



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD PARA LA EMPRESA TEXTIL
DEXTEX CONSIDERANDO EL REDISEÑO DE LA PLANTA E INTEGRACIÓN
DE LOS PROCESOS DE LAVADO Y SERIGRAFÍA.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para optar por el título de
Ingeniero en Producción Industrial

Profesor Guía
Ing. María Judith Villegas, MBA

Autor
David Sebastián Carrasco Zurita

Año
2011

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

.....
Ing. María Judith, Villegas, MBA

1709160723

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

.....

David Carrasco

1804242657

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres y hermanos que son parte muy importante en mi vida y me dan fuerza para alcanzar mis metas propuestas en mi vida; así mismo a mi asesora de tesis la Ingeniera María Judith Villegas quién me asesoró en la elaboración del presente trabajo.

DEDICATORIA

Este proyecto de tesis va dedicado en especial a mi madre quién ha sido la persona que siempre ha estado a mi lado apoyándome en momentos difíciles; a mi padre y hermanos, quienes me han dado consejos y palabras de aliento para seguir luchando en el largo camino de la vida.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación es una propuesta de mejoramiento de la productividad para la empresa textil “Dextex”, considerando el rediseño de la planta industrial y la integración de los procesos de lavandería y serigrafía. El rediseño de las instalaciones considera el tamaño físico óptimo de los procesos, además una holgura de crecimiento, en la integración de los procesos de lavandería y serigrafía se considera también los equipos y espacios físicos necesarios; y por último el proyecto considera las inversiones necesarias en capital para la adquisición de los equipos, instalaciones y terreno. La viabilidad económica del proyecto es muy buena y aceptable para que sea considerada por parte de la empresa para su puesta en marcha.

ABSTRACT

The current certification work is a proposal for improve the productivity for “Dextex” Textile Company by the redesign of the industrial plant and the integration of the laundry and screen printing processes. The redesign of the installations considers the optimum physical size of the processes, besides a growth gap in the integration of the processes of laundry and screen printing, the hardware and the facilities are considered too. Finally the project considers the investment required for the acquisition of hardware, facilities and location. The project has economic viability to be accepted and launched by the company.

ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4 GESTIÓN DE PROCESOS	4
1.4.1 DEFINICIONES.....	4
1.4.2 HERRAMIENTAS.....	7
1.5 HERRAMIENTAS LEAN PRODUCTION PARA EL DISEÑO DE PLANTA.....	11
1.5.1 5 S.....	11
1.5.2 PRODUCCIÓN JUST- IN- TIME	13
1.5.3 CALIDAD EN LA FUENTE	13
1.5.4 CONTROL VISUAL	14
1.5.5 SIETE DESPERDICIOS.....	16
1.6 NORMATIVAS LEGALES, SEGURIDAD Y AMBIENTALES	17
1.6.1 NORMATIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .	18
1.6.1.1 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	18
1.6.1.2 SERIES DE EVALUACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL OHSAS 18001 (OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT SERIES)	24
1.6.2 NORMATIVA DE CUIDADO AMBIENTAL	25
1.6.2.1 ISO 14001 SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	26
1.6.3 NORMATIVAS LEGALES	27

1.6.3.1	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN AMBATO (POT)	27
1.7	DISEÑO DE PLANTA.....	30
1.7.1	LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....	31
1.7.2	DISEÑO DE LAS INSTALACIONES	33
1.7.2.1	ESTACIONES DE TRABAJO	34
1.7.2.2	FLUJO DE MATERIALES.....	35
1.7.2.3	DETALLES SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS NUEVAS INSTALACIONES.....	36
CAPÍTULO II	40
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	40
2.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN.....	42
2.3	LEVANTAMIENTO DE PROCESOS	45
2.3.1	MAPA DE PROCESOS.....	45
2.3.2	INTERRELACIÓN DE LOS PROCESOS.....	46
2.3.3	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	62
2.3.3.1	PROCESOS ESTRATÉGICOS	62
2.3.3.2	PROCESOS PRODUCTIVOS	69
2.3.3.3	PROCESOS HABILITANTES	76
2.4	ANÁLISIS DE LAS INSTALACIONES ACTUALES	83
2.4.1	LEYES VIGENTES.....	85
2.4.1.1	REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	85
2.4.1.2	PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN AMBATO (POT).....	90
2.4.2	SISTEMA LEAN PRODUCTION	91
2.5	DIMENSIONAMIENTO DE LAS OPERACIONES	92
2.5.1	PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	93
2.5.2	CAPACIDAD FÍSICA INSTALADA	95
CAPITULO III	100

3.1	LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	100
3.2	REQUERIMIENTOS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS PARA LAVANDERÍA Y SERIGRAFÍA.....	104
3.2.1	REQUERIMIENTOS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS PARA LAVANDERÍA.....	104
3.2.1.1	MÁQUINA LAVADORA DE MUESTRAS.....	105
3.2.1.2	MÁQUINA LAVADORA DE PRODUCCIÓN	107
3.2.1.3	MÁQUINA CENTRIFUGA.....	108
3.2.1.4	MÁQUINA SECADORA.....	109
3.2.1.5	CALDEROS	110
3.2.1.6	RESERVORIOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA.....	111
3.2.1.7	TUBERÍAS, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y OTROS..	111
3.2.2	REQUERIMIENTOS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS PARA SERIGRAFÍA.....	112
3.2.2.1	TENSADORA DE MARCO	113
3.2.2.2	EMULSIONADORA	113
3.2.2.3	HORNO SECADOR DE MARCOS	114
3.2.2.4	REVELADORA O COPIADORA	115
3.2.2.5	COMPRESOR ELÉCTRICO DE AIRE	116
3.2.2.6	MUEBLE DE REVISIÓN	116
3.2.2.7	PULPOS DE SERIGRAFÍA.....	117
3.2.2.8	HORNOS DE PRESECADO.....	119
3.2.2.9	HORNO DE SECADO	119
3.2.2.10	PLOTTER	120
3.2.2.11	LAVAMANOS.....	121
3.2.2.12	REPISAS Y ANAQUELES	122
3.3	DISEÑO DE LAS INSTALACIONES	123
3.3.1	ESPECIFICACIONES DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO.....	124
3.3.1.1	ESTACIONES DE TRABAJO CORTE.....	124
3.3.1.2	ESTACIONES DE TRABAJO BORDADO	125
3.3.1.3	ESTACIONES DE TRABAJO COSTURA.....	126

3.3.1.4	ESTACIONES DE TRABAJO MANUALIDADES	128
3.3.1.5	ESTACIONES DE TRABAJO TERMINADO	132
3.3.1.6	ESTACIONES DE TRABAJO LAVANDERIA.....	135
3.3.1.7	ESTACIONES DE TRABAJO SERIGRAFIA.....	141
3.3.1.8	OTRAS ESTACIONES	148
3.3.2	FLUJO DE MATERIALES	151
3.3.2.1	FLUJO DENTRO DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO ..	151
3.3.2.2	FLUJO DENTRO DE LOS DEPARTAMENTOS (O PROCESOS).....	152
3.3.2.3	FLUJO ENTRE LOS DEPARTAMENTOS (O PROCESOS).....	152
3.3.3	DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LAS NUEVAS INSTALACIONES	154
3.3.3.1	PUERTAS.....	154
3.3.3.2	VENTANAS	155
3.3.3.3	PISOS.....	155
3.3.3.4	TECHOS:.....	155
3.3.3.5	ILUMINACIÓN	156
3.3.4	ÁEA ÓPTIMA DE TRABAJO	157
3.4	SIMULACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	159
3.5	ANÁLISIS DE VALOR DEL PROCESO PRODUCTIVO...	167
3.6	CONSIDERACIÓN DE LEGISLACIONES AMBIENTALES.....	177
3.7	ASPECTOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	178
3.8	ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE MEJORA	179
CAPITULO IV	182
4.1	VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO	182
CAPITULO V	187
5.1	CONCLUSIONES.....	187

5.2 RECOMENDACIONES	188
BIBLIOGRAFÍA.....	190
ANEXOS.....	191

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1.1: Elementos de un proceso	6
Figura1.2: Jerarquía de planificación del flujo	35
Figura 2.1: Prototipo de Pantalón	41
Figura 2.2: Interrelación de procesos de la empresa	42
Figura 2.3: Mapa de procesos global empresa textil “Dextex”	46
Figura 2.4: Macro proceso de la empresa “Dextex”	47
Figura 2.5: Interrelación de los procesos estratégicos, productivos y habilitantes de la empresa “Dextex”	48
Figura 2.6: Procesos Estratégicos	49
Figura 2.7: Subprocesos Dirección	50
Figura 2.8: Subprocesos Planificación Estratégica y Operativa.....	50
Figura 2.9: Subprocesos Implementación.....	51
Figura 2.10: Subprocesos Verificación	51
Figura 2.11: Subprocesos Control	52
Figura 2.12: Proceso Productivos	53
Figura 2.13: Subprocesos Corte	54
Figura 2.14: Subprocesos Bordado	54
Figura 2.15: Subprocesos Costura	55
Figura 2.16: Subprocesos Servicio de Costura.....	55
Figura 2.17: Subprocesos Manualidades.....	56
Figura 2.18: Subprocesos Servicio de Lavandería	56
Figura 2.19: Subprocesos Servicio de Serigrafía.....	57
Figura 2.20: Subprocesos Terminado.....	57
Figura 2.21: Procesos Habilitantes	58
Figura 2.22: Subprocesos Logística.....	59
Figura 2.23: Subprocesos Gestión Financiera y Contabilidad	59
Figura 2.24: Subprocesos Asesoría Legal	60
Figura 2.25: Subprocesos Asesoría Administrativa	60
Figura 2.26: Subprocesos Gestión del Talento Humano	61
Figura 2.27: Subprocesos Tecnología y Soporte.....	61
Figura 2.28: Organigrama “Dextex”	62

Figura 2.29: Localización de la planta actual	83
Figura 2.30: Gradas con baldosa en su superficie	86
Figura 2.31: Puerta del proceso corte que se abre para el interior	87
Figura 2.32: Puerta de entrada y avenida principal.....	89
Figura 2.33: Pasillos en Voladizo.....	90
Figura 3.1: Parque industrial Ambato y sus alrededores	102
Figura 3.2: Diagrama de flujo del proceso lavandería.....	104
Figura 3.3: Máquina lavadora de muestras.....	106
Figura 3.4: Máquina lavadora de producción.....	107
Figura 3.5: Máquina centrífuga	108
Figura 3.6: Máquina Secadora.....	109
Figura 3.7: Ejemplo de un caldero a diesel.....	110
Figura 3.8 : Diagrama de flujo Serigrafía	112
Figura 3.9: Tensadora neumática de marcos	113
Figura 3.10: Emulsionadora.....	114
Figura 3.11: Horno secador de marcos.....	115
Figura 3.12: Reveladora o copiadora.....	115
Figura 3.13: Compresor eléctrico de mano.....	116
Figura 3.14: Mueble de revisión.....	117
Figura 3.15: Pulpos de serigrafía.....	118
Figura 3.16: Brazo del pulpo con pintura roja	118
Figura 3.17: Horno de pre secador de brazos	119
Figura 3.18: Horno de secado	120
Figura 3.19: Plotter para impresión de hojas de Acetato	121
Figura 3.20: Lavamanos para recipientes e instrumentos	122
Figura 3.21: Repisa para pinturas y químicos varios	123
Figura 3.22: Estación de trabajo Corte	125
Figura 3.23: Estación de trabajo Bordado.....	126
Figura 3.24: Estación de trabajo Costura.....	127
Figura 3.25: Mesa de Planchado	128
Figura 3.26: Estaciones de trabajo inflables	129
Figura 3.27: Estación de trabajo máquina Arrugadora.....	130

Figura 3.28: Estación de trabajo Esponjado con aerógrafo	131
Figura 3.29: Estación de trabajo apliques manuales	132
Figura 3.30: Estación de trabajo Pulido	133
Figura 3.31: Estación de trabajo Planchado	134
Figura 4.32: Estación de trabajo apliques manuales	134
Figura 3.33: Estación de trabajo remachadora	135
Figura 3.34: Estación de trabajo lavadora de muestras	136
Figura 3.35: Lavadora para producción marca Trinox	137
Figura 3.36: Estación de trabajo lavadora producción	138
Figura 3.37: Máquina Centrifuga de 100kg	139
Figura 3.38: Estación de trabajo centrifuga	139
Figura 3.39: Secadora Trinox	140
Figura 3.40: Estación de trabajo máquina Secadora	140
Figura 3.41: Estación de trabajo Mesa para el tensador	141
Figura 3.42: Estación de trabajo Emulsionadora	142
Figura 3.43: Estación de trabajo horno de secado	143
Figura 3.44: Estación de trabajo máquina reveladora	144
Figura 3.45: Estación de trabajo Mueble de revisado	145
Figura 3.46: Estación de trabajo Pulpos	146
Figura 3.47: Estación de trabajo Horno de secado	147
Figura 3.48: Escritorio tipo	148
Figura 3.49: Perchas estándar	149
Figura 3.50: Carrito manual para material en proceso	153
Figura 3.51: Carrito manual para canastillas pequeñas	154
Figura 3.52: Iluminación adecuada para costura	156
Figura 3.53: Representación visual del área optima de trabajo	158
Figura 3.54: Modelo visual de la Simulación	163
Figura 3.55 : Resultados Tiempos de producción situación actual	164
Figura 3.56: Resultados Tiempos de producción situación propuesta	166
Figura 3.57: Comparación análisis de valor del proceso corte para las instalaciones actuales y propuestas	169

Figura 3.58: Comparación análisis de valor del proceso Bordado para las instalaciones actuales y propuestas	171
Figura 3.59: Comparación análisis de valor del proceso Costura para las instalaciones actuales y propuestas	173
Figura 3.60: Comparación análisis de valor del proceso Manualidades para las instalaciones actuales y propuestas	174
Figura 3.61: Comparación análisis de valor del proceso Terminado para las instalaciones actuales y propuestas	176

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1.1: Comparación entre enfoque centrado en funciones y procesos.....	4
Tabla1.2: Servicios Higiénicos	22
Tabla1.3: Iluminación	23
Tabla1.4: Uso Industrial	29
Tabla 2.1: Plan de Producción Dextex 2010	93
Tabla 2.2: Inventario de Máquinas	95
Tabla 2.3: Muebles y Herramientas	96
Tabla 2.4: Áreas por sección/Proceso y Número de trabajadores	97
Tabla 2.5: Capacidad Instalada y utilizada.....	98
Tabla 2.6: Capacidad instalada de los proceso de Corte y Bordado	98
Tabla 3.1: Método cualitativo por puntos	101
Tabla 3.2: Requerimiento de máquinas y equipos Lavandería	105
Tabla 3.3: Requerimientos de máquinas y equipos Serigrafía.....	112
Tabla 3.4: Área física oficinas	150
Tabla 3.5: Otras localidades	151
Tabla 3.6: Tiempos de producción Colección Marzo – Abril 2010	159
Tabla 3.7: Tiempos de Traslado de las instalaciones actuales.....	160
Tabla 3.8: Tiempos de Traslado de las nuevas instalaciones.....	161
Tabla 3.9: Comparación de tiempos de transporte	161
Tabla 3.10: Tiempos de producción lavandería y serigrafía colección MARZO – Abril 2010	162
Tabla 3.11: Comparación de resultados	167
Tabla 3.12: Análisis de Valor del proceso Corte para las instalaciones actuales	168
Tabla 3.13: Análisis de Valor del proceso Corte para las instalaciones propuestas.....	169
Tabla 3.14: Análisis de Valor del proceso Bordado para las instalaciones actuales	170
Tabla 3.15: Análisis de Valor del proceso Bordado para las instalaciones propuestas.....	171

Tabla 3.16: Análisis de Valor del proceso Costura para las instalaciones actuales	172
Tabla 3.17: Análisis de Valor del proceso Costura para las instalaciones propuestas.....	172
Tabla 3.18: Análisis de Valor del proceso Manualidades para las instalaciones actuales	173
Tabla 3.19: Análisis de Valor del proceso Manualidades para las instalaciones propuestas.....	174
Tabla 3.20: Análisis de Valor del proceso Terminado para las instalaciones actuales	175
Tabla 3.21: Análisis de Valor del proceso Terminado para las instalaciones propuestas.....	175
Tabla 4.1: Recursos financieros necesarios	182
Tabla 4.2: Tabla de amortización del préstamo CFN.....	183
Tabla 4.3: Depreciaciones	184
Tabla 4.4: Flujo de caja para 5 años.....	185

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente proyecto corresponde a una propuesta de mejoramiento de la productividad para la empresa “Dextex” considerando el rediseño de las planta y la integración de los procesos productivos de lavandería y serigrafía, además el cumplimiento de disposiciones legales, ambientales y de seguridad con el propósito de hacer más viable la propuesta y cumplir con la responsabilidad del cuidado de la vida humana y el ambiente.

El marco teórico se hace referencia a conceptos, metodologías y filosofías de producción a ser utilizadas en el proyecto con la finalidad de proporcionar una base para un mejor entendimiento y uso de ellos.

Posteriormente se realiza el levantamiento de la información de la empresa, necesaria para involucrarse y entender de mejor manera la relación entre los procesos, para analizar las instalaciones actuales, establecer puntos críticos y oportunidades de mejora.

Utilizando la información de los puntos críticos y oportunidades de mejora, se establece el diseño de las instalaciones más óptimas que permitan un mejoramiento de la productividad de la empresa y además en el nuevo diseño se considera también las instalaciones necesarias para los nuevos procesos productivos.

Para determinar el grado de mejoramiento de la productividad se utiliza el software de simulación simul8, que permitió evidenciar un mejoramiento significativo de los procesos luego de la reducción de los tiempos de producción. Adicionalmente proporciona evidencia de cuellos de botella, generando así nuevas oportunidades de mejora como necesidad de un balance de las líneas de producción.

Como toda propuesta de inversión se plantea un estudio financiero para determinar la viabilidad económica del mismo, obteniendo resultados positivos y asegurando la puesta en marcha del proyecto.

1.2 ANTECEDENTES

La empresa textil DEXTEX se encuentra en la provincia de Tungurahua en la ciudad de Pelileo, lugar conocido a nivel nacional por la producción textil, especialmente por la fabricación artesanal de jeans.

DEXTEX inició sus operaciones productivas hace 9 años, durante este tiempo, ha crecido en gran medida, pues actualmente cuenta con una nómina de 45 empleados, frente a 10 empleados en sus inicios.

En la actualidad la empresa se encuentra confeccionando ropa para la línea masculina, contando con una producción mensual promedio de 4000 prendas en dicha línea. La demanda mensual es mayor a la cantidad ofrecida por lo que no se puede satisfacer las necesidades de todos sus clientes. La empresa cuenta con el suficiente número de máquinas para poder cumplir con la producción planeada mensualmente, además de contar con la posibilidad de aumentar la producción sin tener necesariamente que incurrir en la compra de más máquinas.

El tema de investigación nace de la necesidad de contar con las instalaciones más óptimas que permitan tener altos niveles de productividad, seguridad y una correcta ejecución de los diferentes procesos que son parte de la empresa, así como también se plantea la integración de los procesos de lavandería y serigrafía dentro de las capacidad de producción de la empresa.

Como muchas empresas, ésta nació como un pequeño negocio que ha ido creciendo y también ha ido incorporando nuevos procesos para ofrecer un mejor producto. Dicho crecimiento provocó que las instalaciones actuales no sean las más óptimas como lo fueron cuando la empresa inició sus operaciones.

El crecimiento de la empresa en los últimos años ha sido considerable, por lo cual la empresa está en la capacidad de poder contar en un futuro con óptimas instalaciones y una mejor ubicación geográfica que le permita operar en mejores condiciones y seguir creciendo.

El tema de tesis se plantea como propuesta ya que un proyecto de esta envergadura implica una alta inversión de capital para su implementación, medida que podría tomar un lapso de tiempo considerable para ser implantada por parte de la empresa.

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un nuevo diseño de planta que permita mejorar la productividad a través de la optimización y adecuada distribución de los procesos productivos de la empresa, así como también cumplir con normativas y criterios de salud, seguridad ocupacional y gestión ambiental.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento de la información necesaria, con la finalidad de establecer la situación actual de las instalaciones.
- Establecer el diagnóstico de la situación actual con la finalidad de identificar aspectos críticos y puntos de mejora.
- Plantear la propuesta de rediseño de la planta, considerando puntos de mejora, normas y criterios de seguridad, ambientales y legales.
- Analizar el costo beneficios que implica la implementación de una nueva planta industrial.

1.4 GESTIÓN DE PROCESOS

Para mejor interpretación de conceptos y herramientas que se utilizarán en el presente proyecto de titulación, es necesario aclarar y definir dichos conceptos y herramientas, por lo que a continuación se detallan.

1.4.1 DEFINICIONES

Gestión de procesos.- La gestión de procesos es una herramienta de gestión que traduce en una armadura completamente renovadora de herramientas y métodos, desde la medición de la eficiencia hasta la gestión preventiva de los recursos humanos, pasando por la gestión de los flujos de materiales, el análisis del valor y la evaluación de las inversiones. (Harrington, 1993)

Es la unión entre los objetivos de la empresa y el desarrollo concreto de las actividades, ofrece una visión sistemática de las actividades de la organización, aumenta la capacidad de la empresa para competir, mejorando el uso de los recursos disponibles. Permite a la organización centrarse en el cliente.

La gestión de procesos tiene un enfoque centrado en los procesos, a diferencia del enfoque centrado en las funciones de las organizaciones funcionales o tradicionales.

A continuación se describen algunas diferencias entre el enfoque centrado en las funciones y el enfoque basado en los procesos:

Tabla1.1: Comparación entre enfoque centrado en funciones y procesos

Centrado en las funciones	Centrado en los procesos
Los empleados son el problema	El proceso es el problema
Empleados	Personas
Hacer mi trabajo	Ayudar a que se hagan las cosas
Comprender mi trabajo	Saber qué lugar ocupa mi trabajo dentro del proceso
Evaluar a los individuos	Evaluar el proceso
Cambiar a la persona	Cambiar el proceso
Siempre se puede encontrar un mejor	Siempre se puede mejorar el proceso

empleado	
Centrado en las funciones	Centrado en los procesos
Motivar a las personas	Eliminar barreras
Controlar a los empleados	Desarrollo de las personas
No confiar en nadie	Todos estamos en esto conjuntamente
¿Quién cometió el error?	¿Qué permitió que se cometiera el error?
Corregir errores	Reducir la variación
Orientado al jefe	Orientado al cliente

Fuente: Realizado por el autor

Sistema.- “Conjunto de elementos relacionados o que interactúan”. (ISO9000, 2005:p.9)

Teoría General de sistemas.- Teoría interdisciplinaria que tiene una visión orientada hacia el todo. El todo no es igual a la suma de sus partes, ni puede ser deducido a partir de algún elemento del sistema

La teoría general de sistemas busca la visión global de un todo y que todas las partes no pueden funcionar solas, sino integradas.

Proceso.- “Proceso de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.” (ISO9000, 2005:p.7)

Algunas de las características de los procesos se describen a continuación:

- Límites bien definidos
- Procedimientos documentados
- Evaluación y objetivos relacionados con el cliente
- Procedimientos de adaptabilidad formalizados
- Están definidos ámbitos de autoridad e interacciones
- Mecanismos de medición, seguimiento y control
- Tiempo de ciclo conocido

Los elementos de un proceso son: entradas, salidas, controles y recursos.

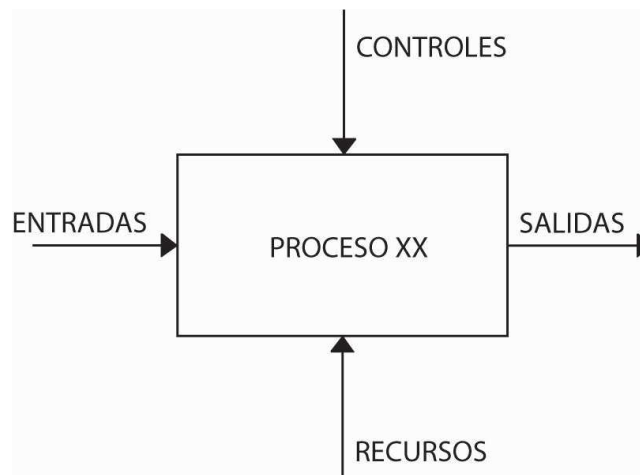
Entradas.- Conjunto de elementos, materiales e información, de los cuales debe disponer la organización para iniciar sus procesos

Salidas.- Es el resultado del proceso: Materiales Información

Controles.- Normatividad para el cumplimiento del proceso: leyes, reglamentos regulaciones, políticas, procedimientos, reglas, normas y lineamientos.

Recursos.- Elementos necesarios para el cumplimiento de los procesos: talento humano, infraestructura, hardware, software, modelos y especificaciones.

Figura1.1: Elementos de un proceso



Fuente: Realizado por el autor

Tipos de procesos.- Existen tres tipos de procesos: Estratégicos, Productivos y habilitantes.

Estratégicos.- Conocidos también como gobernantes, de dirección, de regulación o de gerenciamiento. Estos procesos son los encargados de emitir políticas, directrices y planes estratégicos para el funcionamiento de la organización.

Productivos.- Llamados también específicos, principales, agregadores de valor, de línea, de operación, institucionales, primarios, claves o sustantivos. Encargados de la generación de los productos y/ servicios de la organización.

Habilitantes.- clasificados en habilitantes de asesoría y habilitantes de apoyo. Son los responsables de brindar apoyo logístico y asesoría para la generación de los productos y/o servicios, demandados por los procesos estratégicos, productivos y ellos mismos.

Clasificación de los procesos.- Por su complejidad los procesos se clasifican en macro proceso, proceso, subproceso, actividad y tarea.

Macro proceso.- Conjunto de procesos interrelacionados para lograr objetivo de la organización.

Proceso.- Secuencia de flujos de trabajo que forma parte de un macro proceso.

Subproceso.- Componente de un proceso.

Actividades.- elementos de los subprocesos, son necesarios para generar un determinado resultado.

Tareas.- Pasos de trabajo que se cumplen en un límite de tiempo determinado y es realizado por una persona.

Procedimiento.- “Forma específica de llevar a cabo una actividad o un proceso” (ISO9000, 2005:p.13), por lo general se lo expresa en un documento que contiene el objeto y el campo de aplicación; qué debe hacerse y qué debe hacerlo; cuándo, dónde y cómo se debe llevar a cabo; qué materiales, equipos y documentos utilizarse; y cómo debe controlarse y registrarse.

1.4.2 HERRAMIENTAS

Levantamiento de procesos.- Es parte de la gestión de los procesos, tiene como finalidad identificar, establecer y analizar muy detalladamente los procesos de la organización, sean éstos estratégicos, productivos y/o habilitantes; con la finalidad de conocer, comprender y mejorar dichos proceso.

En cualquier organización, también sirve para la elaboración del manual de procesos, que sirve para la ejecución correcta de las actividades, gestionar los recursos, estandarizar el trabajo, ayudar a la orientación del personal nuevo y facilitar la evaluación de los procesos.

Como resultado del levantamiento de procesos se generan documentos sobre la situación actual, entre ellos los más relevantes son: mapa de procesos, diagramas de flujo, descripción detallada de los procesos, cadena de valor; en el caso de planes de mejora de procesos obtenemos puntos críticos y oportunidades de mejora de los procesos.

Una parte importante de la gestión de procesos es la determinación de indicadores, estos indicadores se los establece en la descripción detallada de cada proceso y su importancia radica en interpretar lo que está ocurriendo, tomar medidas cuando las variables se salen de los límites establecidos; definir necesidades de cambio, evaluar sus consecuencias y definir actividades para dar respuesta a nuevas necesidades.

Los indicadores cubren una inmensa variedad de temas y áreas, de modo que existen múltiples clasificaciones., a continuación se muestra 9 tipos: Indicadores de cumplimiento (el que indica el grado de conclusión de una tarea y/o trabajo), de evaluación (relacionado con los métodos que ayudan a identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora), de eficiencia (relacionado con el tiempo y recursos invertidos en la consecución de tareas y/o trabajos), de eficacia (relacionados con la capacidad o acierto en la consecución de tareas y/o trabajos), de gestión (relacionados con la administración real de un proceso), de producto (brindan información acerca de la actividad del operador, y en particular, de los productos y servicios que provee y de los que es responsable), de resultados (informan acerca de los efectos inmediatos de la intervención en sus destinatarios directos. Un efecto es inmediato si el operador lo percibe fácilmente durante su contacto con un destinatario), de impacto (proporcionan información sobre las consecuencias de la intervención ya sean directas o indirectas a largo plazo) y finalmente de efecto (Miden y verifican resultados intermedios que surgen del uso de los

productos y servicios del proyecto; es decir, los cambios de mediano plazo que contribuyen al logro del impacto).

En la elaboración de cualquier proyecto es conveniente el uso de indicadores ya que permiten obtener una mejor apreciación y entendimiento de los resultados obtenidos.

Además uno de los principios de la gestión de la calidad establece la “toma de decisiones basadas en hechos”, esto quiere decir que se tiene que tomar decisiones basándose en información de variables procesadas en indicadores

Simulación de procesos.- La tecnología avanza impresionantemente, en la búsqueda de satisfacer los deseos y necesidades humanas, así también las grandes organizaciones buscan aumentar la productividad de sus negocios y mejorar constantemente, ya que ninguna organización puede mantenerse estática.

En las últimas décadas la aparición de un sin número de filosofías que buscan el crecimiento, supervivencia y mejora de las organizaciones, entre las principales tenemos: Normas internacionales ISO, Bpm (buenas prácticas de manufactura), Lean Production y Six sigma.

En el presente proyecto de titulación se utiliza herramientas de simulación de procesos con la finalidad de identificar los procesos de fabricación, modelar el flujo de materiales y representar la propuesta de mejora.

El objetivo principal de la utilización de herramientas de simulación de procesos, es evidenciar la variación de la productividad del estado actual y el estado propuesto con el rediseño de las instalaciones de la empresa.

Las ventajas de la utilización de estos programas de simulación son: evidenciar gráficamente procesos, encontrar puntos críticos, identificar cuellos de botella, conocer tiempos estimados de producción, gestionar de una mejor manera el recurso humano, programar la producción, mejorar procesos, entre otras.

Simul8 es un software utilizado en la actualidad para simular procesos, este software presenta grandes ventajas que lo hacen amigable y factible para la simulación, entre alguna de las ventajas tenemos la integración de layout, gráficos y distancias entre procesos, razón por la cual se optó por la utilización de este software informático para la simulación de los proceso productivos de la empresa.

Mapa de procesos.- Es una descripción gráfica de lo hace una organización, constituyéndose en una herramienta para la interpretación de los procesos por parte del personal y identificación de la interrelaciones de los procesos como un mecanismo para la mejora de las comunicaciones al interior de la empresa. Entre otras de las ventajas del uso de mapas de proceso están las siguientes: provee una visión global, muestra roles, ayuda a explicar el proceso, permite identificar los procedimientos e instrucciones de trabajo, ayuda a simplificar las actividades y ayuda a la estandarización de los procesos.

Por lo general en el mapa de proceso se representa gráficamente los tres tipos de procesos: estratégicos, productivos y habilitantes, clasificación que nos permite una mayor interpretación y diferenciación de los diferentes procesos y como estos interactúan.

Los mapas de procesos deben ser publicados, explicados y entendidos por todos los miembros que conforman la empresa u organización, ya que esto mejorará las comunicaciones y relaciones entre los diferentes procesos; y además deja abierta la puerta para la mejora continua.

Diagramas de proceso en Bpwin.- Bpwin es una herramienta utilizada para el análisis, documentación y mejora de los procesos. Permite documentar de una manera clara los recursos, entradas, salidas, controles y costos de cada proceso. La finalidad es analizar de forma eficiente las actividades que son necesarias, cómo se realizan y los recursos que consumen, esto permite gestionar los procesos y mejorarlos.

Una de las ventajas de realizar diagramas de procesos en Bpwin es el análisis de los costos, que permite a su vez la maximización de beneficios en los procesos, otra ventaja es incluye un explorador que permite visualizar de manera alterna los objetos creados o la ramificación de un diagrama elegido con la finalidad de acceder más rápido a cada uno de ellos.

Por las grandes ventajas que ofrece la diagramación de los procesos en Bpwin, es otra herramienta utilizada en el proyecto, que además enriquece y clarifica los procesos; y evidencia oportunidades de mejora.

1.5 HERRAMIENTAS LEAN PRODUCTION PARA EL DISEÑO DE PLANTA

Lean Production es una filosofía de producción que reduce el tiempo entre la colocación del pedido y la entrega del producto, a través de la eliminación de desperdicios en toda la cadena de actividades.

Esta filosofía está conformada de un conjunto de elementos que permiten aplicarla, entre los elementos claves se tiene: 5 s, producción just - in- time, calidad en la fuente, trabajo en equipo, control visual, mejoramiento continuo.

En la actualidad algunos de estos elementos mencionados son utilizados como fundamentos para el diseño de plantas industriales, razón por la cual se han considerado para la elaboración del presente proyecto de titulación.

Los elementos del sistema Lean Production considerados para el diseño de plantas industriales son:

1.5.1 5 S

Es un método para crear y mantener un ambiente de trabajo de alto nivel limpio, organizado, agradable, Permite el control visual y propicia la disciplina necesaria para el mejoramiento continuo y cambio en el comportamiento.

“Los beneficios que se obtienen son: Mejora la calidad, mejora la productividad. Mejora la seguridad, mejora el ambiente de trabajo, favorece el desarrollo de la comunicación, desarrolla la creatividad, permite el crecimiento, desarrolla la autoestima y desarrolla el aprendizaje organizacional”. (Dorbessan, 2006)

Las 5 eses son:

Seiri (organización).- Identificar ítems necesarios en el área de trabajo y descartar los innecesarios, esto permite contar con mayor espacio efectivo de trabajo, mayor seguridad para el personal y un ambiente más agradable.

Seito (Orden).- Arreglar e identificar las herramientas, con la finalidad de obtener un área de trabajo más adecuada, que permite disponer el uso de dichas herramientas con mayor facilidad, una adecuada identificación y ubicación. El orden en el área de trabajo permite reducir tiempos no productivos y fatiga física de los trabajadores

Seiso (Limpieza).- La finalidad de la limpieza es librar el área de toda la suciedad y polvo, manteniendo el local de trabajo brillando. Al contar con un área de trabajo limpia y bien organizada se reduce los accidentes. Un local de trabajo limpio mejora la calidad, la seguridad y la comodidad del personal.

Seiketsu (Aseo).- Se debe crear y mantener un ambiente agradable y motivador en el lugar de trabajo, esto se logra a través del aseguramiento de las 3 anteriores eses.

Shitsuke (Disciplina).- La disciplina de todos los que conforman la organización, clave para el mejoramiento continuo y el permanente uso de las 5 eses. La disciplina debe ser promulgada y mantenida, esto asegurará el éxito del 5 eses y su permanencia en el tiempo.

Como se puede ver las 5 eses en un diseño o rediseño de una planta industrial puede constituirse en aspecto importante para tomar en cuenta, ya que se optimiza el espacio físico de las áreas de trabajo, las hace más productivas, crea un mejor ambiente laboral y motiva al personal.

1.5.2 PRODUCCIÓN JUST- IN- TIME

Se puede denotar como " Justo A Tiempo", su filosofía de trabajo consiste en que las materias primas y los productos llegan justo en el tiempo requerido, bien para la fabricación o para el servicio al cliente.

Nace como una posible solución a uno de los mayores problemas en Japón: el ahorro de espacio. Precursora del éxito de las empresas japonesas. Sus bases se fundamentan en la reducción de 7 desperdicios.

Los principales beneficios identificados del just-in-time para las instalaciones son:

- La reducción de los inventarios.
- Las entregas a los puntos de uso.
- La calidad en el origen.
- Mejor comunicación.
- Equilibrio en líneas.
- Trabajadores multifuncionales. (Tompkins, 2006:p.478)

Just-in-time como ya se mencionó reduce la utilización de espacios, importante para reducción en los costos de adquisición de terrenos para la planta, además un aumento de la productividad y materia prima disponible en el tiempo requerido en todos los procesos.

1.5.3 CALIDAD EN LA FUENTE

Poka Yoke.- Es un dispositivo de prueba y error, se utiliza para prevenir una causa que diera lugar a defectos por una condición, o errores de omisión, o bien una prueba no destructiva para determinar si un producto es aceptable o defectuoso (Confiabilidad del producto).

Existen en gran variedad, se ha dado mucho impulso a los del tipo electrónico, sin embargo, existen del tipo mecánico. La idea fundamental es evitar los errores en la fabricación, así que no importa el tipo sino más bien el resultado

Entre los Poka Yoke relacionado con las instalaciones se tiene: Enchufes polarizados, codificación de colores (bodegas de insumos, herramientas y equipos), equipos electrónicos y mecánicos.

Jidoká.- Consiste en la automatización con el uso de dispositivos para detectar anomalías, interrumpir actividades y señalar la anomalía. Son dispositivos que incorporados al proceso automáticamente detectan anomalías, interrumpen las actividades y señalizan que la anomalía ocurrió.

Se puede mencionar que los Jidoká se pueden utilizar con la finalidad de automatizar actividades para aumentar la productividad, reducir productos defectuosos y eliminar desperdicios, aspecto que puede ser considerado dentro del diseño o rediseño de una planta industrial.

Como ejemplo de Jidoká se tiene equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos destinados al control de la calidad del producto, en el caso de la industria textil se puede mencionar equipos que incorporan luz eléctrica para la revisión de las costuras en las prendas y herramientas que verifican el número de puntadas en las prendas.

1.5.4 CONTROL VISUAL

Concepto que abarca cualquier medio de comunicación dentro de las instalaciones con la finalidad de:

- Informar cómo se debe hacer el trabajo, y/o
- Mostrar si hay un desvío en relación a la manera estándar.

Entre los principales recursos dentro de control visual tenemos:

Sombra.- las herramientas frecuentes de trabajo pueden tener una sombra en su ubicación para identificar la herramienta y reconocerla si no se encuentra en su ubicación.

El beneficio de la sombra es la identificación inmediata de la herramienta, que permite colocar la herramienta en el lugar adecuado y el conocer que herramienta falta.

Rotulación.- aplicada contenedores, armarios, estantes, etc. La rotulación disminuye o elimina tiempos no productivos al identificar de manera instantánea la ubicación de los diferentes Equipos, máquinas y herramientas.

Paneles.- programación del trabajo, prioridades, urgencias. Los paneles permiten dar a conocer a todo el personal información relevante de los procesos, como resultado la existe una mejor comunicación y mejor riesgo de cometer errores.

Fajas.- Utilizadas para colocar avisos y frases. Las fajas es otro medio de comunicación que permite mejorar evitar errores y mejorar los procesos.

Cuadro de indicadores.- Utilizado para mostrar al personal o persona interesada información gráfica de resultados diarios, semanales, mensuales, etc.

El control visual es muy importante en una empresa, obviamente forma parte de las instalaciones, ya que proporciona información acerca de rutas, procedimientos, avisos importantes, normas de seguridad, identificación.

Los principales beneficios del control visual son:

- Reducción de tiempos
- Facilidad de identificación
- Mayor seguridad del personal
- Reducción de errores
- Disminución de producto no conforme
- Mayor productividad

1.5.5 SIETE DESPERDICIOS

Sobreproducción.- “Una cantidad mayor que la requerida o antes de tiempo. Incluye desperdicios de materiales, horas de trabajo o uso de equipo. Produce inventarios de productos sin terminar o aún su pérdida”. (Metodología de Investigación, 2007)

Espera.- “Tiempos muertos por falta de sincronización y disponibilidad de materiales o tasa de producción en diferentes grupos o equipos. Demoras por carencia de materiales, o falta de espacio para trabajo”. (Metodología de Investigación, 2007)

Los problemas que se origina este desperdicio son: incremento de tiempos no productivos, operarios o maquinaria esperando material atrasado, atrasos, etc.

Transporte.- Trasladar materiales o información a distancias mayores a las estrictamente necesarias (problemas del layout).

Una incorrecta distribución de los procesos en una empresa produce este tipo de problema, ya que origina que los tiempos de transporte aumenten, afectando a la productividad de la empresa e incrementando tiempos no productivos.

Sobreprocesamiento.- Realizar actividades en el producto que no generan valor. Como ejemplos de este desperdicio lo más común es realizar más operaciones de las necesarias, trabajo que no agrega valor al producto y/o servicio, reportes y documentos innecesarios

Inventario.- “En exceso o innecesarios que conduce a pérdidas de material (por deterioro, condiciones inadecuadas, robo, vandalismo) y pérdidas monetarias por capital sin uso. Resultante de falta de planeación y desconocimiento de las cantidades necesarias”. (Metodología de Investigación, 2007)

El inventario de producto en proceso o producto terminado, requiere de espacio para su ubicación, esto genera mayor necesidad de instalaciones o la ubicación

inadecuada de dichos elementos en otros lugares que pueden generar accidentes o pérdida de tiempo.

Manejo Excesivo.- Es cualquier esfuerzo más allá del que sea estrictamente necesario para realizar una actividad.

Ejemplos: búsqueda de herramientas y esfuerzos físicos (estirarse, agacharse).

Las instalaciones como las máquinas y herramientas deben adaptarse a las personal (ergonomía), con finalidad de reducir esfuerzos, que se traduce en mayor productividad de los trabajadores.

Defectos.- Producir errores o defectos de cualquier índole, que genera reproceso, rechazo y pérdida de productividad.

1.6 NORMATIVAS LEGALES, SEGURIDAD Y AMBIENTALES

Las instalaciones industriales de las organizaciones proveedoras de productos y servicios tienen el compromiso de cumplir con normativas legales, ambientales y de seguridad, para el cuidado del ambiente y de la vida humana.

Las normativas legales en general están encaminadas a localización de las instalaciones operacionales, control de límites permisibles de contaminación, seguridad y bienestar de los trabajadores.

La normativa de seguridad "Series de Evaluación en Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series), encaminada a la gestión y mejoramiento de la protección y seguridad de los trabajadores y de la empresa.

Las normativas ambientales dirigidas al cuidado del ambiente y el compromiso continuo para la reducción de la contaminación del ambiente, entre ellas tenemos las ordenanzas ambientales y la norma voluntaria de mejoramiento ISO 14001.

La finalidad de tomar en cuenta esta serie de normas es proponer un rediseño de la planta que además de producir una mejora en la productividad con

instalaciones más óptimas, cumpla con normativas voluntarias para su implementación, tome en cuenta aspectos que son reconocimiento a nivel internacional, como parámetros de referencia. Obviamente el cumplimiento de normas obligatorias es prioridad en el funcionamiento de una empresa, caso contrario podría conllevar a multas, clausuras temporales o permanentes de sus operaciones.

1.6.1 NORMATIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El diseño de las instalaciones industriales de una organización debe estar encaminado a obtener altos niveles de productividad, seguridad y cuidado del ambiente.

1.6.1.1 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

Es el reglamento vigente en Ecuador relacionado con la seguridad de los trabajadores, del cual se extrae algunos artículos relevantes y necesarios a ser tomados en cuenta para el rediseño de las instalaciones:

Art. 22. Superficie y cubicación en los locales y puestos de trabajo.

1. Los locales de trabajo reunirán las siguientes condiciones mínimas:

a) Los locales de trabajo tendrán tres metros de altura del piso al techo como mínimo.

2. Los puestos de trabajo en dichos locales tendrán:

a) Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador; y,

b) Seis metros cúbicos de volumen para cada trabajador. (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2005)

Este artículo se tomó en cuenta para el diseño de las nuevas instalaciones, esto permitirá cumplir con el reglamento y evitar problemas legales en el futuro.

Art. 23. Suelos, techos y paredes.

1. El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, liso y continuo. Será de material consistente, no deslizante o susceptible de serlo por el uso o proceso de trabajo, y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y en los centros de trabajo donde se manejen líquidos en abundancia susceptibles de formar charcos, los suelos se construirán de material impermeable, dotando al pavimento de una pendiente de hasta el 1,5% con desagües o canales.
2. Los techos y tumbados deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.
3. Las paredes serán lisas, pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y desinfectadas.
4. Tanto los tumbados como las paredes cuando lo estén, tendrán su enlucido firmemente adherido a fin de evitar los desprendimientos de materiales. (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2005)

La propuesta de rediseño considera el tipo de suelo, paredes y acabos. Estas consideraciones son tomadas en cuenta también para los costos en el estudio financiero.

Art. 24. Pasillos.

1. Los corredores, galerías y pasillos deberán tener un ancho adecuado a su utilización.
2. La separación entre máquinas u otros aparatos, será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo.

No será menor a 800 milímetros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de las partes móviles de cada máquina. (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2005)

Los corredores en la propuesta consideran un espacio para el tránsito de carritos transportadores de insumos y material en proceso, el espacio es mayor al del reglamento, por tal razón se cumple se da cumplimiento a este artículo.

Art. 33. Puertas y salidas

1. Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.

2. Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reunirán las condiciones suficientes para una rápida salida en caso de emergencia.

3. En los accesos a las puertas, no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

4. El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200. Cuando exceda de tal cifra, se aumentará el número de aquellas o su ancho de acuerdo con la siguiente fórmula:

Ancho en metros = $0,006 \times$ número de trabajadores usuarios.

5. Se procurará que las puertas abran hacia el exterior.

6. Se procurará que la puerta de acceso a los centros de trabajo o a sus plantas, permanezcan abiertas durante los períodos de trabajo, y en todo caso serán de fácil y rápida apertura.

7. Las puertas de acceso a las gradas no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de longitud igual o superior al ancho de aquellos.

8. En los centros de trabajo expuestos singularmente a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida

evacuación serán obligatorias dos salidas, al menos, al exterior, situadas en dos lados distintos del local, que se procurará que permanezcan abiertas o en todo caso serán de fácil y rápida apertura.

9. Ningún puesto de trabajo distará de 50 metros de una escalera que conduzca a la planta de acceso donde están situadas las puertas de salida. (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2005)

El número de puertas como sus dimensiones y ubicación son las adecuadas en la propuesta de rediseño.

Art.37. Comedores.

1. Los comedores que instalen los empleadores para sus trabajadores no estarán alejados de los lugares de trabajo y se ubicarán independientemente y aisladamente de focos insalubres.

Tendrán iluminación, ventilación y temperatura adecuadas.

2. Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza; teniendo estos últimos una altura mínima de 2,30 metros. (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2005)

La empresa se encarga de la alimentación de todos el personal, razón por la se considera también los comedores y cocinas.

Art. 40. Vestuarios.

1. Todos los centros de trabajo dispondrán de cuartos vestuarios para uso del personal debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo y en una superficie adecuada al número de trabajadores que deben usarlos en forma simultánea.

2. Estarán provistos de asientos y de anuarios individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2005)

En las actuales instalaciones no se cuenta con vestuarios, la propuesta considera los vestuarios como parte importante para la comodidad y bienestar de los trabajadores.

Art.41. Servicios higiénicos.- El número de elementos necesarios para el aseo personal, debidamente separados por sexos, se ajustará en cada centro de trabajo a lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla1.2: Servicios Higiénicos

Elementos	Relación por número de trabajadores
Excusados	1 por cada 25 varones o fracción 1 por cada 15 mujeres o fracción
Urinarios	1 por cada 25 varones o fracción
Duchas	1 por cada 30 varones o fracción 1 por cada 30 mujeres o fracción
Lavabos	1 por cada 10 trabajadores o fracción

Fuente: Art. 41 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento de Medio Ambiente de Trabajo

Art. 42. Excusados y urinarios.

3. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro de ancho por 1,20 metros de largo y de 2,30 metros de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de un colgador. (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2005)

Art. 43. Duchas.

1. Se instalarán en compartimientos individuales para mujeres y comunes para varones y dotados de puertas con cierre interior.

2. Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios o próximas a los mismos. Caso contrario se instalarán colgadores para la ropa. (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2005)

En la propuesta las duchas se encuentran ubicadas en los vestidores.

Art. 56. ILUMINACIÓN, NIVELES MÍNIMOS.

I. Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.

Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla:

Tabla1.3: Iluminación

NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES.

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: Art. 56 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento de Medio Ambiente de Trabajo

Art.74. Separación de máquinas.

I. La separación de las máquinas será la suficiente para que los operarios desarrollen su trabajo holgadamente y sin riesgo, y estará en función:

a) De la amplitud de movimientos de los operarios y de los propios elementos de la máquina necesarios para la ejecución del trabajo.

b) De la forma y volumen del material de alimentación, de los productos elaborados y del material de desecho.

c) De las necesidades de mantenimiento. En cualquier caso la distancia mínima entre las partes fijas o móviles más salientes de máquinas independientes, nunca será inferior a 800 milímetros.

2. Cuando el operario deba situarse para trabajar entre una pared del local y la máquina, la distancia entre las partes más salientes fijas o móviles de ésta y dicha pared no podrá ser inferior a 800 milímetros.

3. Se establecerá una zona de seguridad entre el pasillo y el entorno del puesto de trabajo, o en su caso la parte más saliente de la máquina que en ningún caso será inferior a 400 milímetros. Dicha zona se señalará en forma clara y visible para los trabajadores. (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2005)

Este artículo es tomado en cuenta para el dimensionamiento físico de los diferentes procesos.

1.6.1.2 SERIES DE EVALUACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL OHSAS 18001 (OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT SERIES)

Las OSHAS 18001 son un sistema de gestión, que busca protección y cuidado de los trabajadores y la organización, cumpliendo requisitos y mejorando el sistema de gestión continuamente.

Esta norma es voluntaria, pero se la considera porque en la actualidad se ha difundido su aplicación y se ha incrementado la cantidad de empresas que están optando por la certificación que esta norma ofrece.

Dos elementos importante de esta norma son: la identificación de peligro; identificación, medición, evaluación y control de riesgos. Aspectos muy importantes, ya que deben ser estudiados cuidadosamente con la finalidad de reducir o eliminar los riesgos.

