

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL



MEMORIA LABORAL

**“IMPLEMENTACIÓN DEL ÁREA DE EMBELLESIMIENTO
TEXTIL (SERIGRAFIA), PARA LA EMPRESA
MANUFACTURERA TEXTIL “BRANNAI” DE PRENDAS PARA
NIÑAS.”**

UNIVERSITARIO:

CI:

➤ RIVAS CUENTAS ROGER FREDDY

4903569 LP

TUTOR:

➤ INGENIERO FRANKLIN BALTA MONTENEGRO

LA PAZ - BOLIVIA

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Memoria Laboral

“IMPLEMENTACIÓN DEL ÁREA DE EMBELLESIMIENTO TEXTIL
(SERIGRAFIA), PARA LA EMPRESA MANUFACTURERA TEXTIL
“BRANNAI” DE PRENDAS PARA NIÑAS.”

Presentada por: **Univ. Roger Freddy Rivas Cuentas**

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

Nota numeral:

Nota literal:

Ha sido

Director de la carrera de Ingeniería Industrial:

Ing. M.Sc. Oswaldo F. Terán Modregón

Miembros del Tribunal de Grado:

Ing. Franklin Balta Montenegro (tutor)

Ing. Aldo Vargas Pacheco

Ing. Javier Hernani Díaz

Ing. Mario Zenteno Benitez (Coordinador PET IND)

AGRADECIMIENTO

Le doy las gracias a DIOS por darme la vida, por que día a día me ha dado la fuerza para vencer todos los obstáculos y problemas que se me han presentado, por darme todo lo que tengo, por darme una familia que me ha alentado a seguir siempre adelante, por darme unos padres ejemplares que siempre se han esforzado para que yo tenga la mejor educación, por darme una hermana que siempre me impulso, por haber tenido la oportunidad de conocer a todos mis compañeros, profesores y a toda las personas que compartieron sus conocimientos, vivencias y experiencias junto a mí para contribuir a que logre alcanzar una meta más en mi vida.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico especialmente a mi madre y a mi padre, Silvia Cuentas y Freddy Rivas, quienes me han formado desde muy pequeño como persona responsable y honesta, quienes se han sacrificado día a día por brindarme lo mejor.

A mis padrinos que siempre fueron el ejemplo de superación y siempre me alentaron a seguir adelante.

A mi hermana por ser la persona que impulsa día a día.

A todas las personas que aportaron con un granito de arena para la ejecución de este trabajo.

CONTENIDO

AREA I

1.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD LABORAL.....	7
1.1.	DESCRIPCIÓN DONDE SE LLEVO A CABO LA ACTIVIDAD LABORAL...	7
1.2.	CARGOS DESEMPEÑADOS.....	7
1.3.	RELACIÓN DE DEPENDENCIA Y DIRECCIÓN.....	9
1.4.	ASPECTOS CENTRALES DE LA ACTIVIDAD DESARROLLADA Y PRODUCTOS MÁS SIGNIFICATIVOS.....	10

AREA II

2.	DESCRIPCIÓN DE UN CASO DE ESTUDIO REAL.....	11
2.1.	JUSTIFICACIÓN.....	11
2.2.	OBJETIVOS.....	12
2.2.1.	OBJETIVO PRINCIPAL.....	12
2.2.2.	OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	12
2.2.3.	OBJETIVOS PERSONALES.....	12
2.3.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	13
2.3.1.	LA EMPRESA.....	13
2.3.2.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	13
2.3.3.	PRODUCTOS ELABORADOS.....	15
2.3.4.	MAQUINARIA EN EL ÁREA DE COSTURA.....	17
2.3.5.	PROCESO PRODUCTIVO.....	19
2.3.6.	ANÁLISIS CAUSAL.....	22
2.3.7.	ANÁLISIS FODA.....	22
2.4.	IMPLEMENTACIÓN DEL AREA DE EMBELLECIMIENTO TEXTIL.....	24
2.4.1.	LA SERIGRAFÍA.....	24
2.4.2.	ETAPAS BÁSICAS DEL PROCESO SERIGRÁFICO.....	25
2.4.2.1.	DISEÑO ORIGINAL.....	25
2.4.2.2.	PELÍCULA.....	25
2.4.2.3.	MATRICES.....	26
2.4.2.4.	IMPRESIÓN (ESTAMPADO).....	27
2.4.3.	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	27
2.4.4.	PROCESO PRODUCTIVO.....	30

2.4.5. EQUIPO Y HERRAMIENTAS.....	31
2.4.5.1. ORIGINALES.....	31
2.4.5.2. MARCOS.....	34
2.4.5.3. MALLAS.....	36
2.4.5.4. RACLETAS.....	43
2.4.5.5. EQUIPO DE FOTOGRAFADO.....	44
2.4.5.6. MESON DE TRABAJO.....	50
2.4.5.7. HORNO DE SECADO.....	52
2.4.5.8. TINTAS.....	53
2.4.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL.....	54
2.4.7. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	57
2.4.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
2.4.9. BIBLIOGRAFÍA.....	67
AREA III	
3. ANALISIS DE LA ACTIVIDAD LABORAL.....	68
3.1. ANALISIS DE LA ACTIVIDAD DEL POSTULANTE EN RELACION A LAS EXIGENCIAS Y REQUERIMIENTOS QUE LE PLANTEÓ LA SOCIEDAD Y LAS RESPUESTAS GENERADAS A PARTIR DE LA PROPIA ACTIVIDAD LABORAL.....	68
3.2. ANALISIS DE LA ACTIVIDAD EN RELACIÓN A LA FORMACIÓN RECIBIDA EN LA UMSA.....	68
3.3. PROPUESTAS DE CONCEPTOS, ELEMENTOS, ACCIONES, CONTENIDOS, ETC., QUE DEBERÍAN SER CONSIDERADOS O INTRODUCIDOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE SU CARRERA.....	69
3.4. CONSIDERANDO LOS CAMBIOS PRODUCIDOS EN LAS ULTIMAS DECADAS Y DE SU PROPIA EXPERIENCIA ¿Cómo CREE QUE SERA EL DESEMPEÑO PROFESIONAL EN EL NUEVO SIGLO?.....	69
ANEXOS.....	71

**IMPLEMENTACIÓN DEL ÁREA DE EMBELLESIMIENTO TEXTIL
(SERIGRAFIA), PARA LA EMPRESA MANUFACTURERA TEXTIL
“BRANNAI” DE PRENDAS PARA NIÑAS.**

AREA 1

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD LABORAL

1.1. DESCRIPCIÓN DONDE SE LLEVO A CABO LA ACTIVIDAD LABORAL

La actividad laboral se desarrolla en el área textil, en un inicio en el área de confección viendo la necesidad de implementar el área de embellecimiento textil (serigrafiado de las prendas) por lo que el trabajo está enfocado en el campo de la serigrafía y todos los procesos que intervienen en la estampación, siendo esta en una empresa dedicada a la confección de prendas para niñas llamada “BRANNAI”, la cual se encuentra ubicada en la zona norte de la ciudad de La Paz, concretamente en la Av. Abaroa Nro. 1215.

1.2. CARGOS DESEMPEÑADOS

El cargo desempeñado en la empresa de confección textil fue inicialmente desde ser un pasante con el objetivo de desarrollar las capacidades de supervisión en las tareas que requiere el ser supervisor, posteriormente como supervisor de producción hasta adquirir conocimientos prácticos de todo el proceso productivo después del cual se me otorgo el cargo de administración de la producción en el área de confección, como se mencionó anteriormente se vio la falta del área de embellecimiento textil motivo por el cual se incurrió en la implementación de este sector en la empresa por lo que se me otorgo la tarea de realizar la implementación y quedar a cargo del área como Jefe de área del embellecimiento textil.

Las actividades en cada puesto se describen a continuación:

**CUADRO 1-1
Descripción de actividades: “BRANNAI”**

Cargo
<ul style="list-style-type: none">• Pasante La finalidad fue de aprender (tener experiencia en el campo) de todas las actividades que se realizan en una empresa manufacturera poniendo en práctica el conocimiento adquirido en la formación académica.

