salvamento												
Flujo de Fondos Proyecto Puro	-23.154	-3.067	6.181	9.181	6.940	13.621	5.150	4.562	-145	1.438	1.584	9.144

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 6-6 y E-1.

CUADRO E-6

REFITEX: FLUJO DE FONDOS, SITUACION CON PROYECTO (2018)

CONCEPTO	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Utilidad Neta	6.007	6.258	6.508	6.759	7.009	7.260	7.511	7.761	8.012	8.262	8.513	8.764
+ Depreciación de Activos Fijos												
+ Amortización de Activos Diferidos												
- Costo de Inversión												
+ Valor de Salvamento												
Flujo de Fondos Proyecto Puro	6.007	6.258	6.508	6.759	7.009	7.260	7.511	7.761	8.012	8.262	8.513	8.764

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro E-2.



CUADRO E-7

REFITEX: FLUJO DE FONDOS, SITUACION SIN PROYECTO (2017)

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Utilidad Neta	-8.486	-8.084	1.958	4.407	2.060	8.798	363	623	-5.214	-3.401	-3.473	4.286
+ Depreciación de Activos Fijos												
+ Amortización de Activos Diferidos												
- Costo de Inversión												
+ Valor de Salvamento												
Flujo de Fondos Proyecto Puro	-8.486	-8.084	1.958	4.407	2.060	8.798	363	623	-5.214	-3.401	-3.473	4.286

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro E-3.

CUADRO E-8

REFITEX: FLUJO DE FONDOS, SITUACION SIN PROYECTO (2018)

CONCEPTO	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Utilidad Neta	1.501	1.720	1.938	2.156	2.374	2.592	2.810	3.029	3.247	3.465	3.683	3.901
+ Depreciación de Activos Fijos												
+ Amortización de Activos Diferidos												
- Costo de Inversión												
+ Valor de Salvamento												
Flujo de Fondos Proyecto Puro	1.501	1.720	1.938	2.156	2.374	2.592	2.810	3.029	3.247	3.465	3.683	3.901

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro E-4.