Con respecto al diseño de las instalaciones, se debe procurar que reduzca o elimine los riesgos laborales, evitando provocar accidentes laborales y eliminando la necesidad de modificaciones físicas de las instalaciones, que en ambos casos representa gastos para la empresa

Un óptimo diseño cumple con aspectos básicos de seguridad como:

Señalización.- La creación de un entorno visual adecuado contribuye con las siguientes mejoras: reducción de tiempos de inventariado, menor espacio físico utilizado, menor espacio de almacenaje, menores distancias recorridas, aumento de la productividad, mayor información, alerta de peligros y prevención.

Instalaciones más seguras.- El diseño de las instalaciones debe ser adaptativas a los trabajadores y miembros de la empresa, ya que son ellos quienes realizan sus actividades diarias en dicho lugar. La finalidad es contar con las más adecuadas instalaciones como: gradas, superficies de trabajo, puertas, rutas de salida de emergencia y equipos en caso de incendios.

El análisis de las instalaciones actuales de la empresa permitirá identificar puntos críticos y oportunidades de mejora, para obtener como resultado un rediseño de la planta y de esta manera mejorar la productividad de la empresa.

1.6.2 NORMATIVA DE CUIDADO AMBIENTAL

Dentro de los requisitos legales se tiene: permisos ambientales de funcionamiento, eliminación de residuos sólidos, control de límites permisibles

de emisiones de fuentes fijas, entre otros. Que están regulados por las ordenanzas ambientales y el TULAS (Texto unificado de la Legislación Ambiental Secundaria en Ecuador) razón por la se debe considerar estos requisitos.

Dado que la propuesta de rediseño de las instalaciones también contempla un estudio de una nueva localización de la planta, hay que considerar la legislación ambiental vigente en dicho lugar.

En el caso de la empresa está sujeta en la actualidad a la “Ordenanza para la Protección de la Calidad Ambiental en lo relativo a la Contaminación por Desechos no Domésticos Generados por fuentes fijas del cantón Pelileo” y “la Ordenanza regulatoria del manejo de desechos para el cantón Pelileo”.

Las ordenanzas mencionadas anteriormente no estipulan nada referente a la ubicación geografía de las plantas industriales con relación a la protección y cuidado del ambiente, sino más bien al control, eliminación y límites permisibles de los desechos, razón por la cual no se la considera relevante para la realización del presente proyecto

La presente propuesta contempla también la integración de los procesos de lavandería y serigrafía, se sugirió a la empresa realizar un estudio para el tratamiento de aguas residuales, con la finalidad de integrar dichas instalaciones al diseño final y cumplir con los límites permisibles para la eliminación de dichos desechos. También cabe mencionar que la empresa en la actualidad no presenta dichas instalaciones ni controla adecuadamente la eliminación de sus desechos industriales.

Una vez edificadas las nuevas instalaciones y para el permiso de funcionamiento de cualquier industria se realiza un estudio de los aspectos e impactos ambientales generados por las actividades que en ellas se generen.

1.6.2.1 ISO 14001 SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Similar a la norma de gestión OHSAS 18001, Se tiene la norma ISO 14001 direccionada a la gestión y cuidado del ambiente. Esta norma se utiliza para el

mejoramiento continuo de las empresas, en un marco de compromiso de cuidado del ambiente y de los trabajadores y el cumplimiento de requisitos legales.

Se hace referencia a esta norma voluntaria por que las instalaciones físicas de la empresa deben cumplir con requisitos legales ambientales y el compromiso de mejorar la gestión ambiental.

Los elementos importantes de esta norma son: la gestión de los aspectos ambientales, el cumplimiento de requisitos legales, los objetivos, metas y programas. Aspectos muy importantes a ser considerados para el funcionamiento normal de la empresa, el mejoramiento de la gestión ambiental y el compromiso con el cuidado del ambiente.

1.6.3 NORMATIVAS LEGALES

Para el normal funcionamiento de las organizaciones se tiene que cumplir con las leyes de la ubicación geográfica de las instalaciones.

Para el diseño de las instalaciones se tiene que revisar ordenanzas municipales donde se estipula las zonas industriales donde se puede edificar dichas instalaciones dependiendo del tipo de industria. La finalidad de estas ordenanzas es de designar los lugares más idóneos.

Como el presente proyecto de titulación propone el estudio de la localización de las nuevas instalaciones, hay que considerar las ordenanzas aplicables al lugar escogido.

La sugerencia por parte de los directivos de la empresa fue que la nueva localización sea en la ciudad de Ambato, razón por la cual se tiene que trabajar con el “Programa de Ordenamiento territorial del cantón Ambato” (POT).

1.6.3.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN AMBATO (POT)

El POT es una ordenanza emitida por el Municipalidad del Ambato con las siguientes finalidades más importantes:

- Solucionar problemas de congestión
- Crear dotaciones urbanísticas y dotar de equipamientos comunitarios
- Sanear barrios insalubres
- Solucionar problemas de circulación, estética y mejora del medio ambiente
- Intervenir en estructuras urbanas y arquitectónicas existentes
- Intervenir para su protección, transformación en áreas vegetales y bosques
- Impedir la construcción y localización de usos perjudiciales en las zonas y sectores definidos en el POT
- Realizar obras de infraestructura para mejorar las condiciones e higiene y seguridad, manejo de desechos líquidos y sólidos
- Definir el manejo de las fuentes de agua para la producción, la recreación y el consumo
- Proteger para la conservación del patrimonio histórico, artístico y natural: elementos naturales y urbanos característicos; plazas, calles, edificaciones y conjuntos de interés, jardines de carácter histórico o botánico
- Puesta en valor de edificaciones y conjuntos arquitectónicos significativos. (Municipalidad del Cantón Ambato, 2006)

Los siguientes artículos del POT son relevantes para la realización de la presente propuesta:

Art. 57. USO INDUSTRIAL.

C2.- Mediano Impacto.- Actividades que generan contaminantes gaseosos y material particulado y que producen un nivel de presión sonora de 60 dB de 6 a 20 horas y de 50 dB de 20 a 6 horas.

Actividades que generan demandas de aparcamientos colectivos entre 20 y 40 unidades, demanda de transporte colectivo, instalaciones o servicios especiales y cuya edificación puede integrarse a las características morfológicas del contexto y a las características tipológicas de la edificación. (Municipalidad del Cantón Ambato, 2006)

C4.- CLASIFICACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS DE USO INDUSTRIAL

Tabla 1.4: Uso Industrial

IMI	MEDIANO IMPACTO	Procesamiento industrial de alimentos, alimentos para animales, fabricación de bicicletas, coches (niño o similares), Fábrica de medias, corcho, cosméticos, equipos y artefactos eléctricos (lámparas, ventiladores, planchas, radios, televisores, refrigeradoras, lavadoras, secadoras y otros), productos farmacéuticos, herramientas, herrajes y accesorios, clavos, navajas, utensilios de cocina, hielo seco o natural, productos de caucho (globos, guantes, suelas), juguetes, laboratorios de investigación, experimentación o de pruebas, artículos de cuero (incluyendo tenerías proceso seco, zapatos, cinturones), productos de plástico (vajillas, botones), telas y otros productos textiles (tinturados), yute, cáñamo (únicamente productos), acabados metálicos (excepto manufacturas de componentes básicos), aire acondicionado, fabricación de equipos, cerámica (vajillas, losetas de recubrimiento), grafito o productos de grafito,
-----	-----------------	--

Fuente: artículo 57 del POT

De este artículo solo se muestra la clasificación de la empresa, debido a su larga extensión. Las operaciones que realiza la empresa incluyendo a los nuevos procesos la clasifican como una industrial de medio impacto, esta información es muy relevante para la nueva localización.

Art. 65. Reglamentación del Uso Industrial.

Los establecimientos de uso industrial por el impacto urbano y ambiental pueden ubicarse en:

- En sectores y vías de uso zonal (V2) Bajo impacto.
- En corredores urbanos (CM2) Mediano Impacto
- En las zonas de reserva industrial planteadas por el POT-Ambato y ubicadas en el sector de Shuyurco-Tangaiche y en Cunchibamba las industrias de Alto Impacto y Peligrosas. (Municipalidad del Cantón Ambato, 2006)

Este artículo delimita los sectores dónde se ubicaría la nueva planta industrial.

Los dos artículos anteriores se toman en cuenta para propuesta de localización de la nueva planta.

El POT incluye además otros artículos relacionados con detalles de construcción y edificaciones industriales, con información igual a los artículos mencionados anteriormente del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Otro aspecto a considerar dentro de las normativas legales son las ordenanzas ambientales, que estipulan límites permisibles de contaminación, controles, eliminación adecuada de desechos y protección del ambiente. Es importante considerar estas ordenanzas ya que se requiere de permisos ambientales para el funcionamiento de las organizaciones manufactureras.

1.7 DISEÑO DE PLANTA

El diseño de plantas es el conjunto aspectos de edificación, organización de espacios e instalaciones, utilizados para conseguir a partir de materias primas (Entradas) un producto final (Salidas) con la ayuda de una secuencia lógica de procesos.

Todo ello deberá hacerse además atendiendo a aspectos tecnológicos, legales, y sociales, que se deben tomar en cuenta, para justificar la adopción de determinadas decisiones en la propuesta de la solución. El objetivo final del diseño de una planta industrial es la materialización de un proceso de transformación de energía y materiales, de la forma más eficiente posible, y teniendo en cuenta una serie de restricciones procedentes tanto de las limitaciones físicas, como del entorno tecnológico, económico, legislativo, laboral y social.

A continuación se muestra definiciones importantes relacionadas con diseño de planta:

Plantas Industriales (fábrica).- “Establecimiento dotado de maquinaria, herramientas e instalaciones necesarias para la fabricación de ciertos objetos, obtención de determinados productos o transformación industrial mediante una fuente de energía.”(Municipalidad del Cantón Ambato, 2006,p. 7)

Distribución de una planta.- Es la disposición física de la planta y de las diversas partes de la misma. La distribución comprende tanto la colocación del equipo en cada proceso como la disposición de los procesos en el emplazamiento de la Planta.

La distribución de una planta afecta a la velocidad que fluye el trabajo y la información, la distribución de una planta puede constituirse en un problema para las organizaciones.

Las ventajas de una buena distribución son:

- El tiempo y costo del proceso general se minimiza reduciendo el manejo innecesario e incrementando en general la eficacia de todo el trabajo.
- Los cambios en los planes de producción se facilitan.
- La producción total de una planta dada será lo más alta posible, empleando al máximo el espacio disponible.
- Se fomentara un sentimiento de unidad entre los empleados evitando la segregación innecesaria.
- Se mantendrá la calidad de los productos mediante métodos de producción más seguros y mejores.

Productos y procesos en el diseño de plantas.- Es de vital importancia conocer al detalle los productos y los procesos de la empresa, porque de esto depende el diseño de las instalaciones. El levantamiento de procesos, diagramas, instrucciones, procedimientos ayudan a las personas interesadas conocer y entender los procesos y productos de cualquier organización.

1.7.1 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

El objetivo principal de la localización de una planta es elegir un sitio que genere el menor costo de producción y maximice la rentabilidad. La decisión del lugar obedece a criterios económicos, estratégicos, institucionales y emocionales.

Los factores que generalmente influyen en la localización son:

- Medios y costos de transporte
- Disponibilidad y costo de mano de obra
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento
- Factores ambientales
- Cercanía del mercado
- Costos y disponibilidad del terreno
- Disponibilidad de servicios básicos
- Comunicaciones
- Posibilidad de desprenderse de desechos (Sapag Chain & Sapag Chain, 2007:p.205)

Para determinación de la localización de una planta se puede evaluar mediante factores cualitativos y cuantitativos.

Los tres métodos que se destacan de los factores cualitativos son (Sapag Chain & Sapag Chain, 2007:p.208):

- Antecedentes industriales.- La existencia exitosa de otras empresas en una localidad, muestra viable la posibilidad de elegir el mismo lugar.
- Factor preferencial.- elegido por una persona que tiene el poder de hacerlo, de acuerdo a sus emociones y beneficios personales.
- Factor dominante.- Los factores influyentes obligan necesariamente a elegir esta alternativa, como ejemplo se tiene: la minería y el petróleo

Estos métodos son demasiado subjetivos y no recomendados

El método que se destaca de los factores cuantitativos es:

Método cualitativo por puntos.- Este método consiste en definir los factores determinantes de una localización, se asigna valores ponderados de peso relativo, de acuerdo a su importancia. El peso relativo depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador.

Al evaluar las diferentes alternativas se elige a la que tenga el mayor valor total ponderado.

El método de Brown y Gibson.- Este método combina factores cualitativos con cuantitativos a los que asigna valores ponderados de peso relativo. El método consta de cuatro etapas:

- Asignar un valor relativo a cada factor cuantitativo para cada localización optativa viable.
- Estimar un valor relativo de cada factor cualitativo para cada localización optativa viable.
- Combinar los factores cualitativos y cuantitativos, asignándoles una ponderación relativa para obtener una medida de preferencia de localización
- Seleccionar la ubicación que tenga la máxima medida de preferencia de localización. (Sapag Chain & Sapag Chain, 2007:p.210)

1.7.2 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES

Cuando se realiza el diseño de las instalaciones se tiene que considerar estos tres aspectos importantes: el flujo, el espacio y las relaciones entre los departamentos de la empresa.

El flujo se refiere al manejo de los materiales, información, los recorridos de las personas y la disposición y configuración del edificio. El espacio está relacionado con el número de departamentos, niveles de la edificación, tamaño de la materia prima y manejo de los materiales. La relación entre los departamento se define mediante el flujo del material o de personal, estructura organizacional y los requerimientos de los procesos.

Los pasos para el diseño de las instalaciones son:

- Determinar las especificaciones de las estaciones de trabajo, que no es más que el espacio para el equipo, materiales y el personal.

- Determinar las áreas físicas de cada proceso o departamentos en base a las estaciones de trabajo y los pasillos, que son las entradas y salidas del personal y de los materiales (flujo de materiales).
- Establecer el sistema de manejo de materiales cuyo análisis determina la forma de fluye los materiales entre los diferentes procesos y los dispositivos utilizados para el transporte.

1.7.2.1 ESTACIONES DE TRABAJO

Al igual que todas las plantas, una estación de trabajo incluye espacio para los equipos, materiales y el personal.

El espacio del equipo para una estación de trabajo consiste en el espacio para:

- El equipo
- El desplazamiento de las máquinas
- El mantenimiento de las máquinas
- Los servicios de la planta (Tompkins, 2006:p.110)

Las áreas de materiales para una estación de trabajo consiste en el espacio para:

- Recibir el material y almacenar los materiales que llegan
- Los materiales en proceso
- Almacenar los materiales que salen y que se embarcan
- Almacenar y embarcar los desechos y los desperdicios
- Las herramientas, los soportes, los porta piezas y los materiales de mantenimiento. (Tompkins, 2006:p111)

El área de personal para una estación de trabajo consiste en espacio para:

- El operario
- El manejo de materiales
- Las entradas y salidas del operario (Tompkins, 2006:p.111).

1.7.2.2 FLUJO DE MATERIALES

Un aspecto importante en el diseño de las instalaciones es el flujo de los materiales, ya que un flujo indebido produce sobreesfuerzos y afecta a la productividad de la empresa (desperdicios).

Dentro del flujo de materiales se tiene que considerar: el flujo dentro de las estaciones de trabajo, el flujo dentro de los procesos o departamentos y el flujo entre los procesos o departamentos.

Figura1.2: Jerarquía de planificación del flujo



Fuente: James Tompkins. Planeación de las instalaciones, pág. 101
(Bibliografía)

La figura 1.2 muestra la jerarquía de la planificación del flujo, considerando como el más importante el flujo eficaz entre los departamentos(o procesos), después el flujo eficaz dentro de los departamentos(o procesos) y por último el flujo eficaz dentro de las estaciones de trabajo.

Flujo dentro de las estaciones de trabajo.- El flujo dentro de las estaciones de trabajo debe ser simultáneo, simétrico, natural, técnico y habitual.

Las estaciones de trabajo como se indico anteriormente implican espacio para la máquina, el flujo de los materiales y el espacio para el operario, en todos los casos se considera que los esfuerzos de los operarios sean menores posibles y permitan reducir la fatiga mental, visual y muscular, al igual que la tensión.

Flujo dentro de los departamentos(o procesos).-El flujo dentro de los procesos debe reducir los recorridos y esfuerzos, razón por la cual se debe considerar

patrones de flujo que permite reducir desperdicios, tomando en cuenta la secuencia lógica de las operaciones y por lo tanto la secuencia lógica del personal, máquinas y herramientas.

El diseño de un óptimo flujo dentro de los procesos, además permite reducir y a provechar los espacios al máximo de las instalaciones físicas.

“El flujo dentro de las estaciones y dentro de los departamentos o procesos debe enriquecer y amplificarse para permitir que los operarios no sólo utilicen sus músculos, sino también sus cerebros.” (Tompkins, 2006:p110)

Flujo entre los departamentos o procesos.- Es el flujo que se da entre los procesos, se caracteriza por tener aéreas de recepción y de embarque en cada proceso. La efectividad de este flujo va a depender en su totalidad de la construcción del edificio.

1.7.2.3 DETALLES SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS NUEVAS INSTALACIONES

Puertas.- Es un factor de mucha discusión en la planeación de las instalaciones, ya que se debe analizar si éstas son necesarias y cuál es su objetivo.

Algunos de los factores a ser utilizados para evaluar las necesidades de las puertas son:

- Costo
- Privacidad
- Control de temperatura
- Control de insectos
- Estética
- Control de ruido
- Control de incendios
- Seguridad
- Flujo de materiales y personal

El diseño de las puertas debe estar de acuerdo a las leyes y normativas del país, razón por la cual se debe considerar el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo. Los artículos considerandos sobre las disposiciones legales de las puertas se encuentran enunciados en la sección 2.4.3 que corresponde a las normativas de seguridad y salud ocupacional

Ventanas.- En el diseño de las instalaciones, las ventanas son un verdadero desafío, ya que existen muchas desventajas y una sola ventaja.

La única ventaja es que ofrecen otro panorama, razón por la cual se muy utilizado en oficinas de trabajo, es decir en áreas administrativas.

Entre las tantas desventajas tenemos: distracción de los operarios, reducen la privacidad (espionaje empresarial), mayor costo y transferencia de temperatura, etc.

Pisos.- La función de un piso a nivel del suelo es transmitir las cargas hacia el suelo y proporcionar una superficie de uso, lisa, fácil de limpiar y mantener.

En la industria hay que considerar que los pisos deben tener materiales antideslizante; además, estarán provistos de un sistema para evacuación de líquidos (dependiendo del proceso) para reducir los riesgos de accidentes.

También se tiene que considerar la colocación de recubrimientos anti derrapantes que se venden en diferentes tipos, anchuras y colores y que se usan para rampas, escaleras y aéreas que se pueden mejorar.

El diseño de los pisos en un aspecto muy importante a considerar, ya que las estadísticas demuestran altos índices de muerte por caídas al mismo nivel por efecto de los lisos y estados del mismo.

Techos.- Es el medio de aislamiento del exterior, debe proporcionar protección física, nivelación de la temperatura, control de ruido, entre otros.

Los techos como parte de la estructura del edificio pueden estar conformados en base a una estructura metálica o construcción de hormigón armado

Iluminación.- Un aspecto importante dentro del ambiente de trabajo es la iluminación, ya que el exceso o escases del mismo afecta en la productividad de los trabajadores.

Se debe considerar las disposiciones de los reglamentos de seguridad y salud de los trabajadores vigentes, que establece los siguientes valores mínimos de iluminación (medias en luxes) en el área de trabajo y que se puede aplicar a esta organización. Los valores mínimos de iluminación se los describe en la sección 2.4.3 que corresponde a las normativas de seguridad y salud ocupacional.

Pasillos.- El ancho de los pasillos y corredores depende del tipo de uso, la frecuencia de uso y la velocidad de viaje permitida.

- Deben ser tan angostos como sea posible.
- Se pueden usar un pasillo como columna vertebral y otros pasillos como ramales
- Es aconsejable ubicar espejos planos o convexos en las intersecciones

Baños.- Los servicios higiénicos para todo el personal que labora en cualquier organización, debe localizarse cerca del área de trabajo, siempre deben permanecer limpios, disponer de baños para cada sexo y cumplir con las disposiciones obligatorias de cada país.

Las disposiciones obligatorias están descritas en la sección 2.4.3 que corresponde a las normativas de seguridad y salud ocupacional.

Estacionamiento.- Las organizaciones deben de disponer de estacionamientos tanto para las visitas, entregas de insumos, embarques de productos y empleados de la empresa.

El procedimiento a seguir para la planificación de los estacionamientos es:

- Determinar el número promedio de automóviles a estacionar
- Establecer el espacio requerido para cada vehículo

- Fijar el espacio disponible para el estacionamiento
- Seleccionar la disposición que emplea mejor el espacio y maximiza la conveniencia para los empleados

Hay que considerar en gran medida la eficiencia en la entrada, estacionamiento y salida de vehículos para las entregas de insumos o embarques del producto, se puede simular o diagramar este proceso.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Como parte de la visión y metas personales de los propietarios, nace la idea de formar una empresa que fabrique productos diferenciados, para ofrecer al cliente una mejor alternativa y de esta manera tener una ventaja competitiva frente al sinnúmero de competidores que se encuentran en esta área geográfica y que ofrecen el mismo producto. La empresa DEXTEX elabora principalmente jeans dirigida hacia jóvenes entre 15 y 30 años, con un estilo muy personalizado y detalles muy extrovertidos.

Presenta una base de datos de 50 clientes distribuidos en costa, sierra y oriente, así como también clientes importantes que realizan exportaciones a otros países.

A continuación se detalla la misión y visión de la empresa que proporciona más información para conocer su naturaleza.

MISIÓN.- Somos una empresa textil, sólida y estable que busca el éxito incansablemente, por medio de los esfuerzos humanos y tecnológicos, así como también utilizando las nuevas tendencias en diseño y moda, que nos permita ofrecer un producto diferente, brindando el más alto grado de satisfacción a nuestros clientes

VISIÓN.- Ser la marca referente de preferencia y calidad para gente joven, que quiera lucir diferente a un estilo tradicional. Que todos nuestros productos sean reconocidos por su calidad y estilos únicos. Ser una empresa en constante crecimiento, que genere empleo y desarrollo al país.

MARCA.- La marca comercial de la empresa es “AVITUS”, la cual cuenta con su respectiva patente aprobada por el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI)

PRODUCTOS.- Los productos que la organización ofrece están enfocados a jóvenes, con una propuesta de diferentes estilos y variedad de telas.

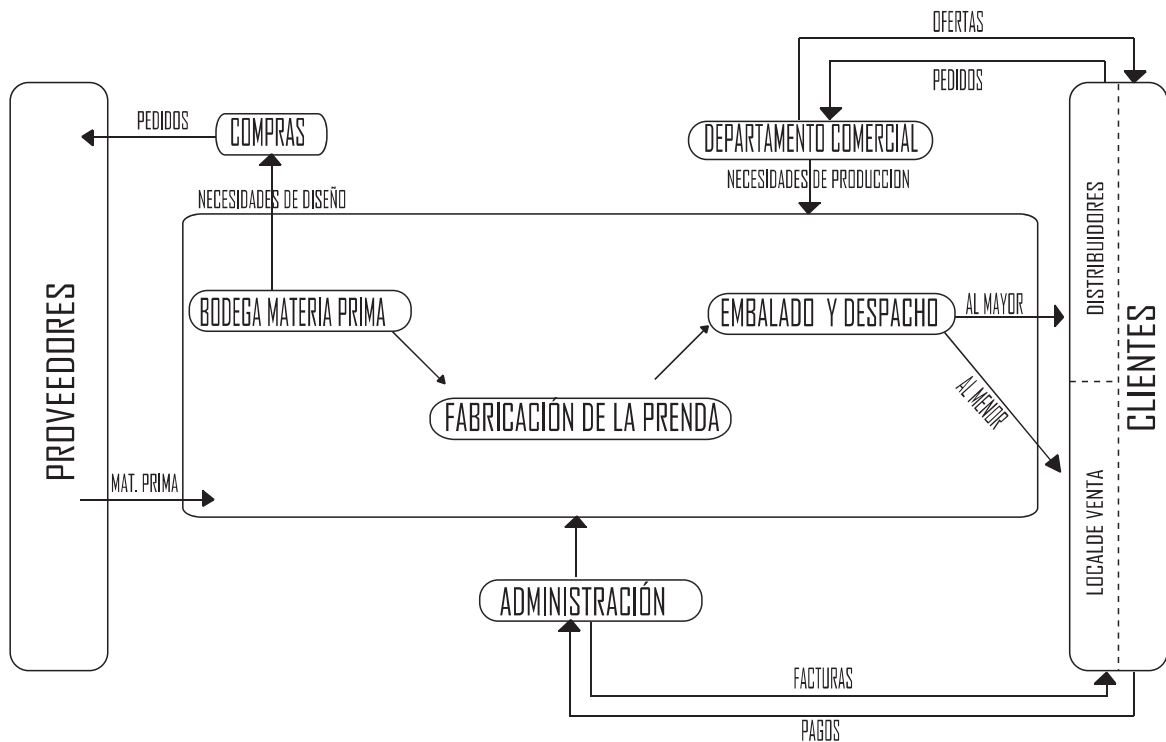
Figura 2.1: Prototipo de Pantalón



Fuente: Departamento de Diseño de la empresa

La figura 2.1 muestra el diseño un modelo de pantalón, el departamento de diseño se encarga del modelado y creación de nuevos diseños, utilizando como herramientas varios software informáticos como el Optitex, Photoshop e illustrator.

Figura 2.2: Interrelación de procesos de la empresa
EMPRESA TEXTIL "DXTX"



Fuente: Realizado por el autor

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

Desde sus inicios la empresa se ha dedicado a la fabricación de jeans, dirigida a un público joven, tanto femenino como masculino. Sus diseños son el resultado de altos niveles de investigación y desarrollo, que producen un producto diferenciado y exclusivo.

Desde el año 2009 la empresa fábrica solo prendas masculinas, sean estos pantalones o chaquetas, ya que estos productos presentaban mayor margen de ventas, razón por la cual se dejó de fabricar para el segmento femenino.

La planificación de la producción de la empresa se realiza mediante colecciones, cada colección está formada por 6 modelos de pantalón y 1 modelo de chaqueta, de 600 unidades cada modelo de pantalón y 400 cada

modelo de chaqueta; dando un total de 4000 prendas, que conlleva un tiempo de 5 a 6 semanas para cada colección.

Cabe destacar que cada modelo que se fabrica, tiene diferentes tiempos de producción y por lo general los modelos nunca se repiten en una nueva colección, salvo el caso que el modelo haya tenido buena acogida se realiza una reprogramación de dicho modelo. Razón por la cual el tiempo que conlleva cada colección es siempre diferente.

El proceso típico de fabricación se describe de la siguiente manera:

- 1.- El departamento de diseño se encarga del diseño, patronaje, armado y decoración de 15 muestras de producción, entre ellas 12 pantalones y 3 chaquetas, las que en una reunión con el gerente de la empresa y el departamento de diseño aprueban las que muestras que se van a producir en la siguiente colección, insumos a utilizar o si se realiza alguna modificación en la muestra y como se menciono anteriormente se escoge 6 modelos de pantalones y 1 modelo de chaqueta.
- 2.- Una vez aprobados los modelos que se van a producir en la colección, cada modelo en orden consecutivo y con la información necesaria como la cantidad a producir, telas, forros, papel de trazado, etc. pasan al proceso de corte. En este proceso se procede al tendido y corte de la tela y forros (utilizado para bolsillos), posteriormente se realiza el etiquetado de las diferentes piezas que conforma la prenda para diferenciar entre tallas y se realiza paquetes para poder pasar al siguiente proceso.
- 3.- Por lo general las prendas presentan pequeños bordados ya sean en los bolsillos trasero o en otras partes de la prenda, si el modelo a producir presenta bordados se efectúa este proceso, caso contrario pasa a costura.
- 4.- En el proceso de costura se realiza el armado de la prenda, para dicho proceso existe un gran número de máquinas, la decisión de la que máquina a utilizar va a depender de la muestra física de producción. Las máquinas

cosedoras típicas de este proceso son: recta, recubridora, cerradora de codos, zig zag, pretinadora, atracadora, overlok, etc.

Como parte de la decisión estratégica de la empresa de los 7 modelos que se fabrica en cada colección, 5 modelos son maquilados por 3 fábricas que prestan sus servicios de costura, de las cuales 2 fábricas reciben 2 modelos cada una y la tercera un modelo. El acuerdo con las fabricas maquiladores es que tienen que cumplir con un tiempo de entrega de 10 a 12 días laborales cada modelo entregado.

El modelo sobrante y la chaqueta pasan por el proceso de costura en la propia empresa, esta decisión se ha tomado en vista que representa menos costos de producción, menos personal en este proceso y necesidad de maquinaria.

5.- La prenda una vez armada, pasa al proceso de manualidades, en este proceso existe un sin número de actividades con la finalidad de obtener efectos atractivos en la prenda. La principal actividad que se realiza en este proceso es dar a la prenda el efecto de envejecido, la cual involucra la utilización de soluciones de permanganato de potasio (brinda suavidad a la prenda) y ácido acético (desgaste de la tela), las cuales son impregnadas en la prenda con la ayuda de pistolas de gravedad (involucra el uso de compresores) o manualmente con el uso de un paño. Estas impregnaciones serán eliminadas totalmente en el proceso de lavandería.

6.- Después de esto, todo el modelo confeccionado es enviado al proceso de lavandería que actualmente es un servicio externo de la empresa, con la información necesaria en cuanto a procesos de lavandería a realizar y tonos de la prenda (por lo general en cada modelo se realiza 3 tonos para lo cual se divide en cantidades iguales todo el modelo). Todo el modelo de producción es entregado nuevamente a la empresa en un tiempo máximo de 3 días laborables, por acuerdo mutuo entre las dos empresas.

7- Las prendas provenientes de lavandería son recibidas en la empresa, si el modelo de muestra base tiene algún tipo de estampado (serigrafía) es enviado a este servicio, caso contrario el modelo se queda en la empresa para el

proceso de terminado. Si fuera el caso que el modelo se envía a la estampadora, se envía también la información y detalles de los estampados a realizar y la técnica a utilizar.

8.- Al recibir las prendas en el proceso de terminados, la primera actividad a realizar es el pulido de la prenda, que consiste en eliminar excesos de hilo, posteriormente se procede a realizar todas las actividades especificadas en el modelo base, estas actividades por lo general son: colocación de botones, remaches, apliques manuales, así como también se realiza un control de calidad exhaustivo, ya que en el proceso de lavandería produce daños de cierres, desgarres y roturas no deseadas en la prenda, las prendas que presenten fallas son reprocesadas en costura o terminado dependiendo del tipo de falla. Posteriormente una actividad que siempre se la realiza es el planchado de la prenda. Las planchas utilizadas funcionan a vapor por medio del uso de un pequeño caldero. Después del planchado se procede al doblado, colocación de colgantes y códigos de barra.

9. El modelo completo es transportado a la bodega de producto terminado, donde es perchado según el tono y talla de cada prenda.

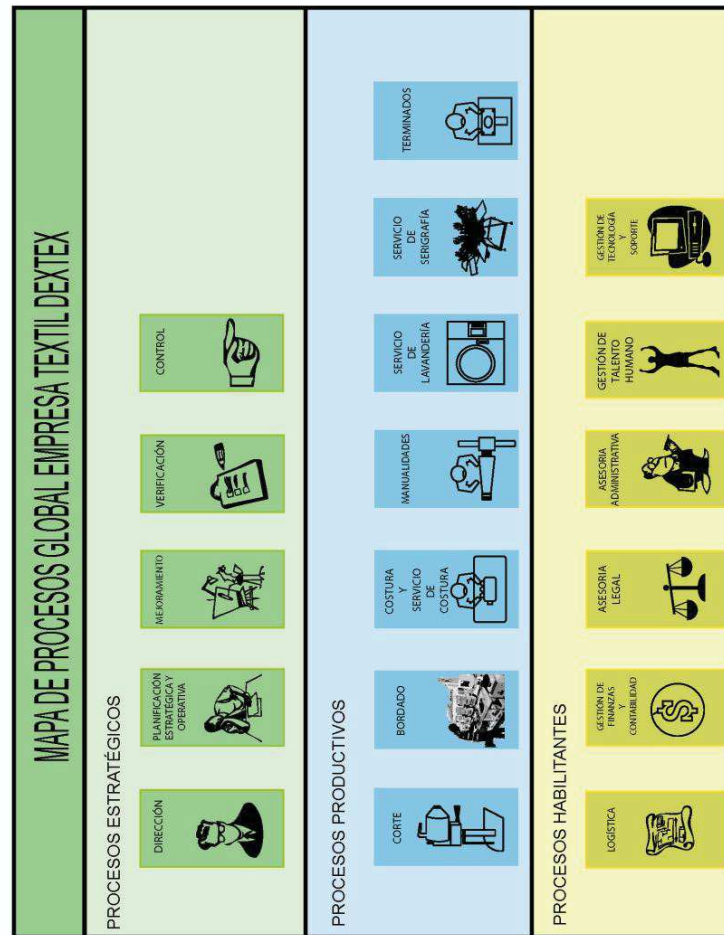
Durante todo el proceso de fabricación existe un pequeño margen de producto no conforme, el cual se ha identificado que se origina principalmente en el proceso de lavandería, ya que este proceso involucra tratamientos químicos fuertes en la prenda. Este margen no supera el 1%.

2.3 LEVANTAMIENTO DE PROCESOS

2.3.1 MAPA DE PROCESOS

El mapa de procesos es una representación que ayuda a conocer, analizar y mejorar los procesos de las organizaciones, la figura 2.3 muestra el mapa de procesos global de la empresa, tanto los procesos estratégicos, productivos y habilitantes; posteriormente son analizados y descritos con más detalle.

Figura 2.3: Mapa de procesos global empresa textil “Dextex”

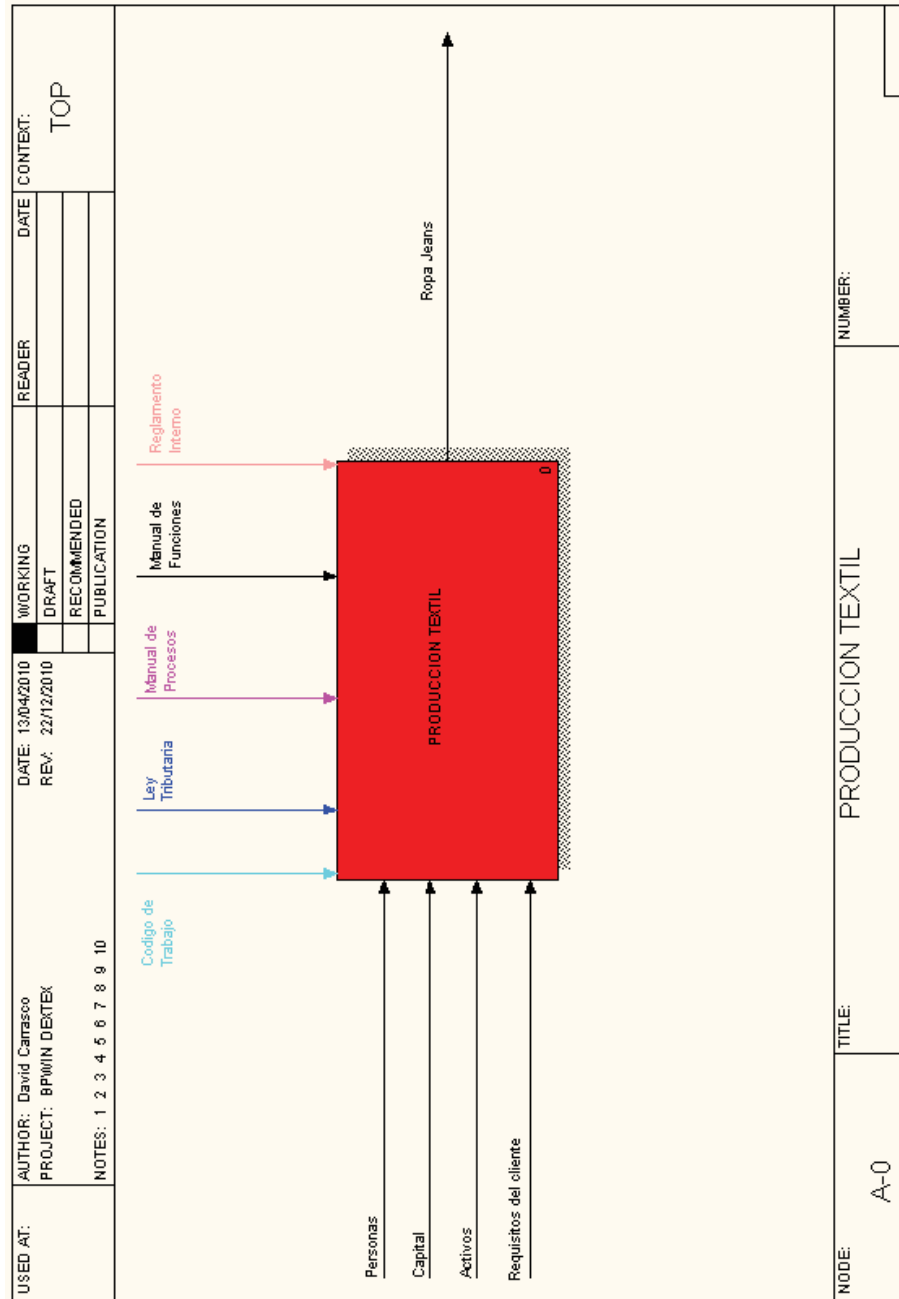


Fuente: Realizado por el Autor

2.3.2 INTERRELACIÓN DE LOS PROCESOS

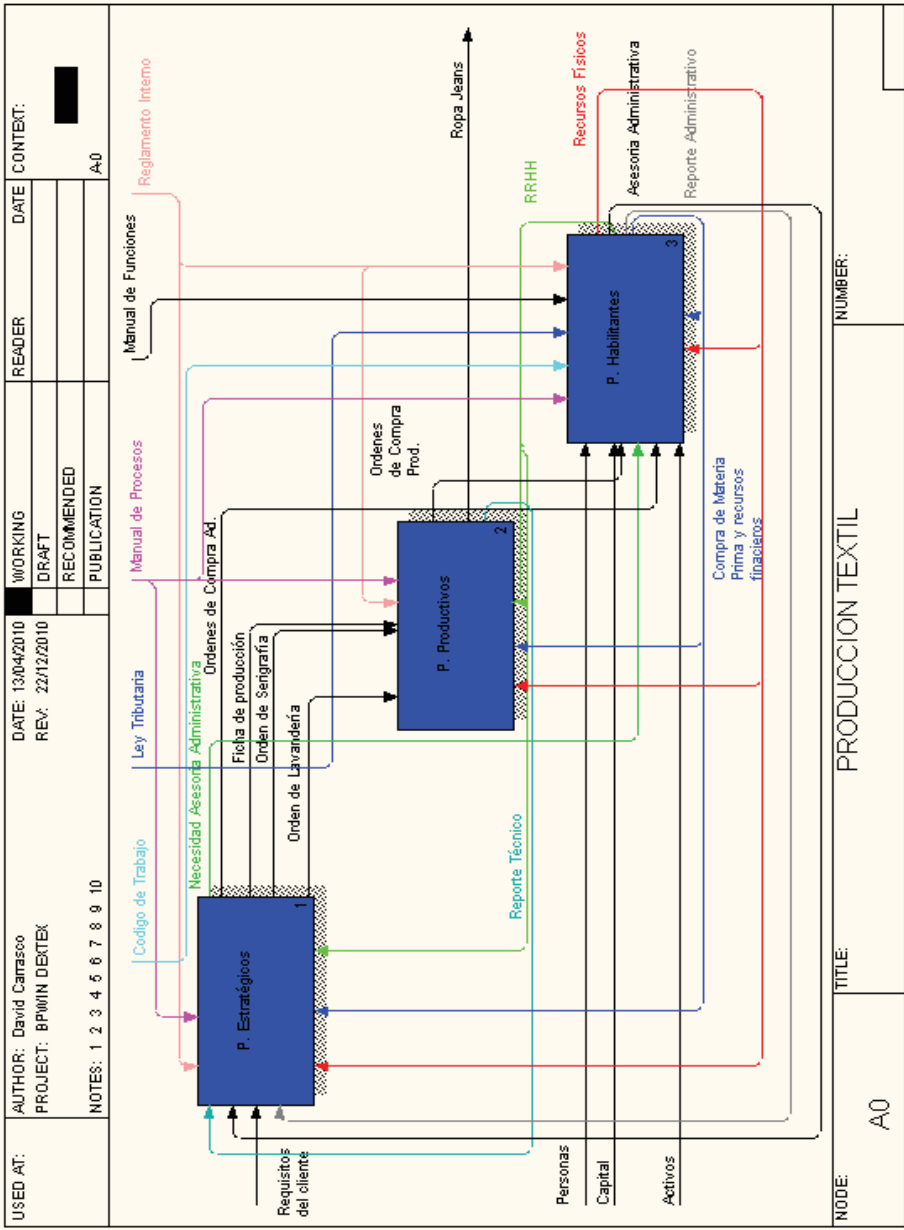
Con la ayuda del programa informático Bpwin, se demuestra la interrelación de los procesos de la empresa, siendo este software una herramienta fácil de manejar para interpretar la relación entre todos los procesos.

Figura 2.4: Macro proceso de la empresa “Dextex”



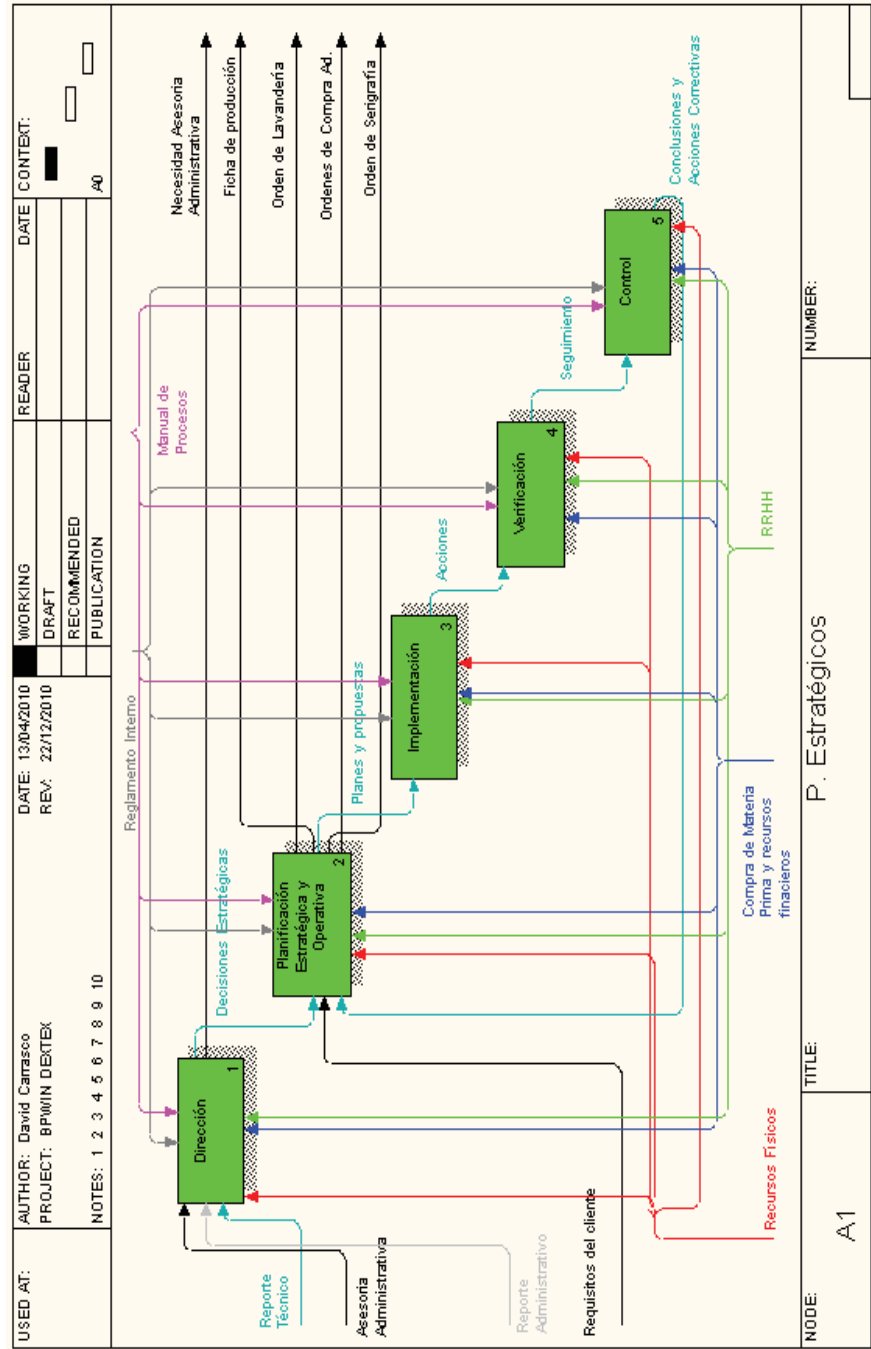
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.5: Interrelación de los procesos estratégicos, productivos y habilitantes de la empresa “Dextex”



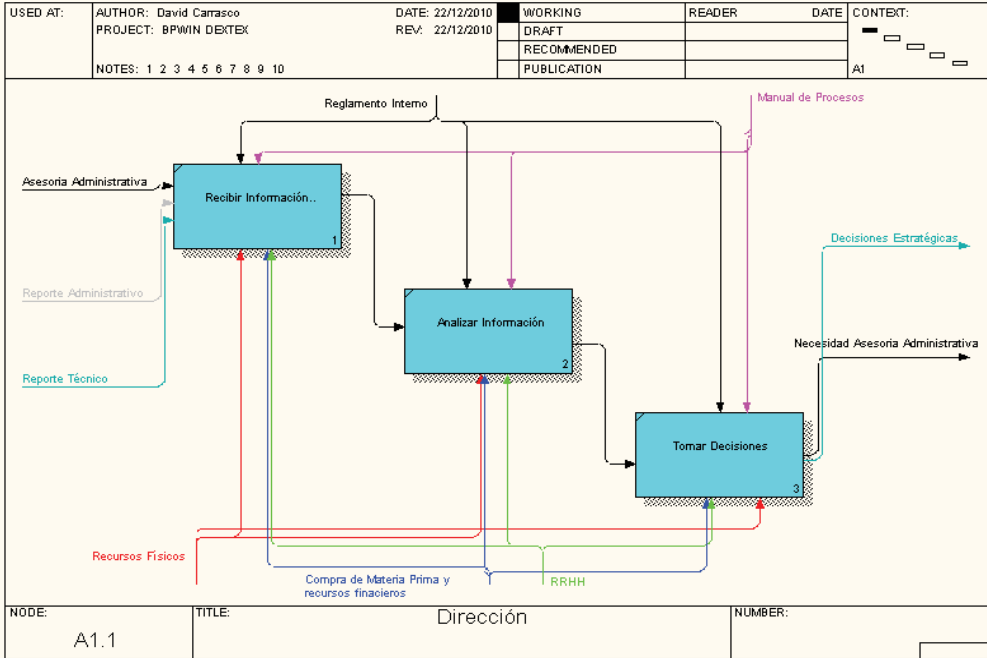
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.6: Procesos Estratégicos



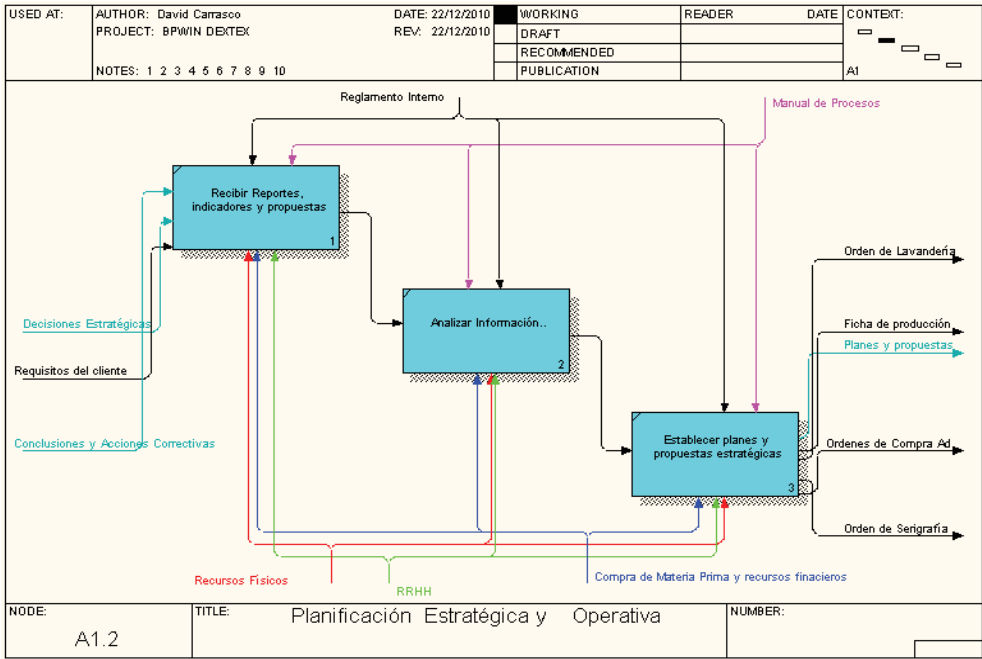
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.7: Subprocesos Dirección