- **Supervisor**

- Proyectar: se programa o planifica el trabajo del día, estableciendo la prioridad y el orden, tomando en cuenta los recursos y el tiempo para hacerlo.
- Dirigir: se delega actividades a desarrollar procurando que las instrucciones sean claras, específicas, concisas y completas.
- Desarrollar: comprende la tarea de mejorar constantemente al personal desarrollando aptitudes en el trabajo estudiando y analizando métodos de trabajo y elaborando planes de capacitación para aumentar de esta manera la productividad.
- Controlar: evaluar constante el trabajo para detectar en qué grado los planes se están obteniendo.

- **Administración de la Producción**

- Planificación de la producción:**

- Creando equipos de trabajo en función de actividades específicas.
- Estructurar secciones de producción según modelos.
- Planificar lotes de producción.
- Diseñar nuevos procesos y procedimientos.

- Control de la producción:**

- Analizar y aprobar informe diario de producción por sección con índice de productividad, stock en proceso por sección y reporte de recurso de materiales y humanos.
- Controlar seguimiento de tareas.
- Controlar entrada y salida de producción y manejo de stock.
- Organizar y controlar inventario de producto en proceso.

- **Jefe del área de embellecimiento textil**

- Como principal objetivo fue el crear el área de embellecimiento textil (serigrafiado de las prendas), esta actividad se llevó a cabo mediante la investigación de todos los procesos y herramientas y métodos que se necesitan para poder crear el área, con la ventaja de poder incursionar en metodologías adquiridas en la formación académica.

Las tareas desempeñadas fueron:

- Planificación y elaboración del presupuesto de producción.
- Planificación de los procesos productivos
- Elaboración de diseños.
- Cronograma de producción.
- Planificación de mantenimiento de la maquinaria y equipo.
- Asignación de recursos y materia prima.
- Capacitación del personal para el manejo de maquinaria y equipo.
- Asignación de tareas y responsabilidades
- Preparación de mallas y bastidores.
- Revelar y grabar en las mallas
- Estampado de las prendas.
- Control de calidad.
- Evaluar el desempeño del personal de producción.
- Evaluación del producto terminado.
- Evaluación de los procesos de producción, para una mejora continua.

FUENTE: Elaboración propia.

1.3.RELACIÓN DE DEPENDENCIA Y DIRECCIÓN

La relación de dependencia se puede apreciar en el siguiente cuadro:

CUADRO I – 2
Relación de dependencia y dirección

Cargo	Relación de dependencia	Relación de dirección
Pasantía	Gerencia de producción	Ninguna
Supervisor	Gerencia de producción	Personal bajo cargo 8 operadores
Administrador de la producción	Gerencia de producción	Personal bajo cargo 10 personas entre supervisor, jefe de almacenes, ayudantes.
Jefe del área de Embellecimiento Textil	Gerencia General	Personal bajo cargo 4 operadores

FUENTE: Elaboración propia.

1.4.ASPECTOS CENTRALES DE LA ACTIVIDAD DESARROLLADA Y PRODUCTOS MÁS SIGNIFICATIVOS.

Desde un punto de vista orgánico, una empresa confeccionista se mueve en el mismo contexto que cualquier otra actividad industrial. La diferencia entre fabricar unos productos u otros tan sólo se relaciona con conceptos tecnológicos, no organizativos.

Aunque los conocedores del sector saben de la complejidad de funcionamiento de un taller de confección, la opinión generalizada es que "para hacer ropa no hace falta más que saber coser". Nada más lejos de la realidad. Es por eso que muchos de los negocios que se inician relacionados con la producción de moda textil, fracasan por falta de organización industrial. Que siga siendo una industria con gran influencia artesanal no significa que no necesite de una serie de medios técnicos.

La organización de una empresa es fundamental para mejorar sus condiciones, hacerla más eficaz y rentable en su totalidad y dentro de un clima estable.

Dentro de la organización de una empresa dedicada a la producción industrial, como es nuestro caso, deben de cuidarse una serie de aspectos de vital importancia para el desarrollo de la misma. Podemos destacar:

- Definición de un Organigrama completo que no descuide ninguna de las funciones que se desarrollan en la empresa.
- Mejora de los métodos de trabajo y racionalización del proceso productivo, simplificando tareas y modernizando constantemente nuestros recursos humanos, técnicos y tecnológicos.
- Normalización de los distintos elementos y tareas.
- Medición y control del trabajo por medios técnicos y científicos.
- Correcta distribución del trabajo, dando lugar a un correcto equilibrio del aparato productivo.
- Aprovechamiento de los recursos humanos, técnicos y tecnológicos al alcance de la empresa.
- Reparto adecuado de responsabilidades y funciones.
- Especialización del trabajo de la empresa, procurando dedicarnos a un determinado tipo de prenda.

- Coordinación de las distintas funciones, responsabilidades y trabajos de la empresa.
- Establecimiento de una política financiera y comercial, así como de la persona o personas que se encargarán de la dirección de las mismas.

El producto más significativo tanto en el área de confección en y en el área de embellecimiento textil en el trabajo fue el aporte de documentación que fue entregada a la gerencia, la cual fue redactada en coordinación con los responsables de cada área, instructivos y procedimientos de procesos productivos y de calidad, elaboración de organigramas y manual de funciones y la seguridad en el ambiente laboral, esta documentación formó parte del aporte al puesto de trabajo.

En la parte del área de embellecimiento textil, el objetivo fundamental fue el de crear dicho ambiente para la realización del trabajo, la implementación de esta área surge de la necesidad de poder reducir el tiempo en el proceso de confección de las prendas para niña, así como el costo.

ÁREA II

2. DESCRIPCIÓN DE UN CASO DE ESTUDIO REAL

2.1.JUSTIFICACIÓN

El contexto en el que se desarrolla el presente trabajo es en el campo de la serigrafía y seguido de todos los procesos que intervienen para la estampación serigráfica.

En la actualidad, son muchos los diseñadores en obra gráfica, pero no todos conocen los procesos de estampación, por lo cual, su elaboración se encarga a talleres especializados.

El desarrollo del presente trabajo surge de la necesidad de la empresa de incrementar la capacidad de respuesta al proceso productivo y poder realizar el acabado (embellecimiento textil), en el área de estampado en el menor tiempo posible en la misma empresa, debido a que la empresa terceriza estas operaciones, tanto en el estampado textil así como en el bordado, el tiempo de respuesta para el acabado de prendas ya no depende de sí misma, si no de las empresas a cargo de este servicio. En el caso de serigrafiado la empresa BRANNAÍ recurre a empresas que brindan el servicio de estampado en la ciudad de Santa Cruz, debido a que los costos en esta ciudad son más asequibles que en el mercado local.

Con la implementación del área de embellecimiento textil (serigrafía), la empresa reducirá los tiempos de producción, reducirá los costos de producción, ya que se realizará

esta operación a un costo mínimo y de competencia en el mercado y generará mayor empleo al requerirse mano de obra para este sector.

En cuanto a la justificación académica se vio la oportunidad de desarrollar en la práctica todos los conceptos relevantes para la creación de un área como esta del embellecimiento textil en una empresa, tocando temas de ingeniería de métodos, seguridad industrial, planificación y producción además de temas financieros, relación con proveedores y empleados y poder realizar un estudio profundo del sector. Además de la interrelación con otras áreas del conocimiento como las artes gráficas y la pintura al aplicar normas de calidad que asegure la optimización de procesos y materiales.

2.2.OBJETIVOS

2.2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo principal es la implementación del área de embellecimiento textil (serigrafía de las prendas) en la empresa manufacturera textil BRANNAÍ, la cual realiza prendas para niña de 6 a 12 años.

2.2.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS

Los objetivos que se siguen al implementar el área de embellecimiento textil son:

- Diseño de los equipos y descripción de herramientas a utilizar en el área de embellecimiento textil.
- Establecimiento de normas de seguridad.
- Capacitar el personal.
- Definir procesos y tratamientos textiles.
- Formación de equipos de trabajo.
- Reducción de costos y tiempo de manufactura.

2.2.3. OBJETIVOS PERSONALES

Los objetivos que se pretenden son:

- Aplicar todas las técnicas (herramientas) de Ingeniería Industrial, adquiridas en la formación académica, en la implementación del área de embellecimiento textil en la empresa BRANNAÍ.
- Aportar a la carrera de Ingeniería Industrial con un documento de apoyo para futuras generaciones.