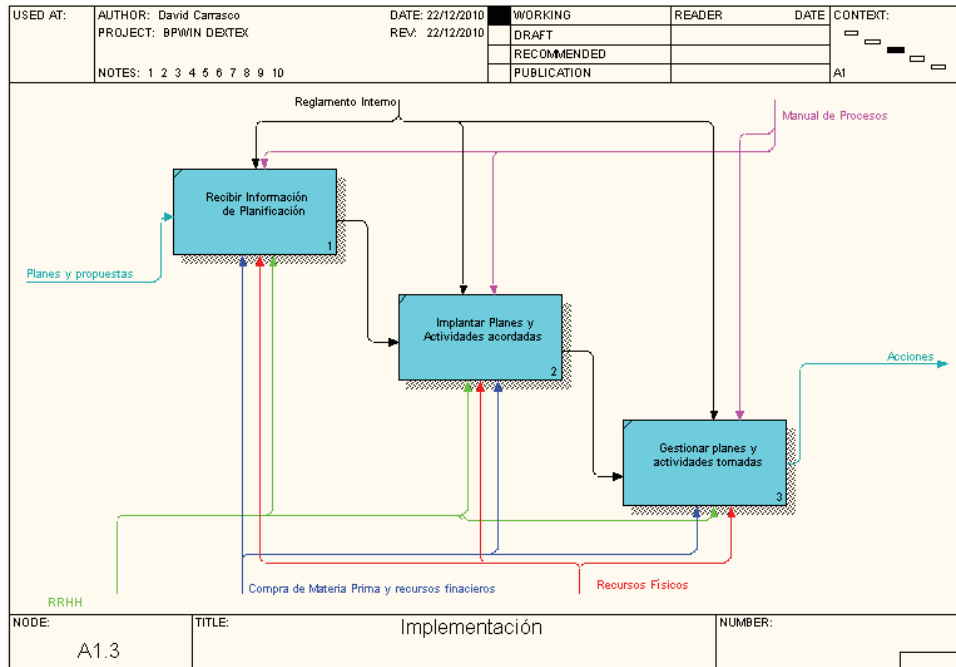
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.8: Subprocesos Planificación Estratégica y Operativa



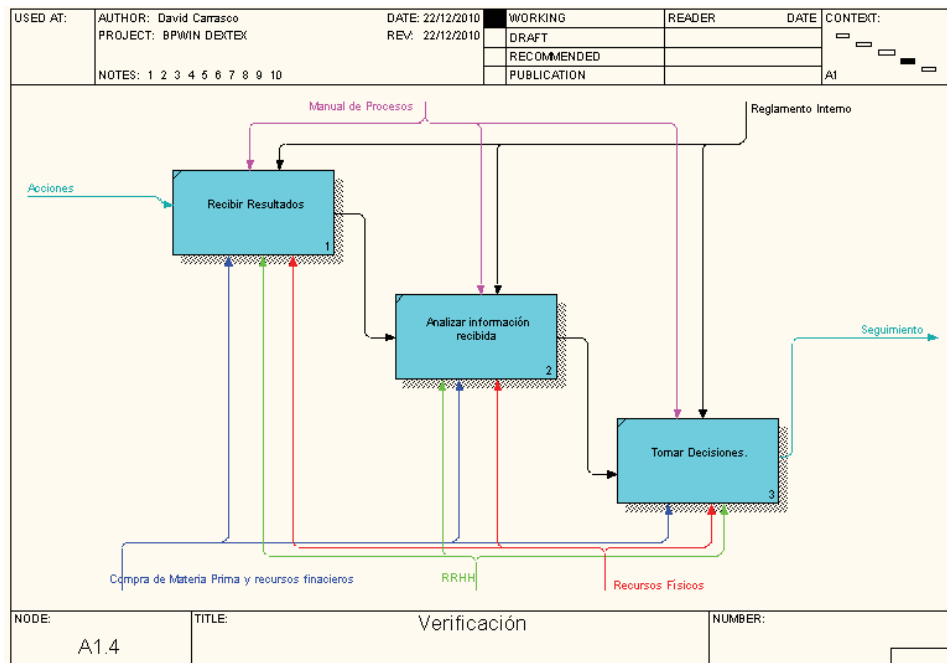
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.9: Subprocesos Implementación



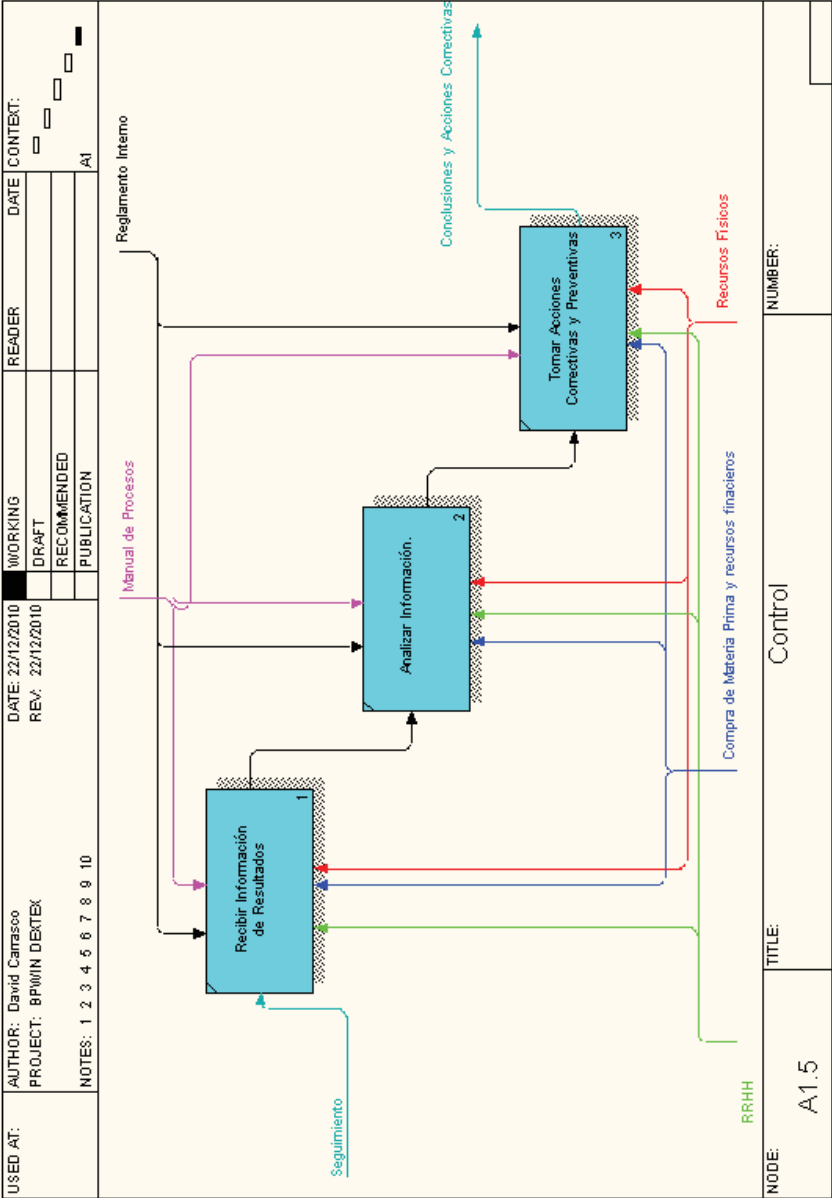
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.10: Subprocesos Verificación



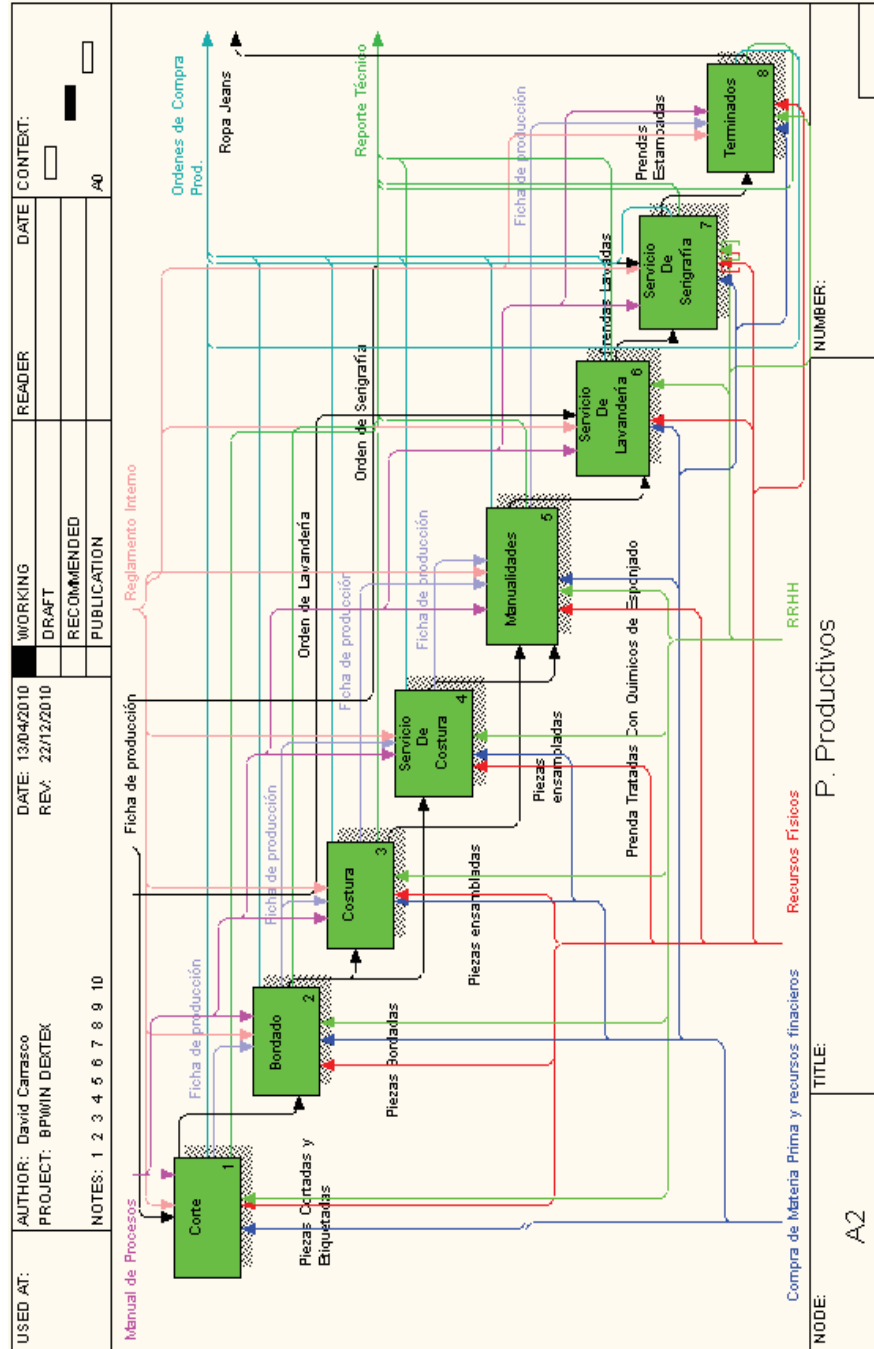
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.11: Subprocesos Control



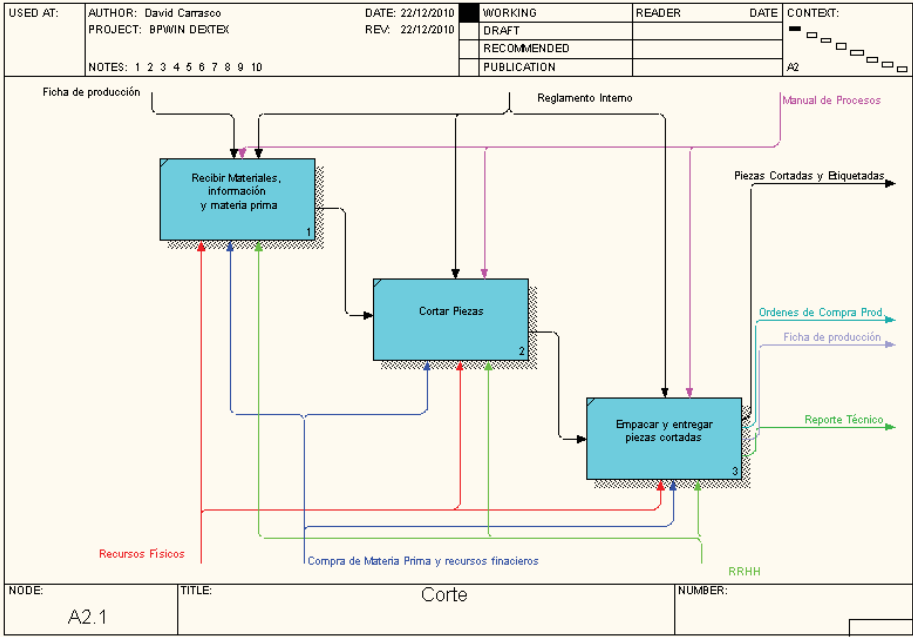
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.12: Proceso Productivos



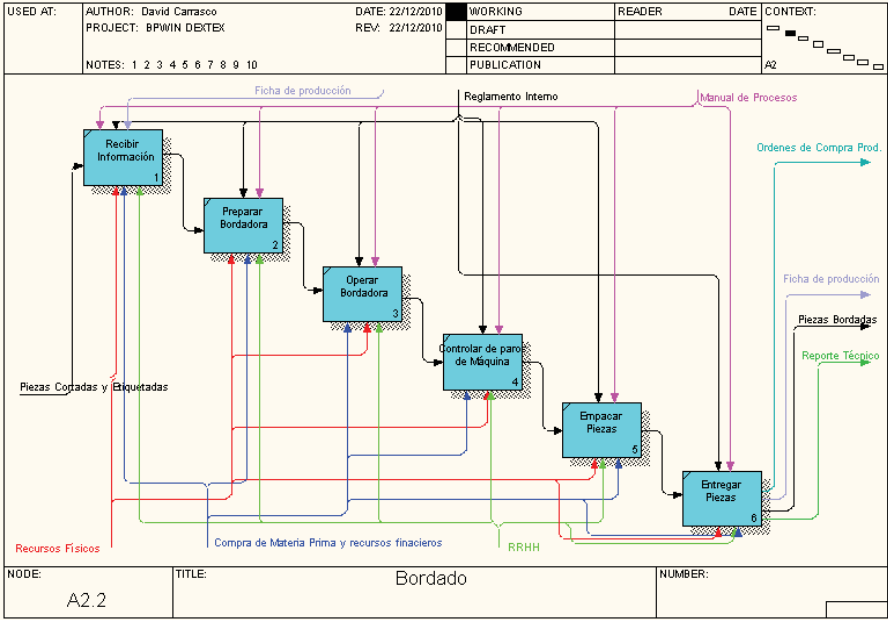
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.13: Subprocesos Corte



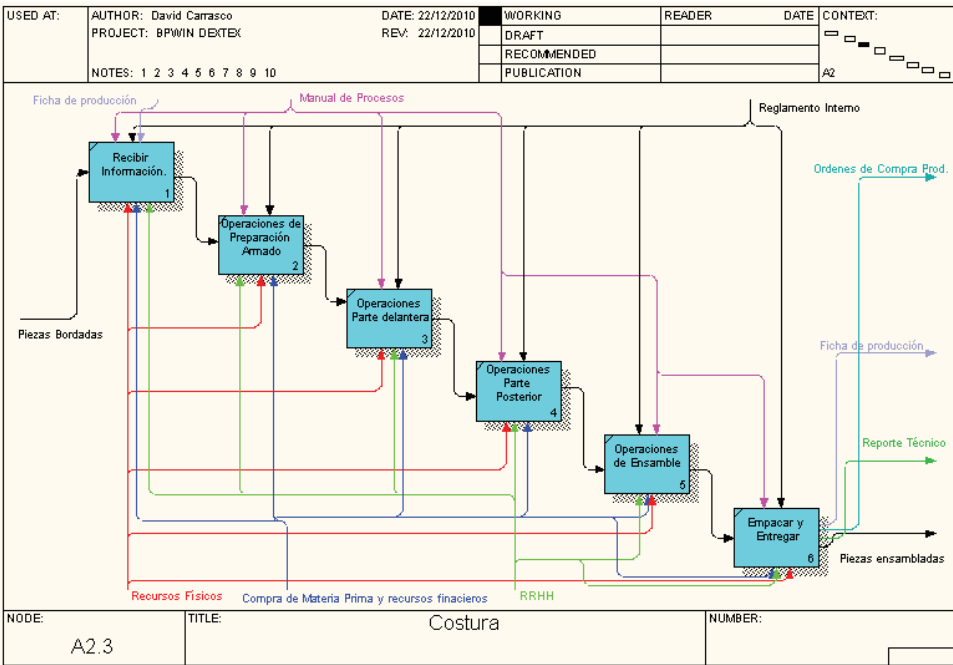
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.14: Subprocesos Bordado



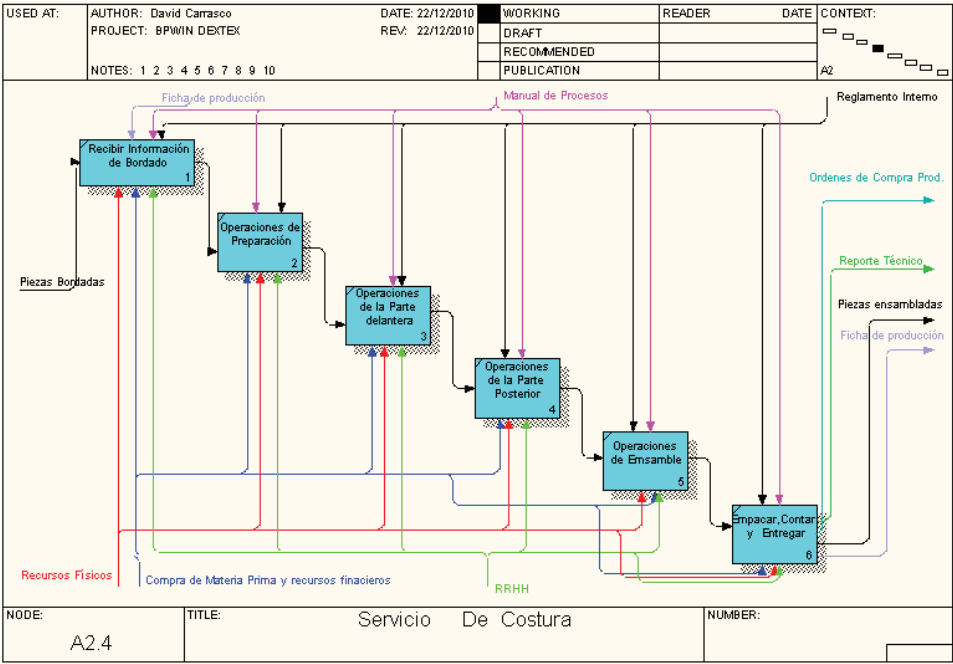
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.15: Subprocesos Costura



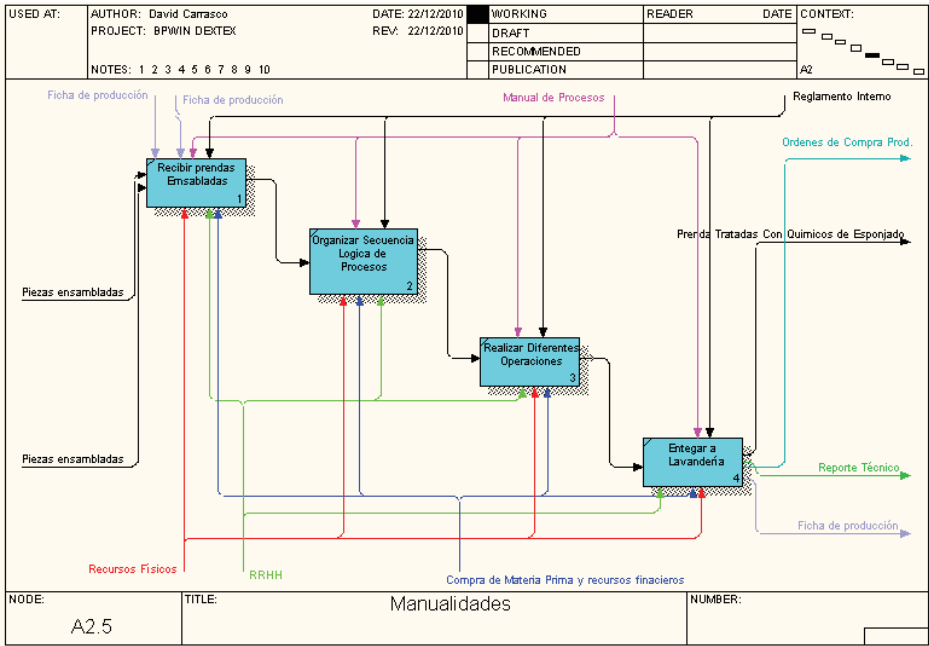
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.16: Subprocesos Servicio de Costura



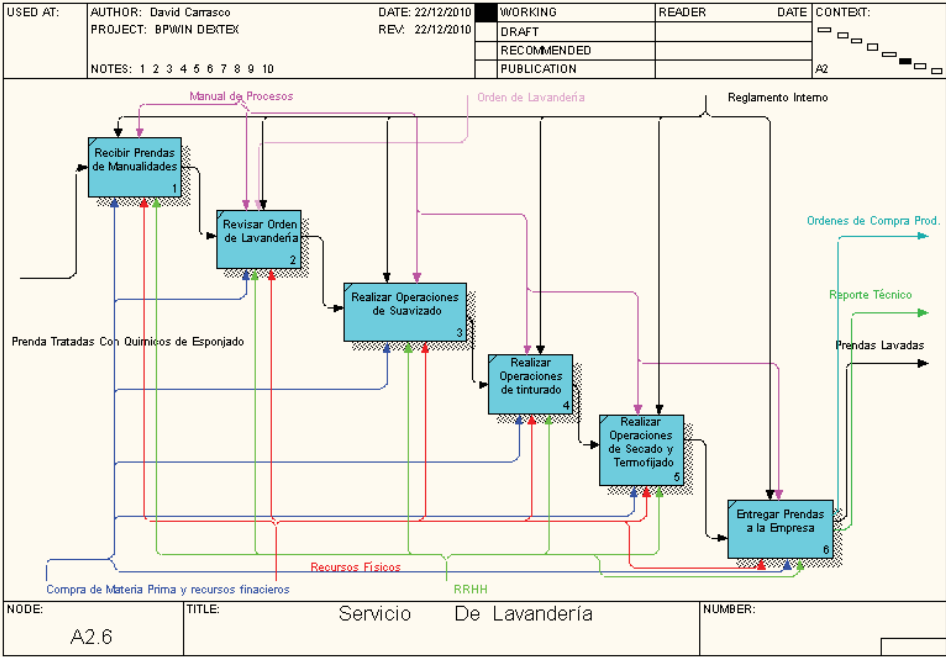
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.17: Subprocesos Manualidades



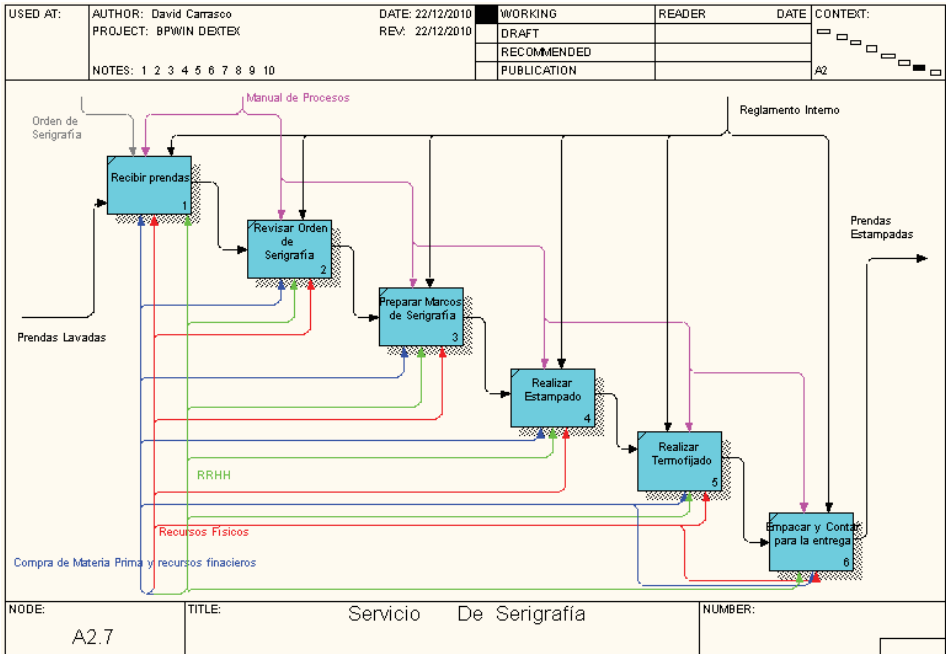
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.18: Subprocesos Servicio de Lavandería



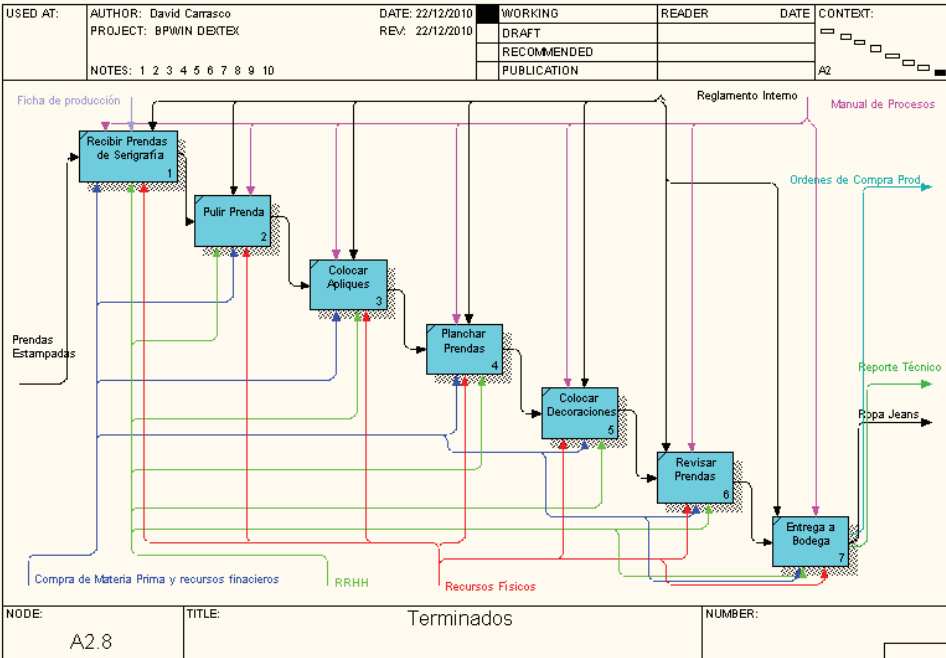
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.19: Subprocesos Servicio de Serigrafía



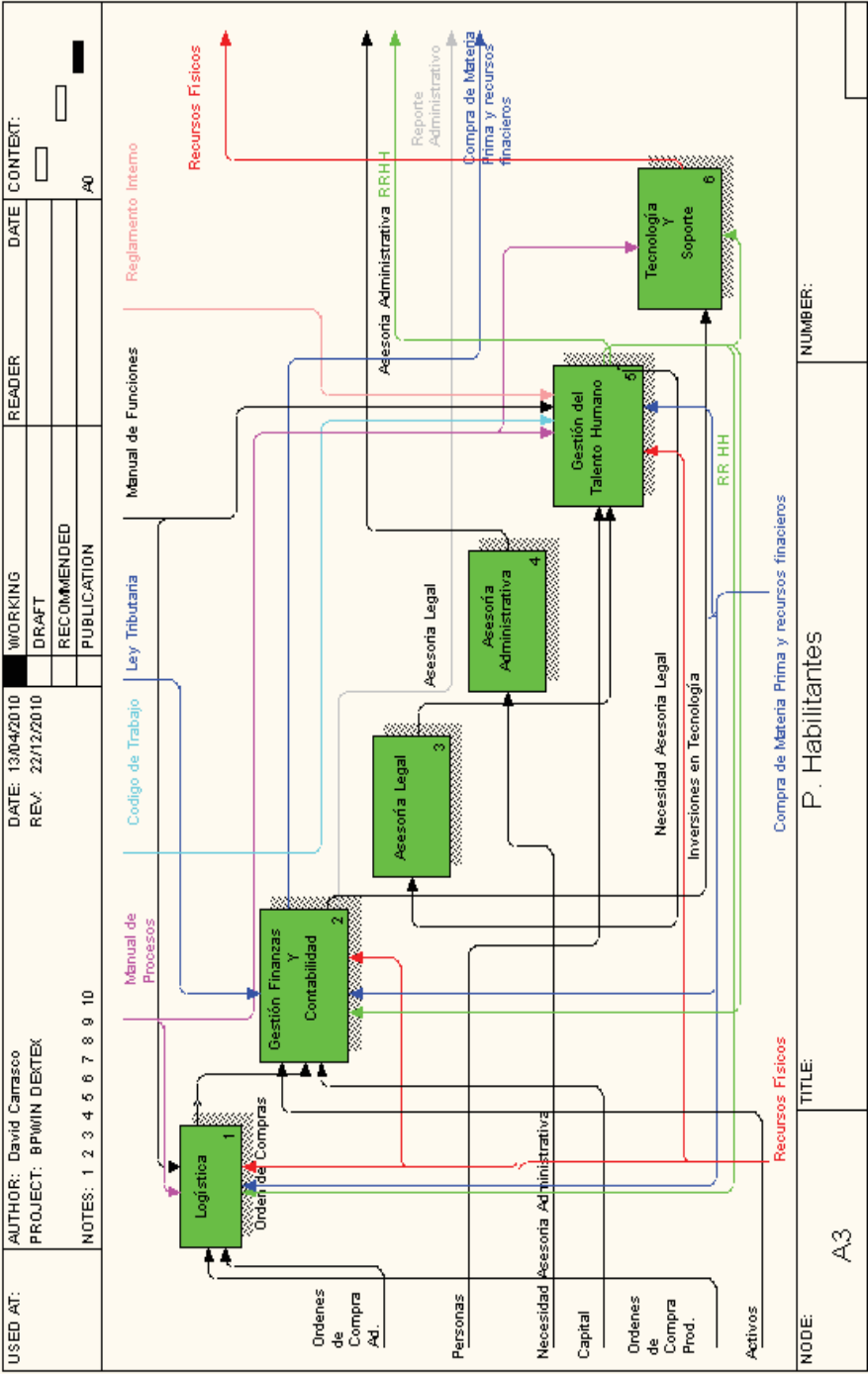
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.20: Subprocesos Terminado



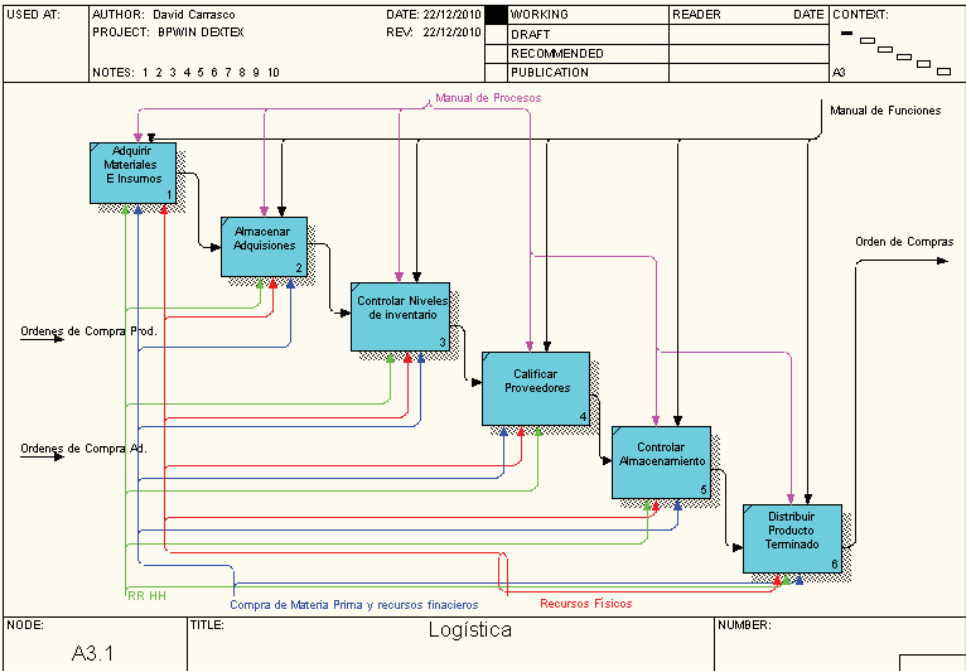
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.21: Procesos Habilitantes



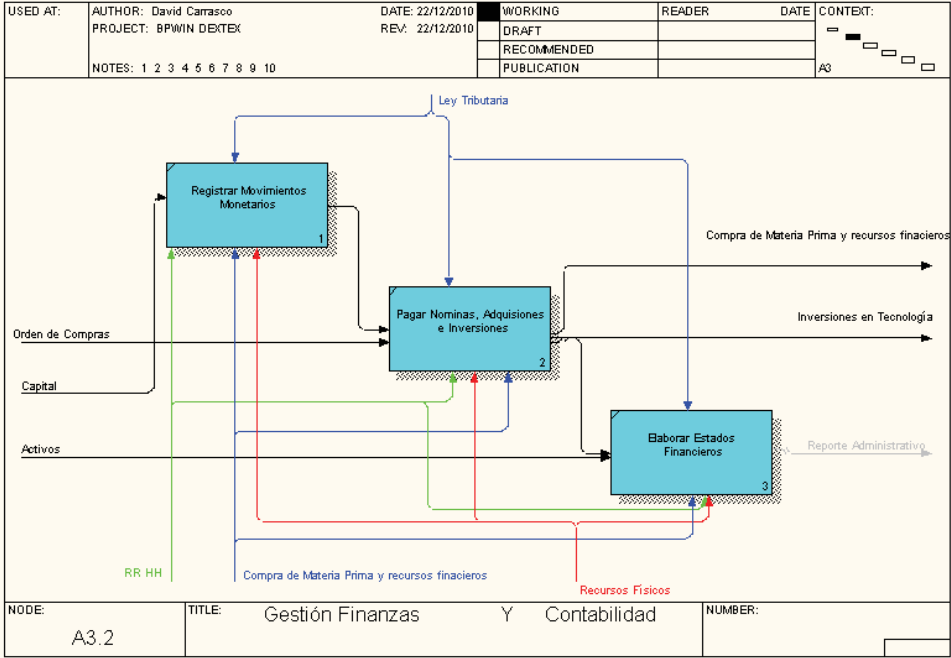
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.22: Subprocesos Logística



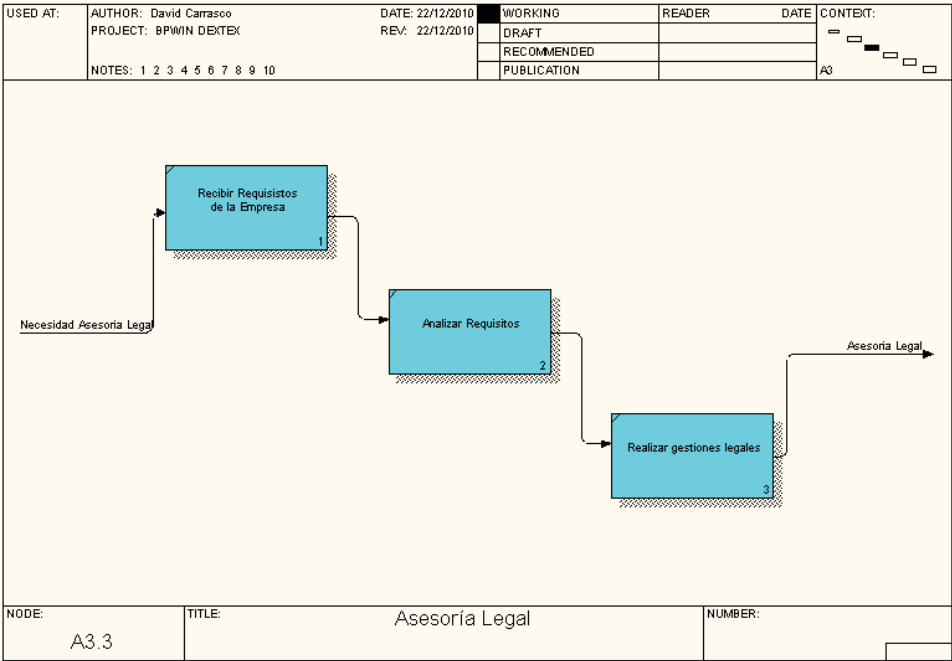
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.23: Subprocesos Gestión Financiera y Contabilidad



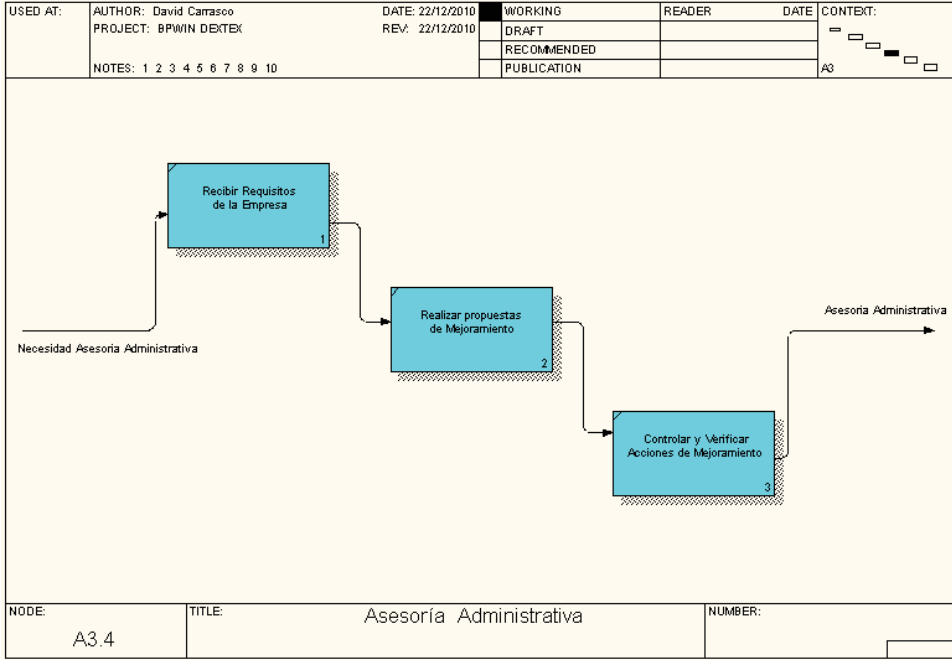
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.24: Subprocesos Asesoría Legal



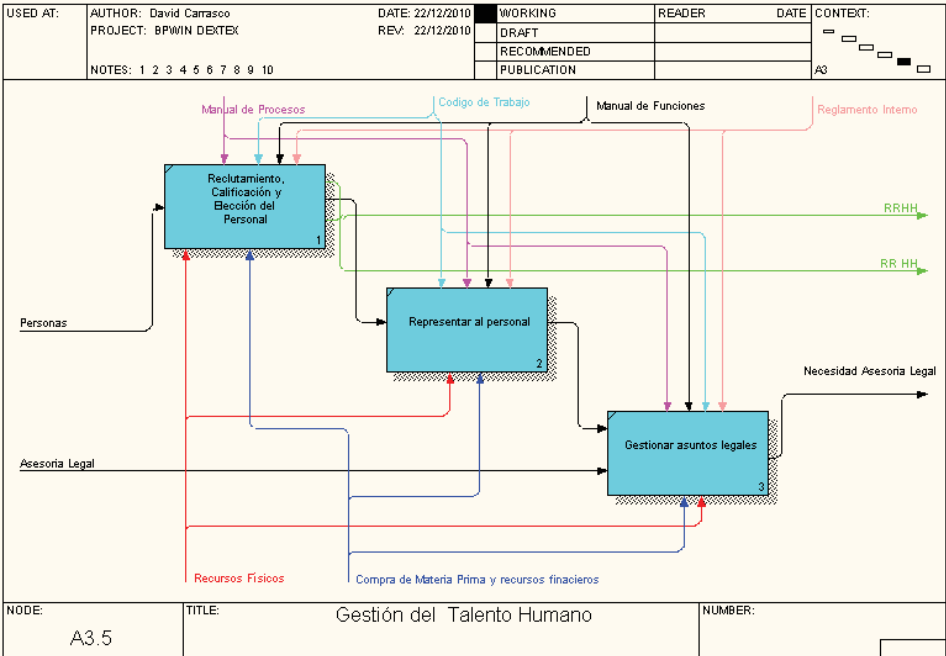
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.25: Subprocesos Asesoría Administrativa



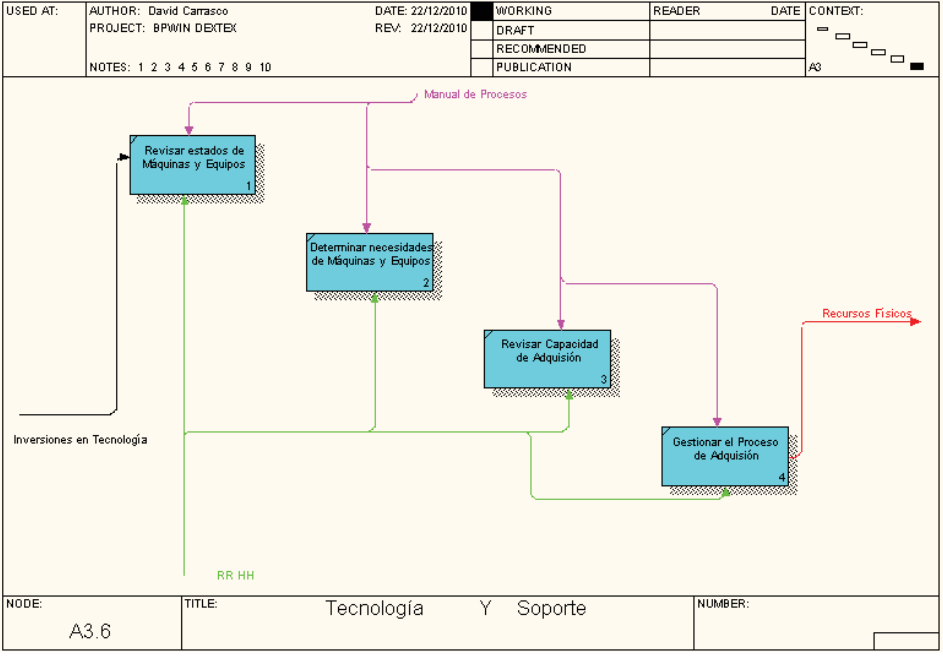
Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.26: Subprocesos Gestión del Talento Humano



Fuente: Realizado por el autor

Figura 2.27: Subprocesos Tecnología y Soporte



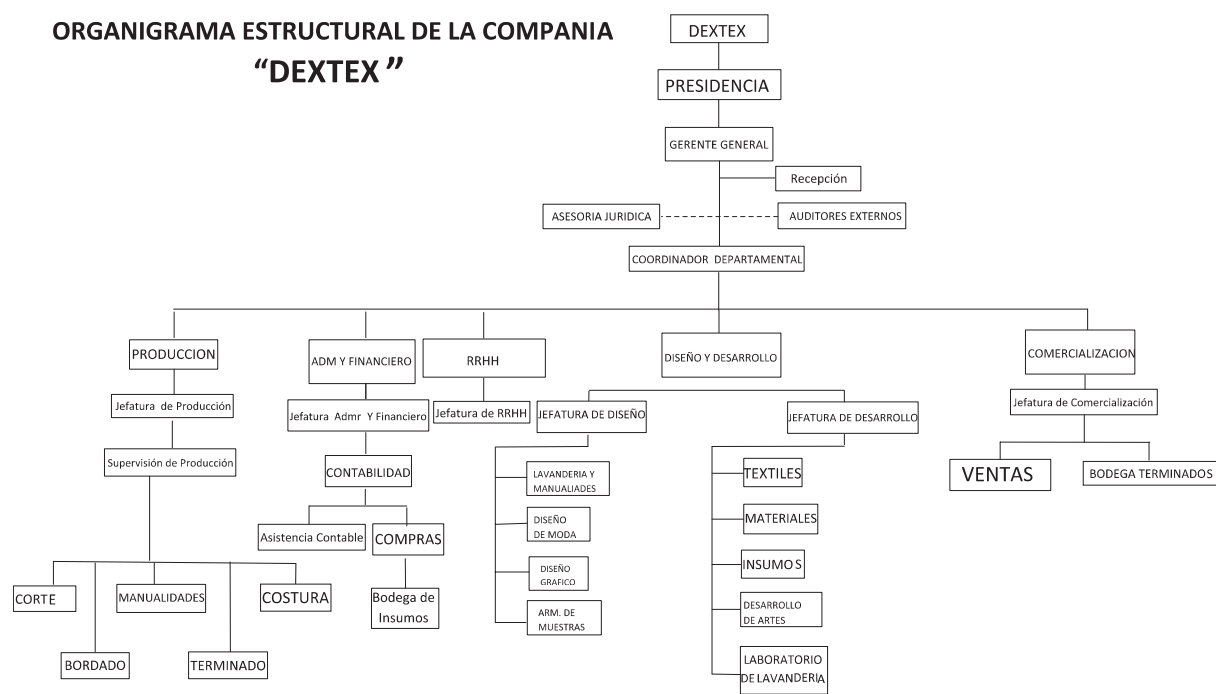
Fuente: Realizado por el autor

2.3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

2.3.3.1 PROCESOS ESTRATÉGICOS

Los procesos estratégicos se ejecutan en los niveles gerenciales, dependiendo de su nivel jerárquico establecido en el organigrama de la empresa y así como también en el manual de funciones.

Figura 2.28: Organigrama “Dextex”



Fuente: Información obtenida de la empresa

La figura 2.28, muestra el organigrama de la empresa en los cuales se puede diferenciar los diferentes niveles jerárquicos.

Dirección.- Las actividades de dirección están encaminadas en la toma de decisiones estratégicas de negocio que permita a la empresa crecer y ampliar su mercado e imagen de la marca. Estas actividades la realiza el gerente general de la empresa.

Planificación.- La planificación se la concibe en reuniones para programar actividades productivas, planes de acciones tomadas, y decisiones de mejoras que favorecen al crecimiento de la empresa. Esta actividad la realiza el gerente general, el departamento de producción, diseño, finanzas y contabilidad.

La planificación se divide en 2 partes:

- Planificación estratégica.- Para la toma de decisiones, referentes al quehacer actual y al camino que deben recorrer en el futuro la empresa, para adecuarse a los cambios y a las demandas del entorno y lograr su viabilidad.
- Planificación Operativa.- Relacionado con lo que se hace a corto y mediano plazo, para el cumplimiento de los objetivos y actividades, estableciendo que se va hacer, las responsabilidades, recursos y tiempo

Implementación.- El proceso de implementación se lo lleva a cabo cuando se ha tomado decisiones de acuerdo a una planificación, estas decisiones están encaminadas a todos los procesos, así como también al mejoramiento de los mismos. Es la aplicación de los planes y actividades aprobadas y decididas a seguir por la empresa.

Verificación.- Para el proceso de verificación se realiza un seguimiento de acciones tomadas anteriormente e implantadas para verificar si se las lleva con eficacia y eficiencia.

Control.- El control es un proceso permanente que permite gestionar de una mejor manera los procesos, además permite obtener conclusiones y oportunidades de mejora.