- Aportar al desarrollo de la Industria y en particular de la Industria textil de la cual forma parte el área de embellecimiento textil en la empresa BRANNAI.

2.3.DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.3.1. LA EMPRESA

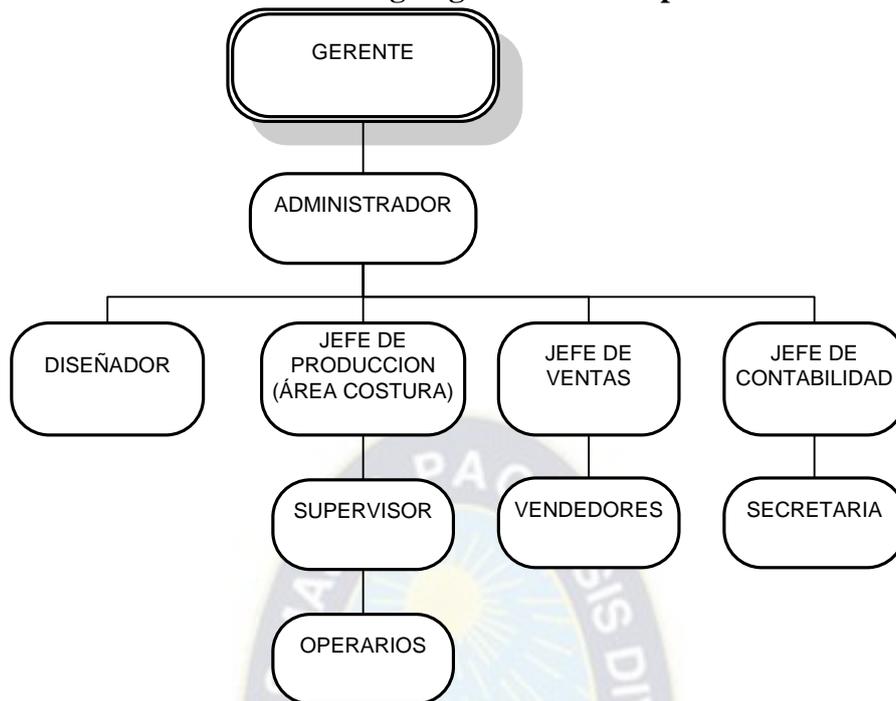
BRANNAI, es una empresa manufacturera textil dedicada a la confección de prendas para niñas que van entre las edades de 6 a 14 años, creada a finales del 2006 y principios del 2007, se encuentra ubicada en la Av. Avaroa # 1215, los productos son confeccionados en base a tela de algodón y de capri importados de Brasil y Chile como principales proveedores de esta materia prima.

Los canales de distribución utilizados son en el mercado informal y en el formal mediante distribución a minoristas y otros. En el mercado informal se tienen tiendas a las que se distribuye a los minoristas de la zona comercial de nuestra ciudad de La paz “La Uyustus” y para el mercadeo formal se cuenta con una tienda en la zona sur en el barrio de “San Miguel”.

2.3.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura orgánica de la empresa BRANNAI se muestra en el organigrama de la gráfica 2-1.

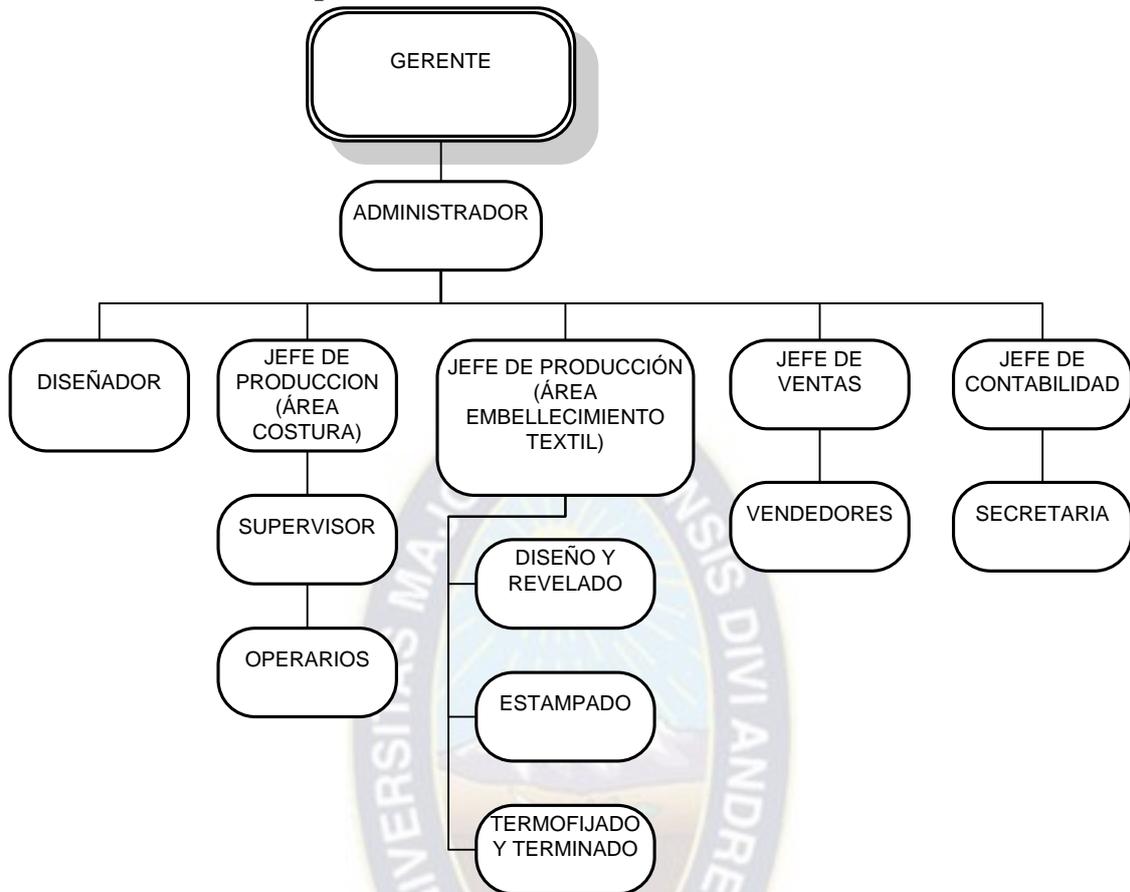
GRAFICA 2-1
BRANNAI: Organigrama de la empresa



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

La grafica anterior refleja el organigrama de BRANNAI, antes de la implementación del área de embellecimiento textil, a continuación, en el gráfica 2 – 2, se muestra la propuesta del organigrama de BRANNAI una vez implementado al área de embellecimiento textil.

GRÁFICA 2 – 2
BRANNAI: Propuesta de organigrama
Al implementar el área de embellecimiento textil.



FUENTE: Elaboración propia.

2.3.3. PRODUCTOS ELABORADOS

Los productos de BRANNAI abarcan un segmento específico de mercado, el cual es el de confeccionar ropa para niñas de 6 a 12 años de edad con diseños y tendencias actuales e innovadoras donde prima la calidad de sus telas y variedad de colores, las colecciones o muestrarios se realizan de acuerdo a la temporada que van en conjuntos de calzas, vestidos, soleras, chalecos las cuales están disponibles para los clientes en su punto de venta.

Los productos más resaltantes y de mayor pedido son:

YAMPER:



BOLERO:



BOMBACHA:



BMC:



FRUTILLA:



2.3.4. MAQUINARIA EN EL ÁREA DE COSTURA

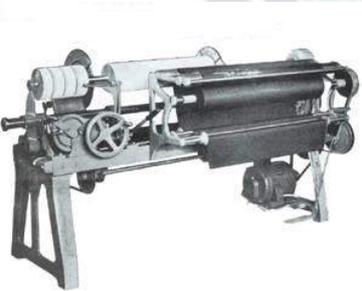
Las máquinas con que cuenta la empresa son las detalladas a continuación en el cuadro 2-1:

CUADRO 2-1

BRANNAI: Maquinaria en el área de costura.

Cantidad	Maquina	Características
3	<p style="text-align: center;">RECTA</p> 	<p>Máquina Recta Industrial SIRUBA L917-M1. Art. 17351</p> <ul style="list-style-type: none"> • - 1 aguja , 2 hilos • -Aplicación: Materiales livianos • -Largo máximo de puntada: 5 mm • -Altura de aguja: 30,7 mm • -Altura de prensatela: 13mm • -Velocidad: 4.500 PPM • -Lubricación automática • -Lanzadera JAPONESA • -Aguja: DBX1 14# <p>Llamada también pespuntadora, realiza una costura cerrada más conocida como <i>lockstitch</i>.</p>
3	<p>REMALLADORA (OVERLOCK)</p> 	<p>Overlock Plana Siruba 747K-514M2-24 2 agujas y 4 hilos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overlock Plana • 2 agujas y 4 hilos • Ancho de puntada: 4 - 6 • Largo de puntada: hasta 3,6mm • Altura del prensatela: 5,5mm • Velocidad: 7.500 RPM • Lubricación automática • Motor Convencional • Aguja: DCX27#11

		Esta máquina realiza una costura de sobrehilado evitando que los cantos del tejido se deshilachen.
2	REMALLADORA	Máquina de costura plana para dobladillar bastas y faldones, realizar costuras centradas y pespunte.
2	COLLARETERA 	Multi agujas Siruba VC008-04064P/VCE 4 agujas y 8 hilos <ul style="list-style-type: none"> • Multi agujas Siruba • 4 agujas y 8 hilos • Con aparato guía para elástico • Velocidad: 4.500 RPM • Largo de puntada: 1,4 – 3,6 mm • Altura del prensa tela: 12 mm • Aguja: Uo113 #11 #14 • Motor convencional Similar a la recubridora, trabaja con un embudo por donde ingresará la cinta que es doblada, para hacer fileteados o ribeteados de zonas curvas como: cuellos, sisas, mangas, etc.
1	ELASTIQUERA 	Multi agujas Siruba VC008-12064P 12 agujas y 24 hilos <ul style="list-style-type: none"> • Multi agujas Siruba • 12 agujas y 24 hilos • Largo de puntada: 1,4 3,6 mm • Altura del prensa tela: 12 mm • Velocidad: 4.500 RPM • Lubricación automática • Motor convencional • Aguja: Uo113 #11 #14 Sirve para aplicar elásticos.

1	<p>CORTADORA VERTICAL</p> 	<p>Cortadora Vertical Gemsy GEM8-12. Art:12756</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortadora Vertical • Industrial • 12 pulgadas • Afilador automático • Capacidad de corte: 29cm
1	<p>CORTADORA Y ENROLLADORA</p> 	<p>Diámetro de cuchilla de 15" (38.1 cm) o 12" (30.48cm) pulgadas</p> <p>Utilizada para el corte y enrollado de las cintas necesarias para cubrir y</p>

FUENTE: Elaboración propia.

2.3.5. PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de producción es la base fundamental de una empresa manufacturera, el estar en constante mejora será lo que marcará la diferencia con otras empresas del sector. Este se divide en cuatro secciones a saber:

- DISEÑO: Es una tarea importante en el proceso de producción, tanto así que BRANNAI se caracteriza por diseños y creaciones frescas.
- CORTE: El corte va de acuerdo a las tallas y medidas basándose en una ficha guía, donde se realizan los trazos de acuerdo al modelo señalado y los accesorios de los mismos.

Una vez cortadas las partes se determinan las secciones que van al proceso de embellecimiento textil para facilitar el proceso en esta área, ya que el bordado y serigrafiado se realizan con mayor facilidad en prendas planas (antes de ensamblarlas). Es en esta etapa donde se detectó gran pérdida de tiempo y recursos

al no contar con el área, y es el por qué se planteó la necesidad de crear el área para la empresa.

- **ENSAMBLE:** Las partes más pequeñas y delicadas de las prendas antes de ser armadas se planchan para facilitar su ensamble.

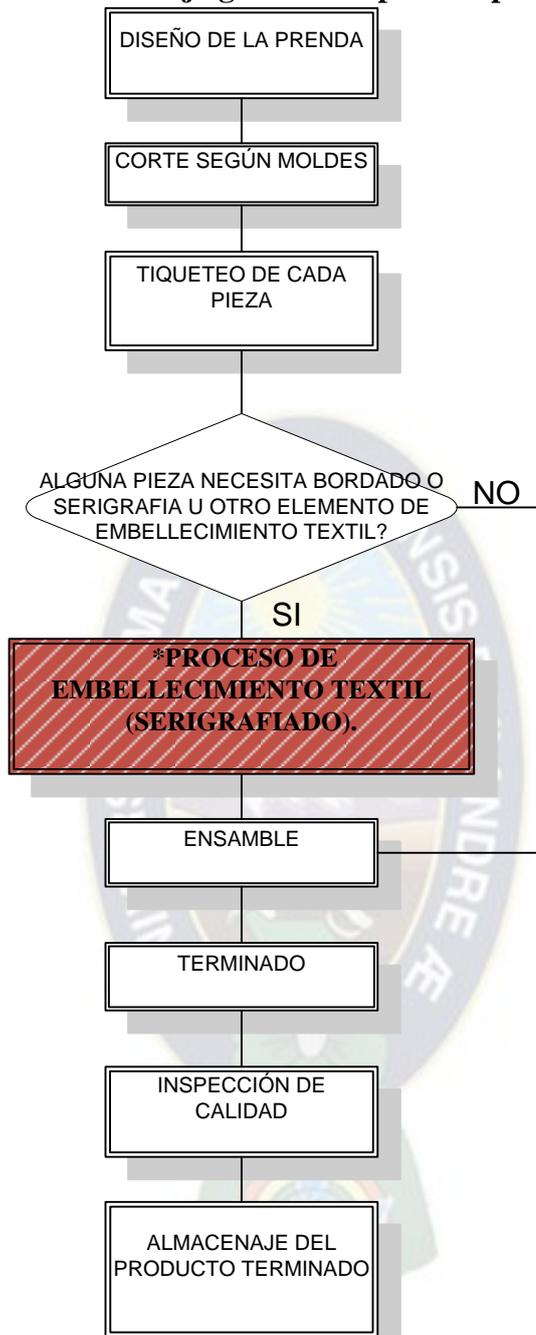
El ensamble como cualquier otro módulo es de suma importancia, en éste se le da forma a la prenda.

- **TERMINADO:** Para el terminado de la prenda se le agregan los botones y demás accesorios que puedan llevar las prendas, realizando el respectivo despeluce, Después se procede a planchar totalmente la prenda. Se realiza el control de calidad de la prenda ya procesada, verificando desde las tallas hasta las costuras, con el fin de entregar al cliente una prenda perfecta. Por último, se empaca la prenda ya terminada en bolsas y ganchos y se adicionan las etiquetas para su distribución, se revisan y de esta manera se realizan los pares.

Finalmente se llevan a la bodega, donde se disponen a ser despachados a los diferentes puntos de venta.

El flujo productivo puede variar de acuerdo al modelo que se vaya a producir, de esta manera presentamos el diagrama 2 – 1 como una forma general en el proceso de elaboración de las prendas. En el anexo - 1 mostramos los diagramas de proceso productivo de los principales productos de BRANNAI.

DIAGRAMA 2 – 1
BRANNAI: Flujo general del proceso productivo



FUENTE: Elaboración propia.

Como se puede observar en el anterior diagrama antes del ensamblado existe un vacío que genera una gran pérdida de tiempo y de recursos al no contar en la empresa con este paso, este punto se realiza en talleres especializados tanto en bordado y serigrafiado de las prendas, pero al no contar con servicios asequibles en el mercado local, se recurrió a solicitar estos servicios en la ciudad de Santa Cruz, motivo por el cual se plantea realizar

la implementación de ésta área para de esta manera reducir tiempos y costo en el proceso productivo.

2.3.6. ANALISIS CAUSAL

Para este punto se utilizó el diagrama de causa y efecto de la espina de pescado (Diagrama 2 - 2) en la cual se puede observar que el principal problema es el tiempo de ciclo de producción alto debido a la falta del área de embellecimiento textil, ya que no se cuenta con el área en la misma empresa ni con talleres especializados para esta labor de manera próxima a la empresa, por lo que se plantea la implementación del área de embellecimiento textil en la empresa BRANNAI.