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 1
1	Tipo de Proceso:	Estratégico
2	Proceso Principal:	Dirección
3	Responsable del Proceso:	Gerente General
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es tomar decisiones estratégicas de negocios que permitan el mantenimiento y crecimiento del mercado e imagen de la empresa	
Sub-Procesos:		
5	Recibir información relevante Analizar información recibida Tomar decisiones	
Entradas		Proveedores
6	Reporte técnico, reportes administrativos y asesoría administrativa	Procesos Productivos y Habilitantes
Salidas		Cliente
7	Decisiones estratégicas	Proceso Estratégico de planificación
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Ninguno	
Normas de Operación y Documentos de Apoyo		
9	Misión, Visión y objetivos estratégicos	
Factores Críticos de Éxito		
10	Falta de constancia en el propósito	
Indicadores Principales		Puntos de Control
11	Eficiencia y eficacia de gestión	

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 2
1	Tipo de Proceso:	Estratégico
2	Proceso Principal:	Planificación
3	Responsable del Proceso:	Gerente General
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es programar actividades productivas y administrativas; planes de acciones tomadas y decisiones de mejoras que favorezcan al crecimiento de la organización	
Sub-Procesos:		
5	Recibir reportes mensuales, indicadores, propuesta de mejora y acciones tomadas Analizar información recibida Establecer planes y propuestas estratégicas	
6	Entradas	Proveedores
	Decisiones estratégicas	Proceso Estratégico de Dirección
7	Salidas	Cliente
	Ficha de producción, planes y propuestas, ordenes de Lavandería y serigrafía; y compras administrativas	Proceso Estratégico de Implementación
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Ninguno	
9	Normas de Operación y Documentos de Apoyo	
	Misión, Visión y objetivos estratégicos	
10	Factores Críticos de Éxito	
	Falta de constancia en el propósito y trabajo en grupo deficiente	
11	Indicadores Principales	Puntos de Control
	Eficiencia y eficacia de gestión	

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 3
1	Tipo de Proceso:	Estratégico
2	Proceso Principal:	Implementación
3	Responsable del Proceso:	Gerente General
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es llevar a la acción los planes y actividades tomadas a los procesos, valiéndose de ordenes de producción o cualquier documento que permita la administración y gestión de los mismos, así como también la puesta en práctica de propuestas de mejoramiento	
Sub-Procesos:		
5	Recibir información del proceso de planificación Implantar planes y actividades acordadas Gestionar permanente de planes y actividades tomadas	
6	Entradas	Proveedores
	Planes y propuestas	Proceso Estratégico de Planificación
7	Salidas	Cliente
	Acciones, planes, propuestas y ordenes de producción	Proceso Estratégico de Verificación
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Ninguno	
9	Normas de Operación y Documentos de Apoyo	
	Misión, Visión y objetivos estratégicos	
10	Factores Críticos de Éxito	
	Falta de constancia en el propósito y trabajo en grupo deficiente	
11	Indicadores Principales	Puntos de Control
	Eficiencia y eficacia de gestión	

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 4
1	Tipo de Proceso:	Estratégico
2	Proceso Principal:	Verificación
3	Responsable del Proceso:	Gerente General
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es constatar y tener la plena seguridad que las acciones tomadas se las ejecute con eficiencia y eficacia, evitando desviaciones de los propósitos y fines de la empresa.	
Sub-Procesos:		
5	Recibir información de resultados y seguimientos Analizar información recibida Tomar acciones	
Entradas		Proveedores
6	Acciones	Proceso Estratégico de Mejoramiento
Salidas		Cliente
7	Seguimiento	Proceso Estratégico de Control
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Ninguno	
Normas de Operación y Documentos de Apoyo		
9	Misión, Visión y objetivos estratégicos	
Factores Críticos de Éxito		
10	Falta de constancia en el propósito y trabajo en grupo deficiente	
Indicadores Principales		Puntos de Control
11	Eficiencia y eficacia de gestión	

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 5
1	Tipo de Proceso:	Estratégico
2	Proceso Principal:	Control
3	Responsable del Proceso:	Gerente General
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es constatar que los procesos estén encaminados con el manual de procesos y las decisiones estratégicas; no permitir desviaciones que afecte el propósito de la empresa, considerando acciones correctivas y preventivas.	
Sub-Procesos:		
5	Recibir información de resultados Analizar información recibida Tomar acciones correctivas y preventivas	
6	Entradas	Proveedores
	Seguimiento	Proceso Estratégico de Verificación
7	Salidas	Cliente
	Conclusiones y acciones correctivas	Proceso Estratégico de Planificación
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Ninguno	
9	Normas de Operación y Documentos de Apoyo	
	Misión, Visión y objetivos estratégicos	
10	Factores Críticos de Éxito	
	Falta de constancia en el propósito y trabajo en grupo deficiente	
11	Indicadores Principales	Puntos de Control
	Eficiencia y eficacia de gestión	

2.3.3.2 PROCESOS PRODUCTIVOS

Desde la ficha 6 hasta la 12 se describe los procesos productivos de la empresa, anteriormente se realizó una descripción del proceso de fabricación, la siguiente información ayuda a un mejor entendimiento de dicha descripción.

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 6
1	Tipo de Proceso:	Productivos
2	Proceso Principal:	Corte
3	Responsable del Proceso:	Jefe de Producción
4	Objetivo del Proceso:	
	El objetivo es realizar la preparación, corte y empaquetado de telas para las prendas que confeccionará y comercializará la empresa una vez diseñadas y aprobadas por el departamento de diseño.	
5	Sub-Procesos:	
	Recibir materiales, información y materia prima a utilizar para el Corte Cortar las piezas de cada modelo recibido Empacar y Entregar piezas cortadas al proceso de bordado o costura	
6	Entradas	Proveedores
	Rollos de tela, molderia, hoja de trazo, ficha de producción, cortadora y etiquetadora	Diseño, bodega de telas y bodega de insumos
7	Salidas	Cliente
	Piezas cortadas y ficha de producción	Bordado o Costura y/o servicio de Costura
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Software informático Optitex 12, Plotter	
9	Normas de Operación y Documentos de Apoyo	
	Ficha de producción e Indicaciones verbales del departamento de diseño o jefe de producción	
10	Factores Críticos de Éxito	
	Entrega a tiempo y Correcto etiquetado	
11	Indicadores Principales	Puntos de Control
	Tiempo de entrega y cantidad de desperdicio en tela	Verificación final de piezas cortadas y etiquetado

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 7
1	Tipo de Proceso:	Productivos
2	Proceso Principal:	Bordado
3	Responsable del Proceso:	Jefe de Producción
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es controlar y elaborar el bordado de las diferentes piezas que conforman una prenda, de acuerdo a las especificaciones de bordado estipuladas en la ficha de producción y así como también a través de las indicaciones verbales por parte del departamento de diseño	
Sub-Procesos:		
5	<p>Recibir de corte, ficha de producción en la que se especifica hilos, piezas a bordar y número de bordados.</p> <p>Ingresar el diseño de bordado con la utilización de una memory flash en las bordadoras.</p> <p>Operar bordadoras</p> <p>Controlar rotura de hilos, calidad de bordado y daños en la bordadora</p> <p>Empaquetar y entregar de piezas bordadas</p>	
Entradas		Proveedores
6	Piezas cortadas, ficha de producción, hilo de bordado,	Diseño, bodega de insumos y Corte
Salidas		Cliente
7	Piezas bordadas y ficha de producción	Costura
Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías		
8	software informáticos photoshop, illustrator y Wilcom 12	
Normas de Operación y Documentos de Apoyo		
9	Ficha de producción e Indicaciones verbales del departamento de diseño o jefe de producción	
Factores Críticos de Éxito		
10	Entrega a tiempo, Existencia de hilos y Tiempo de producción altos	
Indicadores Principales		Puntos de Control
11	Tiempo de entrega y Numero de puntadas por cada bordado(determinación de costos)	Control permanente de las operaciones de la bordadora

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 8
1	Tipo de Proceso:	Productivos
2	Proceso Principal:	Costura y servicio de Costura
3	Responsable del Proceso:	Jefe de Producción
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es Armar la prenda de vestir por medio del ensamble de las diferentes partes que la conforman, con la utilización de la maquinaria más adecuada y especificada en el modelo base, así como también realizar cualquier operación de costura después del proceso de lavado.	
Sub-Procesos:		
5	Recibir ficha de producción de corte o bordado y piezas cortadas y/o ensambladas Actividades de preparación de armado de la prenda Actividades de la parte delantera de la prenda Actividades de la parte posterior de la prenda Actividades de ensamble de la prenda Empacar, contar y entregar prendas al proceso lavandería	
Entradas		Proveedores
6	Piezas cortadas y/o bordadas, ficha de producción, hilo de costura, máquinas de costura y accesorios varios	Bordado o Corte y bodega de insumos
Salidas		Cliente
7	Prenda ensamblada y ficha de producción	Servicio de Lavandería
Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías		
8	software informáticos Optitex 12	
Normas de Operación y Documentos de Apoyo		
9	Ficha de producción e Indicaciones verbales del jefe de producción o jefe de costura	
Factores Críticos de Éxito		
10	Entrega a tiempo, existencia de agujas y tiempo de producción altos	
Indicadores Principales		Puntos de Control
11	Tiempo de entrega	Seguimiento y control permanente por jefe de costura y/o de producción.

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 9
1	Tipo de Proceso:	Productivos
2	Proceso Principal:	Manualidades
3	Responsable del Proceso:	Jefe de Producción
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es realizar operaciones manuales que generen efectos físicos y visuales en la tela para darle un aspecto más atractivo y diferenciado	
Sub-Procesos:		
5	Recibir de costura o servicio de costura prendas ensambladas Organizar la secuencia lógica de las operaciones Realizar las operaciones como arrugas, bigotes, deeps y demás según la ficha de producción Contar y entregar prendas al servicio de lavandería	
Entradas		Proveedores
6	Prenda ensamblada, químicos para tratamiento textiles, lijas, esponjas y plastiflechas, ficha de producción, Arrugadora e Inflables	Costura y bodega de insumos
Salidas		Cliente
7	Prendas con tratamientos químicos y manuales, ficha de producción y Orden de lavandería	Servicio de lavandería
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Ninguno	
9	Normas de Operación y Documentos de Apoyo	
	Ficha de producción e Indicaciones verbales del jefe de producción o jefe de costura	
Factores Críticos de Éxito		
10	Entrega a tiempo, Tratamiento químico adecuado y Especificaciones bien comprendidas	
Indicadores Principales		Puntos de Control
11	Tiempo de entrega	Control permanente de operaciones y Revisión general para entrega a lavandería

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 10
1	Tipo de Proceso:	Productivos
2	Proceso Principal:	Lavandería
3	Responsable del Proceso:	Jefe de Producción
4	Objetivo del Proceso:	
	Servicio contratado por la empresa en caso que el tipo de producto requiera de este proceso, el objetivo de la lavandería es de cumplir con los requerimientos de la empresa y que esta esté en la capacidad ofrecer.	
5	Sub-Procesos:	
	<p>Recibir de manualidades prendas con tratamientos químicos y manuales</p> <p>Revisar orden de lavandería</p> <p>Realizar operaciones de suavizado</p> <p>Realizar operaciones de tinturado</p> <p>Realizar operaciones de secado y termofijación</p> <p>Entrega de producción a la empresa para el proceso de serigrafía o terminados.</p>	
6	Entradas	Proveedores
	Prendas con tratamientos químicos y manuales, químicos para tratamiento textiles (tintes), orden de lavandería, lavadoras industriales, secadoras industriales	Manualidades
7	Salidas	Cliente
	Prendas tinturadas	Terminado o serigrafía
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Ninguno	
9	Normas de Operación y Documentos de Apoyo	
	Orden de lavandería e Indicaciones verbales del departamento de diseño o jefe de producción	
10	Factores Críticos de Éxito	
	Entrega a tiempo, Tratamiento químico adecuado y Producto conforme	
11	Indicadores Principales	Puntos de Control
	Tiempo de entrega	Control permanente de operaciones

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 11
1	Tipo de Proceso:	Productivos
2	Proceso Principal:	Serigrafía
3	Responsable del Proceso:	Jefe de Producción
Objetivo del Proceso:		
4	Servicio contratado por la empresa en caso que el tipo de producto requiera de este proceso, el objetivo del servicio de serigrafía es de cumplir con los requerimientos de la empresa y que esta esté en la capacidad ofrecer en cuanto a técnica y tipos de estampados.	
Sub-Procesos:		
5	<p>Recibir de la empresa las prendas que han pasado por el proceso de lavandería.</p> <p>Revisar orden de serigrafía y diseños gráficos.</p> <p>Preparar marcos de serigrafía.</p> <p>Impregnar en la prenda el diseño con la utilización de pulpos manuales de acuerdo a la técnica a utilizar.</p> <p>Realizar la termofijación del diseño en la prenda con la utilización de hornos.</p> <p>Empacar y contar para entrega</p>	
Entradas		Proveedores
6	Prendas tinturadas, químicos para serigrafía, orden de serigrafía, pulpos hornos de termofijación y sublimadoras	Lavandería
Salidas		Cliente
7	Prendas estampadas	Terminado
Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías		
8	software informáticos photoshop e illustrator	
Normas de Operación y Documentos de Apoyo		
9	Orden de serigrafía e Indicaciones verbales del departamento de diseño o jefe de producción	
Factores Críticos de Éxito		
10	Tiempo de entrega y Calidad de estampado	
Indicadores Principales		Puntos de Control
11	Tiempo de entrega	Control permanente de operaciones

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 12
1	Tipo de Proceso:	Productivos
2	Proceso Principal:	Terminado
3	Responsable del Proceso:	Jefe de Producción
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es verificar y constatar los productos textiles que han pasado por los distintos procesos cumpla con los estándares de calidad que establecen la empresa y además realizar el terminado final de la prenda que involucra la colocación de botones, remaches, marquilla y diferentes apliques para su posterior planchado y entrega a bodega de producto terminado.	
Sub-Procesos:		
5	<p>Recibir prendas provenientes del proceso de lavandería o serigrafía</p> <p>Realizar actividades manuales en la prenda</p> <p>Realizar actividades en la máquina remachadora</p> <p>Realizar actividades de planchado y decoración</p> <p>Entregar prendas</p>	
Entradas		Proveedores
6	Prendas provenientes de lavandería o serigrafía, botones, remaches, apliques, etc., ficha de producción, herramientas varias, remachadoras y Planchas a vapor	Lavandería o serigrafía
Salidas		Cliente
7	Producto terminado	Bodega de producto terminado
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
Normas de Operación y Documentos de Apoyo		
9	Ficha de producción e Indicaciones verbales del departamento de diseño o jefe de producción	
Factores Críticos de Éxito		
10	Entrega a tiempo, Cantidad de producto no conforme y Tiempos de producción altos	
Indicadores Principales		Puntos de Control
11	Tiempo de entrega y Cantidad de producto no conforme	Control permanente de las operaciones

2.3.3.3 PROCESOS HABILITANTES

Los procesos habilitantes permiten que se pueda realizar con normalidad las diferentes operaciones de la empresa, de ahí su importancia y necesidad de estudio.

Logísticos.- Los procesos logísticos están direccionados a la adquisición, almacenamiento y rotación de los insumos adquiridos, así como también un estudio de los lugares más ideos en precio y calidad de insumos, también involucra el almacenamiento y distribución de sus productos terminados, con la finalidad de satisfacer al cliente cumpliendo con la entrega a tiempo y una preservación del producto

Finanzas y Contabilidad.- Cumplen un papel importante por las diferentes actividades que realizan como el pago de nominas, presupuestos e inversiones.

Asesoramiento Legal.- La empresa cuenta con el servicio de asesoramiento legal ya que se encuentra en un proceso de constituirse en compañía, así como también reciben el asesoramiento en cuanto a contratos de exclusividad con los servicios de serigrafía y lavados y también se incluye el aspecto de aseguramiento del personal.

Asesoramiento Administrativo.- Debido a los pocos años de existencia de la empresa no se encuentra con una buena organización administrativa, razón por la cual han tomado la decisión de contar con asesorías administrativas para ir conformando de una mejor manera dichos procesos. Se han ido implantado manual de funciones y reglamentos de la empresa.

Gestión del talento humano.- Las personas constituyen la base de toda organización ya que gracias a sus conocimientos, habilidades y compromiso se logran objetivos y la mejora continua de la organización

Gestión de Tecnología y Soporte.- En la actualidad los avances tecnológicos permiten a las empresa ser más competitivas al aumentar la productividad y

calidad de sus productos, es importante para toda organización ir adquiriendo o mejorando los procesos con la utilización de nuevos equipos.

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 13
1	Tipo de Proceso:	Habilitante
2	Proceso Principal:	Logística
3	Responsable del Proceso:	Jefe de Producción
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es direccionar la adquisición, almacenamiento y rotación de los insumos adquiridos; elección idónea de proveedores y el correcto almacenamiento y distribución de los productos terminados.	
Sub-Procesos:		
5	Ejecutar la adquisición de insumos Almacenar insumos adquiridos Controlar niveles de inventario Calificar proveedores Controlar el almacenamiento adecuado de productos terminados Distribuir el producto terminado a los clientes de la empresa	
6	Entradas	Proveedores
	Órdenes de compra administrativas y productivas	Procesos Estratégicos y Productivos
7	Salidas	Cliente
	Orden de compras	Gestión de Finanzas y Contabilidad
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Sistema contable Fénix	
9	Normas de Operación y Documentos de Apoyo	
	Manual de procesos y presupuestos	
10	Factores Críticos de Éxito	
	Gestión deficiente	
11	Indicadores Principales	Puntos de Control
	Niveles de inventario	

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 14
1	Tipo de Proceso:	Habilitante
2	Proceso Principal:	Gestión de finanzas y contabilidad
3	Responsable del Proceso:	Gerente Financiero
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es el control y registro de los movimientos monetarios y la elaboración de presupuestos y proyectos de inversión.	
Sub-Procesos:		
5	Registrar movimientos monetarios Pagar nominas, adquisiciones e inversiones Elaborar estados financieros	
Entradas		Proveedores
6	Orden de compras, capital activos	Logística e inversionistas
Salidas		Cliente
7	Compra de materia prima, recursos financieros e inversiones en tecnología	Gestión de Tecnología y Soporte
Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías		
8	Sistema contable Fénix	
Normas de Operación y Documentos de Apoyo		
9	Manual de procesos y presupuestos	
Factores Críticos de Éxito		
10	Gestión deficiente	
Indicadores Principales		Puntos de Control
11	Cuentas por cobrar pagar	

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 15
1	Tipo de Proceso:	Habilitante
2	Proceso Principal:	Asesoramiento legal
3	Responsable del Proceso:	Gerente General
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es cumplir con normas y reglamentos legales obligatorios para el normal funcionamiento de las operaciones y registrar legamente contratos con servicios externos y de exclusividad	
Sub-Procesos:		
5	Recibir requisitos de la empresa Analizar requisitos Realizar gestiones legales	
Entradas		Proveedores
6	Necesidad de asesoría Legal	Gestión de Talento Humano
Salidas		Cliente
7	Asesoría Legal	Gestión de Talento Humano
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Ninguno	
Normas de Operación y Documentos de Apoyo		
9	Leyes aplicables	
Factores Críticos de Éxito		
10	Gestión deficiente	
Indicadores Principales		Puntos de Control
11		

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 16
1	Tipo de Proceso:	Habilitante
2	Proceso Principal:	Asesoría Administrativa
3	Responsable del Proceso:	Gerente General
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es mejorar continuamente los procesos estratégicos e incorporar mecanismos y herramientas que permitan un desarrollo más efectivo	
Sub-Procesos:		
5	Recibir requisitos de la empresa Realizar propuestas de mejoramiento Controlar verificar la acciones de mejoramiento	
Entradas		Proveedores
6	Necesidades de asesoría administrativa	Gestión de Talento Humano
Salidas		Cliente
7	Asesoría administrativa	Gestión de Talento Humano
Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías		
8	Sistema Fénix	
Normas de Operación y Documentos de Apoyo		
9	Ninguno	
Factores Críticos de Éxito		
10	Gestión deficiente	
Indicadores Principales		Puntos de Control
11	Eficiencia eficacia de Gestión	

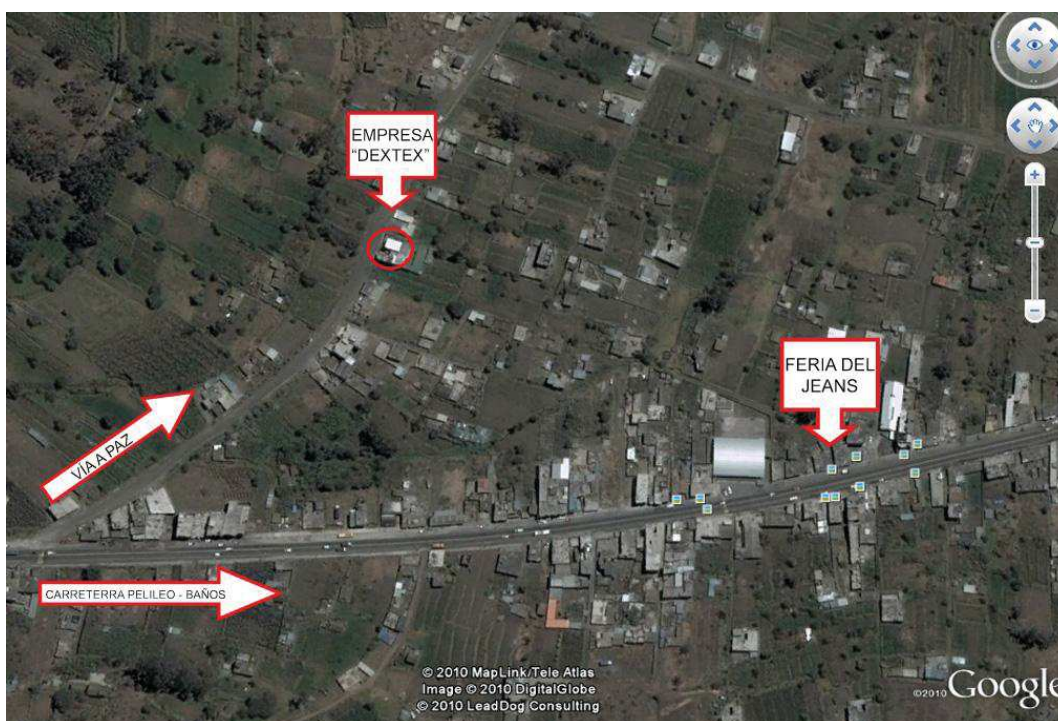
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 17
1	Tipo de Proceso:	Habilitante
2	Proceso Principal:	Gestión del Talento Humano
3	Responsable del Proceso:	Jefe de producción
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es contar con las personas más idóneas en conocimientos, habilidades compromiso para cumplir con la misión, visión y objetivos de la empresa	
Sub-Procesos:		
5	Reclutamiento, calificación y elección del personal Representar al personal Gestionar asuntos legales	
Entradas		Proveedores
6	Necesidad de personal	Procesos Estratégicos
Salidas		Cliente
7	Elección del personal	Procesos Estratégicos, Productivos y Habilitantes
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Ninguno	
Normas de Operación y Documentos de Apoyo		
9	Manual de funciones manual de procesos y procedimientos	
Factores Críticos de Éxito		
10	Gestión deficiente	
Indicadores Principales		Puntos de Control
11	Eficiencia eficacia de Gestión	

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS		Ficha # 18
1	Tipo de Proceso:	Habilitante
2	Proceso Principal:	Gestión de Tecnología y soporte
3	Responsable del Proceso:	Gerente General
Objetivo del Proceso:		
4	El objetivo es contar con Maquinas y equipos que permitan mejorar la productividad y competitividad de la empresa, en base a un presupuesto y la capacidad de adquisición	
Sub-Procesos:		
5	Revisar estado de Máquinas y Equipos Determinar necesidades de Máquinas y Equipos Revisar capacidad de Adquisición Gestionar el proceso de Adquisición	
6	Entradas	Proveedores
	Presupuestos económicos	Procesos Estratégicos
7	Salidas	Cliente
	Recursos físicos	Procesos Estratégicos, Productivos y Habilitantes
8	Sistemas Computaciones de Apoyo y Otras Tecnologías	
	Ninguno	
9	Normas de Operación y Documentos de Apoyo	
	Manual de funciones, manual de procesos y procedimientos	
10	Factores Críticos de Éxito	
	Gestión deficiente	
11	Indicadores Principales	Puntos de Control
	Eficiencia y eficacia de Gestión	

2.4 ANÁLISIS DE LAS INSTALACIONES ACTUALES

Como ya se ha mencionado la planta se encuentra localizada en cantón Pelileo en la provincia de Tungurahua. En esta localidad se encuentran ubicadas un sinnúmero de fábricas y pequeños talleres dedicados a la confección artesanal de ropa jeans.

Figura 2.29: Localización de la planta actual



Fuente: Realizado por el autor

La figura 2.29 muestra la localización actual de las instalaciones, esta se encuentra a 200 metros de la intersección de la carretera Pelileo Baños y la vía a la Paz, también se puede observar en la figura la ubicación de la feria de jeans, que ofrece una mejor orientación de la ubicación exacta de la empresa.

La empresa no cuenta con una planta propia, durante todos estos años se ha optado por arrendar un local para poder producir sus productos, considerando que en sus inicios no pudieron contar con el suficiente capital para poder

construir una planta propia. En la actualidad la empresa se encuentra en el mismo lugar donde inició sus operaciones, con la diferencia que al principio solo ocupaban el primer nivel de la construcción y en la actualidad se ocupa todo el lugar.

Las instalaciones actuales no se construyeron con una debida planificación y orientación, hacia este tipo de sector industrial, más bien se orienta a ser usada como vivienda, por lo tanto las instalaciones no son apropiadas para la empresa ni para la seguridad de las personas.

Como las instalaciones actuales son arrendadas no se pueden realizar modificaciones en la estructura, ni ampliaciones necesarias en el caso de requerirse como al integrar los procesos de serigrafía y Lavandería que se encuentra en los planes futuros de integración por parte de la empresa

El anexo 1 muestra los planos arquitectónicos de las instalaciones de la empresa. La distribución física del lugar es la siguiente:

- 3 entradas de acceso a las instalaciones, 2 entradas directas a la edificación principal y la tercera entrada destinada al acceso de vehículos de la empresa con forma de rampa a desnivel que termina en la edificación posterior.
- Una edificación principal de tres niveles en la parte frontal, donde se encuentra la mayor parte del espacio ocupado por la empresa. En el primer nivel se tiene: las bodegas de telas, insumos y de producto terminado, las oficinas administrativas, el showroom y un pequeño espacio sin uso. En el segundo nivel se tiene: costura, terminado, oficina de diseño, baños, oficina de producción y gerencia. En el tercer nivel se tiene: corte, manualidades y un espacio destinado a un compresor y tanque reservorios de agua.
- Una pequeña edificación posterior de un nivel, donde se encuentra el proceso de bordado, cuarto de máquinas, cocina, comedor del personal y un pequeño espacio sin uso.

- En la parte posterior se tiene el área de recreación del personal que está conformada por una cancha de césped, lugar destinado a libre dispersión del personal en los recesos y actividades deportivas en el fin de semana o en programa desarrollados por la empresa.

Basándose en el Anexo 1 se observa que varios problemas afectan a la productividad, rendimiento y normal ejecución de las actividades de la empresa.

El análisis de las instalaciones actuales se los categoriza en base al cumplimiento de leyes vigentes y el sistema Lean Production.

2.4.1 LEYES VIGENTES

2.4.1.1 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

El primer incumplimiento legal de las instalaciones actuales está relacionado con la altura del piso al techo, la altura actual es de 2,5 metros y el artículo 22 o establece una altura mínima de 3 metros del piso al techo, sin embargo el mismo artículo establece que si no es posible lo dispuesto se puede aceptar una altura 2,3 metros respetando la cubicación de los trabajadores (6 metros cúbicos de volumen por cada trabajador) y se garantice el sistema de renovación de aire.

El artículo 22 hace referencia también a la cubicación de cada trabajador y establece 2 metros cuadrados de superficie y 6 metros cúbicos de volumen para cada trabajador, la empresa nunca ha considerado este artículo y no existe ningún estudio o gestión del mismo, constituyéndose en una oportunidad de mejora y consideración para el diseño de las estaciones de trabajo.

Otra consideración de las instalaciones actuales está relacionada con los pisos, en las diferentes áreas de trabajo se puede encontrar pisos de madera, de baldosa y pavimento, constituyéndose en un problema de seguridad física de los trabajadores que podría provocar caídas, resbalones y en el peor de los

casos la muerte. El artículo 23 establece que este el piso debe ser de pavimento, liso, antideslizante y homogéneo. Estas disposiciones se las consideran para las diferentes estaciones de trabajo, sin embargo para las áreas administrativas se puede considerar pisos de otros materiales, ya que estos lugares deben destacar por un alto grado de presentación y comodidad.

En los pisos de las gradas del primero y segundo nivel de la edificación principal se encuentran colocadas baldosas, como se puede observar en la figura 2.30, no presentan ninguna superficie rugosa para evitar resbalones o caídas, anteriormente se han presentado este tipo de accidentes con el personal especialmente cuando la superficie se encuentra mojada en días de lluvia.

Figura 2.30: Gradas con baldosa en su superficie



Fuente: Instalaciones actuales de la empresa

El artículo 23 establece además que las paredes deben ser pintadas de tonos claros, susceptibles a ser lavadas y desinfectadas, esto principalmente se aplica en industrias de alimentos donde la higiene e inocuidad son lo más importante, sin embargo se puede considerar este artículo desde el punto de vista que las pinturas claras mejoran el bienestar emocional de los trabajadores.

Como se puede apreciar en el Anexo 1 en las instalaciones actuales existen 21 puertas de acceso a las diferentes áreas ocupadas por la empresa y tres 3

puertas principales de entrada, de las 21 puertas de acceso general 15 se abren para el interior y 6 para el exterior, de las 3 puertas principales de entrada 2 se abren para el interior y una es corrediza, que es lo preocupante de esta situación, en el momento de una emergencia como un incendio, temblor o terremoto las puertas que se abren para el interior producen atrancamiento de las personal que buscan por todos los medios salir de las instalaciones provocando atropellamiento y accidentes graves. El artículo 33 enuncia que se debe procurar que las puertas se abran hacia el exterior, con la finalidad de evitar dichos percances de seguridad ya mencionados.

El ancho de las puertas es muy pequeño por lo general son de 1 metro de ancho a excepción de 2 puertas de la entrada principal a las instalaciones que son más anchas. El artículo 33 enuncia también que el ancho mínimo será de 1,2 metros cuando el número de trabajadores es menor a 200, como es el caso de de la empresa.

Figura 2.31 : Puerta del proceso corte que se abre para el interior



Fuente: Instalaciones actuales de la empresa

La figura 2.31 muestra una puerta que se abre para el interior, aspecto importante de seguridad, que puede generar accidente en casos de emergencia.

La empresa no dispone de vestuarios y duchas para los trabajadores, el artículo 40 manifiesta que se debe contar con vestuarios para cada sexo y con una cantidad suficiente dependiendo del número de trabajadores, además el artículo 43 enuncia el requerimiento de duchas para cada sexo, preferentemente ubicadas en la misma área de los vestidores.

Las instalaciones actuales cuentan con servicios higiénicos destinados para hombres y mujeres en un mismo lugar, sin distinción de sexo, esto se constituye en otro problema de las instalaciones actuales ya que se debe promover y asegurar la intimidad personal y bienestar de los trabajadores. El artículo 41 dispone que estos deban estar debidamente separados por sexos, así como también indica el número de excusados, urinarios, lavabos y duchas dependiendo del número de trabajadores (tabla 1.2).

Otro aspecto considerado como un problema y oportunidad de mejora es la iluminación, la empresa nunca ha gestionado los niveles óptimos de iluminación requerida para los diferentes procesos, sean estos estratégicos, productivos o habilitantes. Los niveles inadecuados de iluminación afectan a la productividad de los trabajadores y se puede transformar en un riesgo físico produciendo pérdida progresiva de vista y deslumbramientos. El artículo 56 enuncia los niveles mínimos de iluminación requerida para diferentes trabajos específicos esto se lo puede ver en la tabla 1.3

El reglamento incluye también disposiciones generales acerca de los diferentes tipos de riesgo con la finalidad que en cada empresa se determine dichos riesgos y se gestione constantemente su reducción o eliminación.

En el caso de la empresa se determinó los siguientes riesgos físicos a su vez son oportunidades de mejora:

Riesgo de físico de atropellamiento.- Para recibir insumos como telas que son entregados en la fábrica o al enviar las prendas a serigrafía o lavandería se procede al embarque o desembarque de los camiones en las afueras de las instalaciones (figura 2.32) sin que entren a la fábrica por no haber el espacio suficiente ni adecuado. Hay que considerar en la parte frontal de las instalaciones se encuentra una calle principal, estrecha y muy transitada por vehículos, que puede provocar accidente tanto al personal que se encuentre transitando como a los vehículos estacionados en el exterior.

Figura 2.32: Puerta de entrada y avenida principal



Fuente: Instalaciones actuales de la empresa

Caídas a diferente nivel.- La edificación principal presenta tres niveles, en el segundo y tercer nivel existe un pasillo en voladizo con sus respectivos pasamanos (figura 2.33) que representa un riesgo físico para los trabajadores ya que por cualquier circunstancia podría darse caídas a diferente nivel, que desembocaría en accidentes graves o pérdidas humanas.

Figura 2.33: Pasillos en Voladizo



Fuente: Instalaciones actuales de la empresa

2.4.1.2 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN AMBATO (POT)

Uno de los principales problemas de las instalaciones actuales es la existencia de varios pisos de construcción, lo que trae muchas complicaciones en seguridad y producción.

El principal problema en seguridad es la evacuación inmediata en caso de emergencia que podría provocar atascamientos, caídas y pérdida de tiempo valioso que puede conllevar a consecuencias fatales. En producción afecta al flujo de materiales al no poder contar equipos de transporte y al existir mayores distancias entre los procesos que aumenta tiempos no productivos y reduce la eficiencia en el trabajo. La tabla 3.7 muestra la distancia de recorrido entre los diferentes procesos.

El artículo 401 en el literal b, enuncia que las construcciones industriales deberán ser de un piso, de materiales incombustibles y de muros corta fuegos, además de este artículo la disposición a nivel nacional para las industrias es la misma.

La construcción de las instalaciones en solo piso mejorará enormemente la seguridad y productividad de la empresa, al disponer de un solo nivel la distribución de los procesos será la adecuada, se recortará las distancias de recorrido, se incorporará un sistema de flujo de materiales y mejorará la seguridad de los trabajadores en general.

El POT incluye normas obligatorias para las construcciones industriales, pero evidentemente son las mismas del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, ya que está basado en éste, razón por la cual no se incluye nuevamente en el análisis.

2.4.2 SISTEMA LEAN PRODUCTION

El principal problema de las instalaciones actuales es la mala distribución de los procesos y áreas de la empresa, esta mala distribución genera lo que se conoce como desperdicios en el sistema Lean Production, ya que se realizan actividades innecesarias que no genera valor al producto.

La mala distribución de los procesos en la empresa afecta al flujo de materiales e información, lo hace más lento, deficiente e inseguro para el personal, ya que se tiene que bajar o subir pisos y recorrer largas distancias.

Lo óptimo es que el flujo de materiales en la empresa siga la secuencia lógica de los procesos que van consecutivamente agregando valor al producto, es decir un flujo continuo del producto por los diferentes procesos desde la entrada de materia prima hasta la salida del producto terminado.

Los desperdicios que genera la empresa referente a las instalaciones industriales son:

- Espera.- Ocurre cuando el personal de un proceso espera un tiempo considerable por materia prima, materiales y herramientas que se encuentran en un lugar distante o en otro nivel de la edificación.
- Transporte.- Al recorrer distancias mayores a las estrictamente necesarias, como subir o bajar de nivel o el recorrido de la edificación principal a la edificación posterior, esto toma mucho tiempo y además

produce fatiga y desanimo en los trabajadores. Como las instalaciones son inadecuadas para el flujo de herramientas, insumos y producto en proceso se requiere que sea transportando manualmente por el personal de un proceso a otro o entre niveles en la edificación principal, que hace que se tenga que subir o bajar gradas y no permite disponer de instrumentos de transporte de materiales como carritos, bandas transportadoras, carretillas y canastillas.

- Manejo excesivo.- Para disponer de una herramienta o insumo se tiene que ir caminar desde el lugar en el cual se necesite dichos elementos a la bodega de insumos en el primer nivel de la edificación principal.

La empresa hasta la actualidad no ha implantado ningún sistema de señaletica, como medio de comunicación informativa, reglamentaria y de seguridad, aspecto necesario a ser implantado. El sistema Lean Production incluye la incorporación del control visual en el trabajo, como mejoramiento de la productividad global de la empresa. El control visual forma parte de las instalaciones industriales y necesariamente deben ser tomadas en cuenta como parte del rediseño de las instalaciones con la finalidad de contar en mecanismos que ayuden a mejorar la productividad.

En los diferentes procesos de la empresa se encuentra en sinnúmero de equipos, muebles, herramientas y maquinaria, de los cuales algunos de ellos son innecesarios, no están funcionando o deberían estar en otro lugar, para el rediseño de las instalaciones se considera a las 5 eses como una herramienta para mejorar y optimizar los espacios físicos de cada proceso. La implantación de las 5 eses mejorará las eficiencias personales, la seguridad, imagen de la empresa y bienestar individual.

2.5 DIMENSIONAMIENTO DE LAS OPERACIONES

Para establecer el tamaño físico de las instalaciones en la propuesta de rediseño, se necesita determinar datos actuales importantes como: cantidad de producción mensual o por colección, productos que ofrece la empresa,

tiempos de producción, número de trabajadores, número de máquinas en cada proceso y dimensiones físicas de la infraestructura.

Los datos anteriormente mencionados son importantes para el dimensionamiento de la capacidad productiva y física actual de la empresa y además una propuesta de rediseño de las instalaciones debe incluir un colchón de crecimiento físico y productivo con una proyección de 5 a 10 años, es decir predecir por algún método el crecimiento físico de la empresa para poderse adaptar o acoplar con mayor facilidad y menor costo.

2.5.1 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

A continuación se muestra el plan de producción de la empresa para el año 2010, que indica más detalladamente la cantidad planificada a producir y los periodos de tiempos a considerar.

Tabla 2.1 : Plan de Producción Dextex 2010

Plan de Producción Dextex 2010						
No	Colección	Periodo	# de Semanas	Cantidad Prendas Promedio Producidas	# Modelos de Pantalón	# Modelos chaqueta
1	Enero	21 Diciembre 2009 - 31 Enero 2010	6	4000 unidades	6- 600 u	1 - 400 u
2	Febrero – Marzo	01 Febrero 2010 - 14 Marzo 2010	6	4000 Unidades	6- 600 u	1 - 400 u
3	Marzo – Abril	15 Marzo 2010 - 25 Abril 2010	6	4000 Unidades	6- 600 u	1 - 400 u
4	Mayo- Junio	26 Abril 2010 - 6 Junio 2010	6	4000 Unidades	6- 600 u	1 - 400 u
5	Junio – Julio	7 Junio 2010 - 18 Julio 2010	6	4000 Unidades	6- 600 u	1 - 400 u
6	Julio - Agosto	19 Julio 2010 - 29 Agosto 2010	6	4000 Unidades	6- 600 u	1 - 400 u
7	Agosto – Octubre	30 Agosto 2010 - 10 Octubre 2010	6	4000 Unidades	6- 600 u	1 - 400 u
8	Diciembre	11 Octubre 2010 - 19 Diciembre 2010	10	10000 Unidades	10 - 800 u	4 - 500 u

Fuente: Datos obtenidos de la empresa

Como se puede observa en la Tabla 2.1, el plan de producción de la empresa para el 2010 contempla las siguientes especificaciones.

- 8 colecciones para el año 2010
- Las 7 primeras colecciones abarcan un tiempo estimado de 6 semanas de fabricación, 4000 unidades a producir y; 6 modelos de pantalón y 1 modelo de chaqueta, de 600 y 400 unidades respectivamente.

- La 8^{va} colección es diferente a las anteriores, abarca un tiempo estimado de 10 semanas de fabricación, 10000 unidades a producir; 10 modelos de pantalón y 4 modelos de chaqueta, de 800 y 500 unidades respectivamente.

Cabe mencionar que se estima 6 semanas para las 7 primeras colecciones y 10 semanas para la colección 8, ya que los tiempos de producción y los modelos cambian para cada colección, hay que considerar que dentro de estas semanas planificadas por lo general se tiene que contar con horas extras para cumplir con el cronograma si fuere necesario.

Estudios realizados anteriormente han establecido que el tipo de demanda del producto es estacional, es decir: existe periodos de tiempo donde la cantidad demanda es mayor, especialmente en Diciembre por fiesta de navidad y fin de año y; en fiestas de cada ciudad en particular.

Hace aproximadamente 4 años, la empresa no maneja inventarios de producto terminado e incluso se sobrevenden, es decir toda la cantidad producida en cada colección es vendida en su totalidad. La finalidad de la empresa en la actualidad no es satisfacer el total de la demanda, sino más bien expandirse en otros procesos que son servicios como lavandería y serigrafía. Razón por la cual presenta una planificación de 7 colecciones en una cantidad constante y solo la colección 8 es de mayor cantidad.

Para la colección de Diciembre que contempla 10 semanas, se recurre a contratar a un número determinado de empleados solo por esa temporada, para poder producir la cantidad esperada y recurriendo además al uso de horas extras de trabajo. Un aspecto importante a tomar en cuenta es que por lo general los clientes para la temporada de Navidad reciben el producto despachado de la empresa hasta el 20 de Diciembre, fecha tope ya que desde esos días se realiza las comprar de los clientes finales, esto implica que pasado de esa fecha no reciben el producto.

2.5.2 CAPACIDAD FÍSICA INSTALADA

En la siguiente tabla se describe el número de máquinas utilizadas en cada proceso con que cuenta la empresa al 7 abril 2010.

Tabla 2.2 : Inventario de Máquinas

No.	Proceso	Máquinas	Cantidad (unidades)
1	Corte	Cortadora	1
2	Bordado	Bordadora	5 cabezas
3	Costura	Recta	8
		Doble	3
		Overlock	3
		Recubridora	1
		Pretinadora	1
		Atracadora	1
		Zigzag	1
		Cerradora	1
	Presilladora	5	
4	Manualidades	Inflable de esponjado	5
		Esmeril	1
		Arrugadora	1
5	Terminado	Remachadora	3

Fuente: Inventarios de la empresa

Al ser una empresa donde involucra un alto porcentaje de trabajo manual, cuenta con herramientas y muebles para llevar a cabo dicho trabajo manual, lo que se debe considerar para el dimensionamiento físico por el espacio que ocupan dichas máquinas y herramientas.

La Tabal 2.3 muestra los muebles y herramientas con que cuenta la empresa al 7 de abril de 2010

Tabla 2.3 : Muebles y Herramientas

No.	Proceso	Muebles o Herramienta	Cantidad (unidades)
1	Corte	Escritorio y silla	1
		Anaqueles	1
		Perchero	2
		Mesa de corte	1
2	Bordado	Escritorio y silla	1
		Mesas de Apoyo	1
3	Costura	Anaqueles	2
		Asientos	13
		Mesas de Apoyo	23
		Escritorio y silla	1
		Plancha Manual	2
4	Manualidades	Anaqueles	2
		Mesas de trabajo	2
5	Terminado	Perchero	3
		Mesas de Apoyo	3
		Mesas de pulido	4
		Asientos	4
		Anaqueles	1
		Mesa de trabajo	1
		Mesa de planchado	1

Fuente: Inventarios de la empresa

Además de los anteriores muebles y herramientas de trabajo existe un sinnúmero más de dichos elementos no considerados por su pequeño dimensionamiento, ya que no incide en el tamaño físico de cada proceso. Entre dichos artículos tenemos: grapadoras de corte, etiquetadoras y pistolas de plastiflechado.

En la tabla 2.4 se muestra el área física de cada sección o proceso que ocupa la empresa en las instalaciones actuales y el número de trabajadores, para mejor interpretación de las áreas se puede confrontar con el Anexo 1 que corresponde a los planos arquitectónicos de las instalaciones actuales.

Tabla 2.4 : Áreas por sección/Proceso y Número de trabajadores

Nivel 0					
Sección/Proceso	Largo	Ancho	Área física (metros cuadrados)	Número de Operarios	
Bordado	5 m	4 m	20 m ²	1	
Cuarto de Máquinas	6,15 m	3 m	18,45 m ²	-	
Cocina y Comedor	6 m	5 m	30 m ²	2	
Nivel 1					
Sección/Proceso	Largo	Ancho	Área física (metros cuadrados)	Número de Operarios	
Bodega de Telas	5,50 m	4,50 m	24,75 m ²	1	
Bodega de Producto Terminado	10 m	5,50 m	55 m ²		
Bodega de insumos	10m	4,90 m	49 m ²		
Oficinas	4,81 m	2,44 m	11 m ²	4	
Show room	3,74 m	2,46 m	9,2 m ²	-	
Nivel 2					
Sección/Proceso	Largo	Ancho	Área física (metros cuadrados)	Número de Operarios	
Costura	15,50 m	5,50 m	85,25 m ²	10	
Terminado	8,10 m	4,80 m	38 m ²	7	
Oficina de Diseño	5,28 m	5,07 m	26,76 m ²	4	
Baños	3,80 m	3 m	11,40 m ²	-	
Oficina de Producción	3,80 m	3,60 m	13,68 m ²	2	
Oficina de Gerencia	3,80 m	3 m	11,40 m ²	1	
Nivel 3					
Sección/Proceso	Largo	Ancho	Área física (metros cuadrados)	Número de Operarios	
Corte	10,5 m	5,5 m	57,75 m ²	2	
Manualidades	15,21	5 m	76,05 m ²	6	
				3	Vendedores
				2	Almacén
				45	TOTAL

Fuente: Realizado por el autor

Para el diseño de nuevas instalaciones se tiene que contar con datos importantes como la capacidad instalada y capacidad utilizada, ya que las nuevas instalaciones deben tener una proyección de crecimiento físico, Para

que las dimensiones de las áreas sean las adecuadas y evitar que en un futuro las instalaciones ya no satisfagan las necesidades de espacio.

Tabla 2.5 : Capacidad Instalada y utilizada

PROCESO	NÚMERO DE OPERARIOS	NÚMERO DE EQUIPOS, MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS	NÚMERO DE EQUIPOS, MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS	CAPACIDAD		
				INSTALADA (ESTACIONES DE TRABAJO)	UTILIZADA	PORCETAJE UTILIZADA
COSTURA	10	25	10	25	10	40,00%
MANUALIDADES	6	12	6	14	6	42,86%
TERMINADO	7	9	7	12	7	58,33%

Fuente: Realizado por el Autor

La Tabla 2.5 muestra el margen de utilización de la capacidad de las estaciones de trabajo, basándose en el número de estaciones de trabajo y número de operarios. Se consideró a los puestos de trabajo, ya que de estos va a depender el espacio físico para el rediseño de las instalaciones.

Tabla 2.6 : Capacidad instalada de los proceso de Corte y Bordado

PROCESO	TIEMPO PROMEDIO DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS (MINUTOS)	TIEMPO DISPONIBLE (MINUTOS)	% DE CAPACIDAD UTILIZADA
CORTE	3600	18000	20,00%
BORDADO	14400	18000	80,00%

Fuente: Elaborado por el Autor

La tabla 2.6 muestra la capacidad utilizada para los procesos de Corte y Bordado, basándose en el tiempo promedio de utilización de los equipos para una colección y el tiempo disponible total para esa colección. A estos procesos se cálculo la capacidad utilizada de forma diferenciada que a los otros procesos, ya que en éstos solo requieren una estación de trabajo. El tiempo está basado en una jornada de trabajo de 10 horas diarias

El proceso de corte presenta un margen capacidad utilizada, muy pequeña, razón por la cual los operarios de este proceso son multifuncionales y pueden respaldar a los procesos de manualidades y terminado. La capacidad de

utilización del proceso de bordado es del 80 %, en caso de ser necesario se puede realizar el trabajo en 2 jornadas, y de esta manera disponer de más tiempo si se lo requiere, las máquinas de bordado pueden trabajar continuamente si tener que parar.

Una de las tareas más complicadas es pronosticar el futuro de la empresa y sus efectos en el crecimiento de las dimensiones físicas, existe 2 formas de hacerlo con pronósticos y predicciones, la una basada en datos y la otra en experiencia y buen juicio de los expertos. La empresa nunca ha gestionado correctamente la información de ventas y cantidades históricas, razón por la cual se tiene que concurrir por las predicciones.

La empresa ha presentado un aumento de la demanda en los últimos tres años de 15 % anual, pero no está empeñada en satisfacer la demanda de su producto, ya que están consientes que para ello también necesitan de mayores recursos y se tendría que analizar técnicamente los beneficios del mismo, los objetivos estratégicos de la empresa más bien están orientados a la diversificación de su producto y la creación de nuevas líneas dirigidas a otro sector del mercado como la línea femenina.

Considerando la capacidad utilizada y el análisis de la demanda (predicción de crecimiento), la capacidad instalada es la adecuada para considerar el crecimiento de las instalaciones de la empresa, debido a que los activos de la empresa en equipos y herramientas superan en gran medida a la capacidad utilizada, por lo tanto las máquinas y herramientas son las necesarias para las nuevas instalaciones, solo pudiendo aumentar el número de trabajadores y una pequeña de herramientas.

CAPITULO III

PROPUESTA DE MEJORA

3.1 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Como se mencionó con anterioridad las instalaciones actuales se encuentran ubicadas en el Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua, cuyas instalaciones son arrendadas y por consiguiente no se pueden realizar modificaciones físicas de las mismas. El presente proyecto de titulación también incluye un estudio de una nueva localización de la planta, que viabiliza más la acogida de la propuesta de rediseño del presente proyecto.

Para la establecer la localización de la planta más óptima y que brinde los mejores réditos, existen un sinnúmero de modelos matemáticos; factores de calificación cualitativa y cuantitativa; y directrices que sin lugar a duda son importantes y relevantes para el dicho análisis.

Como parte de la decisión de la nueva localización se acoge la decisión estratégica de la empresa que nueva planta industrial esté ubicada en la ciudad de Ambato que se encuentra a 30 km de la localización actual. Esta decisión se basa en factores como: personales (accionistas), importancia de la ciudad en la provincia, cercanía de proveedores locales, ubicación de un terminal terrestre (en el cantón Pelileo no se realiza de envíos de carga a otras ciudades), entrega más oportuna de insumos de proveedores internacionales y lugar de vivienda del personales.

Al tomar la anterior consideración de localización por parte de la empresa, se debe considerar ordenanzas municipales para la ciudad de Ambato, para determinar las diferentes opciones posibles y establecer la más viable. El documento que regula la ubicación y reglamentación de las industrias para la ciudad de Ambato es: La ordenanza general de ordenamiento territorial de Ambato (POT), cuya fecha de vigencia es desde 25 de julio de 2006.

Con base en el POT el primer paso es conocer la clasificación de la industria y los lugares más idóneos, teniendo como resultado lo siguiente:

En el artículo 57 “Uso industrial”.- Se cataloga en base al impacto ambiental y urbano como industria de mediano impacto IMI (productos textiles y tinturados).

En el Artículo 65 “Reglamento del uso industrial”.- Determina el establecimiento de uso industrial por el impacto urbano y ambiental para la empresa en: En corredores urbanos (como Av. Indoamérica, Av. Atahualpa y Av. Bolivariana) y parque industrial y sus alrededores para toda industria.

Con las 5 opciones anteriores se procede a evaluar con el método cualitativo por puntos para determinar la localización más viable del proyecto. Los factores considerados por las empresas como más influyentes son: Transporte, proveedores, factores ambientales, costo y disponibilidad de terreno y servicios básicos.

Tabla 3.1 : Método cualitativo por puntos

Factor	Peso	Av. Indoamérica		Av. Atahualpa		Av. Bolivariana	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Transporte	0,1	8	0,8	8	0,8	7	0,7
Cercanía proveedores	0,2	9	1,8	8	1,6	7	1,4
Factores Ambientales	0,2	6	1,2	6	1,2	7	1,4
Costo y disponibilidad del Terreno	0,4	5	2	4	1,6	6	2,4
Servicios Básicos	0,1	9	0,9	9	0,9	8	0,8
Total	1		6,7		6,1		6,7
Factor	Peso	Parque Industrial		Sector parque industrial(alrededores)			
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación		
Transporte	0,1	9	0,9	9	0,9		
Cercanía proveedores	0,2	8	1,6	8	1,6		
Factores Ambientales	0,2	10	2	9	1,8		
Costo y disponibilidad del Terreno	0,4	3	1,2	9	3,6		
Servicios Básicos	0,1	10	1	8	0,8		
Total	1		6,7		8,7		

Fuente: Realizado por el autor

Considerando los resultados de la tabla 3.1 se considera al sector aledaño al parque industrial como la localización más viable, la misma que se encuentra a 10 minutos en medios móviles del centro de la ciudad.

Figura 3.1: Parque industrial Ambato y sus alrededores



Fuente: Realizado por el autor

La figura 3.1 muestra las diferentes construcciones industriales que conforman el parque industrial Ambato y también se puede visualizar en los sectores aledaños otras industrias que no pertenecen al parque industrial, pero están a su alrededor.

A continuación se realiza un análisis de algunos factores influyentes de la alternativa escogida:

- Medios y costo de transporte.- A comparación de las otras alternativas el sitio elegido cuenta con la mejor línea de transporte de la ciudad que recorre toda la ciudad longitudinalmente desde el sur (vía a Riobamba)

al norte (vía a Quito) y el costo del transporte es de 20 centavos de dólar.

- Disponibilidad y costo de mano de obra.- El personal administrativo y gran parte del personal operativo actual, tienen su residencia en la ciudad de Ambato, constituyéndose un factor muy importante, a pesar que la ciudad de Pelileo sea reconocida por la producción artesanal de jeans, el personal operativo no residen en dicha localidad, sino más bien provienen de lugares rurales como Quero, Cevallos; Totoras y Terremoto (Parte de Ambato); determinando que la propuesta de localización sea más viable y considerando además que el costo de transporte es menor para el parque industrial que para Pelileo.
- Cercanía proveedores locales.- la materia prima e insumos locales son adquiridos en la ciudad de Ambato, al encontrarse muy cerca de la ciudad se disminuiría el costo de transporte, y el tiempo de entrega.
- Factores ambientales.- Al catalogarla como industria de medio impacto se tiene que emitir un informe a la Dirección de Higiene Municipal y Medio Ambiente, en el que tiene que demostrar la gestión de sus residuos y cumplimiento de límites permisibles, además hay que considerar también que al encontrarse en lugar destinado para industrias, se reduce el riesgo de contaminación a humanos, siendo el caso si se la ubicará en una zona más poblada.
- Costos y disponibilidad del terreno.- Los alrededores del parque industrial se encuentran en una fase continua de crecimiento, razón por la cual la disponibilidad no constituye un factor en contra. Los otros sitios idóneos se tendría que realizar un estudio más meticuloso de disponibilidad. El costo del terreno sería un poco mayor que las otras propuestas.
- Disponibilidad de servicios básicos.- Este lugar cuenta con total disponibilidad de servicios básicos.
- Comunicaciones.- En este sector industrial cuenta evidentemente con servicios de telefonía fija e internet.

- Posibilidad de desprenderse de desechos.- Con las consideraciones del caso y cumpliendo con los límites permisibles de contaminación, el sector en mención constituye en un sitio óptimo para el tratamiento de residuos y disposición final.

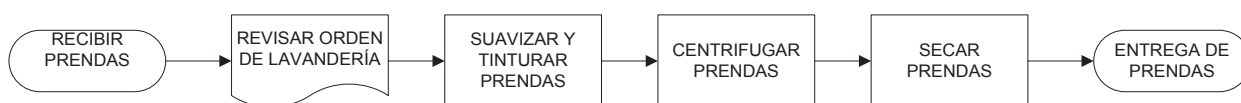
El parque industrial también se plantea como una buena opción para la localización, el problema encontrado fue la disponibilidad y costo de terreno, ya que los lotes son dimensiones mucho menores a las requeridas por la empresa y los costo mayores que la opción elegida.

3.2 REQUERIMIENTOS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS PARA LAVANDERÍA Y SERIGRAFÍA

3.2.1 REQUERIMIENTOS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS PARA LAVANDERÍA

Para determinar el requerimiento de máquinas y Equipos de lavandería, primero se hizo un análisis del proceso de lavandería, valiéndose de las fichas de levantamiento de procesos, con esta información se determina el siguiente diagrama de flujo, que conjuntamente con la visita y entrevistas en la empresa que da el servicio de lavandería, se podrá determinar los requerimientos para este proceso.

Figura 3.2: Diagrama de flujo del proceso lavandería



Fuente: Realizado por el Autor

La figura 3.2 muestra el flujo general del proceso de lavandería, en cada uno de estos subprocesos varían los tiempos, químicos y técnicas utilizadas, porque todos los modelos de prendas son diferentes, así como sus especificaciones, pero siempre se cumple con este flujo.

Se realizó una visita técnica a la lavandería que actualmente presta sus servicios a la empresa, donde se realizó una entrevista al jefe de producción de la misma se utilizó como herramienta de apoyo el internet para conocer las capacidades y precios de las máquinas y equipos.

Gracias a la información del levantamiento del proceso de la lavandería y la entrevista con el jefe de producción de la Lavandería, se determina los siguientes requerimientos de máquinas y equipos.

Tabla 3.2: Requerimiento de máquinas y equipos Lavandería

REQUERIMIENTO DE EQUIPOS Y MÁQUINAS LAVANDERÍA			
ACTIVIDAD	MÁQUINA	Cantidad Requerida	Capacidad de carga (prendas)
suavizar y tinturar prendas	Lavadora de muestras	1	5
suavizar y tinturar prendas	Lavadora de producción	1	200
Centrifugar prendas	Centrifuga	1	50
Secar prendas	Secadora	1	50
	Caldero*	1	-

Fuente: Realizado por el autor

La tabla 3.2 muestra las máquinas y equipos requeridos por este proceso, las capacidades expuestas son óptimas. Ya que siempre se realiza varios ciclo de de trabajo, no necesariamente se debe trabajar todo el lote de prendas o tono. Las capacidades que se recomienda en la tabla son las ideales, tomando en cuenta que el tiempo para este proceso se vea reducido considerablemente y la propuesta sea justificable. Incurrir en la compra de mayor maquinaria o de mayor capacidad se convierte en un gasto innecesario y no se justifica en ningún sentido ya que con esa propuesta se reduce considerablemente los tiempos para este proceso y se elimina la dependencia de los servicios.

A continuación se describe detalladamente las máquinas y equipos necesarios para este proceso:

3.2.1.1 MÁQUINA LAVADORA DE MUESTRAS

Máquina destinada a lavado de muestra de producción que no excede las 5 prendas de jeans, esta lavadora permite ensayar a pequeña escala colores de

tinturado y acabados en la prenda, esta máquina es vital ya que en base a estas muestras se trabaja en las máquinas de lavado de mayor capacidad para toda la producción.

En la actualidad la empresa cuenta con esta máquina y se encuentra instalada en la empresa que brinda sus servicios de lavandería y es de uso exclusivo para la empresa, por lo tanto la lavandería no puede hacer uso de este bien para dar servicios a otros clientes.

El dimensionamiento de la máquina es: 1,5 m. de largo x 1,8 m. de ancho y 1,7 m. de altura, medidas necesarias para ser utilizadas posteriormente para el dimensionamiento de las áreas de trabajo.

La figura 3.3 muestra la máquina lavadora de muestras que es de propiedad de la empresa y se encuentra instalada en la empresa que da el servicio de Lavado actualmente.

Figura 3.3: Máquina lavadora de muestras



Fuente: Instalaciones Lavandería

3.2.1.2 MÁQUINA LAVADORA DE PRODUCCIÓN

Máquina de mayor capacidad que las de muestras, destinada al lavado en masa de la producción, El precio de estas máquinas varían de acuerdo a las capacidades en cantidad de lavado, así también el dimensionamiento físico de la misma.

La Figura 3.4, ilustra una máquina de lavado de propiedad de empresa de servicio de lavandería:

Figura 3.4: Máquina lavadora de producción



Fuente: Instalaciones Lavandería

La máquina en la figura tiene una capacidad de carga de 80 kg que en promedio equivale a 120 prendas de jeans las cuales tienen un tiempo de lavado que varia 45 minutos a 3 horas dependiendo del proceso de lavado, el tiempo de preparación de la máquina es de 10 minutos. El tiempo de preparación conlleva el llenado de agua, químicos y prendas en el tanque de la máquina.

Las dimensiones de la máquina son: 4 m. largo x 2 m. ancho y 2,5 m. de alto

3.2.1.3 MÁQUINA CENTRIFUGA

Máquina destinada al destilado de las prendas provenientes de la lavadora sea la máquina lavadora de muestras o la de producción.

Figura 3.5: Máquina centrífuga



Fuente: Instalaciones Lavandería

En la figura 3.5 se muestra una máquina centrífuga, el tiempo de funcionamiento para esta centrífuga es de 15 minutos por cada 50 prendas independiente del proceso de lavado que se haya realizado, el tiempo de preparación es de 5 minutos promedio para el llenado de las prendas. Las dimensiones de la máquina son: 1,5 m. de diámetro x 1,5 m. de alto

3.2.1.4 MÁQUINA SECADORA

Esta máquina se encarga de el secado y termofijación de los tintes en la prenda, funcionan como un horno. El tiempo de secado es de un tiempo fijo de 45 minutos por cada 50 prendas de jeans.

Figura 3.6: Máquina Secadora



Fuente: Instalaciones Lavandería

Las dimensiones de la máquina en la Figura 4.5 es de: 2 m largo x 1,8 m. ancho y 2,5 de alto.

3.2.1.5 CALDEROS

El caldero es utilizado para proveer agua caliente para las lavadoras y vapor de agua para la centrifuga y secadora. La capacidad del caldero depende del número y capacidades de las lavadoras y secadoras.

La utilización del caldero conlleva la necesidad de un tanque de diesel utilizado para su funcionamiento, así como también las tuberías necesarias para el transporte de los fluidos a las máquinas y los retornos de las mismas.

Para implantarse esta propuesta la empresa no tendrá que incurrir en inversiones en calderos ya que dispone de 2 calderos de los cuales solo se utiliza 1 y esté esta subutilizado.

Figura 3.7: Ejemplo de un caldero a diesel



Fuente: Instalaciones empresa

La figura 3.7 muestra el caldero que actualmente está en funcionamiento en la empresa, se utiliza únicamente para el planchado a vapor. Se encuentra subutilizado ya que solo realiza este trabajo.

3.2.1.6 RESERVORIOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA

Estas instalaciones son necesarias ya que se requiere gran cantidad de agua y al menor tiempo posible, para los procesos de lavandería. Las dimensiones de estos reservorios dependen de varios factores como cantidades necesarias, costos, espacio físico y decisiones administrativas. Se recomienda un reservorio de 50 m³, que es el volumen suficiente para satisfacer el requerimiento de las máquinas para varios ciclos de trabajo.

Para sustraer el agua se requiere de bomba con una potencia mínima de 5 caballos de fuerza (hp), potencia suficiente para realizar con eficiencia dicha tarea.

3.2.1.7 TUBERÍAS, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y OTROS

Se requiere de varias instalaciones de tuberías para los calderos, lavadoras centrífugas, secadoras y reservorios, que deben estar de acuerdo al tipo de fluido que transportan y ofrecer la protección adecuada para evitar accidentes del personal.

La gran mayoría de máquinas trabajan con la utilización de energía eléctrica, como en el caso de las tuberías las instalaciones eléctricas también deben ofrecer seguridad a los trabajadores y bienes de la empresa, es decir las instalaciones eléctricas deben contar con las adecuadas uniones, aisladores y protectores.

Como resultado del proceso de lavandería se obtiene residuos químicos diluidos en agua, para lo cual se requiere contar con piscinas de tratamiento con la finalidad de cumplir con los límites permisibles para la eliminación de los desechos. Para determinar el tratamiento de agua adecuado se requiere realizar un estudio minucioso de los químicos y sustancias eliminadas, se

recomienda a la empresa gestionar dicho estudio en el caso de darse la incorporación de este proceso a la empresa.

3.2.2 REQUERIMIENTOS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS PARA SERIGRAFÍA

Como primer paso para determinar los requerimientos del proceso de serigrafía se muestra el diagrama de flujo de este proceso.

Figura 3.8 : Diagrama de flujo Serigrafía



Fuente: Realizado por el Autor

Con la información de la figura 3.8 y las entrevistas realizada a la empresa de serigrafía se determina los siguientes requerimientos en máquinas, equipos y herramientas.

Tabla 3.3 : Requerimientos de máquinas y equipos Serigrafía

REQUERIMIENTO DE EQUIPOS Y MÁQUINAS SERIGRAFÍA			
ACTIVIDAD	MÁQUINA	Cantidad Requerida	Características
Preparar marcos	Tensadora de marcos	1	Neumática
Preparar marcos	Emulsionadora	1	-
Preparar marcos	Horno de secado de marcos	1	-
Preparar marcos	Reveladora	1	-
Preparar marcos	Compresor eléctrico de aire	1	Portátil
Preparar marcos	Mueble de Revisión	1	-
Estampar prenda	Pulpos de Serigrafía	2	8 brazos
Estampar prenda	Horno de pre secado	1	-
Estampar prenda	Horno de secado	1	-

Fuente: Realizado por el autor

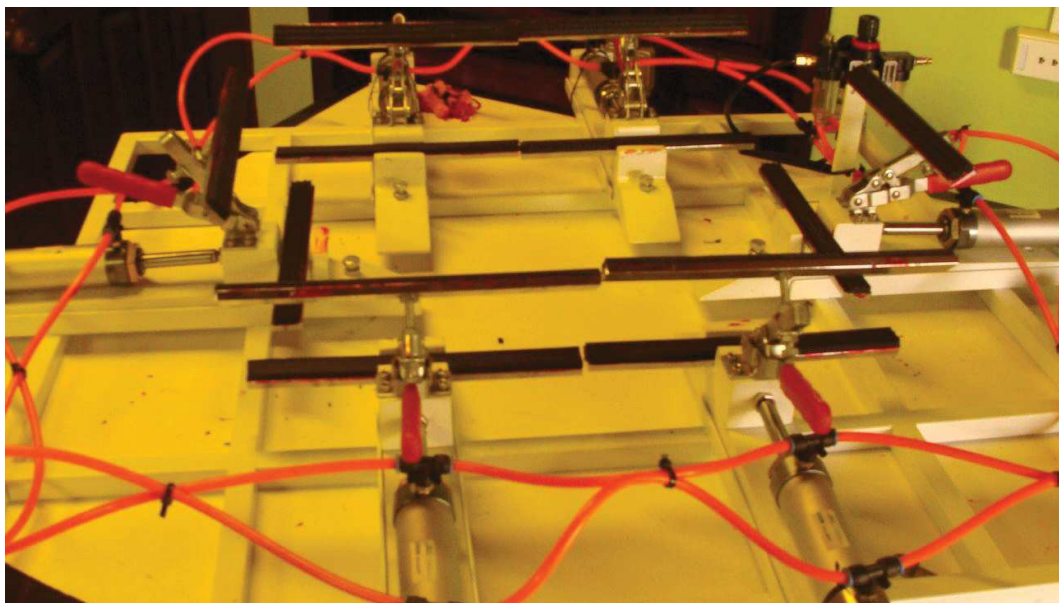
La tabla 3.3 muestra los requerimientos de máquinas y equipos considerando las actividades de este proceso.

A continuación se describe detalladamente las máquinas y equipos necesarios para el proceso de serigrafía:

3.2.2.1 TENSADORA DE MARCO

La tensadora de marco es utilizada para colocación adecuada del tejido plástico en el marco, cuya lamina contendrá el diseño que será transferidos a las prendas, las tensadoras de marco pueden ser manuales o neumáticas, siendo más beneficiosas y productivas las neumáticas, ya que estas tienen un mejor tensado, que al final determina un mejor acabado del diseño en la prenda.

Figura 3.9: Tensadora neumática de marcos



Fuente: Empresa de Serigrafía

La figura 3.9 muestra una tensadora neumática, estas tensadora tiene un mejor acabo del acabado y mayor productividad que las manuales.

3.2.2.2 EMULSIONADORA

Una vez que ya se ha tensado el tejido en el marco, la siguiente actividad es Emulsionar el tejido en el marco, para lo cual se requiere una emulsionadora, el emulsionante se coloca en los dos lados del tejido.

Figura 3.10: Emulsionadora



Fuente: Empresa de Serigrafía

En la Figura 3.10 se observa una emulsionadora vertical, la cual tiene una luz posterior para observar que en el tejido tensado en el marco, se realice un emulsionado uniforme sin defectos.

3.2.2.3 HORNO SECADOR DE MARCOS

El horno secador de marcos, es utilizado para el secado y fijación de emulsionante en el tejido. En la Figura 3.11 se muestra un horno secador de marcos que contiene 5 compartimentos para el secado simultáneo de un mínimo 5 marcos dependiendo de su tamaño.

Figura 3.11: Horno secador de marcos



Fuente: Empresa de Serigrafía

3.2.2.4 REVELADORA O COPIADORA

Con el marco secado y termo fijado, el siguiente paso es realizar la transferencia del diseño impreso a blanco y negro en una hoja de acetato al tejido del marco, para lo cual se realiza revelado, dicho proceso es similar al revelado de fotografías en un cuarto oscuro, por la sensibilidad a la luz del revelado. La figura 3.12 muestra una reveladora

Figura 3.12: Reveladora o copiadora

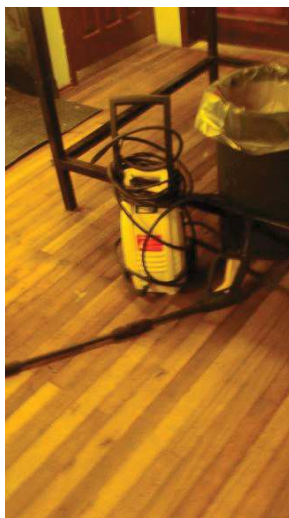


Fuente: Empresa de Serigrafía

3.2.2.5 COMPRESOR ELÉCTRICO DE AIRE

Con el marco revelado el siguiente paso es eliminar el exceso de emulsionante del marco para lo cual se puede utilizar conjuntamente un compresor de aire y agua, para obtener mayor presión de salida del agua. Esto se lo debe realizar en un lugar adecuado para la eliminación del agua y contar obviamente con desagües.

Figura 3.13: Compresor eléctrico de mano



Fuente: Empresa de Serigrafía

La figura 3.13 muestra un compresor de aire portátil el cual facilita el trabajo de los operarios al ser transportado a cualquier lugar.

3.2.2.6 MUEBLE DE REVISIÓN

Eliminado el exceso de emulsionante en el tejido, una actividad fundamental es la revisión de que todo el exceso de emulsionante haya sido eliminado, para lo cual se lo hace en un instrumento que tenga una fuente de luz para inspeccionar detalladamente, sea el caso que exista emulsionante adherido se utiliza soluciones para su eliminación

Figura 3.14: Mueble de revisión



Fuente: Empresa de Serigrafía

La figura 3.14 muestra un mueble de revisión, el trabajo en esta estación de trabajo debe ser minucioso ya que se debe observar la existencia de excesos no deseados que afectan al diseño.

3.2.2.7 PULPOS DE SERIGRAFÍA

Los pulpos de serigrafía o estampado son equipos manuales o electrónicos que permiten la impregnación de pintura en la prenda, con la forma del diseño que se quiere dar al estampado, para los diseños de varios colores se requiere un brazo por cada color.

En el caso de la empresa requiere pulpos manuales, ya que estos pulpos por una parte son menos productivos que los digitales pero se puede trabajar con mejores detalles y permiten además realizar mejores técnicas de serigrafía, que es lo que le interesa a la empresa ya que se preocupa por la innovación y desarrollo, más que para producir cosas comunes o en masa.

Para este proceso se requiere un pulpo para realizar muestra de producción y otro pulpo para la producción ya definida para cada modelo, además tener un

pulpo de muestra permite apoyar al otro pulpo destinado a la producción cuando no se esté realizando muestras físicas.

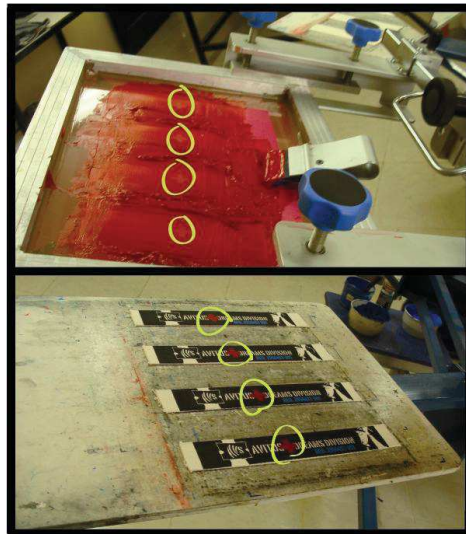
Figura 3.15: Pulpos de serigrafía



Fuente: Empresa de Serigrafía

La figura 3.15 muestra un pulpo de serigrafía de 8 brazos que permite trabajar con varios colores para la estampación.

Figura 3.16: Brazo del pulpo con pintura roja



Fuente: Empresa de Serigrafía

La Figura 3.16, está formada por dos fotografías de las cuales la primera muestra un brazo del pulpo con el cual se está realizando la transferencia de la pintura roja a los pedazos de reata y en la segunda se observa cómo queda la pintura roja en el diseño final.

3.2.2.8 HORNOS DE PRESECADO

Los hornos pre secadores los hay de distintas forma y tamaños, su función es producir aire caliente para que las pinturas se fijen y se sequen en las prendas estampadas, funcionan con corriente eléctrica y su temperatura y tiempo de fijación son controlados para que no se quemem las prendas estampadas.

Figura 3.17: Horno de pre secador de brazos



Fuente: Empresa de Serigrafía

En la Figura 3.17 se observa un horno de pre secado de brazos el cual esta posicionado en un brazo del pulpo para que mientras se está trabajando en el estampado en otro brazo, se termo fije y seque una prenda que ya ha pasado por el proceso de estampado.

3.2.2.9 HORNO DE SECADO

Para que la termofijación y el secado estén completos es necesario la utilización de un horno más grande y adecuado.

En la Figura 3.18 muestra un horno de secado final, por el cual pasan las prendas por una banda transportadora a una velocidad lenta y constante.

Figura 3.18: Horno de secado



Fuente: Empresa de Serigrafía

3.2.2.10 PLOTTER

El plotter simplemente es una impresora de laser que permite imprimir en hojas de papel, acetatos, telas, plásticos, etc. En un tamaño mayor que las impresoras convencionales que imprimen en tamaño A4.

El tamaño y capacidad del plotter depende de las dimensiones que se requiera para la impresión. Para el proceso de serigrafía se requiere un plotter que imprima el tamaño estándar de los rollo de acetato que tienen el mismo ancho del formato A0 es decir: 84,10 cm.

Para no adquirir un plotter existe la opción de imprimir dichos diseños en una imprenta o lugares que den servicio de plotteado, pero se corre muchos riesgos como robo de información y disponibilidad de tiempo.

Figura 3.19: Plotter para impresión de hojas de Acetato



Fuente: Empresa de Serigrafía

La figura 3.19 muestra un plotter utilizado para imprimir hojas de acetato, la impresión para este proceso siempre debe ser a laser.

3.2.2.11 LAVAMANOS

Se requiere de un lavamanos convencional (figura 3.20) para el lavado de recipientes pequeños de mezclas, hay que considerar que estas soluciones de agua y residuos de pintura sean enviados a un lugar para su tratamiento, con la finalidad de cumplir las normas ambientales (TULAS) y niveles permisibles para la eliminación de residuos.

Figura 3.20: Lavamanos para recipientes e instrumentos



Fuente: Empresa de Serigrafía

3.2.2.12 REPISAS Y ANAQUELES

Se requiere de repisas o anaqueles para la colocación de las pinturas, emulsionantes, y químicos varios utilizados para el proceso de serigrafía.

Es muy conveniente que estas repisas y/o anaqueles estén ubicados en el lugar de trabajado ya que facilita la disponibilidad inmediata y reduce tiempos improductivos. Obviamente en estas repisas se coloca todo lo necesario que se esté ocupando para las actividades en curso y demás químicos se los coloca en una bodega pertinente.

Las repisas y anaqueles en las estaciones de trabajado deben contar con la utilización de las herramientas de Lean Production como control visual (sombras, franjas y rótulos) y 5 S, herramientas que permitirá realizar las actividades de los procesos de una forma más eficiente y eficaz.

Figura 3.21: Repisa para pinturas y químicos varios



Fuente: Empresa de Serigrafía

La figura 3.21 muestra una repisa de químicos y pinturas utilizados para el proceso de serigrafía.

3.3 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES

Después del análisis de las instalaciones actuales de haberse establecido los requerimientos de máquinas y equipos para lavandería y serigrafía, el siguiente paso es tomar en cuenta las oportunidades de mejora para la propuesta de rediseño de las instalaciones, con la finalidad de mejorar la productividad de la empresa y también cumplir con normativas legales para que no se ponga en riesgo el normal funcionamiento de sus operaciones.

El rediseño óptimo debe considerar los aspectos críticos de las instalaciones actuales y reducirlos o eliminarlos. La propuesta de las nuevas instalaciones debe eliminar o reducir los desperdicios, brindar mayor seguridad y aumentar la

productividad de la empresa, de esta manera se convierte en una propuesta más viable y beneficiosa para tomarse en cuenta por parte de la empresa.

El primer paso para el diseño será determinar las especificaciones de las estaciones de trabajo, posteriormente se determina las áreas físicas de cada proceso o departamentos en base a las estaciones de trabajo y los pasillos. Una vez determinadas las áreas físicas se procede a establecer el sistema de manejo de materiales y los dispositivos utilizados para el transporte.

Con todo lo mencionado anteriormente se procede a la disposición física de los procesos y departamentos de las nuevas instalaciones.

3.3.1 ESPECIFICACIONES DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO

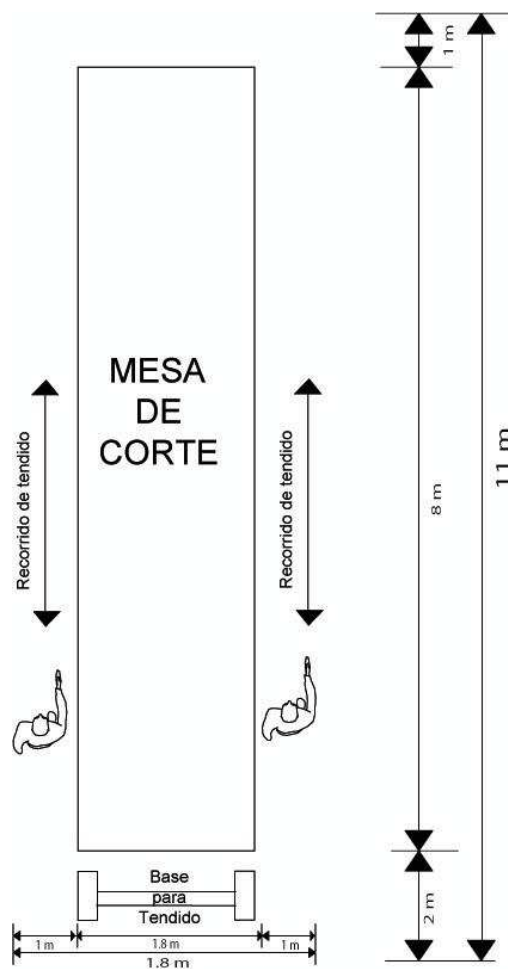
A continuación se describe las estaciones de trabajo de cada uno de los procesos de la empresa, así como también de los procesos de Lavandería y serigrafía.

Para las estaciones de trabajo se toma en cuenta las consideraciones obligatorias de las mismas, las cuales están descritas en el marco teórico.

3.3.1.1 ESTACIONES DE TRABAJO CORTE

En la Figura 4.21 se muestra la estación de trabajo para el proceso corte, en este proceso trabajan dos personas, que son vitales para el tendido de la tela en la mesa de corte, así como también para las demás actividades que aquí se realiza. La figura considera todos los requerimientos para la estación de trabajo como: máquinas, personal y manejo de los materiales, se consideró también el código de trabajo; y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo que son normas vigentes en el Ecuador, cuyos artículos aplicables se encuentran descritos en el marco teórico.

Figura 3.22: Estación de trabajo Corte



Fuente: Realizado por el autor

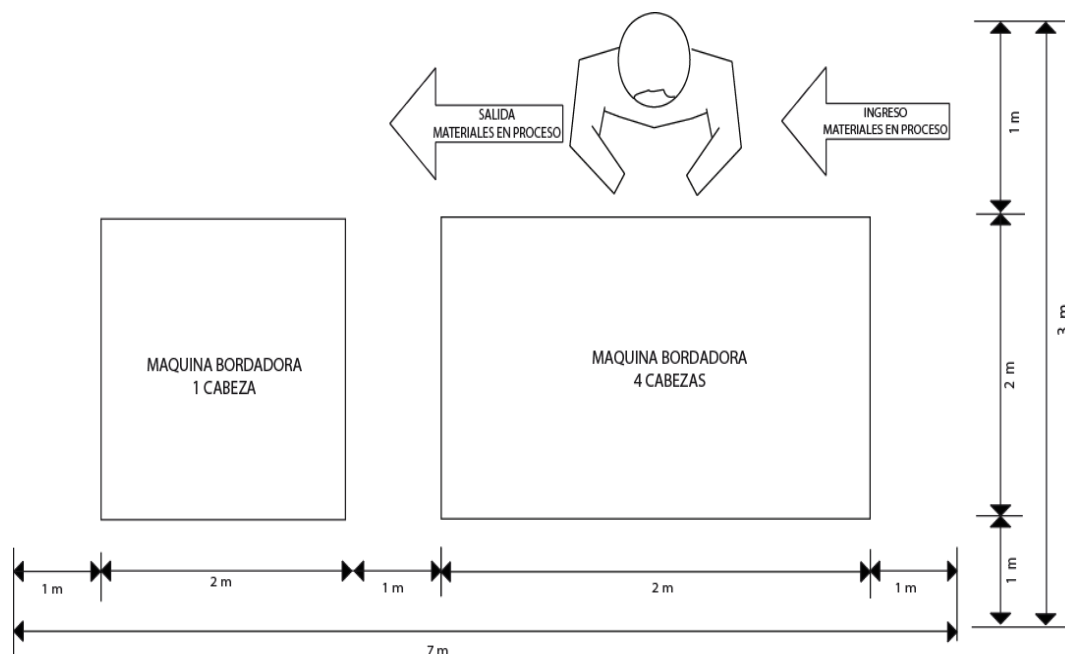
Como se puede observar en la figura 3.22, existe un espacio para el recorrido del trabajador cuando se realiza el tendido manual de la tela para cortar. La altura de la mesa de corte es de 1,2 metros, se dato se considera como importante, ya que está basado en la altura promedio de los ecuatorianos.

3.3.1.2 ESTACIONES DE TRABAJO BORDADO

En el proceso bordado se consideró las dos bordadoras con las que cuenta la empresa en el momento, que requieren de un solo operario.

La figura 3.23 muestra la estación de trabajo de bordado, en la se dispone de los espacios suficientes entre máquina para libre movilidad y tareas de mantenimiento de cada máquina.

Figura 3.23: Estación de trabajo Bordado



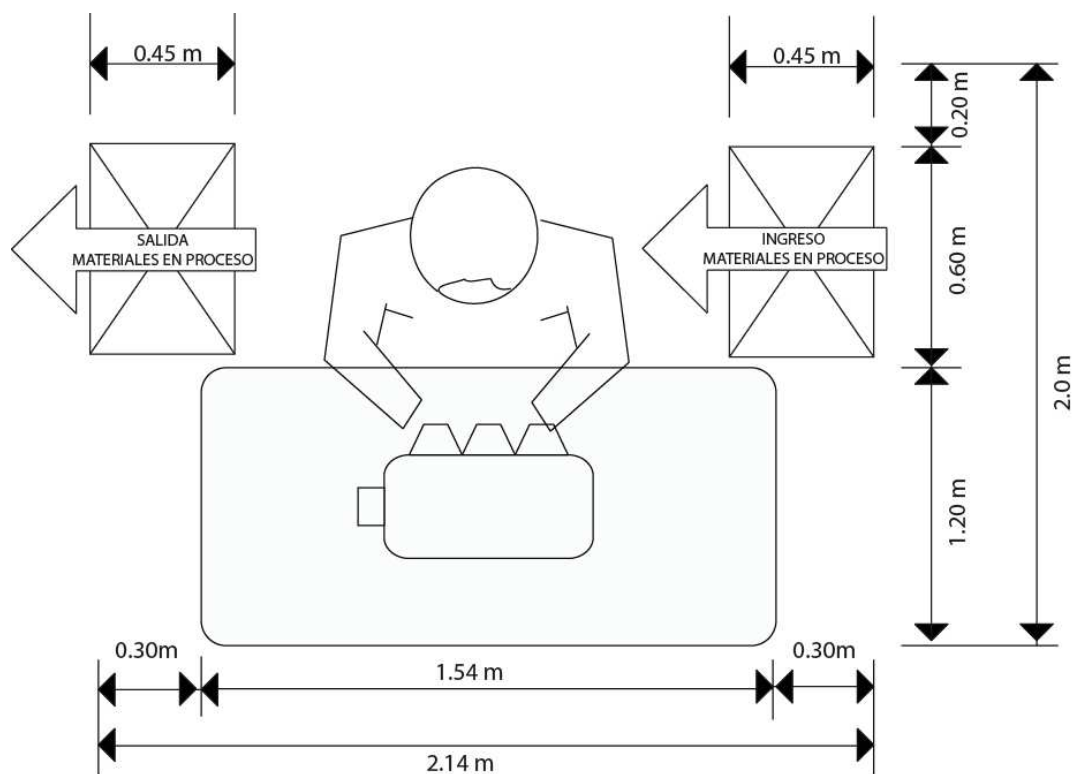
Fuente: Realizado por el Autor

El flujo de materiales en el proceso de bordado inicia por el lado izquierdo del operario y termina por el lado derecho.

3.3.1.3 ESTACIONES DE TRABAJO COSTURA

Para el proceso corte existen 21 máquinas de costura las cuales tienen las mismas dimensiones de la mesa de soporte, razón por la cual solo se requiere realizar una ilustración que muestre las especificaciones de la estación de trabajo y dimensiones consideradas, posteriormente cuando ya se establece el sistema de flujo de materiales se conocerá las dimensiones físicas de este proceso.

Figura 3.24: Estación de trabajo Costura



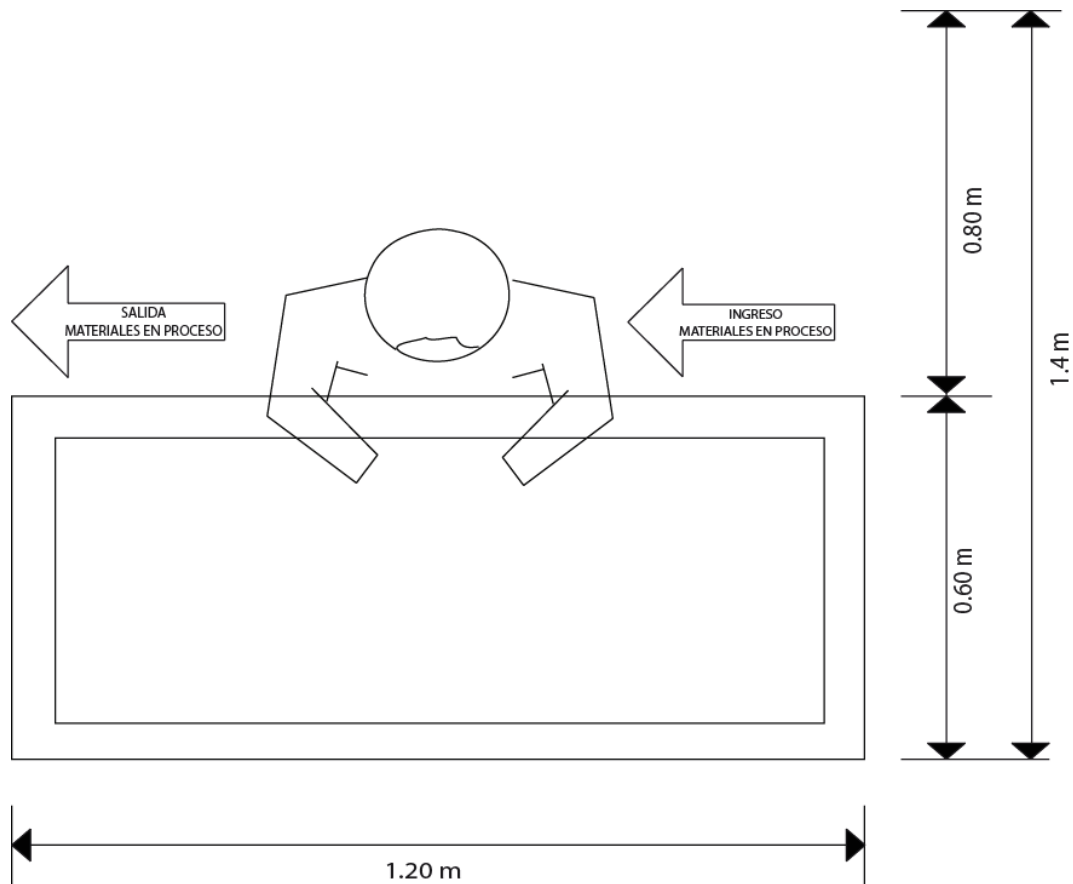
Fuente: Realizado por el Autor

El proceso de costura en cada estación de trabajo se recolecta los materiales por el lado izquierdo y se coloca en el lado derecho con el uso unas pequeñas bancas que se encuentra a los lados de los operarios, esto permite un mejor flujo de los materiales dentro de la estaciones de trabajo y además permite que los materiales sean recolectados por las personas encargadas de trasportar dichos materiales a otra estación de trabajo.

Las dimensiones de las sillas que se encuentran a los lados del operario en la figura 3.24 son de dimensiones estándar para este proceso y necesarias para la colocación el material en proceso.

Además de las máquinas de costura existe la mesa de planchado y de preparación que también se detallan en la figura 3.25.

Figura 3.25: Mesa de Planchado



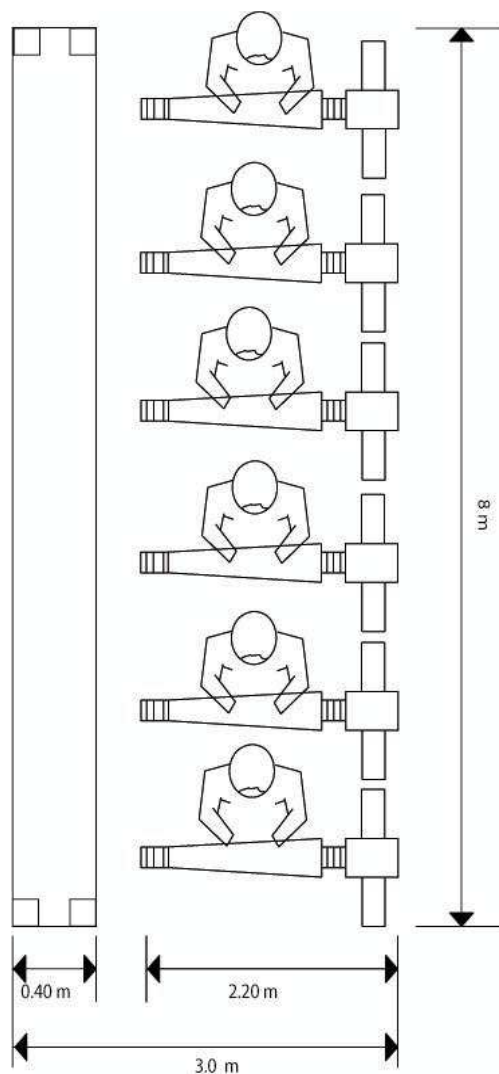
Fuente: Realizado por el Autor

Esta mesa de planchado corresponde a los inventarios de la empresa razón por la cual son considerados las dimensiones de la misma para esa estación de trabajo, además como en todos los se considera un espacio suficiente para los operarios y cumpliendo las disposiciones de cubicación de los trabajadores, las especificaciones se muestran en el marco teórico en la sección 1.3.1.

3.3.1.4 ESTACIONES DE TRABAJO MANUALIDADES

La primera estación de trabajo del proceso de manualidades son los inflables los cuales, están formados de una sola estructura, en la cual pueden trabajar hasta 6 trabajadores.

Figura 3.26: Estaciones de trabajo inflables

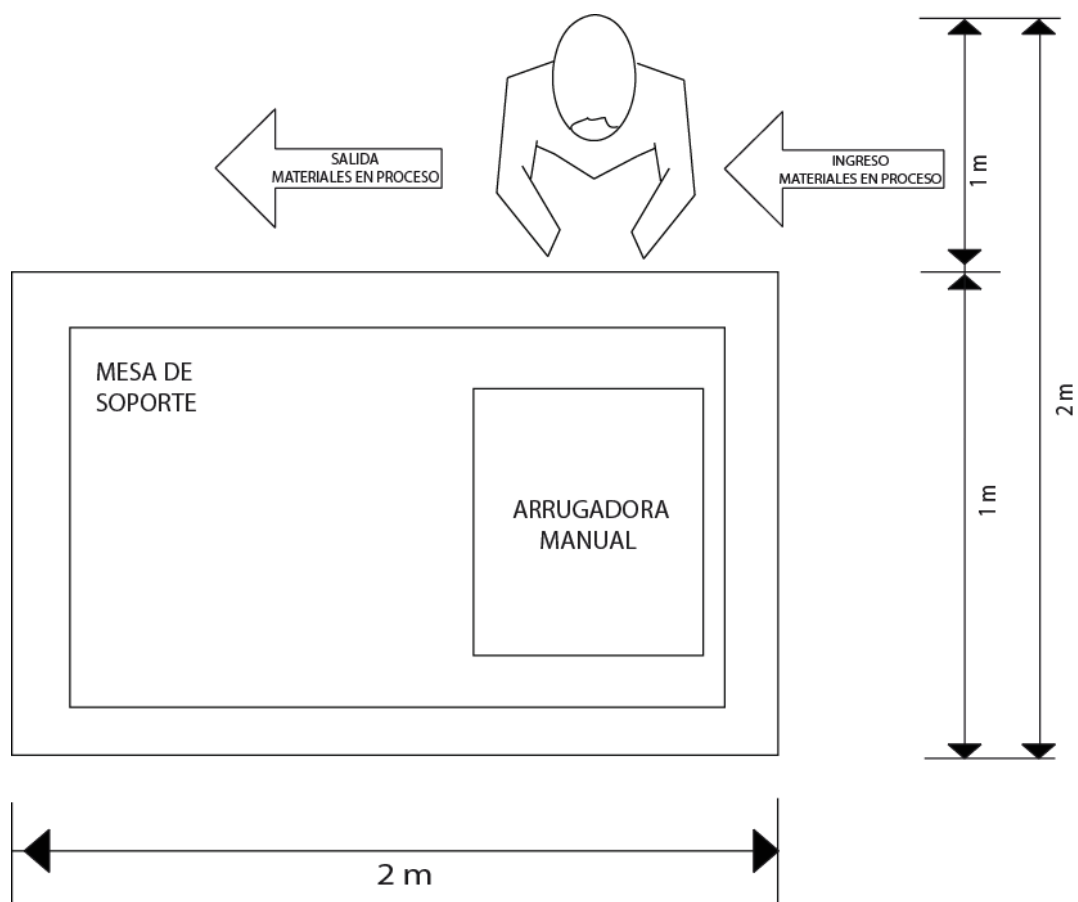


Fuente: Realizado por el Autor

En la Figura 3.26 también se observa una banca rectangular donde se coloca las prendas para las operaciones que se realice en los inflables, siempre considerando el menor esfuerzo físico de los trabajadores.

En la figura 3.27 se representa la estación de trabajo donde se encuentra la máquina Arrugadora y la mesa que lo soporta.

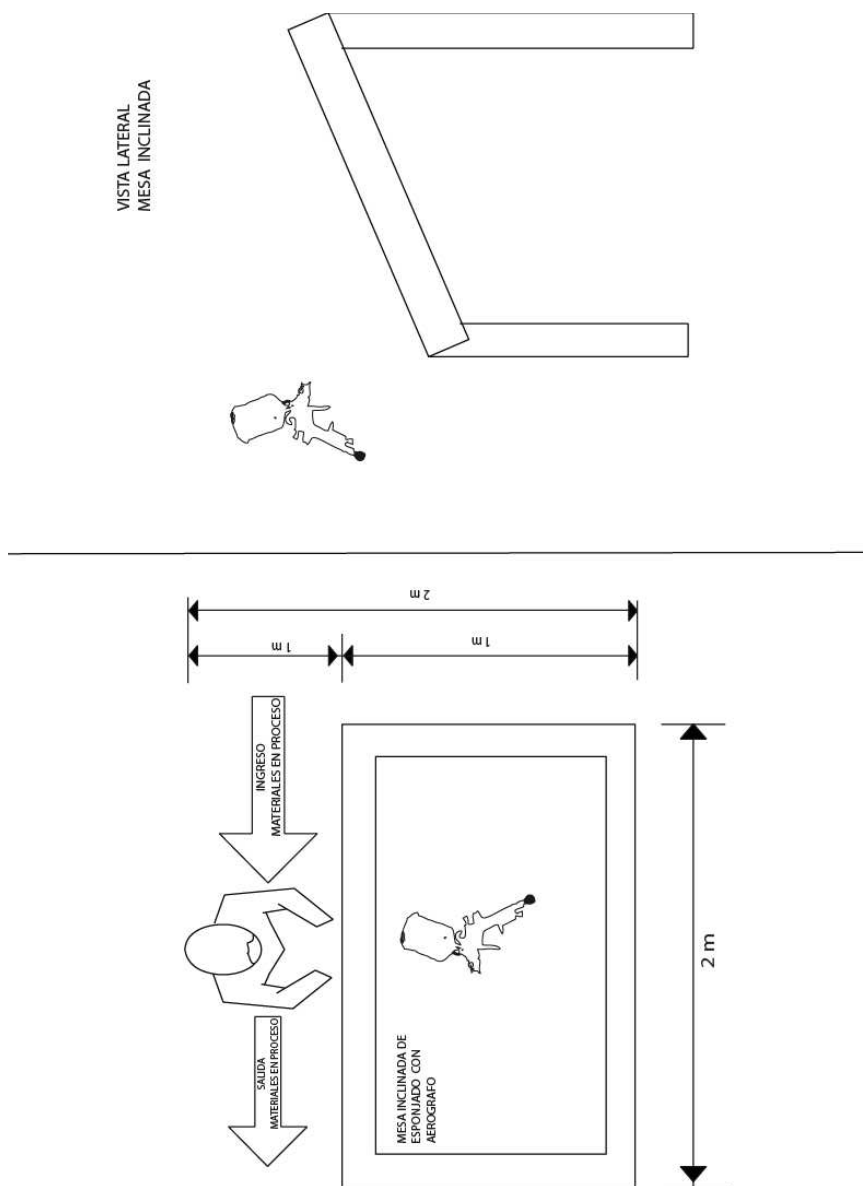
Figura 3.27: Estación de trabajo máquina Arrugadora



Fuente: Realizado por el Autor

En la Figura 3.28 Se muestra otra estación de trabajo del proceso de manualidades donde se realiza en esponjado con aerógrafos de las prendas.

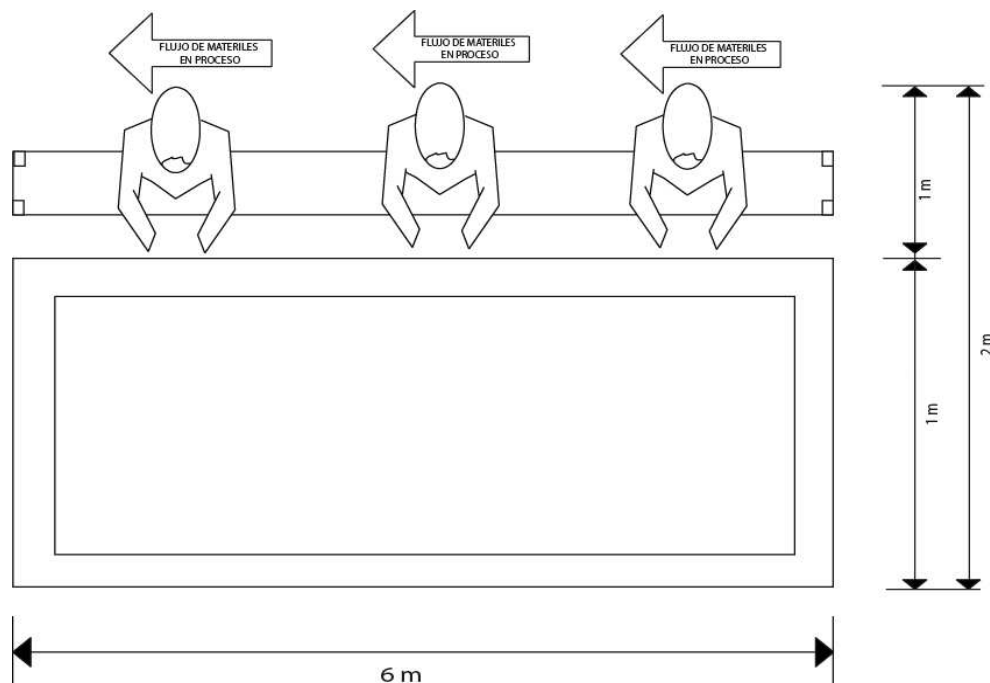
Figura 3.28: Estación de trabajo Esponjado con aerógrafo



Fuente: Empresa de Serigrafía

La figura 3.29 se muestra la última estación de trabajo del proceso manualidades, donde se realiza apliques y otros trabajos en los que se utiliza las manos y herramientas pequeñas como las pistolas de plastiflechado.