2.3.7. ANALISIS FODA

De igual manera se analizó mediante una matriz FODA, que muestra el Cuadro 2-2, la cual muestra cuáles son nuestras fortalezas y cuales nuestras debilidades observando nuestras oportunidades y amenazas, en la implementación de esta área.

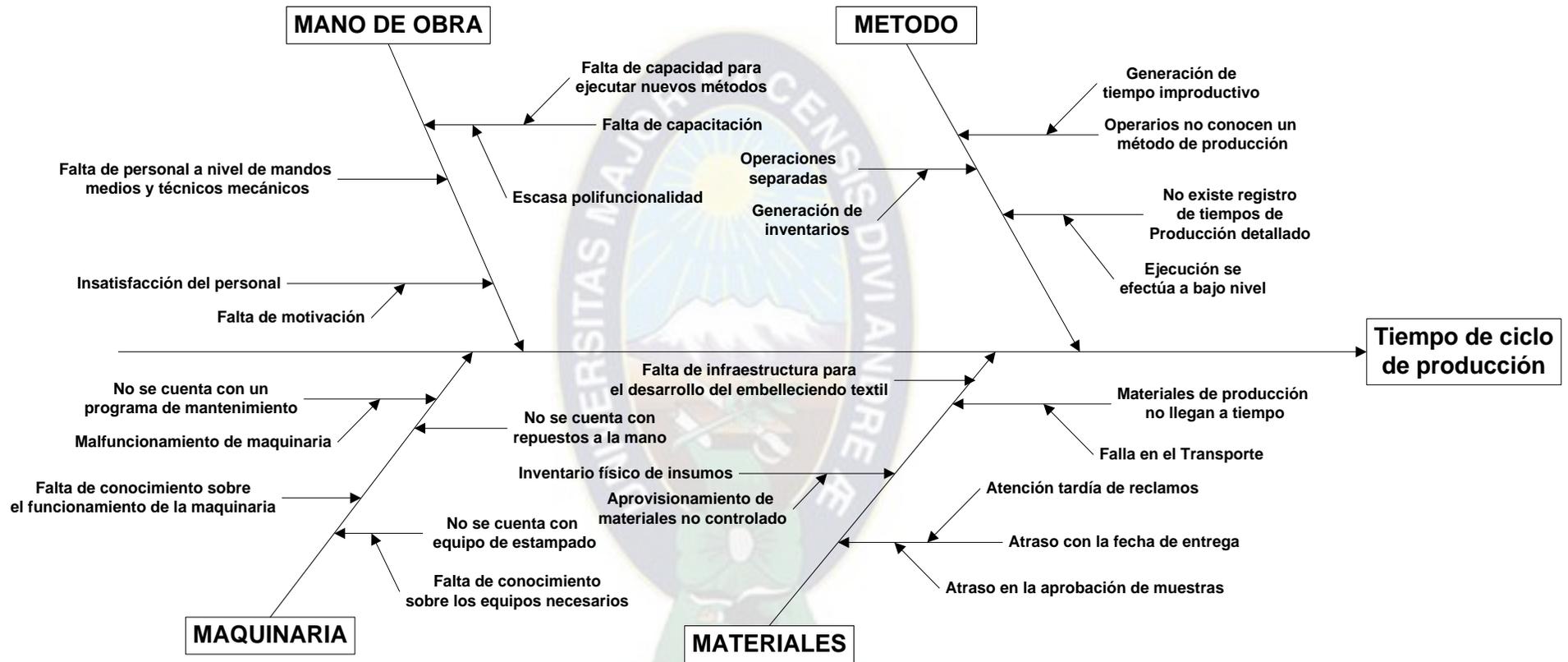
CUADRO 2 – 2
BRANNAI: Análisis FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Ofrecer un producto de Calidad. - Para imprimir se necesita un mínimo de equipo comparado con otros sistemas. - Pueden imprimirse sin restricciones de tamaño y que se adaptan las matrices y maquinarias. - Buena comunicación y control gerencial. - Nivel Académico - Capacidad de desempeño - Valor agregado del producto - Fuerza del producto y calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Mercado Creciente - Poca competencia - Rebajas en precios - Otras empresas podrían contratar nuestro servicio - La Ubicación del área va de acorde a la empresa. - Disponibilidad de ambientes - Amplia capacidad de aplicación.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de antigüedad en el rubro. - Flexibilidad de estructura organizacional - Pertenencia - Participación en el mercado - Mucho proceso de elaboración de matrices en tiradas pequeñas. - Presente mayor riesgo para la salud, debido a la manipulación de aditivos y solventes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Demoras en los plazos de entrega de los insumos. - Proveedores. - Cortes de energía eléctrica. - Productos sustitutos. - Que la demanda decrezca. - Que se incorporen empresas que ofrezcan el mismo servicio mas especializadas y equipadas.

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA 2 – 2

BRANNAI: DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO



Fuente: Elaboración propia.

2.4.IMPLEMENTACIÓN DEL ÁREA DE EMBELLECIMIENTO TEXTIL

Para poder entrar en este punto es necesario poder estar relacionado con lo que es o representa el Área de Embellecimiento Textil (serigrafiado de las prendas), para lo cual nos entenderemos más en la materia.

2.4.1. LA SERIGRAFÍA

Es la técnica de estampación textil que más nos representa.

Es la más conocida y posiblemente la favorita tanto de empresas como de diseñadores. Se consiguen resultados espectaculares.

La serigrafía sobre papel y la textil tienen un funcionamiento muy similar. Se realizan a partir del paso de tinta por una malla tensada en una pantalla y se estampan color por color, en el caso de la textil, directamente sobre las prendas.

La serigrafía textil es una técnica muy antigua que, aunque hoy en día está asistida por máquinas, no deja de ser un **proceso artesanal**.

No se conoce con exactitud el lugar, ni la época, ni quien inventó este sistema de impresión, muy diferente de todos los sistemas convencionales que se han ido desarrollando a partir del descubrimiento de la imprenta.

La serigrafía es un procedimiento de impresión que consiste en el paso de la tinta a través de una plantilla que sirve de enmascaramiento, unida a una trama tensada en un bastidor.

Desde este planteamiento, siempre se ha pensado que el origen de la serigrafía es en estarcido, es decir, la impresión de dibujos o imágenes, elementos decorativos, letras, entre otros, dibujados previamente sobre una plantilla que, colocada sobre una superficie, permite el paso de la pintura o tinta a través de las partes vacías, pasando por encima una brocha, rodillo o racleta como se muestra en la imagen 2 - 1.



Imagen 2 - 1

2.4.2. ETAPAS BÁSICAS DEL PROCESO SERIGRÁFICO

El proceso serigráfico comprende cuatro etapas básicas y consecutivas.



**De un original se obtiene una película, con las películas se confecciona una matriz y con la matriz se imprime un soporte.*

De estas etapas las tres primeras son de preparación de todos los elementos y la cuarta o última corresponde verdaderamente a la impresión. Cada pauta no tiene una pauta fija para resolverse o ejecutarse si no que tiene un amplio rango de selección en cuanto a materiales y técnicas, selección que va a depender entre otras cosas de las características del material a imprimir, del tipo de tinta, del tipo de impresión deseada, y por supuesto del equipamiento disponible.

2.4.2.1.DISEÑO ORIGINAL

Un diseño original o arte es la imagen o elemento gráfico que se desea reproducir.

Este original puede ser un dibujo, una foto en blanco y negro o color, una imagen almacenada en un computador, un texto, una ornamentación o un montaje de varios de estos elementos. El original es indispensable, ya que de éste se obtiene una película para realizar la matriz por el método de fotograbado o una plantilla para adherir a la malla en el caso de las matrices recortadas.

2.4.2.2.PELÍCULA

Para obtener una matriz por el proceso de fotograbado se requiere de una película o transparencia.

Esta película es una lámina transparente con imagen opaca a la luz (negro), especialmente a la luz ultravioleta (imagen 2 - 2), que corresponde exactamente a la imagen que será impresa, la efigie en la película puede ser un positivo o un negativo (imagen 2 - 2), Utilizándose positivos para la mayoría de los trabajos.