Figura 3.29: Estación de trabajo apliques manuales



Fuente: Realizado por el Autor

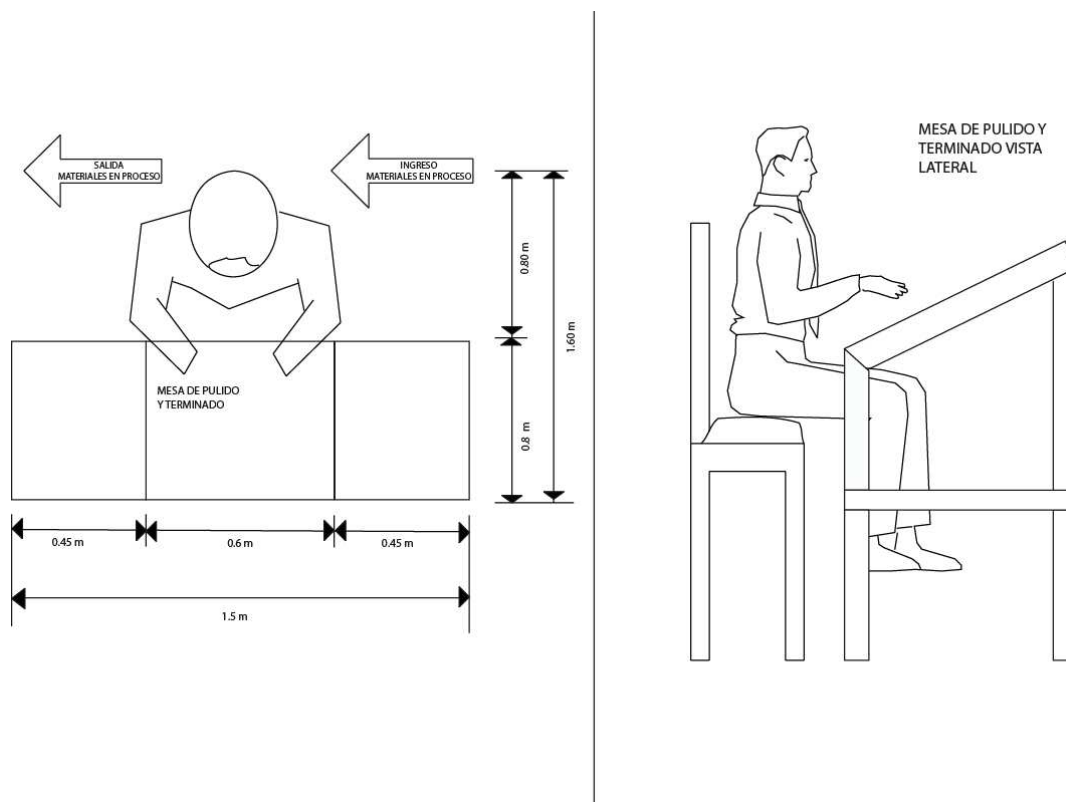
En todas las estaciones de trabajo se considera el espacio obligatorio de cubicación de los trabajadores, cuyo fin es de dotar de suficiente espacio para la comodidad, ventilación, respiración y seguridad de los operarios.

Como en algunos casos anteriores en el flujo de los materiales comienza por la izquierda y termina por la derecha.

3.3.1.5 ESTACIONES DE TRABAJO TERMINADO

El proceso terminado presenta cuatro estaciones de trabajo muy claramente identificadas las cuales se muestran a continuación.

Figura 3.30: Estación de trabajo Pulido

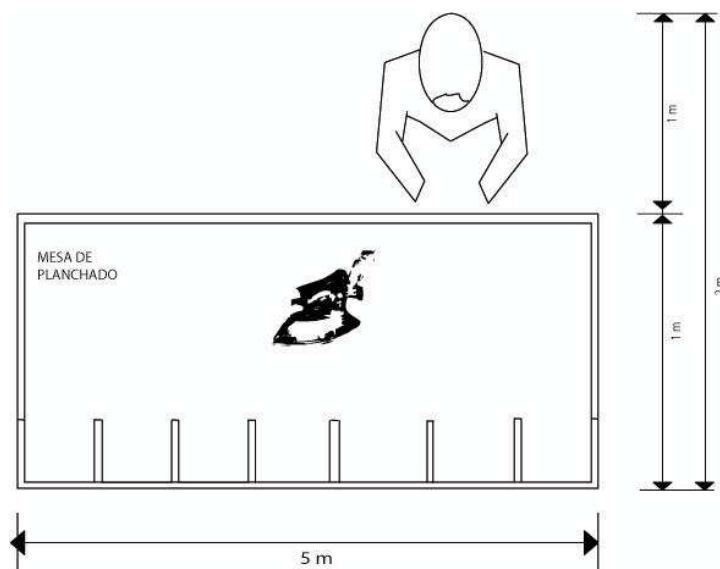


Fuente: Realizado por el Autor

La figura 3.30 muestra la estación de pulido con dos vistas una superior y la otra lateral.

El flujo de materiales se realiza desde el lado izquierdo del operario al derecho, este principio se constituye como un hábito que trae muchos beneficios como menor esfuerzo del operario y un mejor flujo de los materiales dentro de los procesos.

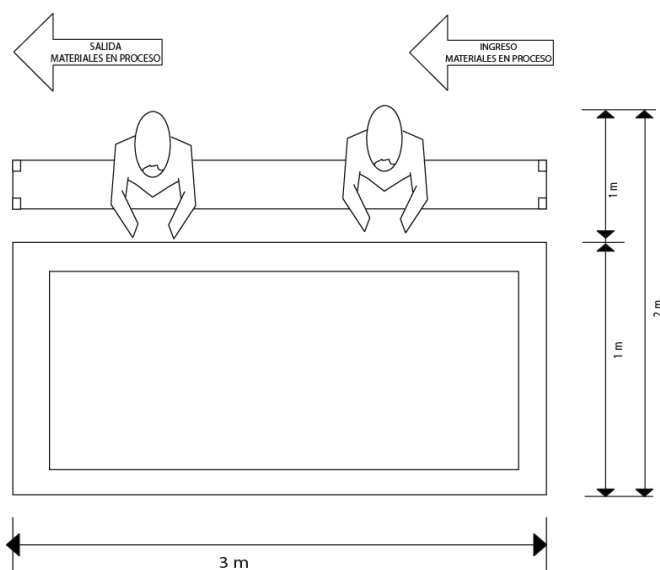
Figura 3.31: Estación de trabajo Planchado



Fuente: Empresa de Serigrafía

La figura 3.31 muestra la estación de trabajo de planchado, donde se dispone además de compartimentos para la colocación de las prendas planchadas, para mayor comodidad de las personas que realizan este trabajo.

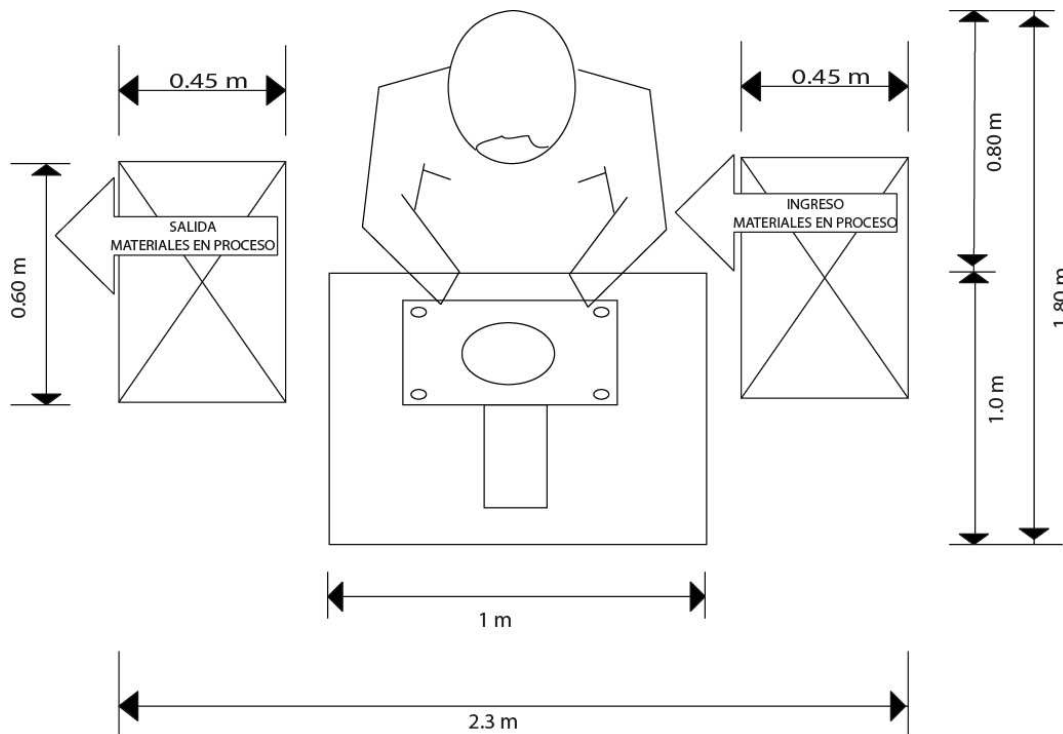
Figura 4.32: Estación de trabajo apliques manuales



Fuente: Realizado por el Autor

La figura 3.32 muestra las mesas utilizadas para trabajos manuales que se realizan en este proceso

Figura 3.33: Estación de trabajo remachadora



Fuente: Realizado por el Autor

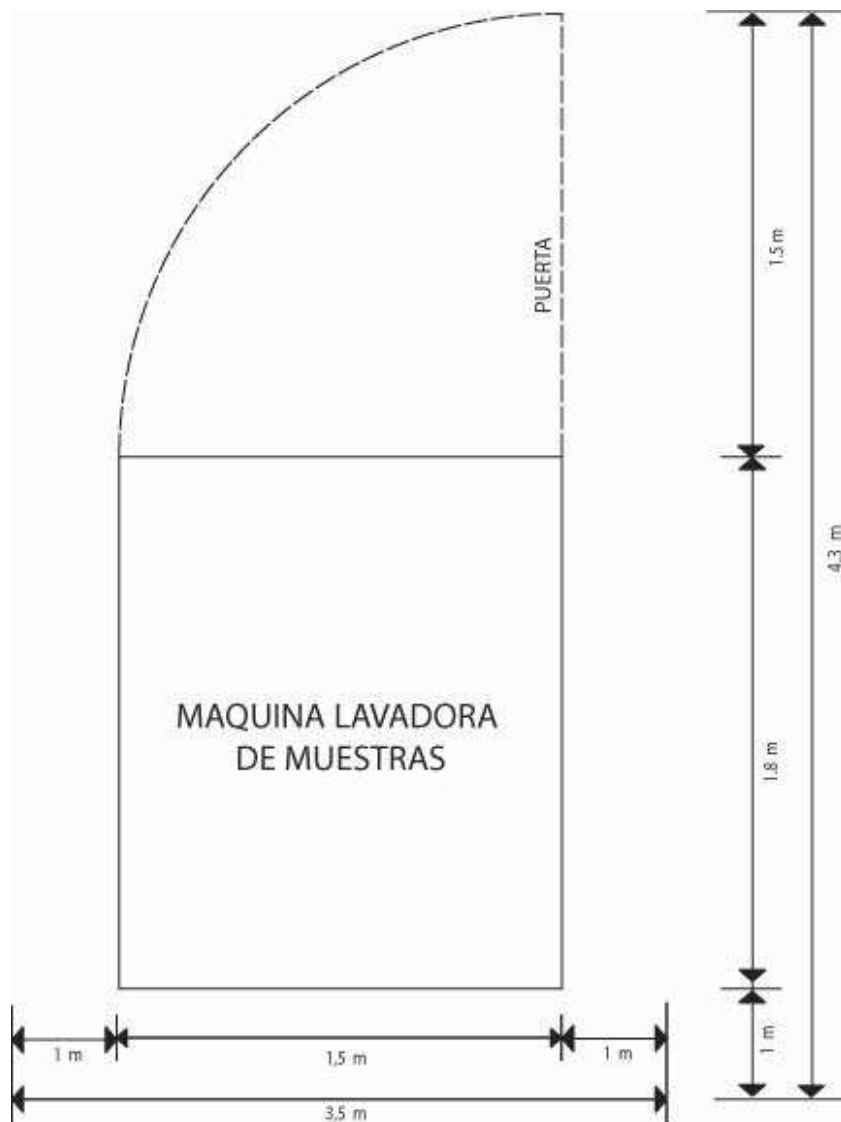
La figura 3.33 muestra la estación de trabajo de remachado, esta estación de trabajo se aplica a las 3 remachadoras que tiene la empresa, ya que las dimensiones son las mismas.

El flujo de los materiales se da desde el lado izquierdo al derecho del operario, al igual que todas las estaciones de trabajo.

3.3.1.6 ESTACIONES DE TRABAJO LAVANDERIA

La primera estación de trabajo del proceso de serigrafía es para la máquina lavadora de muestra, la cual requiere considerar un espacio adicional horizontal para la apertura de la puerta de la máquina, la cual es de 1,5 m.

Figura 3.34: Estación de trabajo lavadora de muestras



Fuente: Realizado por el Autor

En la Figura 3.34 se muestra solo la máquina y no al operario, obviamente por que la máquina funciona con la puerta cerrada, y el espacio para la apertura de la puerta es el necesario para la operación de la máquina, hay que considerar que la puerta se abre para retirar o colocar las prendas en la máquina.

Para determinar la estación de trabajo de la máquina lavadora de la producción se requiere conocer la capacidad de dicha máquina, el dimensionamiento y la

disponibilidad en el país, así como también la posibilidad de importación y capacidad de compra por la empresa.

Para ello se revisó proveedores en el país y se estableció cuales son las máquinas más viables para su adquisición tanto en disponibilidad, cantidad y capacidad de compra. En el presente proyecto que propone una inversión tanto en maquinaria como infraestructura, Se propone adquirir la maquinaria para lavandería de la empresa Cosmotex que tiene sus oficinas en la ciudad de Quito. Para lo cual se envió requerimiento de cotizaciones y especificaciones de sus productos, así como también la disponibilidad inmediata de la maquinaria.

Para la elección del proveedor de las máquinas de Lavandería, se acogió la sugerencia de los directivos de la empresa, ya que las marcas de sus productos son reconocidos por calidad y servicio.

En el siguiente capítulo se mostrará la información necesaria de los costos de adquisición de la maquinaria.

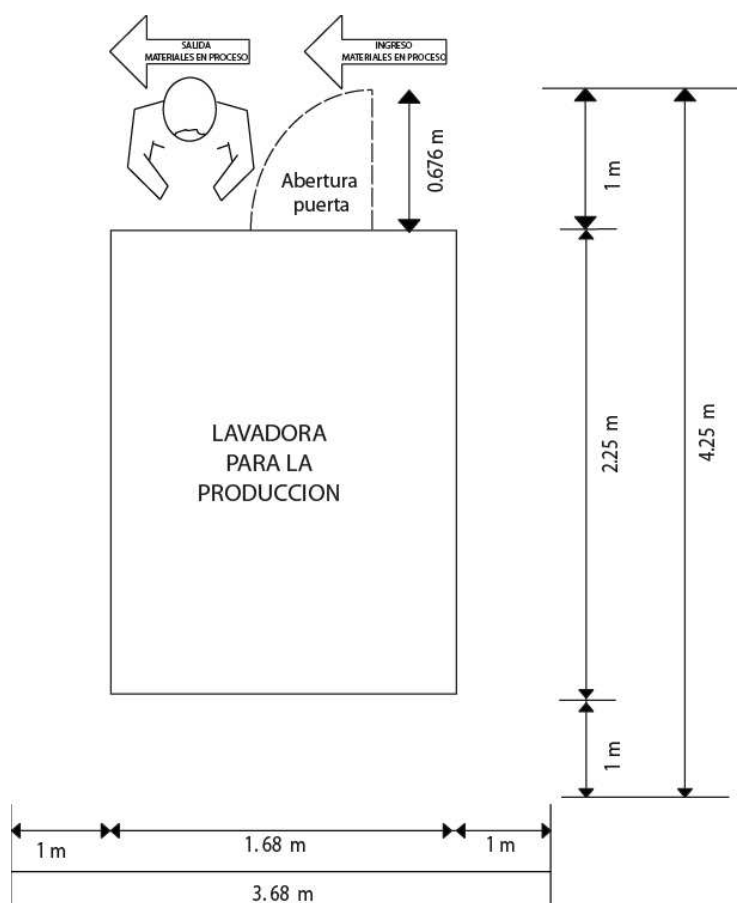
Figura 3.35: Lavadora para producción marca Trinox



Fuente: Catálogo de productos Trinox

La máquina lavadora de la Figura 3.35 es de una capacidad de 150 kg (225 prendas por cada lavada), más que necesaria para lavar cada tono por separado de la producción (200 prendas por tono). Sus dimensiones son Altura: 2,1 m. Largo: 1,68 m. Ancho o profundidad: 2,25 m.

Figura 3.36: Estación de trabajo lavadora producción



Fuente: Realizado por el Autor

La figura 3.36 muestra la estación de trabajo para la máquina lavadora y el dimensionamiento del espacio.

La siguiente estación corresponde a la máquina centrífuga, para lo cual se seleccionó una máquina del mismo proveedor con las siguientes características:

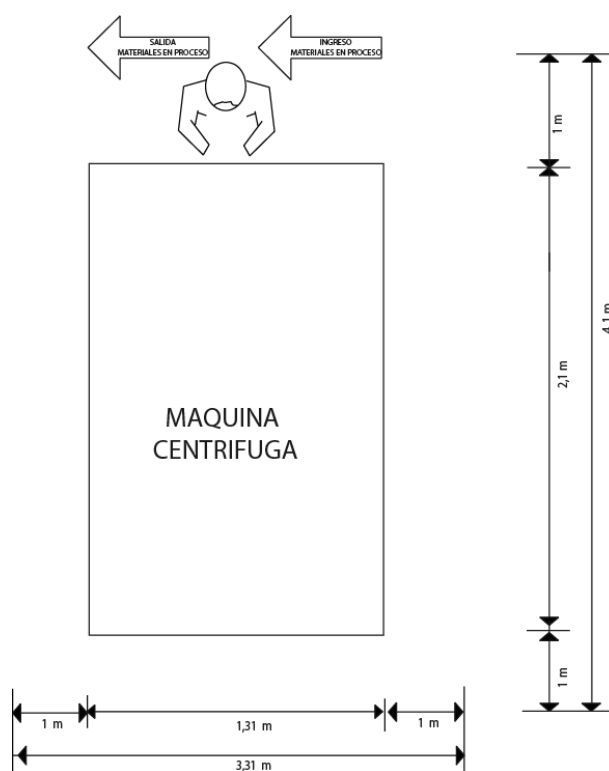
Capacidad de carga: 100 kg (50 prendas promedio), Ancho o profundidad: 2,1 m., Altura: 1,12 m., Largo: 1,31 m.

Figura 3.37: Máquina Centrífuga de 100kg



Fuente: Catalogo de productos Trinox

Figura 3.38: Estación de trabajo centrífuga



Fuente: Elaborado por el Autor

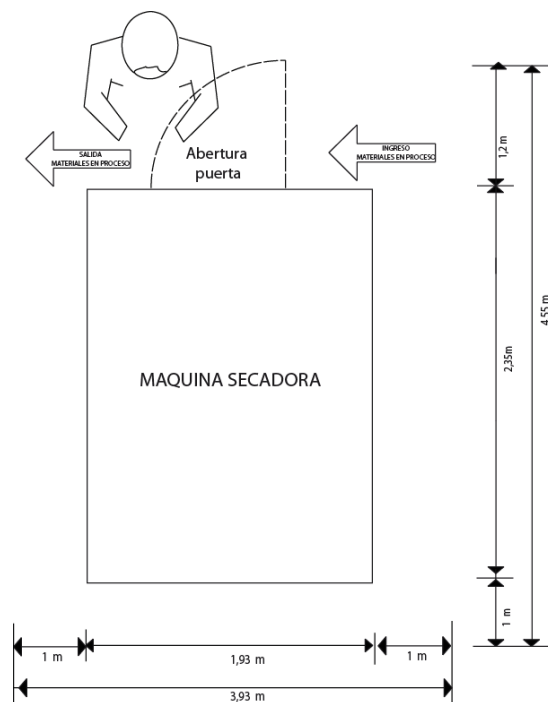
La siguiente estación de trabajo corresponde para la máquina secadora, la cual es la actividad siguiente del centrifugado de las prendas, la máquina requerida tiene una capacidad de carga de 100kg (prendas aproximadamente) y las siguientes dimensiones: Profundidad o ancho: 2,35 m., Altura: 2,67 m. y largo: 1,93m.

Figura 3.39: Secadora Trinox



Fuente: Catalogo de productos Trinox

Figura 3.40: Estación de trabajo máquina Secadora

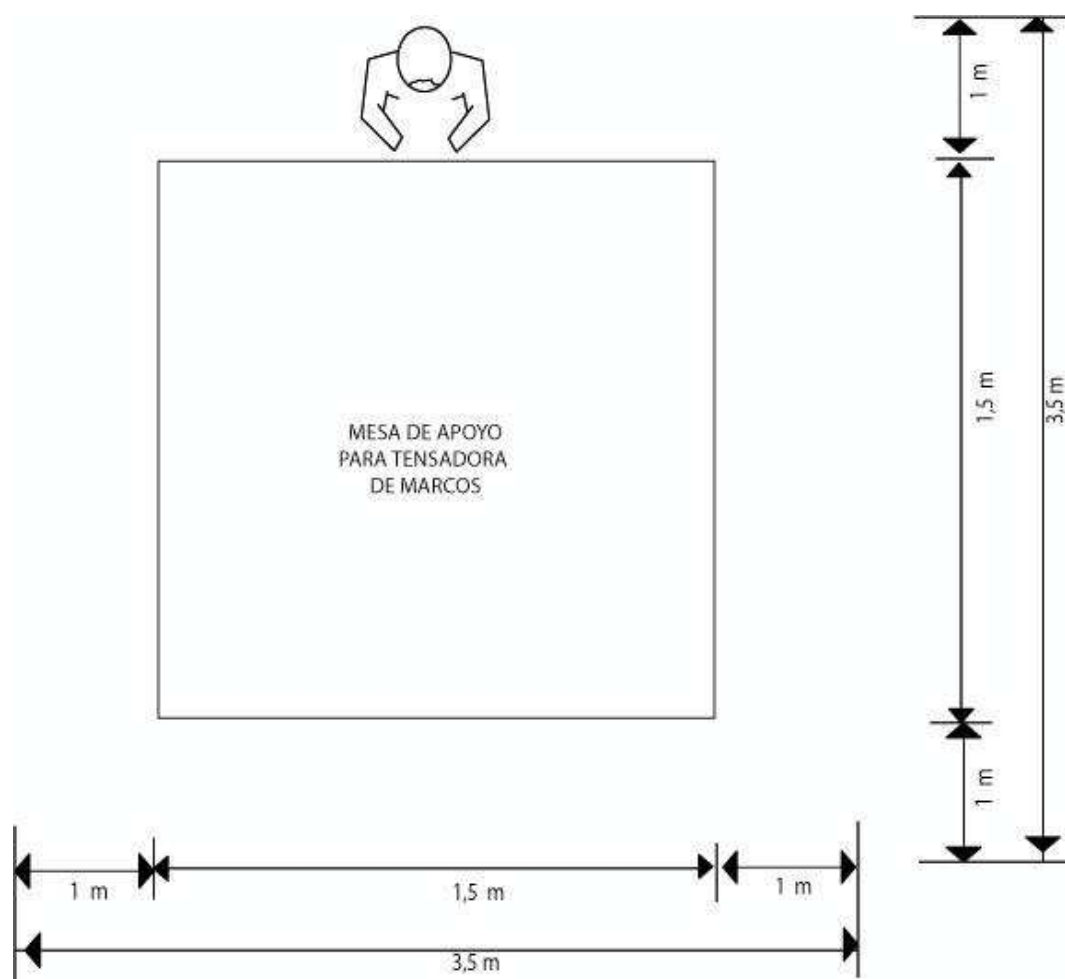


Fuente: Elaborado por el autor

3.3.1.7 ESTACIONES DE TRABAJO SERIGRAFIA

La primera estación de trabajo está diseñada para la tensadora de marcos, que requiere estar apoyada sobre mesa para facilitar el trabajo. Las dimensiones de mesa pueden ser: 1,5 m x 1,5 m. que representa espacio suficiente para que se pueda colocarse el tensador de marcos y facilite la manipulación, también se requiere un espacio de un metro alrededor para permitir el movimiento del operario.

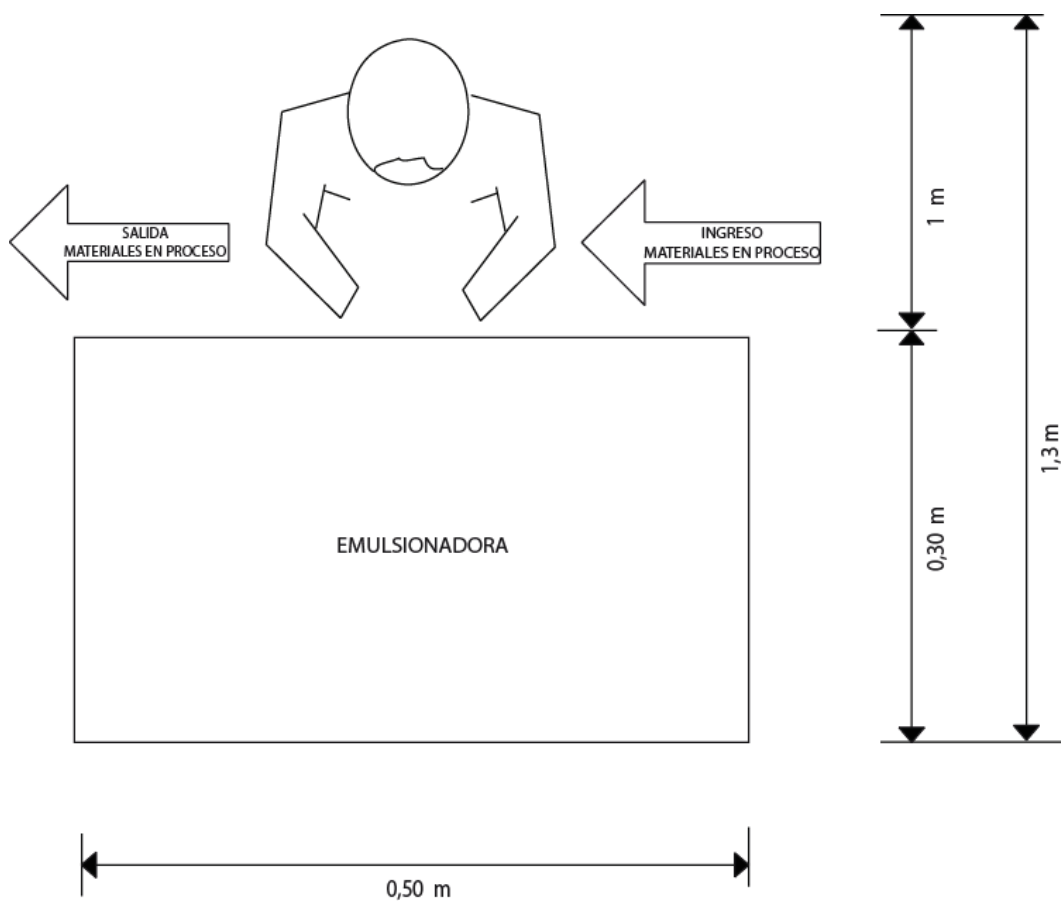
Figura 3.41: Estación de trabajo Mesa para el tensador



Fuente: Elaborado por el autor

La siguiente estación de trabajo corresponde a la emulsionadora, que más que una máquina es una herramienta en la cual se encuentra instalada una luz que permite realizar un emulsiónado uniforme.

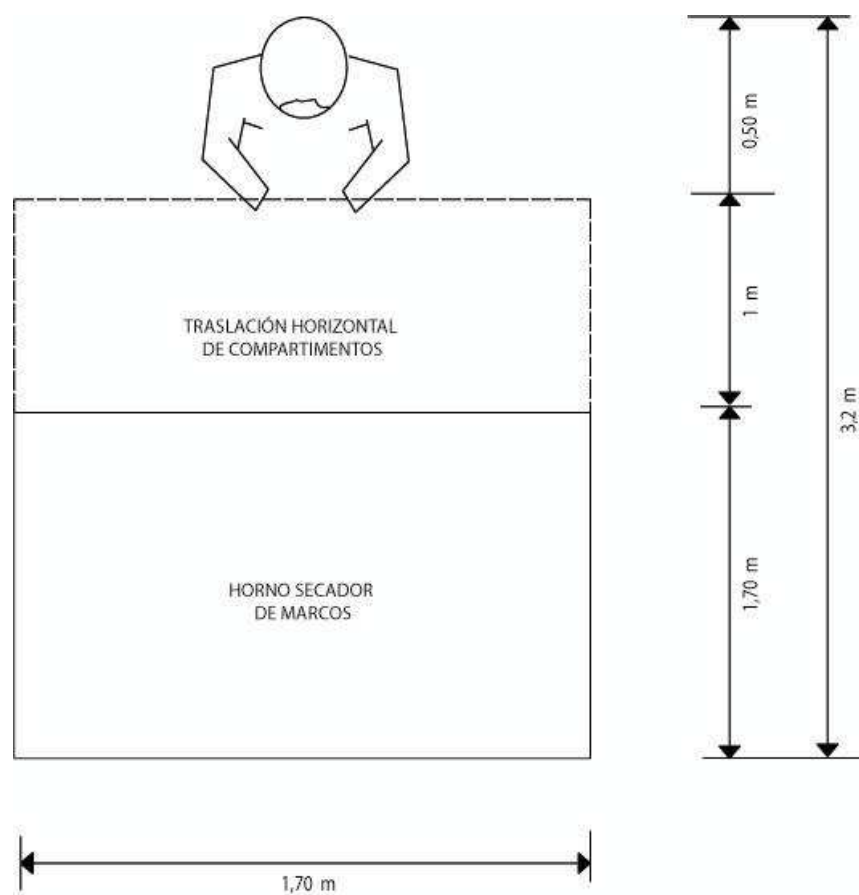
Figura 3.42: Estación de trabajo Emulsionadora



Fuente: Realizado por el Autor

La tercera estación de trabajo corresponde al horno secador de marco, en el cual hay que considerar el espacio de los compartimentos que se desplazan horizontalmente para la colocación de los marcos dichos lugares.

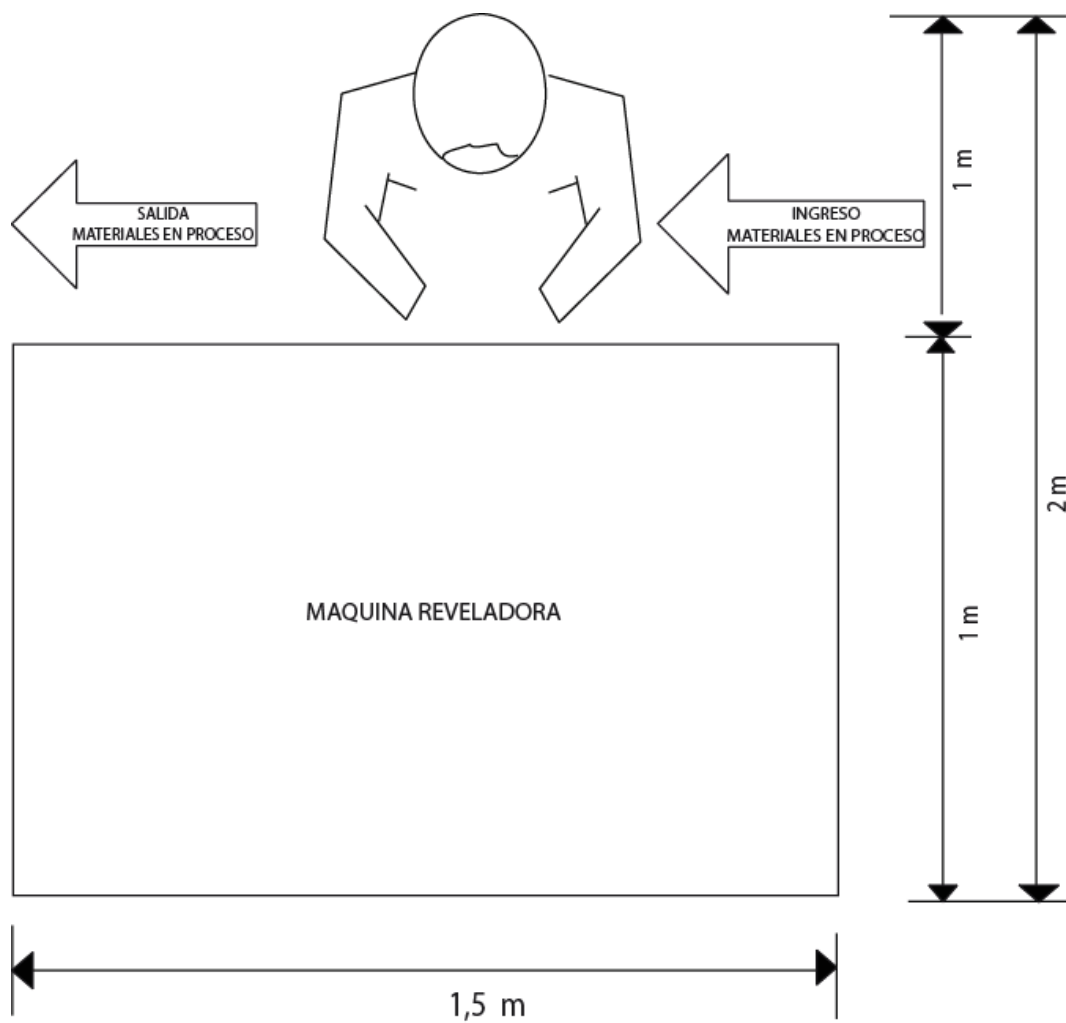
Figura 3.43: Estación de trabajo horno de secado



Fuente: Realizado por el Autor

La cuarta estación de trabajo corresponde al espacio requerido para la reveladora, la cual no presenta ningún traslado horizontal, más bien un traslado vertical para abrir la tapa de la reveladora.

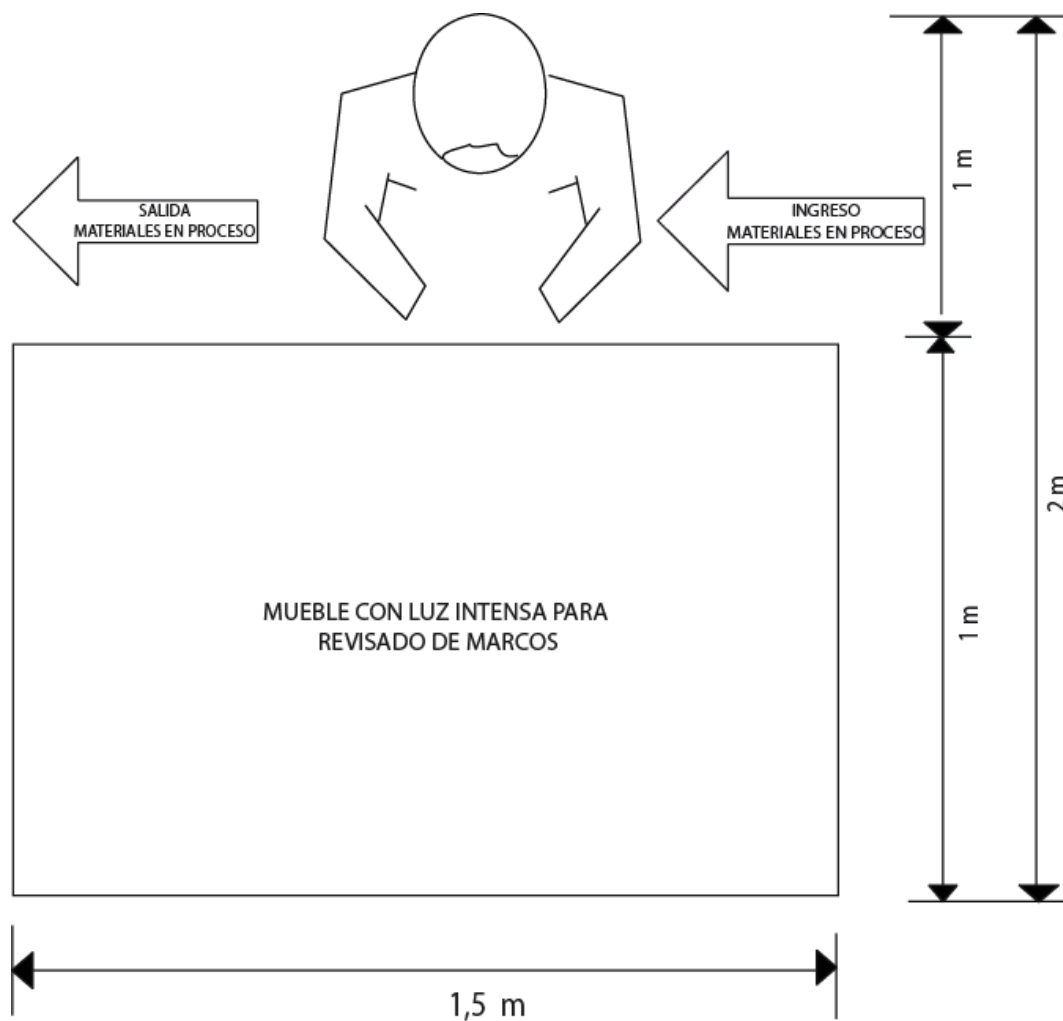
Figura 3.44: Estación de trabajo máquina reveladora



Fuente: Realizado por el autor

La quinta estación de trabajo hace referencia a mueble utilizado para la revisión de los marcos, que consiste en evidenciar visualmente que no existan restos de emulsionante en el tejido.

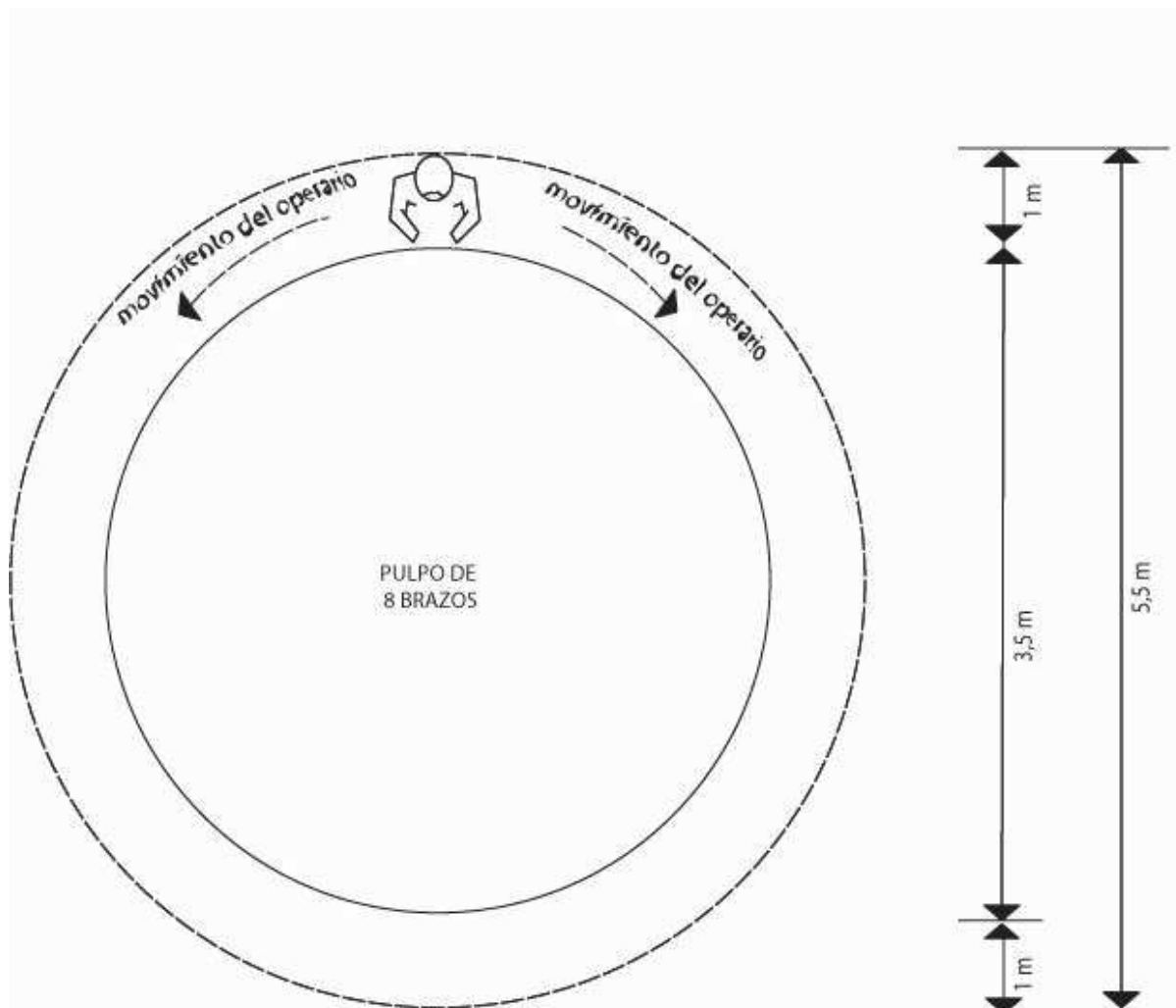
Figura 3.45: Estación de trabajo Mueble de revisado



Fuente: Realizado por el autor

La sexta estación de trabajo está destinada a los pulpos de serigrafía, se requiere de dos pulpos uno para la producción y el otro para el trabajo de muestras o pruebas.

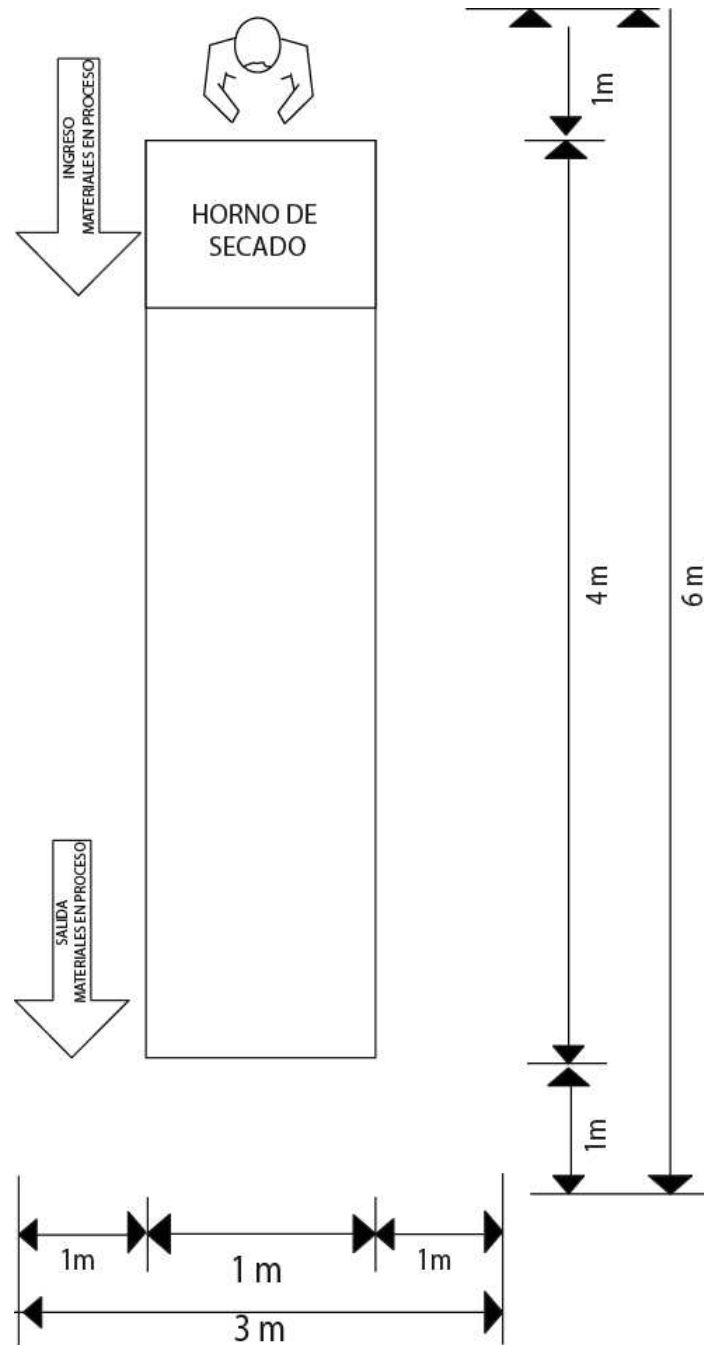
Figura 3.46: Estación de trabajo Pulpos



Fuente: Realizado por el autor

La séptima y última estación de trabajo para el proceso de serigrafía corresponde para la máquina de secado final.

Figura 3.47: Estación de trabajo Horno de secado



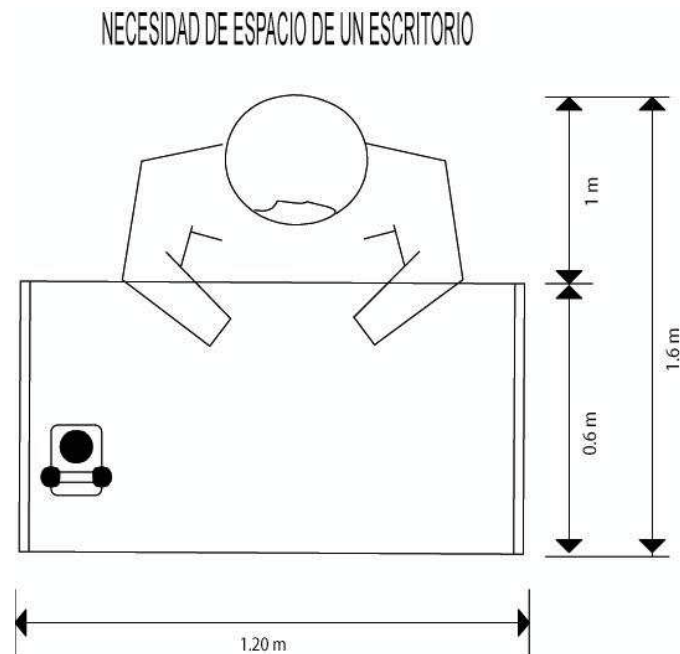
Fuente: Realizado por el autor

3.3.1.8 OTRAS ESTACIONES

En cada proceso se incluye un escritorio para el líder o jefe de producción en el cual se tiene varios fines como control, uso de extensiones telefónicas, procesar datos, etc.

La Figura 3.48 se muestra un escritorio modelo para los distintos procesos.

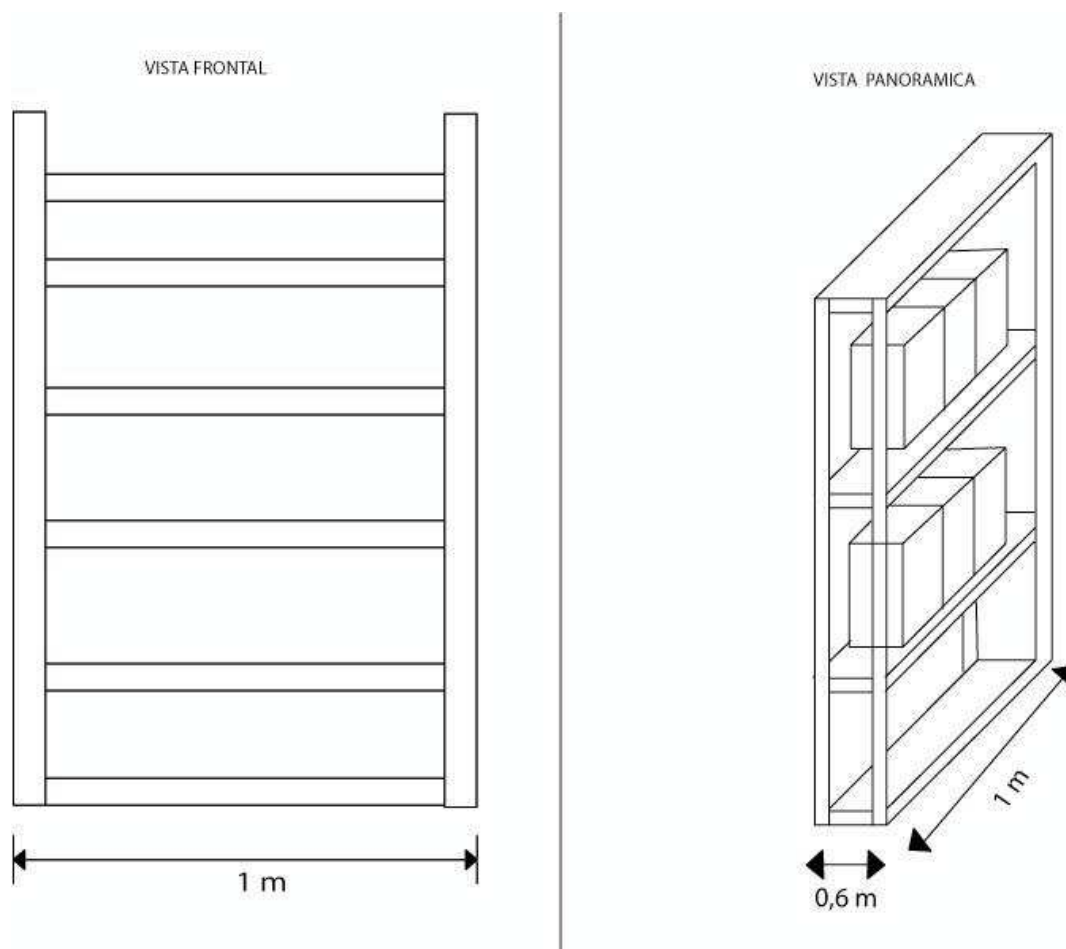
Figura 3.48: Escritorio tipo



Fuente: Realizado por el autor

Como los materiales en proceso y el producto terminado son textiles, la empresa utiliza perchas para su almacenamiento, manejo y trabajo en proceso, razón por la cual se describe las especificaciones de dichas perchas en la figura 3.49.