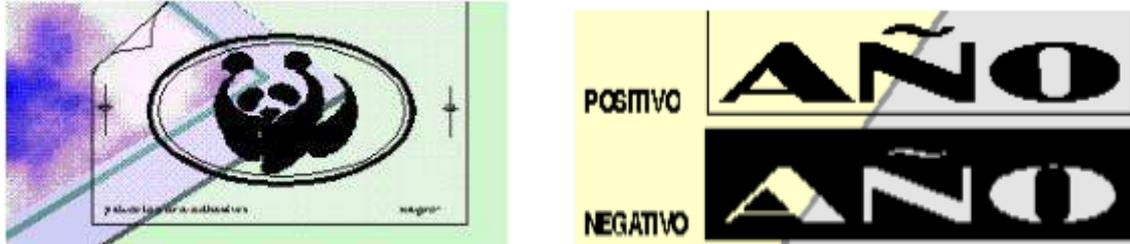


Imagen 2 - 2

En la película los colores opacos a la ultravioleta producen áreas abiertas en la matriz, mientras que las áreas transparentes producen áreas cerradas al atravesar por ahí la luz y endurecer la foto emulsión.

2.4.2.2.1. Requisitos de una película para serigrafía

Los requisitos de una película para serigrafía son:

- La lámina debe presentar máxima transparencia y limpieza.
- La lámina no debe arrugarse ni variar dimensionalmente ante cambios de temperatura y humedad.
- El motivo o dibujo debe estar bien definido y completamente opaco a la luz ultravioleta, pudiendo ser de colores negro opaco, rojo transparente o naranja transparente.
- La imagen no debe tener líneas o tramas demasiado finas que no alcancen a definirse en la matriz o que puedan taparse durante la impresión.
- Se requiere de una película por cada color de impresión.

2.4.2.3.MATRICES

Matriz es la imagen formada en la pantalla por un material bloqueador al paso de la tinta, produciendo áreas abiertas en ciertos lugares y tapadas en otros como se puede observar en la imagen 2.1, se le llama también estencil o grabado.

Los elementos que componen una pantalla o bastidor son: marcos y mallas.

Una matriz debe ser fácil y rápida de confeccionar, poseer buena definición, durabilidad en tirajes altos, resistencia a las tintas y ser fácil de borrar o de desemulsionar en caso requerido.

2.4.2.4. Impresión (ESTAMPADO)

Es la etapa de producción en si para el estampado de las piezas.

2.4.3. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

BRANNAÍ cuenta con ambientes extensos aptos para la implementación del área de embellecimiento textil, tal como se muestra en la siguiente gráfica.

GRAFICA 2 – 3
BRANNAI: Infraestructura disponible



Fuente: Elaboración propia.

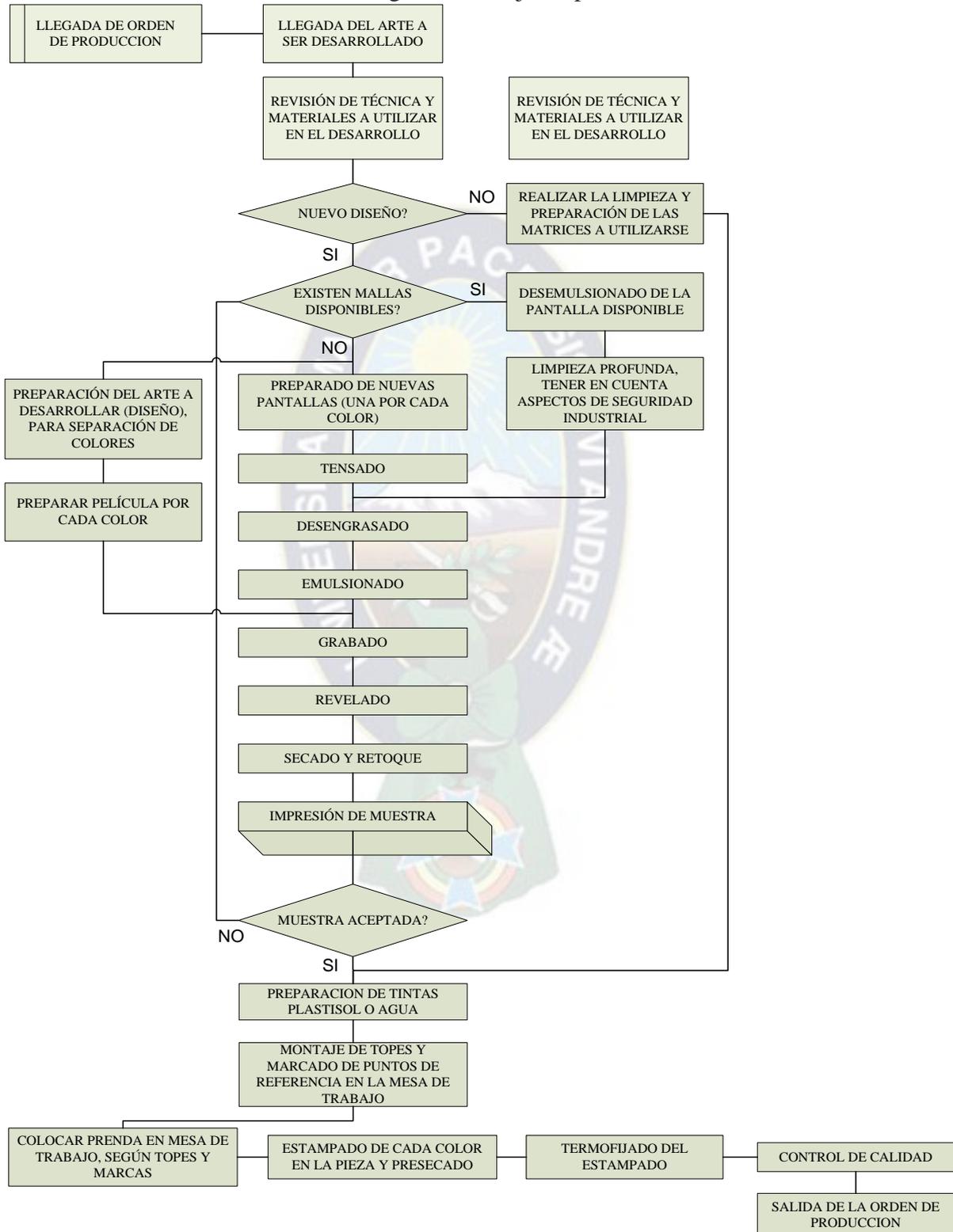
Se cuenta con cuatro áreas disponibles para realizar la instalación del área de embellecimiento textil por lo que se optó la siguiente propuesta para las diferentes áreas:

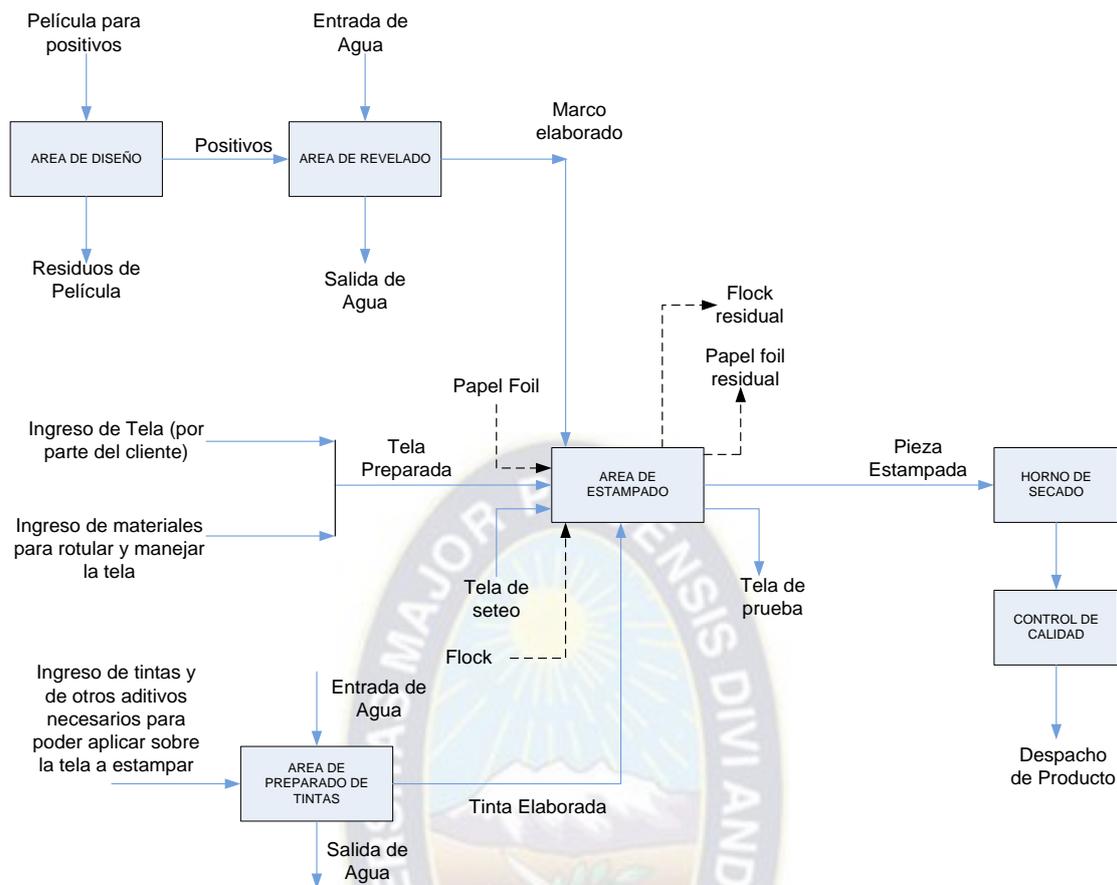
- Área I: ambiente que se encuentra en la planta baja de la infraestructura, destinado para la recepción y elaboración del diseño de arte que se desarrollará, la cual puede extenderse al público como una oficina exterior para la recepción de trabajos exteriores, además se cuenta con espacio (trastienda) para el almacenamiento de los productos terminados,
- Área II: ambiente destinado a la elaboración de las matrices (pantallas) para la producción del arte destinado, cuenta con mesa la construcción de las pantallas, estante para el almacenamiento de los materiales necesarios para la limpieza y emulsión de las matrices, cuenta con un área de fotograbado en el cual se encuentra la mesa de fotograbado, cuenta con una mesa de revelado y por último un espacio para el secado y retoque de las mallas reveladas.
- Área III: ambiente destinado a la producción de los estampados en prenda con la distribución mostrada en el gráfico 2 - 4, ambiente en el cual se encuentra máquinas de estampado (pulpo de 4 brazos), la mesa de estampado, estantes para el almacenamiento de pinturas, mesa para la preparación y dosificación de tintas.
- Área IV: ambiente destinado a realizar el secado o curado de las prendas cuenta con Horno de secado, una mesa de inspección de calidad, un estante para el almacén del producto terminado, estantes para el almacenado de marcos y pantallas.

2.4.4. PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de serigrafía se describe a continuación en los siguientes diagramas:

DIAGRAMA 2 – 3
BRANNAÍ: Diagrama de flujo de producción





Fuente: Elaboración propia

Los 3 elementos principales que participan en el proceso son las películas (diseño o arte), las pantallas y las tintas. Este tridente es el que determina los gastos técnicos. Cuántos más colores tenga vuestro diseño, más fotolitos, pantallas y tintas entrarán en juego, y mayores serán los gastos.

2.4.5. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

2.4.5.1. ORIGINALES

Los originales para serigrafía, se pueden confeccionar en forma manual o computacional, poseen ciertas restricciones de diseño por las especialidades características de este proceso, estas limitaciones se pueden obviar o minimizar por el empleo de recursos en diseño de originales, en BRANNAI nos enfocaremos en el empleo de originales de manera computacional para lo cual utilizaremos un computador con capacidad gráfica y programas de manejo gráfico en formato de mapas de bits o de dibujo vectorial. Las facilidades de este son su rapidez, flexibilidad calidad y economía en los costos, posee

las ventajas de diagramar textos, introducir imágenes por scanner, para retocar y componer, utilizar y modificar una gran variedad de fuentes, realizar separaciones de color, guardar en disco una gran cantidad de imágenes en diferentes formatos y además obtener directamente películas para fotografrar matrices por salida de impresora.

Selección de colores del original

Para reproducir por serigrafía una imagen a varios colores se debe efectuar una separación de colores del original, debido a que la impresión serigráfica y la mayoría de los otros sistemas de impresión aplican sólo un color de tinta en cada pasada de impresión al soporte.

Cada color de una imagen, o todos los elementos correspondientes a ese color, deben separarse o apartarse en una nueva imagen en una hoja traslúcida o transparente que corresponde a la película de impresión de ese color específico.

De las películas así obtenidas cada una de ellas corresponderá sólo a un color específico de impresión.

Una separación de colores planos, se realiza en originales a línea. Con este procedimiento se obtiene una película por cada color del original, si el original tiene 6 colores incluyendo el negro entonces se debe obtener 6 películas (Imagen 2 - 3).



Imagen 2 - 3

Si un original posee demasiados colores planos se utilizara entonces la separación de colores por cuatricromía para reducir el número de separaciones y por ende el número de impresiones de cada color.

Una separación de colores por cuatricromía se realiza a originales de tono continuo como fotografías y también a originales a línea con muchos colores planos. La separación de colores por cuatricromía se puede obtener por medio de un proceso computacional o

fotográfico. Con este método se obtienen solamente cuatro imágenes que se deben transformar en películas tramadas que una vez impresas con los colores correspondientes reproducen prácticamente todos los colores del original.

Separación de colores por cuatricromía

En algunos casos, por las características de impresión, es necesario recurrir a una combinación de colores planos y cuatricromía.

A un original de tono continuo o a colores se le hace una separación de color por medio de filtros, en el que cada filtro “copia” es un color específico, además de una trama especial, llamada trama de contacto, montada en una base flexible de poliéster transparente. Esta trama se coloca en perfecto contacto con la película durante la exposición de cada color en la cámara de reproducción. Posteriormente se procesan ya sea por el sistema tradicional o por transferencia, por difusión dependiendo del equipamiento y materiales empleados, obteniendo de este modo cuatro películas tramadas de cuatricromía correspondiendo cada una de ellas a un único color de impresión:

- Azul cyan
- Amarillo proceso
- Rojo magenta
- Negro

Las tramas de contacto: pueden ser de 33-39-47-52-59-69 líneas por cm. Este proceso requiere además de películas especiales para medios tonos y de una guía de densidades y un calculador para medios tonos, para determinar la exposición correcta, elegir el tamaño de punto y medir las densidades. Estos materiales son suministrados por proveedores como AGFA y KODAK.

La cuatricromía o “process color” es un proceso por el cual de un original digitalizado, una fotografía a color escaneada o una diapositiva (Imagen 2 - 4), se obtiene cuatro películas tramadas, correspondiendo cada una de ellas a un color específico en la impresión final: azul cyan, amarillo proceso, rojo magenta, y negro.