Figura 3.49: Perchas estándar



Fuente: Realizado por el autor

La planificación de los espacios físicos para las oficinas implica decisiones que van más allá de determinar los requerimientos en base a estaciones de trabajo como se realizó en los casos anteriores. Lo dimensionamientos de las oficinas están gobernados por decisiones administrativas y también se puede contar con especialista en diseño de interiores quienes son los más adecuados para este dimensionamiento, basándose en los requerimientos de la empresa y las sus propias propuestas.

A continuación se muestra las sugerencias para oficinas tomados del libro planeación de las instalaciones (bibliografía):

- Oficina del presidente: 23 – 37 m²
- Oficina del vicepresidente: 14 – 23 m²
- Oficina de ejecutivos: 9 – 14 m²
- Sala de conferencias
- 1,40 m² por persona (estilo cine)
- 1,85 a 2,8 m² (para conferencias)
- Área de recepción
- 12 – 19 m² (repcionista y 2 – 4 personas)
- 19 – 28 m² (repcionistas y 6 – 8 personas) (Tompkins, 2006:p.149)

En base a estas sugerencias y con unos pequeños ajuste se determina las siguientes dimensiones para las oficinas:

Tabla 3.4: Área física oficinas

Oficinas	Área física
Show room	60 m ²
Gerencia	38 m ²
Producción	38 m ²
Contabilidad y ventas	38 m ²
Cafetería	18,8 m ²
Diseño y desarrollos	46 m ²
Baños oficinas hombres	14 m ²
Baños oficinas mujeres	14 m ²
Auditorio	140 m ²
Cocina	30 m ²
Comedor	74 m ²

Fuente: Realizado por el autor

La tabla 3.4 muestra la sugerencia en el espacio físico para las oficinas de los procesos estratégicos como habilitantes.

Con ayuda del software informático autocad se dimensionó los espacios para las bodegas de telas, insumos y bodega de productos terminados, los cuales considera espacios necesarios como pasillos, escritorios, perchas e insumos.

Los espacios consideran un sobredimensionamiento racional para no contar con problemas de diseño en el futuro.

Tabla 3.5: Otras localidades

Ubicación	Espacio
Bodega de Telas	48 m ²
Bodega de insumos	40 m ²
Bodega de producto terminado	60 m ²
Vestuarios Hombres	22 m ²
Vestuarios Mujeres	22 m ²
Baños producción	14 m ²
Baños producción mujeres	14 m ²

Fuente: Realizado por el autor

La tabla 3.5 muestra las dimensiones físicas de las diferentes bodegas, vestuarios y baños.

Las dimensiones de todos los baños y vestuarios consideran los reglamentos obligatorios establecidos en la sección 1.3 del marco teórico como dimensiones, cantidad y ubicación.

3.3.2 FLUJO DE MATERIALES

La propuesta de rediseño mejora el flujo de materiales e información, considerado como uno de los principales problemas de la empresa debido a mala distribución de los procesos y carencia de un sistema de flujo de materiales.

Dentro del flujo de materiales se tiene que considerar: el flujo dentro de las estaciones de trabajo, el flujo dentro de los procesos o departamentos y el flujo entre los procesos o departamentos.

3.3.2.1 FLUJO DENTRO DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO

El flujo dentro de las estaciones de trabajo debe ser simultáneo, simétrico, natural, técnico y habitual.

El flujo de materiales en todas las estaciones de trabajo comienza desde el lado izquierdo de los operadores y termina en el lado derecho de los mismos. Las estaciones de trabajo diseñadas anteriormente tienen la finalidad de ofrecer la mayor comodidad posible a los trabajadores, el espacio para las herramientas y material en proceso para de esta manera crear procesos más productivos.

3.3.2.2 FLUJO DENTRO DE LOS DEPARTAMENTOS (O PROCESOS)

El flujo dentro de los procesos sigue la secuencia lógica que agrega valor al producto, esto permite aumentar la eficiencia en el trabajo y trabajar con el sistema de jalado de estipula lean production.

El rediseño de las instalaciones considera las entradas y salidas de los productos.

3.3.2.3 FLUJO ENTRE LOS DEPARTAMENTOS (O PROCESOS)

Debido a la inadecuada distribución de los procesos y diferentes niveles (pisos) de las instalaciones actuales, la empresa no tiene ningún sistema de flujo establecido entre los procesos, sino que el transporte entre los procesos se realiza de manera manual con ayuda de los propios operarios, pudiendo esto causar accidentes y lesiones.

Adicionalmente a la propuesta de rediseño de las instalaciones, también se propone el establecimiento del siguiente sistema de flujo entre los procesos:

Para el flujo de material en proceso como piezas cortadas, armadas y de gran volumen, como medio de transporte se utilizaría carritos metálicos con ruedas impulsadas manualmente, las cuales se pueden fabricar sobre pedido de acuerdo con las especificaciones deseadas, considerando que su estructura y contenedor deben ser metálicos y antioxidantes.

Las dimensiones del carrito son (figura 3.50): 0,70 metros de ancho x 1,5 metros de largo y 1,2 metros de alto, dimensiones que permiten tener un flujo

en doble dirección entre los pasillos diseñados, tomando en cuenta los criterios de diseño y separación entre carritos móviles.

Para el flujo de insumos o materiales pequeños se recomienda la utilización de canastillas las cuales son transportadas en carritos manuales de 0,50 metros de ancho x 0,70 metros de largo x 1 metro de alto. Hay que mencionar que si solo se requiere transportar una canastilla se la puede hacer manualmente. La figura 3.51 muestra las canastillas para los materiales pequeños

La implantación de un sistema de flujo, dará como resultado un mejoramiento de la productividad, menores tiempos de transporte de materiales y mayor seguridad de los trabajadores, considerando además que en la actualidad no existe ningún sistema de manejo de materiales.

Existe un sinnúmero de equipos para el manejo o flujo de materiales, que se aplican en diferentes industrias y con diferentes implicaciones en costos. La decisión de recomendar estos equipos para el manejo de los materiales es porque son utilizados en otras industrias del mismo sector que han tenido buenos resultados y además porque los costos de adquisición son relativamente bajos y viables.

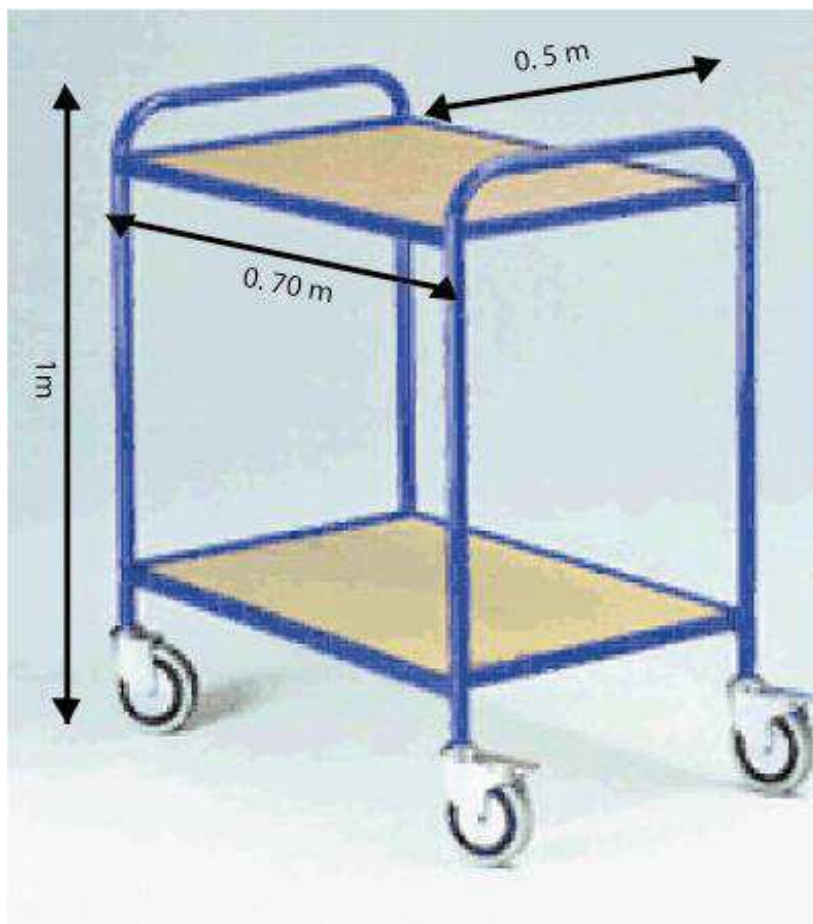
Figura 3.50: Carrito manual para material en proceso



Figura: Realizado por el autor

La figura 3.51 muestra las dimensiones para los carritos manuales, también se puede apreciar la agarradera para el empuje del mismo.

Figura 3.51: Carrito manual para canastillas pequeñas



Fuente: Realizado por el autor

3.3.3 DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LAS NUEVAS INSTALACIONES

3.3.3.1 PUERTAS

En el rediseño propuesto el mayor número de puertas son simples, se abren hacia el exterior y las puertas principales de salida tienen el doble de ancho, con la consideración que siempre deben mantenerse abiertas durante las

jornadas de trabajo, de esta manera facilita a la evacuación inmediata en casos de emergencias.

Existen varias puertas de salida hacia el exterior, dependiendo de las ubicaciones del personal, con la finalidad de mejorar la evacuación en casos de emergencia.

3.3.3.2 VENTANAS

En la presente propuesta de rediseño de las instalaciones no contempla la ubicación precisa de las ventanas ya que este es un trabajo muy minucioso, pero considera que en el caso de que el proyecto sea llevado a la acción, se debe considerar los puntos antes mencionado y además consideraciones físicas de diseño por parte de un arquitecto o ingeniero civil, que son personas más idóneas en el tema.

Hay que considerar que las ventanas se convierten en un medio de distracción para los operarios y afecta a la productividad de la empresa.

3.3.3.3 PISOS

Los pisos para los procesos productivos deben ser homogéneos, lisos, continuos y fáciles de limpiar. También se considera que deben estar provisto de materiales anti deslizantes en los procesos donde intervienen fluidos, para reducir los riesgo de caída.

Para las oficinas en general se considera como más idóneo el piso de madera o alfombrado, ya que estos lugares deben denotar elegancia y cuidado permanente.

3.3.3.4 TECHOS:

La mejor opción para los techos son las naves industriales en base a estructura metálica, ya que presentan menor costo que las de hormigón armado, además se puede contar en la actualidad con estructuras que reducen el ruido exterior como lluvia, aislamiento térmico y facilidad para realizar instalaciones en cuanto a tuberías aéreas y eléctricas.

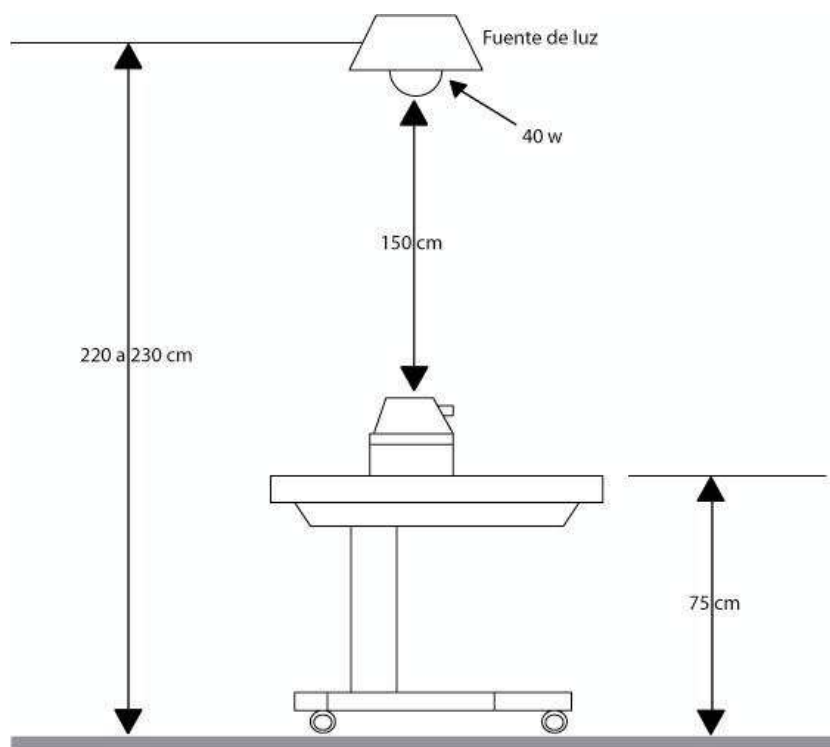
Se puede considera una altura estándar de techo de 3.5 metros, altura suficiente que permite el normal funcionamiento de todas las máquinas y herramientas.

3.3.3.5 ILUMINACIÓN

Para la iluminación se toma en cuenta los valores establecidos por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en la sección 1.3.1 del marco teórico. No se puede establecer valores de iluminación definitivos, sino se ha implantado la nueva planta y su diseño final, pero siempre se tendrá que considerar las disposiciones legales.

En la siguiente figura 3.52 se muestra a base de un ejemplo la iluminación adecuada para el área de costura:

Figura 3.52: Iluminación adecuada para costura



Fuente: Realizado por el autor

La figura 3.52 muestra la iluminación ideal para el proceso de costura, los valores de iluminación se encuentran entre 250 y 300 luxes. Cada luz debe tener 40 W de luz fluorescente con sombra reflectiva.

3.3.4 ÁREA ÓPTIMA DE TRABAJO

Mientras avanza los años, nuevas teorías y filosofías de trabajo van apareciendo como en la actualidad existe el lean production, six sigma, 5 S, entre otras, algunas de estas teorías contribuyen aportes importantes para la mejoras la productividad realizando cambios en las área de trabajo y adoptando nuevas filosofías y cultura.

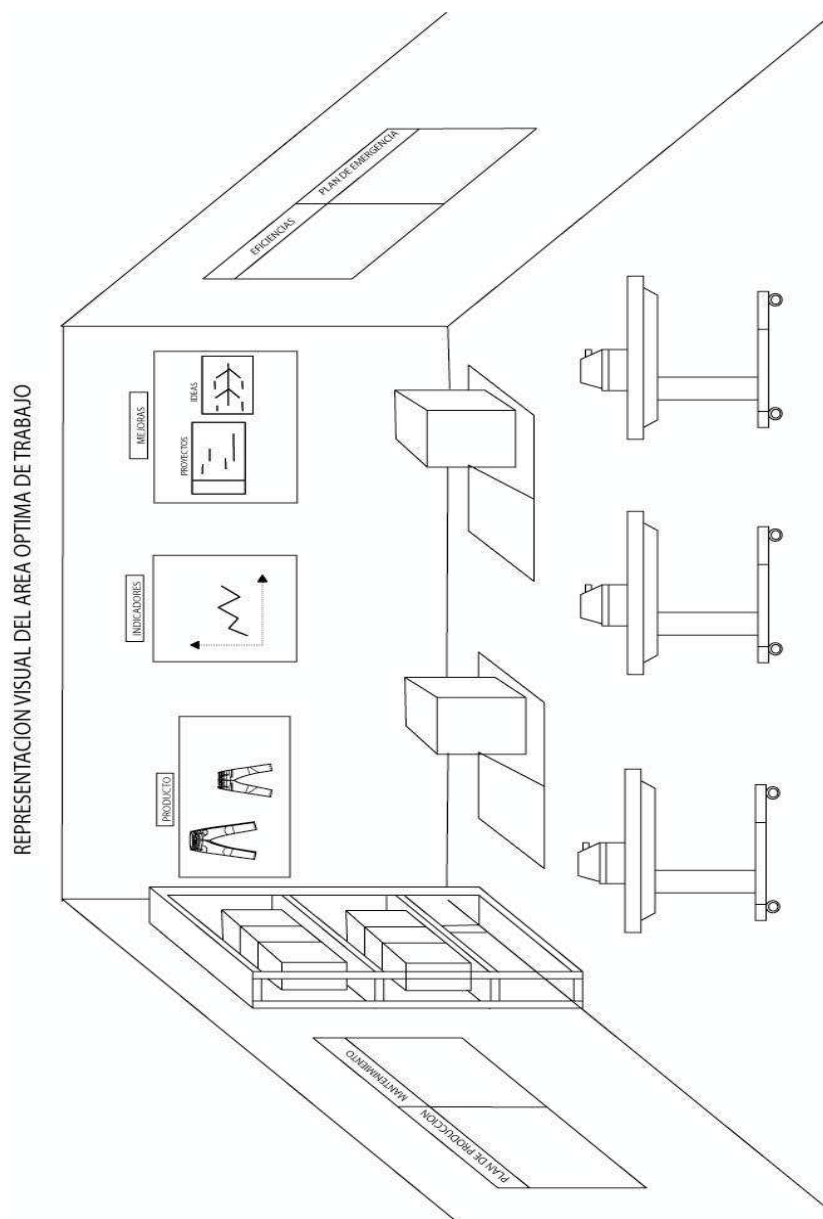
Se comprobó que la administración visual y 5 S mejoran significativamente la productividad de los trabajadores, mejorando la identificación inmediata, la limpieza y la organización. Se debe contar siempre con un ambiente limpio donde trabajen, se reúnan, revisen indicadores y métodos de trabajo, e identifiquen adecuadamente las ubicaciones de los materiales, las herramientas, los soportes y demás.

Como se muestra en la figura 3.53 el área de trabajo de todos los procesos de la empresa deberán disponer de los siguientes elementos:

- Marcas en el piso
- Información e instrucciones
- Eficiencias
- Planes de emergencia
- Productos, indicadores ,metas
- Plan de producción
- Mejoras, ideas
- Salidas y entradas
- Localización de materiales en proceso
- Letreros de uso de EPP, etc.

Todos estos elementos ayudarán a la empresa a mejorar la productividad global y se creará un ambiente de trabajo altamente competitivo y comprometido a la mejora continua.

Figura 3.53: Representación visual del área óptima de trabajo



Fuente: Realizado por el autor

En el Anexo 1 (Planos) se encuentra el diseño final propuesto para las nuevas instalaciones de la empresa, así como también el flujo de los materiales.

3.4 SIMULACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Para determinar cuantitativamente la variación de tiempo del proceso productivo con las instalaciones actuales y las propuestas, se puede utilizar simuladores de procesos para alcanzar la dicha finalidad.

En este caso se utilizó el software informático simul8, que es una herramienta fácil y práctica para realizar simulaciones de procesos.

El primer paso consiste en determinar que se quiere simular y que se necesita para ello, por lo cual se seleccionó la colección Marzo – Abril 2010 como proceso a ser simulado y se utilizó a la vez los tiempos, necesarios para realizar dicha simulación.

Tabla 3.6: Tiempos de producción Colección Marzo – Abril 2010

COLECCIÓN MARZO ABRIL 2010									
REF	CANTIDAD	CORTE		BORDADO		COSTURA		MANUALIDADES	
		MINUTOS POR PRENDA	MINUTOS POR REF	MINUTOS POR PRENDA	MINUTOS POR REF	MINUTOS POR PRENDA	MINUTOS POR REF	MINUTOS POR PRENDA	MINUTOS POR REF
10204	600	0,9	540	2,7	1620	13,5	8100	2,7	1620
10205	600	0,9	540	3,67	2202	15	9000	2,5	1500
10206	600	0,9	540	2	1200	12,5	7500	2,5	1500
10207	600	0,9	540	1	600	12,75	7650	2,5	1500
10208	600	0,9	540	3	1800	15	9000	2,44	1464
10209	600	0,9	540	3,33	1998	15,33	9198	2,5	1500
40021	600*	0,9	540	3,33	1998	15,83	9498	2,7	1620
REF	CANTIDAD	LAVANDERÍA		SERIGRAFÍA		TERMINADO			
		MINUTOS POR PRENDA	MINUTOS POR REFERENCIA	MINUTOS POR PRENDA	MINUTOS POR REFERENCIA	MINUTOS POR PRENDA	MINUTOS POR REFERENCIA		
10204	600	2,7	1620	2,7	1620	3,6	2160		
10205	600	2,7	1620	2,7	1620	3,81	2286		
10206	600	2,7	1620	2,7	1620	2,86	1716		
10207	600	2,7	1620	2,7	1620	3,57	2142		
10208	600	2,7	1620	2,7	1620	2,86	1716		
10209	600	2,7	1620	2,7	1620	4,76	2856		
40021	600*	2,7	1620	2,7	1620	4,76	2856		

Fuente: Realizado por el autor

* La referencia 40021 tiene como cantidad real 400 prendas, en el software se utiliza la cantidad de 600 facilita la simulación al tener cantidad iguales en todos los modelos.

Los servicios de serigrafía y lavandería tiene un acuerdo de entrega de 3 días laborales, razón por la cual se determinó 1620 minutos que representa esos 3 días en el simul8, en la realidad las empresas que brindan este servicio no cumplen el tiempo estipulado, dando como resultados atrasos en la producción.

Tabla 3.7 : Tiempos de Traslado de las instalaciones actuales

Velocidad traslado Horizontal(metros/min):	60	# Prendas trasladadas por recorrido	75				
Velocidad traslado Vertical (metros/min):	10	# prendas por modelo	600				
Desde – Hacia	Distancia horizontal (m)	Distancia Vertical (m) (gradas)	Peso trasladado	Número de Recorridos	Tiempo distancia horizontal (min)	Tiempo distancia Vertical(min)	Tiempo Total (min)
Corte – Bordado	48,32	5	50 Kg	8	12,9	8	20,9
Bordado – Costura	49,53	2,5	50 Kg	8	13,2	4	17,2
Costura - Manualidades	15,35	2,5	50 Kg	8	4,1	4	8,1
Manualidades Lavandería	27,31	5	50 Kg	8	7,3	8	15,3
Lavandería – Serigrafía	69,92	5	50 Kg	8	18,6	8	26,6
Serigrafía – Terminado	34,96	2,5	50 Kg	8	9,3	4	13,3
Terminado - Bodega PT	24,96	2,5	50 Kg	8	6,7	4	10,7

Fuente: Realizado por el autor

Nota 1: El traslado de lavandería a serigrafía se considera 2 veces el de serigrafía a terminado, ya que las prendas llegan a la empresa provenientes de lavandería, se almacenan provisionalmente en terminado y se envían posteriormente a serigrafía.

Nota: La velocidad de traslado horizontal y vertical está basado en un estándar de tiempo del libro de diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales de Mathew P. Stephens.

Tabla 3.8 : Tiempos de Traslado de las nuevas instalaciones

Velocidad traslado Horizontal(metros/minuto):	60	# Prendas trasladadas por recorrido	100	
Velocidad traslado Vertical (metros/minuto):	10	# prendas por modelo	600	
Método de traslado	Empuje manual de carros con ruedas locas			
Desde – Hacia	Distancia horizontal (m)	Número de Recorridos	Tiempo distancia horizontal (min)	Tiempo Total
Corte – Bordado	2	6	Inmediato	Inmediato
Bordado – Costura	2	6	Inmediato	Inmediato
Costura – Manualidades	2	6	Inmediato	Inmediato
Manualidades – Lavandería	5,5	6	1,1	1,1
Lavandería – Serigrafía	21,7	6	4,3	4,3
Serigrafía – Terminado	18,68	6	3,7	3,7
Terminado - Bodega P.T.	23,5	6	4,7	4,7

Fuente: Realizado por el autor

Nota 1: Las distancia entre los procesos se las midió utilizando el software Autocad considerando distancias lineales de recorrido.

Nota 2: Los traslados entre la situación actual y la propuesta se reduce sustancialmente debido a la corta distancia entre los proceso y el nuevo sistema de traslado

Tabla 3.9 : Comparación de tiempos de transporte

Desde - Hacia	Tiempo de traslado situación actual (min)	Tiempo de traslado situación propuesta(min)	Disminución(min)	% de disminución
Corte – Bordado	20,9	0	20,9	100,00%
Bordado – Costura	17,2	0	17,2	100,00%
Costura - Manualidades	8,1	0	8,1	100,00%
Manualidades - Lavandería	15,3	1,1	14,2	92,81%
Lavandería - Serigrafía	26,6	4,3	22,3	83,83%
Serigrafía - Terminado	13,3	3,7	9,6	72,18%
Terminado - Bodega PT	10,7	4,7	6	56,07%

Fuente: Realizado por el autor

Para realizar la simulación de la propuesta de mejora se utilizó los tiempos de producción facilitados por las empresas que dan el servicio de serigrafía y terminado, junto a esto también el número de máquinas y equipos utilizados (capacidad), para adaptarle a la capacidad de los equipos de lavandería y serigrafía que en este trabajo de titulación se propone.

Hay que tener en cuenta la siguiente consideración, Los procesos en la industria textil se encuentra en constante innovación, ya que este sector industrial está gobernado por las tendencia de moda, provocando esto un cambio constante en los diferentes procesos. En el caso de los procesos de lavandería y serigrafía la variación de los tiempos de producción es muy grande, esto se ve reflejado en los costos unitarios de cada modelo, no se puede establecer un estándar fijo que se cumpla para todos los modelos de prendas que pasen por estos procesos ya que cada modelo tiene diferentes operaciones e insumos utilizados en el mismo.

Tabla 3.10 : Tiempos de producción lavandería y serigrafía colección MARZO –
Abril 2010

COLECCIÓN MARZO ABRIL 2010					
REF	CANTIDAD	LAVANDERIA		SERIGRAFIA	
		MINUTOS POR PRENDA	MINUTOS POR REFERENCIA	MINUTOS POR PRENDA	MINUTOS POR REFERENCIA
10204	600	0,8	480	1,1	660
10205	600	0,8	480	0,9	540
10206	600	0,6	360	0,9	540
10207	600	0,9	540	0,8	480
10208	600	0,7	420	0,85	510
10209	600	0,6	360	0,8	480
40021	600*	0,85	510	1,2	720

Fuente: Realizado por el autor

Como se puede observar en la tabla 3.9 de los tiempos de producción, optar por la propuesta de incorporar estos 2 procesos a la empresa sería de gran beneficio, ya que existiría un aumento drástico de la productividad de la empresa al disminuir los tiempos del ciclo productivo. Hay que considerar

también que las empresas que actualmente dan este servicio de lavandería y serigrafía tienen que satisfacer a todos sus clientes y que difícilmente puede disminuir en tiempo de entrega.

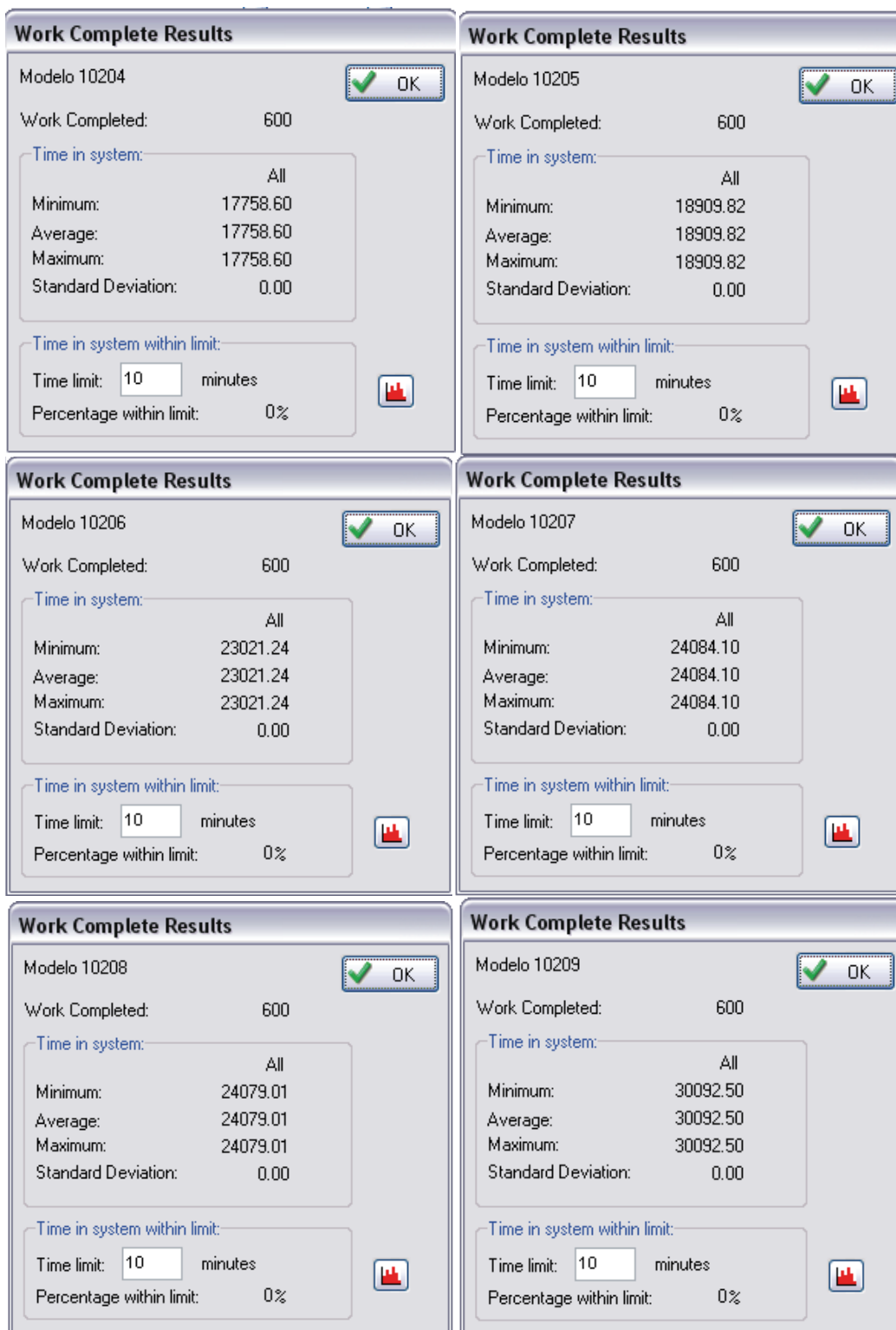
En la figura 3.54 se presenta la simulación del proceso productivo actual con sus respectivos resultados, la simulación considera la producción por referencias, gracias al uso de la herramienta de etiquetado se puede trabajar con diferentes tiempos de producción, en el modelo también se puede diferenciar visualmente la separación de las referencias después de cada proceso (etiquetas).

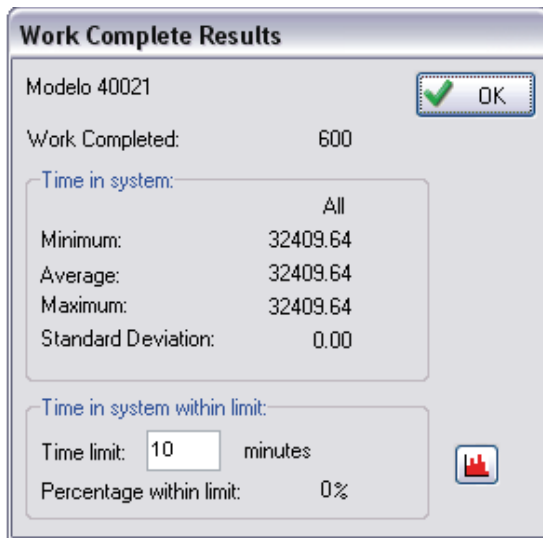
Figura 3.54: Modelo visual de la Simulación



Fuente: Realizado por el autor

Figura 3.55 : Resultados Tiempos de producción situación actual



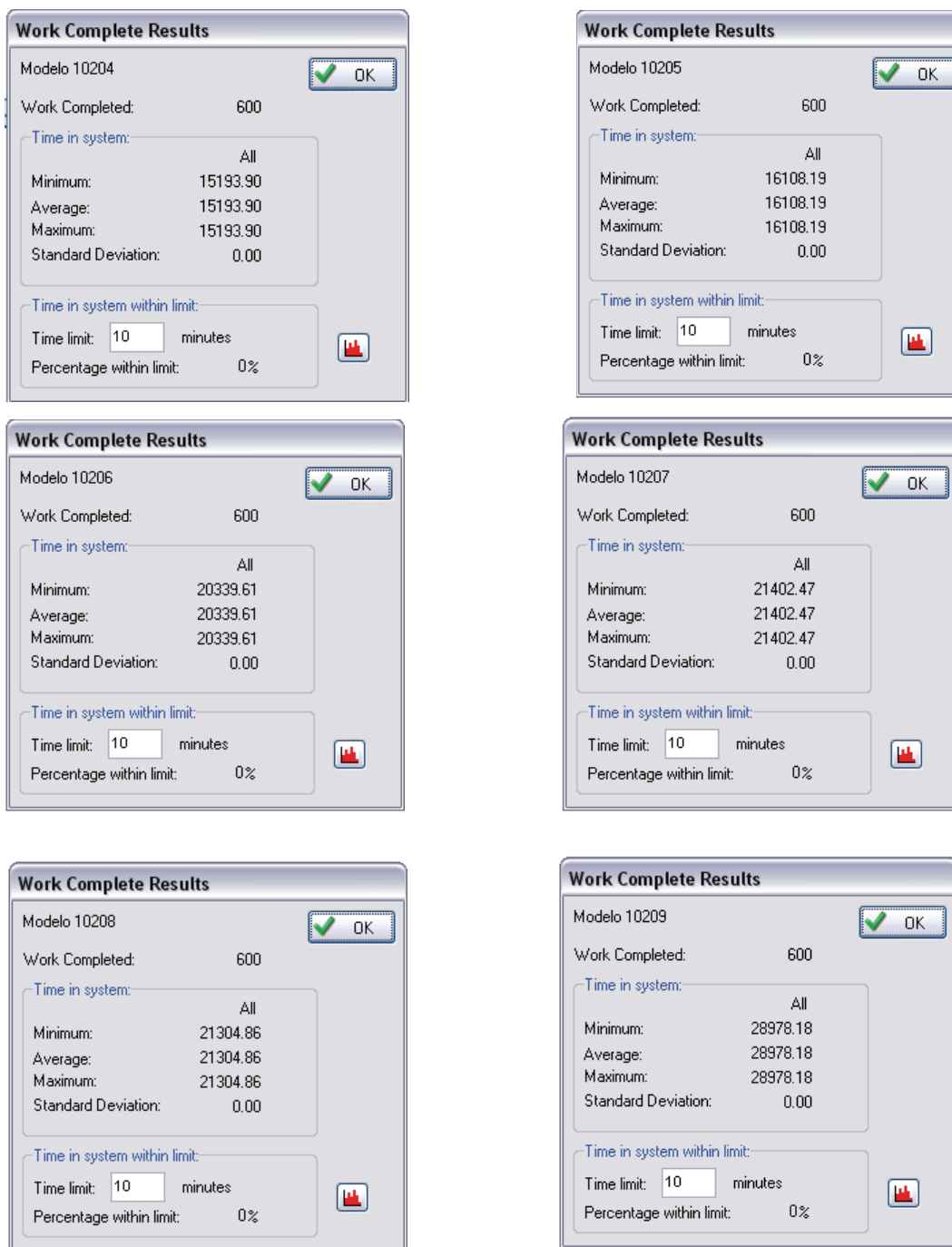


En la figura 3.55 se muestra los resultados en diferentes ventanas, en cada ventana consta:

- Work Completed: ítem de cada referencia
- Time in System: Tiempo en el sistema (Ciclo de producción de cada referencia)

Los tiempos no tienen ningún tipo de desviación, ya que se trabajó con tiempos estándar, si se quisiera realizar un análisis más preciso de los tiempos de producción se tendría que validar el sistema de toma de tiempos, si fuera necesario establecer otro sistema y determinar las distribución estadística de los tiempos. Para la simulación y la demostración de los tiempos en el presente proyecto se tomo tiempos estándar, los cuales son el resultado del estudio de tiempos que realizar la empresa.

Figura 3.56: Resultados Tiempos de producción situación propuesta



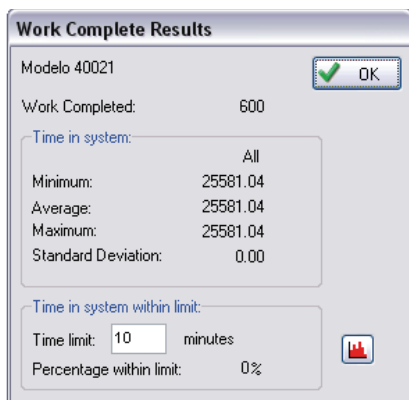


Tabla 3.11 : Comparación de resultados

Instalaciones				
Referencia	Tiempo de ciclo (minutos)		Diferencia	% Reducción
	Actuales	Propuesta		
10204	17758,6	15193,9	2564,7	14,44%
10205	18909,82	16108,19	2801,63	14,82%
10206	23021,24	20339,61	2681,63	11,65%
10207	24084,1	21402,47	2681,63	11,13%
10208	24079,01	21304,86	2774,15	11,52%
10209	30092,5	25581,04	4511,46	14,99%
40021	32409,64	28978,18	3431,46	10,59%

Fuente: realizado por el autor

La tabla 3.11 muestra que efectivamente existe un porcentaje de reducción considerable de los tiempos de ciclo de cada referencia, reducción que se traduce en un mejoramiento de la productividad del recurso tiempo.

3.5 ANÁLISIS DE VALOR DEL PROCESO PRODUCTIVO

A continuación se realiza el análisis de valor para los procesos productivos con las instalaciones actuales y las propuestas, con la finalidad de determinar la diferencia en los tiempos de transporte (flujo de materiales) y el porcentaje de variación de los tiempos tanto de las actividades que generan valor al cliente como las que no generan valor.

Los tiempos de producción se toman de la referencia 10204 (pantalón hombre) de la tabla 3.6, de la misma forma los tiempos de traslado de las instalaciones actuales y propuestas son tomados de las tablas 3.7 y 3.8 respectivamente.

Tabla 3.12: Análisis de Valor del proceso Corte para las instalaciones actuales

NÚMERO DE ACTIVIDADES								PROCESO: CORTE ACTUAL	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES								
VA(REAL)			NVA (sin valor agregado)						VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)						
No.	VAC	VAE	Preparación	Demora	Transporte	Control	Archivo	ACTIVIDADES	Tiempo unitario (minutos)	VAC	VAE	Preparación	Demora	Transporte	Control	Archivo	
1			X					Recibir de producción: materiales, información y materia prima	30	0	0		0	0	0	0	
2			X					Revisar información recibida		0	0	30	0	0	0	0	
3			X					Revisar materiales, materia prima y si son los requeridos		0	0		0	0	0	0	
4	X							Extender Tela	540	540		0	0	0	0	0	
5	X							Colocar papel de trazo			0	0	0	0	0	0	0
6	X							Dibujar piezas en el papel de trazo			0	0	0	0	0	0	0
7	X							Cortar piezas			0	0	0	0	0	0	0
8							X	Apilar piezas cortadas	5	0	0	0	0	0	0	5	
9							X	Empacar piezas cortadas por talla	20	0	0	0	0	0	0	20	
10					X			Entregar piezas al proceso de bordado	21	0	0	0	0	21	0	0	
%	4		3		1		2	TOTALES	616	540	0	30	0	21	0	25	
	40%	0%	30%	0%	10%	0%	20%	PORCENTAJES		88%	0%	5%	0%	3%	0%	4%	
VA	40%	NVA	60%						VA	88%	NVA	12%					

Fuente: Realizado por el autor

Nota 1: Nomenclatura: VAC (valor agregado al cliente), VAE: (valor agregado a la empresa) y NVA (sin valor agregado)

En la tabla 3.12 se muestra la clasificación de las actividades en VAC, VAE y NVA, también se incluye los tiempos de las actividades y sus porcentajes en el ciclo productivo del proceso.

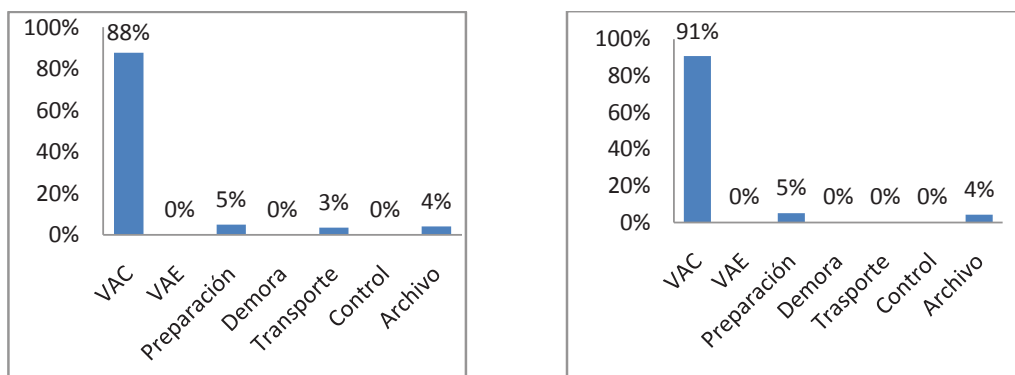
Tabla 3.13: Análisis de Valor del proceso Corte para las instalaciones propuestas

NÚMERO DE ACTIVIDADES							PROCESO: CORTE PROPUESTO			COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES												
VA(REAL)			NVA (sin valor agregado)				ACTIVIDADES	Tiempo unitario (minutos)	VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)											
VAC	VAE		Preparación	Demora	Trasporte	Control			Archivo	VAC	VAE	Preparación	Demora	Trasporte	Control	Archivo						
1			X					30	0	0		0	0	0	0							
2			X						0	0	30	0	0	0	0							
3			X						0	0		0	0	0	0							
4	X							540	0	0	0	0	0	0	0							
5	X								0	0	0	0	0	0	0							
6	X								0	0	0	0	0	0	0							
7	X								0	0	0	0	0	0	0							
8							X	5	0	0	0	0	0	0	5							
9							X	20	0	0	0	0	0	0	20							
10					X			0	0	0	0	0	0	0	0							
%	4		3		1		2	10	TOTALES						595	540	0	30	0	0	0	25
	40%	0%	30%	0%	10%	0%	20%		PORCENTAJES						91%	0%	5%	0%	0%	0%	4%	
VA	40%	NVA	60%						VA	91%	NVA	9%										

Fuente: Realizado por el autor

La tabla 3.13 muestra el análisis de valor para las instalaciones propuestas, en este análisis se observa la disminución de las actividades que no generan valor, al disminuirse el tiempo de transporte (Flujo de materiales).

Figura 3.57: Comparación análisis de valor del proceso corte para las instalaciones actuales y propuestas



Fuente: Realizado por el autor

La figura 3.57 muestra una variación de 88 % al 91 % por ciento del valor agregado al cliente entre las 2 situaciones (actual y propuesta), debido a que el tiempo de transporte en las instalaciones propuestas se reduce a cero, por que los procesos están ubicados consecutivamente en las instalaciones propuestas.

Tabla 3.14 : Análisis de Valor del proceso Bordado para las instalaciones actuales

NÚMERO DE ACTIVIDADES							PROCESO: BORDADO			COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES							
VA(REAL)			NVA (sin valor agregado)							VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)					
No.	VAC	VAE	Preparación	Demora	Trasporte	Control	Archivo	ACTIVIDADES	Tiempo unitario (minutos)	VAC	VAE	Preparación	Demora	Trasporte	Control	Archivo	
1			X					Recibir piezas cortadas e información del proceso corte	30	0	0		0	0	0	0	
2			X					Revisar información recibida		0	0	30	0	0	0	0	
3			X					Revisar materiales, materia prima y si son los requeridos		0	0		0	0	0	0	
4			X					Grabar en la bordadora el diseño de bordado	5	0	0	5	0	0	0	0	
5			X					Alinear el diseño a las piezas a ser bordadas	5	0	0	5	0	0	0	0	
6	X							Bordar piezas	1620	1620	0	0	0	0	0	0	
7							X	Apilar piezas bordadas	5	0	0	0	0	0	0	5	
8							X	Empacar piezas bordadas por talla	20	0	0	0	0	0	0	20	
9					X			Entregar todas las piezas al proceso de costura	17,2	0	0	0	0	17,2	0	0	
%	1		5		1		2	9	TOTALES	1702,2	1620	0	40	0	17,2	0	25
	11%	0%	56%	0%	11%	0%	22%		PORCENTAJES	95%	0%	2%	0%	1%	0%	1%	
VA	11%	NVA	89%						VA	95%	NVA	5%					

Fuente: Realizado por el autor

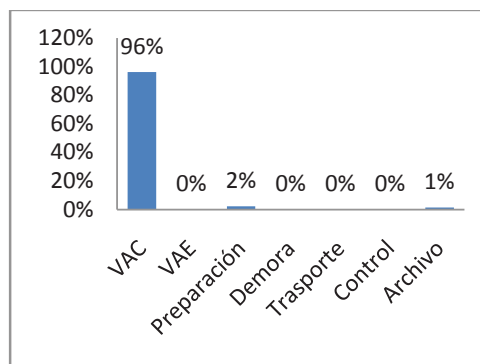
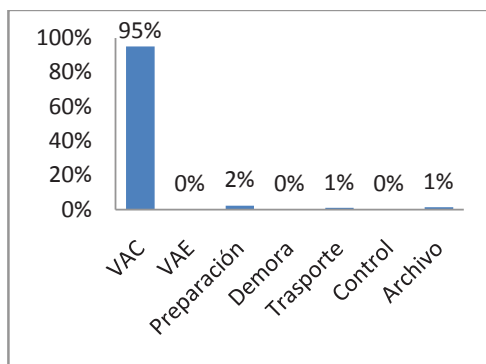
La figura 3.58 muestra un aumento de 1% en las actividades de valor agregado, por la disminución de tiempo de transporte.

Tabla 3.15: Análisis de Valor del proceso Bordado para las instalaciones propuestas.

NÚMERO DE ACTIVIDADES								PROCESO: BORDADO PROPUESTO				COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES						
VA (REAL)				NVA (sin valor agregado)				ACTIVIDADES	Tiempo unitario (minutos)	VA (REAL)			NVA (sin valor agregado)					
VAC	VAE	Preparación	Demora	Trasporte	Control	Archivo	VAC			VAE	Preparación	Demora	Trasporte	Control	Archivo			
No.																		
1			X				TOTAL ACTIVIDADES	Recibir piezas cortadas e información del proceso corte	30	0	0	0	0	0	0	0	0	
2			X					Revisar información recibida	30	0	0	0	0	0	0	0	0	
3			X					Revisar materiales, materia prima y si son los requeridos	30	0	0	0	0	0	0	0	0	
4			X					Grabar en la bordadora el diseño de bordado	5	0	0	5	0	0	0	0	0	
5			X					Alinear el diseño a las piezas a ser bordadas	5	0	0	5	0	0	0	0	0	
6	X							Bordar piezas	1620	1620	0	0	0	0	0	0	0	
7						X		Apilar piezas bordadas	5	0	0	0	0	0	0	0	5	
8						X		Empacar piezas bordadas por talla	20	0	0	0	0	0	0	0	20	
9				X				Entregar todas las piezas al proceso de costura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
%	1		5		1		9	TOTALES	1685	1620	0	40	0	0	0	25		
	11%	0%	56%	0%	11%	0%	22%	PORCENTAJES		96%	0%	2%	0%	0%	0%	1%		
VA	11%	NVA	89%						VA	96%	NVA	4%						

Fuente: Realizado por el autor

Figura 3.58: Comparación análisis de valor del proceso Bordado para las instalaciones actuales y propuestas



Fuente: Realizado por el autor

Tabla 3.16: Análisis de Valor del proceso Costura para las instalaciones actuales

NÚMERO DE ACTIVIDADES							PROCESO: COSTURA				COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES						
VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)					ACTIVIDADES	Tiempo unitario (minutos)	VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)						
No.	VAC	VAE	Preparación	Demora	Traoporte	Control			Archivo	VAC	VAE	Preparación	Demora	Traoporte	Control	Archivo	
1			X					30	0	0	30	0	0	0	0		
2			X						0	0		0	0	0	0	0	
3			X						0	0		0	0	0	0	0	
4	X							8100	8100	0	0	0	0	0	0		
5	X								0	0	0	0	0	0	0		
6	X								0	0	0	0	0	0	0		
7	X								0	0	0	0	0	0			
8							X	5		0	0	0	0	0	5		
9							X	20		0	0	0	0	0	20		
10				X				8,1		0	0	0	8,1	0	0		
%	46		3		1		2	52	TOTALES	8163,1	8100	0	30	0	8,1	0	25
	88%	0%	6%	0%	2%	0%	4%		PORCENTAJES	99%	0%	0,4%	0%	0,1%	0%	0,3%	
VA	88%	NVA	12%						VA	99%	NVA	1%					

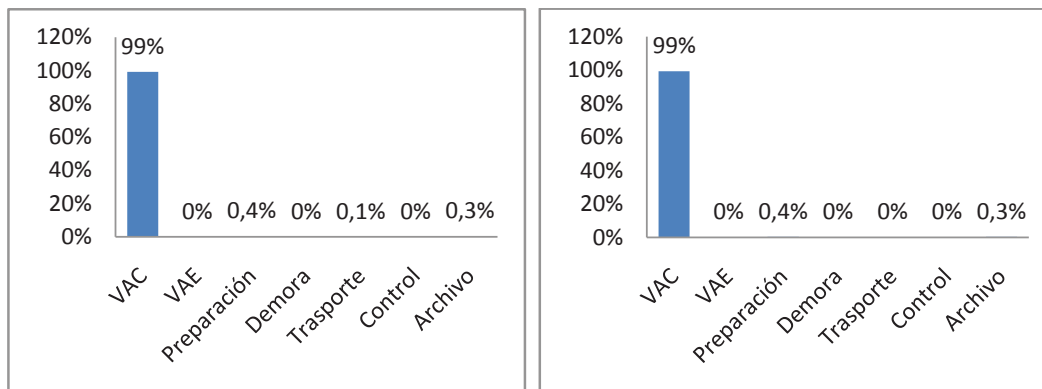
Fuente: Realizado por el autor

Tabla 3.17: Análisis de Valor del proceso Costura para las instalaciones propuestas.

NÚMERO DE ACTIVIDADES							PROCESO: COSTURA PROPUESTO				COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES					
VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)					ACTIVIDADES	Tiempo unitario (minutos)	VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)					
No.	VAC	VAE	Preparación	Demora	Traoporte	Control			Archivo	VAC	VAE	Preparación	Demora	Traoporte	Control	Archivo
1			X					30	0	0	30	0	0	0	0	
2			X						0	0		0	0	0	0	
3			X						0	0		0	0	0	0	
4	X							8100	8100	0	0	0	0	0	0	
5	X								0	0	0	0	0	0		
6	X								0	0	0	0	0	0		
7	X								0	0	0	0	0	0		
8							X	5		0	0	0	0	0	5	
9							X	20		0	0	0	0	0	20	
10				X				0		0	0	0	0	0	0	
%	46		3		1		2	52	TOTALES	8155	8100	0	30	0	0	25
	88%	0%	6%	0%	2%	0%	4%		PORCENTAJES	99%	0%	0,4%	0%	0%	0,3%	
VA	88%	NVA	12%						VA	99%	NVA	1%				

Fuente: Realizado por el autor

Figura 3.59: Comparación análisis de valor del proceso Costura para las instalaciones actuales y propuestas



Fuente: Realizado por el autor

La figura 3.59 muestra la comparación del análisis de valor para la situación actual y propuesta del proceso Costura.

Tabla 3.18: Análisis de Valor del proceso Manualidades para las instalaciones actuales

NÚMERO DE ACTIVIDADES								PROCESO: MANUALIDADES				COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES						
VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)						ACTIVIDADES	Tiempo unitario (minutos)	VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)						
VAC	VAE	Preparación	Demora	Trásporte	Control	Archivo	VAC			VAE	Preparación	Demora	Trásporte	Control	Archivo			
No.	VAC	VAE	Preparación	Demora	Trásporte	Control	Archivo			VAC	VAE	Preparación	Demora	Trásporte	Control	Archivo		
1			X					Recibir prendas ensambladas	30	0	0		0	0	0	0		
2			X					Revisar información recibida		0	0		0	0	0	0		
3			X					Revisar materiales, materia prima y si son los requeridos		0	0	30	0	0	0	0		
4	X							Ejecutar vigoteado bifuminado con lija	1620	1620	0	0	0	0	0	0		
5	X							Ejecutar lijado modelo diesel			0	0	0	0	0	0	0	
6	X							Ejecutar plastifichado con grapa plastica			0	0	0	0	0	0	0	
7	X							Crear desbaste de basta con piedra de esmeril			0	0	0	0	0	0	0	
8	X							Ejecutar esponjado de prenda			0	0	0	0	0	0	0	
9							X	Apilar prendas	5	0	0	0	0	0	0	5		
10						X		Contar número total de prendas	20	0	0	0	0	20	0			
11				X				Entregar prendas	15,3	0	0	0	0	15,3	0	0		
%	5		3		1	1	1	TOTALES	1690,3	1620	0	30	0	15,3	20	5		
	45%	0%	27%	0%	9%	9%	9%	PORCENTAJES		96%	0%	2%	0%	1%	1%	0%		
VA	45%	NVA	55%							VA	96%	NVA	4%					

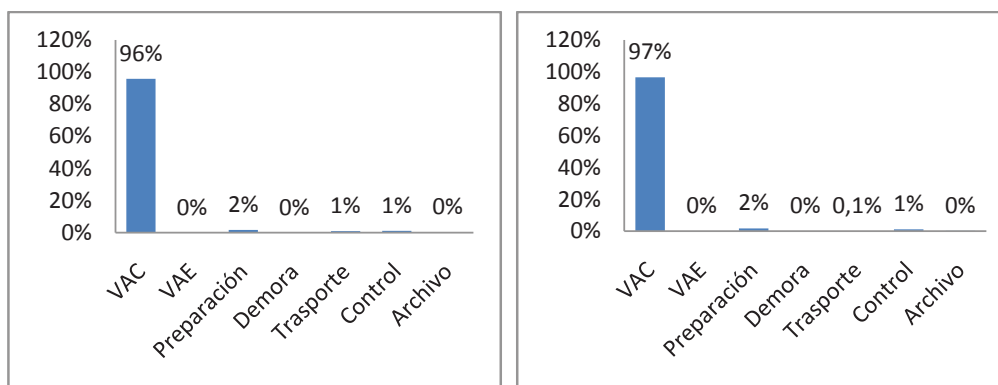
Fuente: Realizado por el autor

Tabla 3.19: Análisis de Valor del proceso Manualidades para las instalaciones propuestas.

NÚMERO DE ACTIVIDADES								PROCESO: MANUALIDADES PROPUESTO	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES							
VA(REAL)			NVA (sin valor agregado)						VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)					
No.	VAC	VAE	Preparación	Demora	Trasporte	Control	Archivo	ACTIVIDADES	Tiempo unitario (minutos)	VAC	VAE	Preparación	Demora	Trasporte	Control	Archivo
1			X					Recibir prendas ensambladas	30	0	0					
2			X					Revisar información recibida	30	0	0	30				
3			X					Revisar materiales, materia prima y si son los requeridos	30	0	0		0	0	0	0
4	X							Ejecutar vigoteado bifuminado con lija	1620	1620		0	0	0	0	0
5	X							Ejecutar lijado modelo diesel	1620	1620		0	0	0	0	0
6	X							Ejecutar plastiflechado con grapa plastica	1620	1620		0	0	0	0	0
7	X							Crear desbaste de basta con piedra de esmeril	1620	1620		0	0	0	0	0
8	X							Ejecutar esponjado de prenda	1620	1620		0	0	0	0	0
9							X	Apilar prendas	5	0	0	0	0	0	0	5
10						X		Contar número total de prendas	20	0	0	0	0		20	0
11					X			Entregar prendas	1,1	0	0	0	0	1,1	0	0
%	5		3		1	1	1	TOTALES	1676,1	1620	0	30	0	1,1	20	5
	45%	0%	27%	0%	9%	9%	9%	PORCENTAJES		97%	0%	2%	0%	0,1%	1%	0%
VA	45%	NVA	55%							VA	97%	NVA	3%			

Fuente: Realizado por el autor

Figura 3.60: Comparación análisis de valor del proceso Manualidades para las instalaciones actuales y propuestas



Fuente: Realizado por el autor

La figura 3.60 muestra la comparación entre las 2 situaciones propuestas, la variación del VAC es del 1%, la disminución de los tiempos de transporte afecta en un pequeño porcentaje a las VAC, debido a que los tiempos de producción son elevados y se trabaja por lotes.

Tabla 3.20: Análisis de Valor del proceso Terminado para las instalaciones actuales

NÚMERO DE ACTIVIDADES							PROCESO: TERMINADO				COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES						
VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)									VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)				
No.	VAC	VAE	Preparación	Demora	Trasporte	Control	Archivo	ACTIVIDADES	Tiempo unitario (minutos)	VAC	VAE	Preparación	Demora	Trasporte	Control	Archivo	
1			X					Recibir de producción: materiales, información y materia prima	30	0	0		0	0	0	0	
2			X				Revisar información recibida	0		0	30	0	0	0	0	0	
3			X				Revisar materiales, materia prima y si son los requeridos	0		0		0	0	0	0	0	
4	X							pulir de hilos descosidos de la prenda	2160			0	0	0	0	0	
5	X							Colocar apliques cocidos a mano		0	0	0	0	0	0	0	
6	X							Colocar remaches y apliques		0	0	0	0	0	0	0	
7	X							Planchar prendas		0	0	0	0	0	0	0	
8	X							Decorar las prendas con colgantes y etiquetas		0	0	0	0	0	0	0	
9						X		Identificar y separar producto no conforme		5	0	0	0	0	0	5	0
10							X	Apilar prendas	5	0	0	0	0	0	0	5	
							X	Separar por tallas	20	0	0	0	0	0	0	20	
				X				Entregar prendas a bodega de producto terminado	10,7	0	0	0	0	10,7	0	0	
%	5		3		1	2	1	12	TOTALES	2230,7	2160	0	30	0	10,7	25	
	42%	0%	25%	0%	8%	17%	8%		PORCENTAJES	97%	0%	1,3%	0%	0,5%	1%	0,2%	
VA	42%	NVA	58%							VA	97%	NVA	3%				

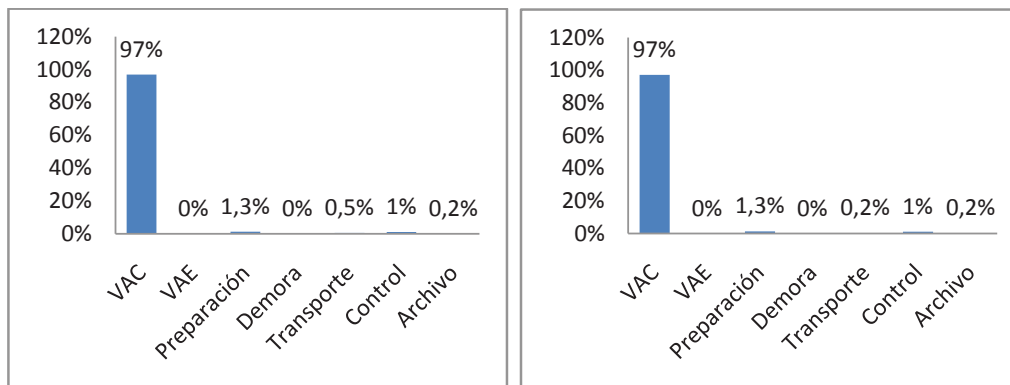
Fuente: Realizado por el autor

Tabla 3.21: Análisis de Valor del proceso Terminado para las instalaciones propuestas.

NÚMERO DE ACTIVIDADES							PROCESO: TERMINADO				COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES						
VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)									VA(REAL)		NVA (sin valor agregado)				
No.	VAC	VAE	Preparación	Demora	Trasporte	Control	Archivo	ACTIVIDADES	Tiempo unitario (minutos)	VAC	VAE	Preparación	Demora	Trasporte	Control	Archivo	
1			X					Recibir de producción: materiales, información y materia prima	30	0	0		0	0	0	0	
2			X					Revisar información recibida		0	0	30	0	0	0	0	
3			X					Revisar materiales, materia prima y si son los requeridos		0	0		0	0	0	0	
4	X							pulir de hilos descosidos de la prenda	2160			0	0	0	0	0	
5	X							Colocar apliques cocidos a mano		0	0	0	0	0	0	0	
6	X							Colocar remaches y apliques		0	0	0	0	0	0	0	
7	X							Planchar prendas		0	0	0	0	0	0	0	
8	X							Decorar las prendas con colgantes y etiquetas		0	0	0	0	0	0	0	
9						X		Identificar y separar producto no conforme		5	0	0	0	0	0	5	
10							X	Apilar prendas	5	0	0	0	0	0	5		
							X	Separar por tallas	20	0	0	0	0	0	20		
				X				Entregar prendas a bodega de producto terminado	4,7	0	0	0	0	4,7	0		
%	5		3		1	2	1	12	TOTALES	2224,7	2160	0	30	0	4,7	25	
	42%	0%	25%	0%	8%	17%	8%		PORCENTAJES	97%	0%	1,3%	0%	0,2%	1%	0,2%	
VA	42%	NVA	58%							VA	97%	NVA	3%				

Fuente: Realizado por el autor

Figura 3.61: Comparación análisis de valor del proceso Terminado para las instalaciones actuales y propuestas



Fuente: Realizado por el autor

La figura 3.61 muestra la reducción de 0,5 % a 0,2 % en los tiempos de transporte de materiales.

La disminución de los tiempos de transporte en el análisis de valor de las instalaciones propuestas, no representa un valor considerable de mejora si se lo compara de esta forma, ya que los tiempos de producción son elevados debido a que la empresa trabaja y transporta sus productos por lotes grandes de 600 unidades, sin embargo esto no quita valor a la disminución de recorridos entre los procesos, a la integración de un sistema de flujo de materiales y a la disminución de riesgos físicos relacionados al transporte que la propuesta de rediseño plantea.

El análisis de valor de los procesos productivos, además de ayudar a comparar la variación de los tiempos de transporte entre las 2 situaciones planteadas, muestra las actividades que no agregan valor al producto y que pueden ser utilizadas como punto de mejora de los procesos al eliminar, combinar y mejorar dichas actividades.

3.6 CONSIDERACIÓN DE LEGISLACIONES AMBIENTALES

Anteriormente se estableció que las actividades que realiza la empresa textil Dextex (incluyendo lavandería y serigrafía), la incluyen como una industria de mediano impacto, la cual solo requiere la entrega de un informe a la dirección de Higiene Municipal y medio Ambiente.

La entrega de los informes son vitales para el normal funcionamiento de las actividades que la empresa realiza y para evitar sanciones legales por parte del municipio de Ambato.

Muy aparte de lo anteriormente mencionado se requiere de la construcción de las instalaciones necesarias para el tratamiento de aguas. Ya que la propuesta del presente proyecto incluye la integración del proceso de lavandería.

Para el proceso de lavandería se requiere de la utilización de tintes y químicos en general, los cuales se disuelven en agua y son eliminados como desechos líquidos. Dichos residuos líquidos deben ser tratados para poder ser eliminados al ambiente de una manera responsable cumpliendo disposiciones legales y de acuerdo al compromiso de la empresa en el cuidado del ambiente.

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano. Existen tratamientos físico-químicos, Biológico y químico cada uno con diferentes características.

Para la construcción de las instalaciones para el tratamiento de aguas residuales se requiere del servicio de expertos en el tema como instituciones ambientales o profesionales calificados, los cuales determinarían el tratamiento adecuado y las instalaciones físicas necesarias, Razón por la cual se dispone en la propuesta de las nuevas instalaciones un espacio físico suficiente para dicho propósito.

3.7 ASPECTOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

La propuesta de rediseño de las instalaciones del presente proyecto de titulación cumple con el Reglamento de Seguridad de los Trabajadores, con la finalidad de proponer un proyecto que sea viable para su ejecución y como siempre cumplir con la responsabilidad social de salvaguardar la vida humana y los bienes materiales de la empresa.

El diseño propuesto presenta una mejor distribución de los diferentes procesos, mayor seguridad para los trabajadores, mayor facilidad de evacuación en caso de emergencia, reducción de los riesgos físicos, mayores beneficios y ergonomía para los trabajadores, etc.

Se implemente o no la presente propuesta para la empresa se realiza las siguientes recomendaciones respecto a la seguridad y salud de los trabajadores:

Facilitar la ropa de trabajo adecuada para todos los miembros de la empresa que lo requieran, esta recomendación es importante ya que los procesos productivos de la empresa exigen que se encuentren adecuadamente vestidos ,para evitar una mala presentación de los trabajadores y mejorar la imagen de la empresa y responsabilidad de los dueños de la misma.

Llevar a cabo un estudio de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos, con la finalidad de eliminar o reducir los riesgos, recomendación muy importante para disminuir probabilidades de accidentes y pérdidas humanas, aspectos que llevan a problemas legales, desembolsos económicos y pérdida de imagen de la empresa. Como resultado de este estudio se puede determinar además el equipo de protección personal (EPP) necesario para los trabajadores, ya que en la actualidad no se realizado ningún estudio y se utilizan equipos que no necesariamente son los adecuados o requeridos para cada proceso de la empresa.

Implantar y capacitar al personal en planes de emergencia y de contingencia, la gestión en seguridad de la empresa es escasa, la implementación y

capacitación de planes de emergencia y contingencia es muy importante para la empresa, además de ello establecer la señalética de seguridad necesarias las cuales no dispone la empresa y son vitales como por ejemplo rutas de evacuación de casos de emergencia.

El crecimiento de la empresa, así como la imagen y aprecio por la marca ha sido impresionante en los últimos años, razón por la cual el crecimiento exige mejoras, una recomendación importante para el mejoramiento de la empresa es la implementación de normas de calidad (ISO 9001), seguridad (OHSAS) y ambientales (ISO 14001). Al implantar por ejemplo la norma de seguridad OHSAS 18001 se tiene como objetivo el mejoramiento continuo y la eliminación o reducción de riesgos, de esta manera se cumple con la finalidad de la protección de la vida humana y abarca además el cumplimiento de las recomendaciones anteriores.

3.8 ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE MEJORA

Sin lugar a duda la propuesta de contar con una nueva planta industrial conlleva muchas mejoras en la productividad e imagen de la empresa, las que en resumen se analiza a continuación:

Contar con las instalaciones más idóneas para llevar a cabo procesos productivos de la empresa, tomando en cuenta que las instalaciones actuales no fueron creadas para este propósito, no representan un inmueble de la empresa y no se puede realizar modificaciones físicas en las mismas.

La propuesta de la nueva planta industrial, abarca la implementación de nuevas filosofías de trabajo como lean Production (Control visual, just in time, 5 eses, etc.), normas de certificación (ISO, OHSAS), cumplimiento legales, seguridad industrial y cuidado del ambiente. Necesarias para el crecimiento y supervivencia de la empresa, que se encuentra en un entorno dinámico y susceptible de mejora continúa.

El diseño de estaciones de trabajo permite determinar el área óptima para cada trabajador, ayudando esto a la seguridad de los trabajadores, a cumplir con disposiciones legales y a determinar el área física de cada proceso considerando además una holgura para el crecimiento normal en cuanto al espacio físico de cada proceso, esto se ve reflejando que el espacio físico de las nuevas instalaciones es mayor en comparaciones con las instalaciones actuales.

Un entorno visual de trabajo que permite la reducción de desperdicios (7 desperdicios), mejor identificación, prevención, seguridad, mayor información, seguimiento de objetivos e instrucciones de trabajo y obviamente un aumento considerable de productividad de los procesos productivos de la empresa.

La integración de los procesos de lavandería y serigrafía conllevan muchos beneficios que se los pueden evaluar de forma cualitativa y cuantitativamente, entre algunos de los principales beneficios cualitativos se tiene: menor riesgo de robo de información y espionaje de la competencia, mayor facilidad para realizar innovaciones en lavandería y serigrafía (investigación y desarrollos), disponibilidad inmediata de ambos procesos, menor dependencia externa, etc. Cuantitativamente se tiene: reducción considerable de los tiempos de producción y reducción de costos de operación.

La simulación del proceso de producción de la situación actual y propuesta, da como evidencia la identificación de los cuellos de botella muy importantes, esto se debe a que no existe un balance adecuado de las líneas de producción, convirtiéndose esto en una oportunidad de mejora que permitiría además un mejoramiento muy considerable en la productividad. El balance de las líneas de producción permitirán también los recursos físicos y humanos necesarios

El termino mejoramiento continuo fue introducido por los gurús de la calidad en los años 50, esto se ha convertido en una filosofía, parte de la cultura empresarial y un compromiso diario de todas las organizaciones, contar con

nuevas instalaciones permitirán un mejoramiento considerable para la empresa y dejará la puerta abierta para el compromiso de mejorar continuamente.

CAPITULO IV

ESTUDIO FINANCIERO

4.1 VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO

Para cualquier propuesta de inversión, necesariamente se tiene que realizar un estudio financiero para establecer si el proyecto es viable o no económicamente.

El primer paso necesario es determinar el monto de las inversiones, en este caso inversiones en terreno, instalaciones y equipos.

Tabla 4.1 : Recursos financieros necesarios

RECURSOS NECESARIOS	MONTO USD	PORCENTAJE
INVERSIÓN EQUIPOS	98738,08	13,70%
INVERSIÓN INSTALACIONES	396200	54,97%
INVERSIÓN TERRENO	225800	31,33%
TOTAL	720738,08	100,00%

Fuente: Realizado por el autor

Las cotizaciones para la construcción de las instalaciones se encuentran en el anexo 2, el monto de inversión del terreno está basado en el precio promedio de 50 dólares por metro cuadrado (precios reales en dicho sector), las inversiones en Equipos de lavandería y Serigrafía se los obtuvo en visitas y llamadas telefónicas a las empresas proveedoras de estos equipos, para el caso de lavandería Cosmotex y en Serigrafía la empresa Indexcore.

Para realizar dichas inversiones se requiere de financiamientos bancarios, la CFN, institución de la cual se espera obtener el financiamiento del capital para el proyecto no cubren la totalidad del monto requerido sino solo un porcentaje no mayor al 85%. El resto de las inversiones tendrán que ser cubiertas con capital propio de la empresa.

Tabla 4.2 : Tabla de amortización del préstamo CFN

MONTO	612627,368	TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL PRESTAMO		
INTERES	11,00%			
N	10			
PERIODO	PAGO	INTERESES	AMORTIZACIÓN	DEUDA PENDIENTE
AÑO 0	0	0	0	612627,37
AÑO 1	104025	67389,01	36635,99	575991,38
AÑO 2	104025	63359,05	40665,95	535325,43
AÑO 3	104025	58885,80	45139,20	490186,23
AÑO 4	104025	53920,49	50104,51	440081,71
AÑO 5	104025	48408,99	55616,01	384465,70
AÑO 6	104025	42291,23	61733,77	322731,93
AÑO 7	104025	35500,51	68524,49	254207,44
AÑO 8	104025	27962,82	76062,18	178145,26
AÑO 9	104025	19595,98	84429,02	93716,24
AÑO 10	104025	10308,79	93716,21	0,00

Fuente: Realizado por el autor

Un dato importante para determinar el flujo de caja del proyecto es la depreciación de los equipos en los que se va a invertir y la depreciación de los equipos actuales que la empresa posee.

Tabla 4.3 : Depreciaciones

DEPRECIACIONES INVERSIONES			
INSTALACIONES	PRECIO	PERIODO	DEPRECIACIÓN ANUAL
Obras civiles	396200	20	19810
EQUIPOS			
LAVANDERÍA			
Máquina Lavadora producción	18000	10	1800
Máquina Centrifuga	11000	10	1100
Máquina Secadora	12500	10	1250
Bombas, válvulas y tuberías	10000	10	1000
SERIGRAFÍA			
Tensadora de Marcos	990	10	99
Emulsionadora	120	10	12
Horno secador de marcos	2800	10	280
Reveladora	4600	10	460
Compresor eléctrico de aire	165	10	16,5
Mueble de revisión	120	10	12
Pulpo de serigrafía muestras	11530,54	10	1153,05
Pulpo de serigrafía producción	11530,54	10	1153,05
Horno pre secador	1482	10	148,2
Horno de secado	10000	10	1000
Plotter	3.300	10	330
Tensometro	600	10	60
MUEBLES DE OFICINA			
10 Perchas	750	10	75
carrito de ruedas y contenedor	300	10	30

DEPR. TOTAL INVERSIONES	29788,81
DEPR. ACTIVOS ACTUALES	24122,50
DEPR. TOTAL	53911,30

Fuente: Realizado por el autor

Con los datos anteriores se procede a realizar el flujo de caja, que permitirá conocer la viabilidad económica del proyecto. El flujo de caja se convierte en un factor determinante para la toma de decisiones en un proyecto de inversión.

Tabla 4.4 : Flujo de caja para 5 años

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TERRENO	-225800					
EQUIPOS	-98738,08					
OBRAS CIVILES	-396200					
CAPITAL DE TRABAJO						
INVERSIONES	-720738,08					
PRODUCCION (# PRENDAS)		38000	38000	38000	38000	38000
COSTOS VARIABLES		-379995,44	-379995,44	-379995,44	-379995,44	-379995,44
COSTOS FIJOS		-333587,56	-333587,56	-333587,56	-333587,56	-333587,56
TOTAL COSTOS		-713583,00	-713583,00	-713583,00	-713583,00	-713583,00
PRECIO VENTA PUBLICO		29,00	29,00	29,00	29,00	29,00
INGRESOS		1102000,00	1102000,00	1102000,00	1102000,00	1102000,00
UTILIDAD NETA		388417,00	388417,00	388417,00	388417,00	388417,00
TOTAL DEPRECIACIÓN		-53911,30	-53911,30	-53911,30	-53911,30	-53911,30
GASTOS INTERESES CREDITO		-67389,01	-63359,05	-58885,80	-53920,49	-48408,99
UTILIDAD ANTES IMPUESTOS		267116,69	271146,64	275619,90	280585,21	286096,71
IMPUESTO A LA RENTA (25%)		-66779,17	-67786,66	-68904,97	-70146,30	-71524,18
UTILIDAD DESPUES IMPUESTOS		200337,51	203359,98	206714,92	210438,91	214572,53
TOTAL DEPRECIACIÓN		53911,30	53911,30	53911,30	53911,30	53911,30
AMORTIZACIÓN CAPITAL		-36635,99	-40665,95	-45139,20	-50104,51	-55616,01
UTILIDAD FINAL		217612,83	216605,34	215487,03	214245,70	212867,82
FLUJO DE CAJA	-720738,08	217612,83	216605,34	215487,03	214245,70	212867,82

Fuente: Realizado por el autor

Quando se realiza un flujo de caja para un proyecto de inversión normalmente se espera que los valores de los primeros años sean negativos y a partir del tercero o cuarto año ver utilidades, en este caso desde el primer los valores son positivos, ya que la empresa simplemente realiza inversiones y el negocio estaba ya establecido hace algunos años.

La cantidad de prendas fabricadas tampoco cambia de un año al otro, ya que el objetivo de la empresa no es de satisfacer la demanda, más bien realizar un producto diferenciado, contar con clientes satisfechos, tener un amplio mercado, crear nuevas líneas y retomar la línea femenina.

Complementariamente al flujo de caja también se tiene que determinar el VAN y el TIR del proyecto.

TIR	VAN
15,13%	96301,907

La tasa de descuento para el cálculo del VAN es del 10,01%, que se lo obtuvo en base al costo promedio ponderando, considerando la tasa de interés del banco del 11% y un interés del capital propio invertido de la empresa del 20 %,

El VAN demuestra que el proyecto es viable económicamente ya que el valor monetario es mayor a cero y el TIR muestra una tasa aceptable de retorno del proyecto.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

A continuación se describe las conclusiones obtenidas del presente trabajo de titulación.

- Las Instalaciones actuales de la empresa no son las adecuadas para el óptimo desarrollo de los diferentes procesos de la misma, ya que incumple varias normas legales, pone en peligro la seguridad de los trabajadores y presenta una mala distribución de sus procesos (problemas de layout), que los hace menos productivos.
- Se analizó la información necesaria para conocer la relación entre los procesos, determinar puntos críticos en las instalaciones actuales de la empresa e identificar oportunidades de mejora en las instalaciones para ser tomadas en cuenta para la realización del rediseño propuesto.
- La propuesta rediseño de las instalaciones de los procesos productivos de la empresa “Dextex” mejora la productividad significativamente, al contar con una distribución física óptima (secuencia lógica de los procesos), al implantar un sistema de manejo de materiales (Equipos de transporte) y al eliminar o reducir los riesgos físicos en seguridad considerando.
- El rediseño propuesto cumple con disposiciones legales de seguridad y ambiental con la finalidad que la propuesta sea más viable y evitar así problemas legales posteriores.

- El resultado del estudio financiero hace posible la implementación de la presente propuesta de rediseño, ya que las inversiones pueden ser asumidas cómodamente por la empresa en los periodos estipulados.
- Como resultado del estudio minucioso de los procesos productivos, tiempos y recursos utilizados, se obtiene nuevas oportunidades de mejora como por ejemplo el balance de las líneas de producción; la necesidad de implementar instrucciones de trabajo y capacitaciones al personal, establecer programas de mantenimiento a la maquinaria y gestionar la seguridad y cuidado del personal, Oportunidades claves para la mejora continua de la empresa.

5.2 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones son las siguientes:

- Los programas de simulación permiten hacer un análisis de los procesos, en el caso del presente proyecto se realizó la simulación del proceso productivo de una colección, el cuál es extremadamente grande debido a la cantidad de procesos, tiempos y actividades del mismo, lo cual dificulta su realización e interpretación, se recomienda realizar simulaciones con modelos más simples ya que estos serán más fáciles de interpretar y se evitará errores. La finalidad de la simulación en el presente proyecto fue mostrar la disminución de los tiempos debido a las mejoras realizadas.
- Para realizar un proyecto o propuestas de mejoramiento se recomienda analizar muy minuciosamente a la información de la empresa, ya que esto permitirá conocer más oportunidades de mejora y cambios que permitirán realizar un mejor trabajo y que el proyecto o propuesta tenga mayor probabilidad de ser tomado en cuenta para su puesta en marcha.

- Se recomienda a la empresa realizar un balance de las líneas de producción, ya que se encontró cuellos de botella de esta manera se podrá mejorar reducir tiempos en los ciclos de producción.
- Se recomienda la implantación de capacitaciones al personal, esto generará mayor compromiso, motivación y entrega de los trabajadores para el logro de los objetivos de la empresa.
- Se recomienda la creación y gestión permanente de instrucciones de trabajo para el personal, ya que siempre se debe tener claro que se debe hacer y cómo hacerlo, esto mejorará la eficiencia de los procesos y reducirá los defectos en los productos.
- Se consideré o no la propuesta de rediseño de las instalaciones, se recomienda realizar un estudio de los riesgos en seguridad industrial, ya que gran parte de los problemas de las instalaciones actuales están relacionados con la seguridad de los trabajadores, esto reducirá las posibilidad de tener accidentes y en los peores caso pérdidas humanas.

BIBLIOGRAFÍA

Documento de internet:

Dorbessan, J. (2006): editorial de la Universidad Tecnológica Nacional U.T.N – Argentina. URL: http://www.edutecne.utn.edu.ar/5s/5s_cap1.pdf Descargado 15/03/11

Documento de internet:

Metodología de Investigación (2007): Concepto de desperdicio. URL: http://www.ingenieria.peru-v.com/gestion_construccion/concepto_de_desperdicio.html Descargado 15/03/11

Eduardo Correa de Moura. (2009). *Lean Production Fundamentos del sistema Toyota de Producción*. Quito

Harrington, J. (1993). *Mejoramiento de procesos de la empresa*. México: Mc Graw Hill.

ISO14001. (2004). *Sistema de Gestión Ambiental- Requisitos con orientación para su uso*.

ISO18001. (2007). *Occupational Health safety Assesment Series (OHSAS)*.

ISO9000. (2005). *Sistema de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario*.

Konz, S. (199). *Diseño de instalaciones industriales*. Mexico: Limusa Noriega.

Ministerio de Trabajo y Empleo. (2005). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*. Quito, pichincha, Ecuador.

Municipalidad del Cantón Ambato. (2006). *Ordenanza General del Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020*. Ambato, Tungurahua, Ecuador.

Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2007). *Preparación y evaluación de proyectos*. México: McGraw-Hill.

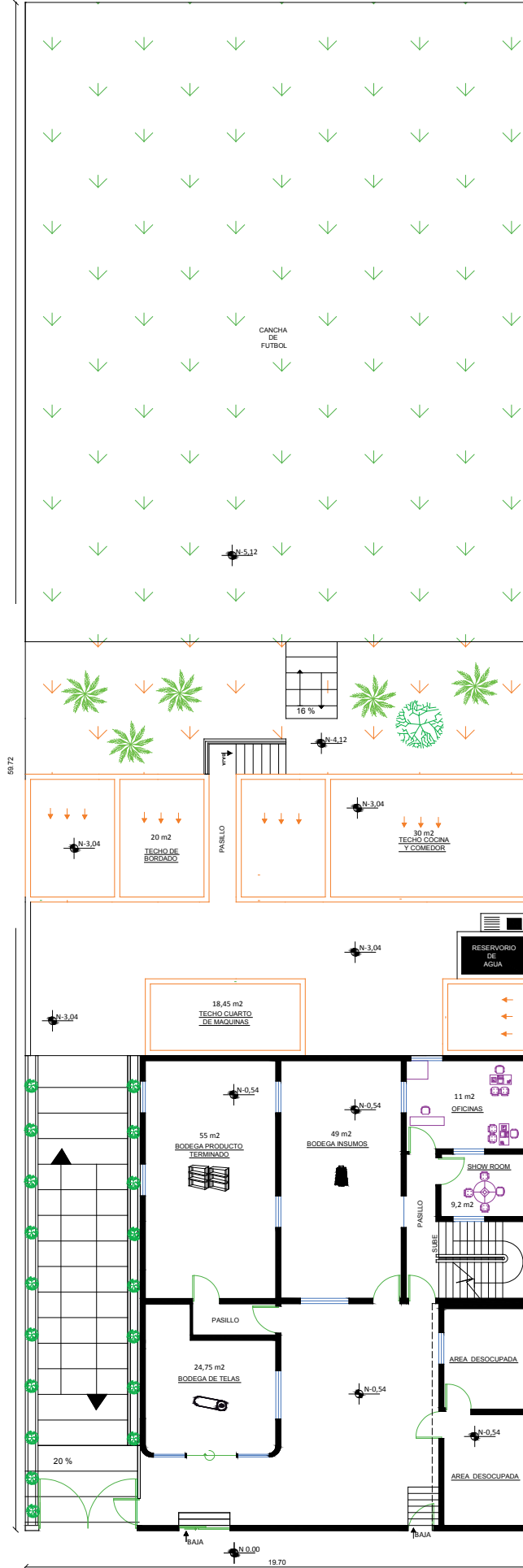
Tompkins, J. A. (2006). *Planeación de instalaciones*. Monterrey: Thomson.

ANEXOS

ANEXO 1

PLANOS

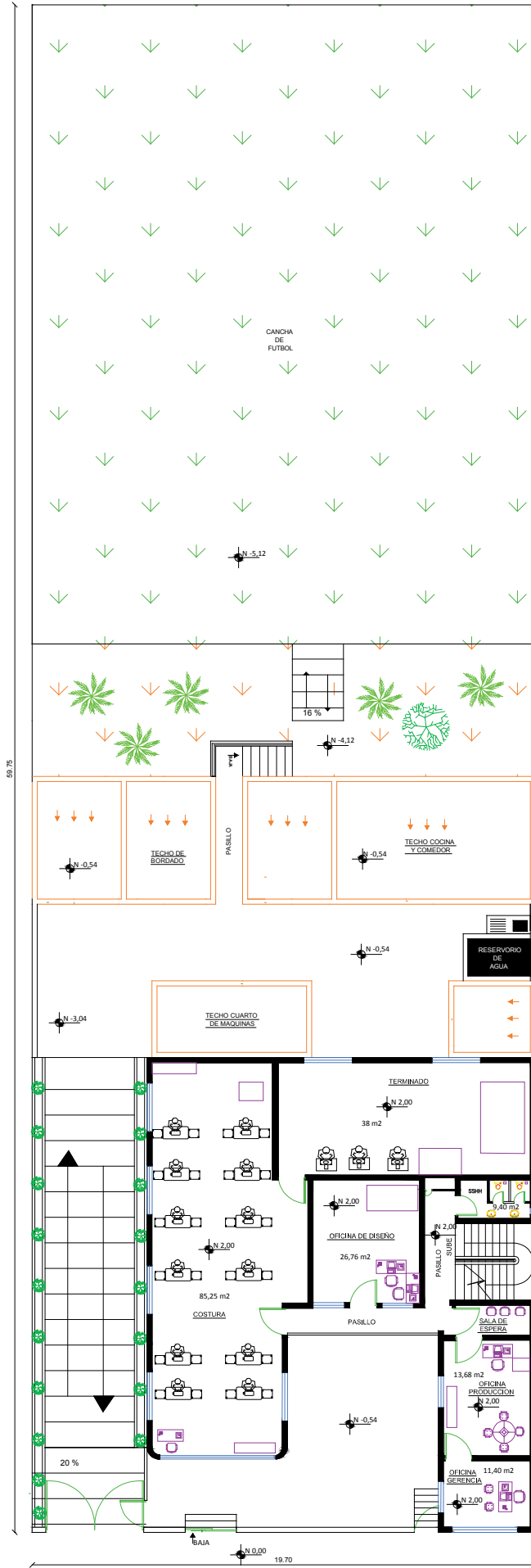
LAYOUT INSTALACIONES ACTUALES 1 DE 3



CUADRO DE AREAS

AREA DE TERRENO	1177 M2
NIVEL -0,54	282 M2
NIVEL -3,04	217 M2
NIVEL -4,12	102 M2
NIVEL -5,12	493 M2

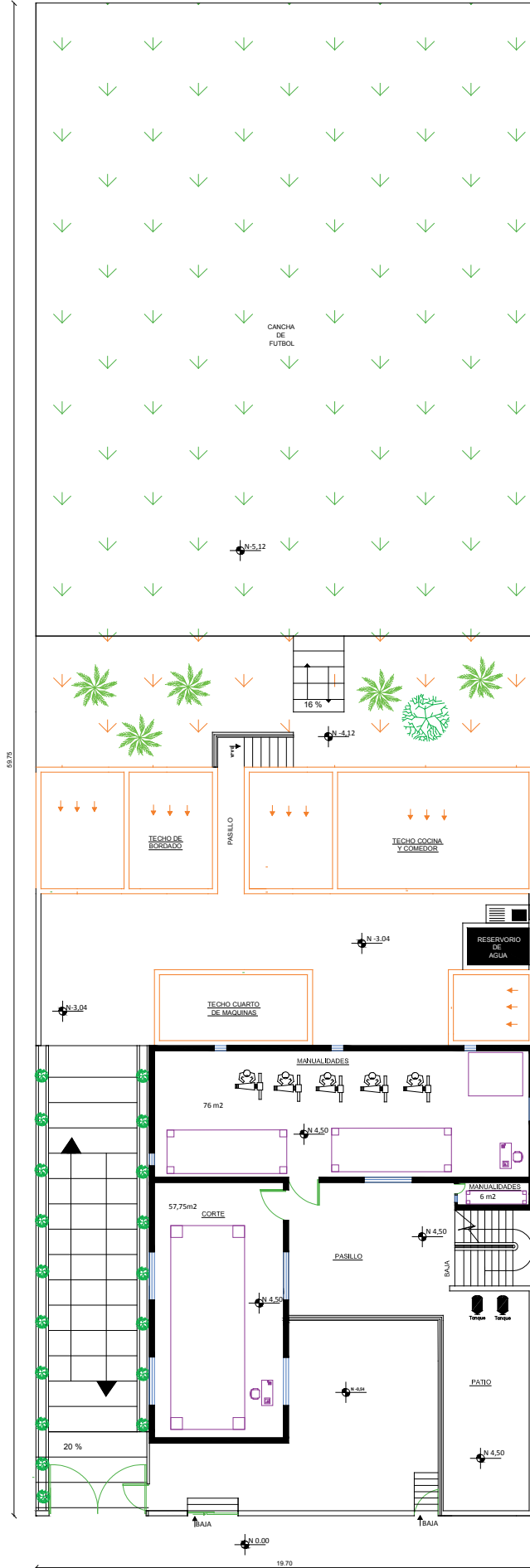
LAYOUT INSTALACIONES ACTUALES 2 DE 3



CUADRO DE AREAS

AREA DE TERRENO	1177 M2
NIVEL +2,00	223 M2
NIVEL -3,04	217 M2
NIVEL -4,12	102 M2
NIVEL -5,12	493 M2

LAYOUT INSTALACIONES ACTUALES 3 DE 3



CUADRO DE AREAS

AREA DE TERRENO	1177 M2
NIVEL +4,50	140 M2
NIVEL -3,04	217 M2
NIVEL -4,12	102 M2
NIVEL -5,12	493 M2

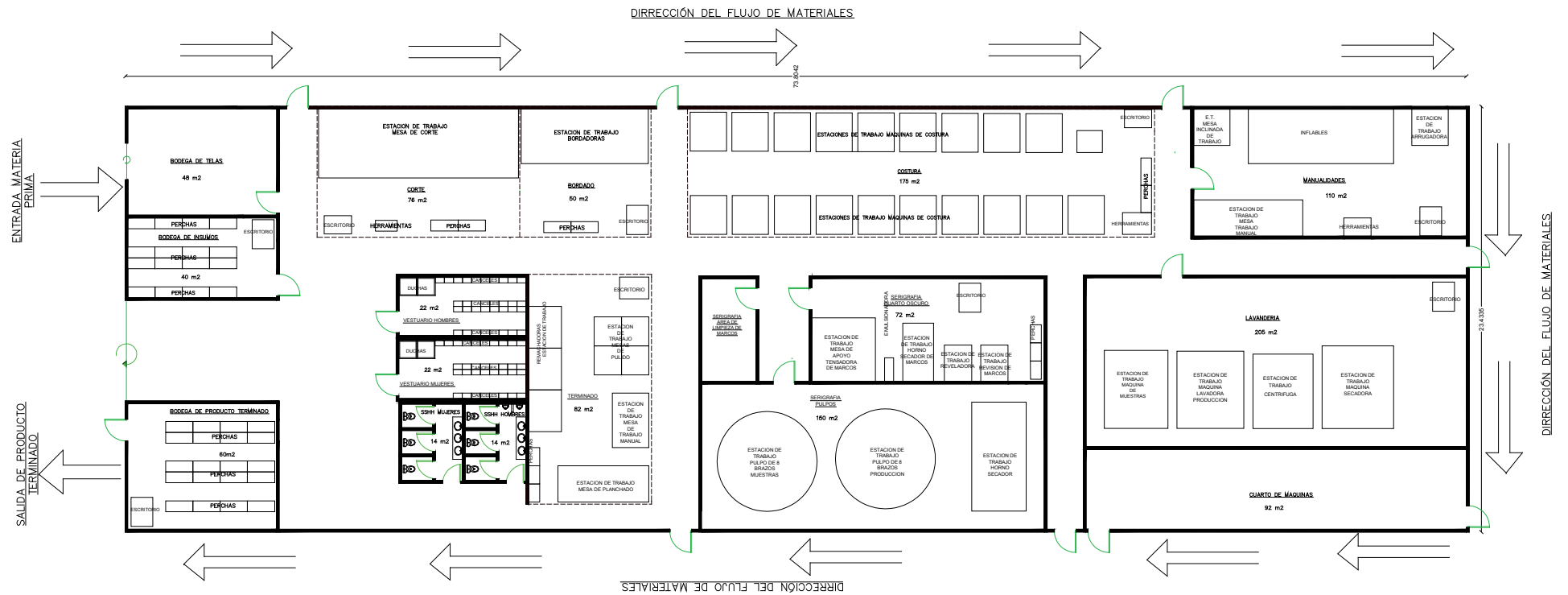
LAYOUT INSTALACIONES PROPUESTAS



AREA SECCIONADA SIN PAREDES

CUADRO DE AREAS	
AREA DE TERRENO	4516 M2
PLANTA DE PRODUCCION	1730 M2
OFICINAS	666 M2

LAYOUT INSTALACIONES PROPUESTAS - FLUJO DE MATERIALES



ENTRADA MATERIA PRIMA

SALIDA DE PRODUCTO TERMINADO

DIRRECCIÓN DEL FLUJO DE MATERIALES

374.328

BODEGA DE TELAS
48 m²

PERCHAS
BODEGA DE INSUMOS
40 m²

ESCRITORIO

BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO
80 m²

PERCHAS

ESCRITORIO

ESTACION DE TRABAJO MESA DE CORTE
76 m²

ESCRITORIO

HERRAMIENTAS

ESTACION DE TRABAJO BORDADORAS
50 m²

ESCRITORIO

PERCHAS

VESTUARIO HOMBRES
22 m²

VESTUARIO MUJERES
22 m²

REPARTICIÓN DE TRABAJO

ESTACION DE TRABAJO MESA DE PLISADO

ESTACION DE TRABAJO MESA DE TRABAJO MANUAL

ESTACION DE TRABAJO MESA DE PLANCHADO

82 m²

ESCRITORIO

TERMINADO

ESTACIONES DE TRABAJO MÁQUINAS DE COSTURA
175 m²

COSTURA

ESTACIONES DE TRABAJO MÁQUINAS DE COSTURA

ESCRITORIO

HERRAMIENTAS

PERCHAS

SERIGRAFIA PLISADO
150 m²

ESTACION DE TRABAJO PULPIDE E BRAZOS MUESTRAS

ESTACION DE TRABAJO PULPIDE E BRAZOS PRODUCCION

ESTACION DE TRABAJO HORNO SECADOR

SERIGRAFIA ESTILO DE INIZIATELE INICIAL

SERIGRAFIA CUARTO SECADO
72 m²

SERIGRAFIA CALAMON

ESTACION DE TRABAJO MESA DE APOYO TENDADORA DE MARCOS

ESTACION DE TRABAJO HORNO SECADOR DE MARCOS

ESTACION DE TRABAJO REVELADOR

ESTACION DE TRABAJO REVISION DE MARCOS

ESCRITORIO

PERCHAS

E.T. MESA INCLINADA DE TRABAJO

INFLABLES

MANUALIDADES
110 m²

ESTACION DE TRABAJO MESA TRABAJO MARCA

HERRAMIENTAS

ESTACION DE TRABAJO BRIGADORA

ESCRITORIO

LAVANDERIA
205 m²

ESTACION DE TRABAJO MAQUINA LAVADORA PRODUCCION

ESTACION DE TRABAJO MAQUINA LAVADORA CENTRIFUGA

ESTACION DE TRABAJO MAQUINA SECADORA

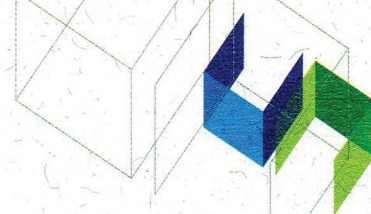
CUARTO DE MAQUINAS
92 m²

ESTACION DE TRABAJO MAQUINA LAVADORA

ESTACION DE TRABAJO MAQUINA SECADORA

ESCRITORIO

ANEXO 2
COTIZACIONES



PREPARADO POR: Ing. Luis Soria P.

UBICACIÓN: SECTOR PARQUE INDUSTRIAL

FECHA: 13 DE SEPTIEMBRE 2010

No.	CONCEPTO	UNID.
1	Limpieza y Replanteo	m2
2	Excavación Cimientos y Plintos	m3
3	Plintos Hormigón Armado	m3
4	Templadores Revestidos	m3
5	Columnas Metálicas	Ml
6	Estructura Metálica y Techos Máster Mil	m2
7	Mampostería Enlucida	m2
8	Mampostería Aluminio Vidrio externa	m2
9	Contrapiso	m2
10	Piso pavimentado	m2
11	Pintura Epoxica	m2
12	Instalaciones Eléctricas	Pts
13	Instalaciones Sanitarias	Pts
14	Instalaciones Agua potable	Pts
15	Instalaciones Aire	Pts
16	Puertas madera	U
17	Puertas metálicas	m2
18	Friso Metálico – Fibrolit	m2
19	Barrederas	Ml
20	Lámparas Industriales	U
21	Lámpara Blanca 2x26	U
22	Cerramiento Metálico	m2
23	Puertas Vidrio Templado	m2
24	Inodoros	U
25	Lavamanos	U
26	Urinaríos	U
27	Protección Malla para cubierta	m2
28	Ventanas de vidrio	m2
29	Duchas	U
30	Accesorios de baño	U
31	Puertas enrollables	m2
32	Planificación, cálculo estructural e impuestos y timbres	Global

TOTAL USD	281200
-----------	--------

Ing. Civ. Luis Soria P.

R.P # 18-096

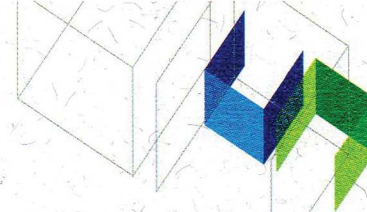
PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

OFICINAS

PREPARADO POR: Ing. Luis Soria P.

UBICACIÓN: SECTOR PARQUE INDUSTRIAL

FECHA: 13 DE SEPTIEMBRE 2010



luis soria p. & asociados
INGENIERIA CIVIL - ARQUITECTURA

No.	CONCEPTO	UNID.
1	Limpieza y Replanteo	m2
2	Excavación Cimientos y Plintos	m3
3	Plintos Hormigón Armado	m3
4	Templadores Revestidos	m3
5	Columnas Metálicas	ml
6	Estructura Metálica y Techos Máster Mil	m2
7	Mampostería Enlucida	m2
8	Mampostería Aluminio Vidrio externa	m2
9	Contrapiso	m2
10	Piso pavimentado	m2
11	Pintura Epoxica	m2
12	Instalaciones Eléctricas	pts
13	Instalaciones Sanitarias	pts
14	Instalaciones Agua potable	pts
15	Instalaciones Aire	pts
16	Puertas madera	u
17	Puertas metálicas	m2
18	Friso Metálico - Fibrolit	m2
19	Barrederas	ml
20	Lámparas Industriales	u
21	Lámpara Blanca 2x26	u
22	Cerramiento Metálico	m2
23	Puertas Vidrio Templado	m2
24	Inodoros	u
25	Lavamanos	u
26	Urinaros	u
27	Protección Malla para cubierta	m2
28	Ventanas de vidrio	m2
29	Duchas	u
30	Accesorios de baño	u
31	Puertas enrollables	m2
32	Planificación, cálculo estructural e impuestos y timbres	Global

TOTAL USD	115000
-----------	--------

Ing. Civ. Luis Soria P.

R.P # 18-096