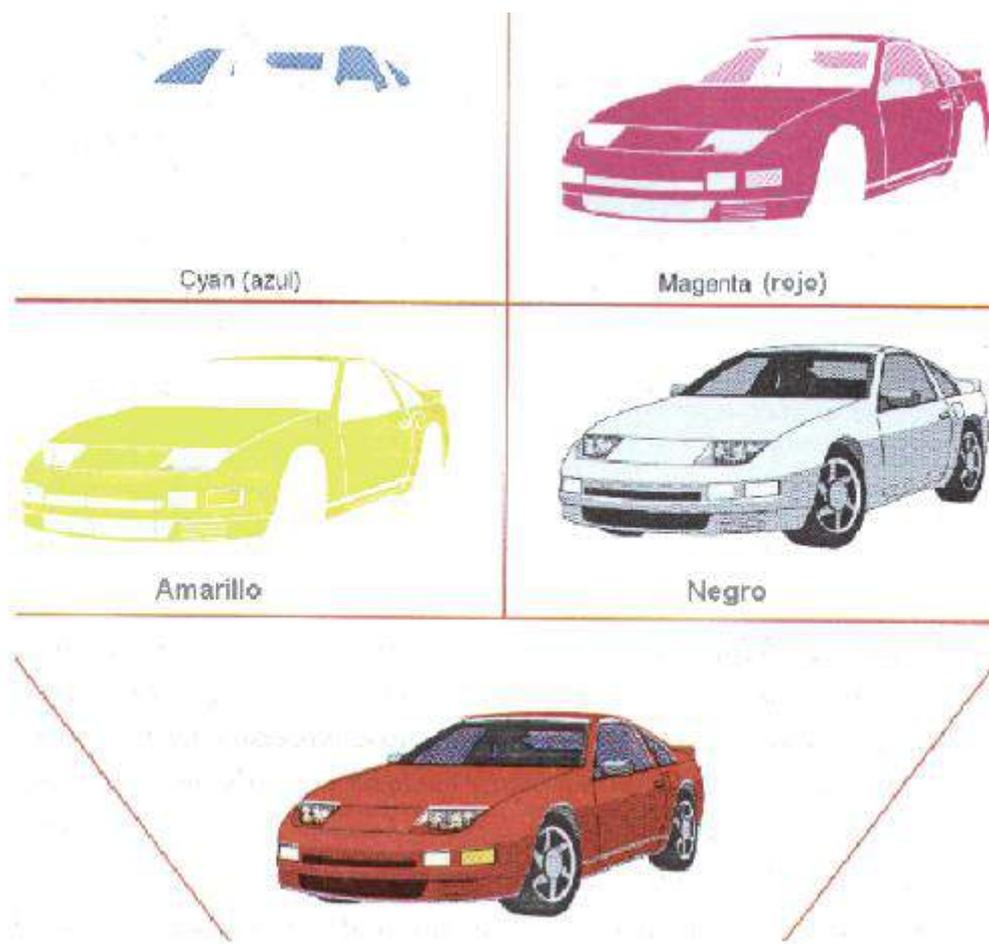


Imagen 2 - 4

Estas cuatro tintas también conocidas como CMYK entregan el color final por mezcla del porcentaje de cada una de ellas en un patrón de puntos conocido como trama.

De la superposición de estos colores tramados en la impresión se obtiene la ilusión óptica de variedad de colores, tonos y matices.

2.4.5.2.MARCOS

Los requisitos de un marco son: firmeza, bien escuadrado, estabilizado, liviano, bien ensamblado o soldado y resistente a influencias mecánicas, químicas y que mantenga a largo plazo estas cualidades.

Un marco de madera o metal, en el cual va firmemente tensada y adherida una malla pasa a constituirse en un bastidor.

2.4.5.2.1. Tipos de marcos.

En la confección de bastidores se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos o variables:

- Uso o destino del bastidor.
- Tamaño del marco.
- Material del marco.

Uso o forma de utilizar el bastidor durante la impresión: el destino o forma en que se utilizará el bastidor da la pauta para la elección de sus características.

Si se utilizará en máquinas automáticas, semiautomáticas o manuales, su formato y el de sus perfiles deben ajustar en las prensas de la máquina.

En estampado textil, ya sea en mesones o camillas, se utilizan bastidores con pernos regulables en sentido lateral y longitudinal para obtener y ajustar los calces consecutivos de color (Imagen 2 - 5).

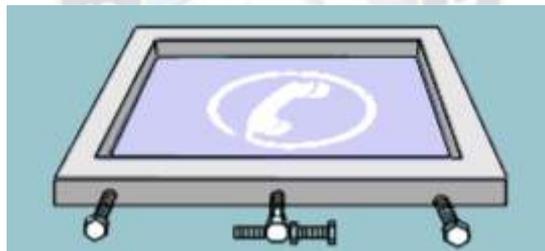


Imagen 2 – 5

El cálculo del tamaño que debe tener un marco se realiza a partir del tamaño de la imagen que se imprimirá, de los espacios laterales para que se desplace la racleta y de los espacios a los extremos para depositar la tinta (Imagen 2 - 6)

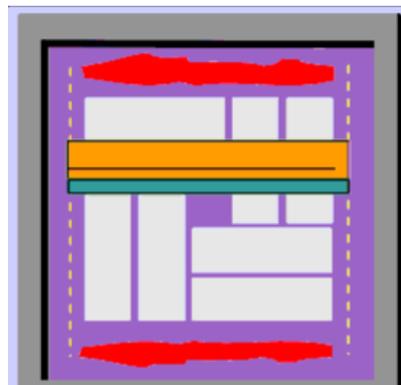


Imagen 2 - 6

- La racleta debe ser unos dos cm. Por lado más ancha que la imagen.
- Cada extremo de la racleta debe quedar, al desplazarse, como mínimo a 4 o 5 cm. Del borde del marco.
- A cada extremo de la imagen, arriba y abajo, se debe considerar unos 8 cm. Para depositar tinta y apoyar la racleta.

El uso que se le dará al bastidor, ya sea intensivo o solo esporádico, determinará la calidad del a construcción y del material del marco.

Los marcos se pueden confeccionar de madera y firme y seca, bien ensamblados o en metal (fierro, acero, aluminio) bien soldados.

Los marcos, ya sean de madera o metal, deben tener sus esquinas ligeramente redondeadas para no romper otras pantallas.

2.4.5.3.MALLAS

2.4.5.3.1. Clasificación de las mallas.

Las mallas sintéticas se clasifican según dos parámetros:

- Por el número de hilos por centímetro de borde del tejido que varía de 12 a 200.
- Según el grado de densidad de los hilos, se nombra con las letras:
 - HD fibra espesa y fuerte.
 - T Fibra normal.
 - M Fibra mediana.
 - S fibra ligera de diámetro pequeño.

Con la combinación de estos dos parámetros, se definen las diferentes mallas.

Cuanto mayor sea los números de hilos, el grado será más ligero.

La densidad de la malla determina el tamaño de la abertura de ésta. A mayor densidad menor abertura.

2.4.5.3.2. Selección de la malla

Dada la gran cantidad de tipos y calidades de mallas existentes, es importante la elección correcta de éstas para conseguir buenas estampaciones.

Para la correcta selección de malla, se ha de tener en cuenta fundamentalmente dos consideraciones:

- a) El depósito de tinta.
- b) La imagen a reproducir.

2.4.5.3.3. Tensado de la malla

De todos los métodos existentes para el tensado de las mallas podemos resumirlos en dos: mecánicos y automáticos.

Mediante el procedimiento mecánico, la malla se fija a las abrazaderas situadas alrededor del bastidor y una vez aseguradas estas se procede a dar tensión separando las abrazaderas del marco mediante mecanismos de manivelas que hacen girar tornillos sin fin en ambos sentidos.

El procedimiento neumático emplea una serie de pinzas colocadas alrededor del bastidor a las que se fija la malla mediante mordazas. Dichas pinzas se componen de un émbolo que al aplicarle aire comprimido, se acciona tirando de la malla hacia fuera mientras que la pinza al estar apoyada directamente sobre el bastidor, ejerce una fuerza hacia el interior evitando la deformación de este.

Debido a que en la empresa no se cuenta con las maquinarias para dicho tensado, en varias ocasiones estas mallas se hacen pedido a nuestro distribuidor principal de pinturas “PRINTOP”, la cual por costo nos facilita el tensado de las mallas, pero en muchos de los casos y por el tiempo requerido es más aconsejable realizar el tensado en la misma empresa de manera manual ya que esta se puede realizar con materiales caseros.

El tensado y fijado manual presenta dos ventajas a señalar: es asequible y económico, pero presenta inconvenientes como:

- La tensión de la malla no es uniforme, quedando en ocasiones bolsas o zonas sueltas.
- La tensión de este tipo a veces excesiva puede desgarrar una malla fina.
- Las grampas al perforar la malla también la exponen a desgarros.
- En las zonas de fijado se acumula Humedad, emulsión y productos químicos.

Para efectuar el tensado manual, aparte de la malla y el marco de madera se requiere de una grapadora y de un listón de tensado.

El listón de madera de 2 por 1 pulgada de ancho y 15 cm de largo, se forra apretadamente con la toalla formando una almohadilla dura y compacta y se utiliza para tomar y tensar la malla mientras se clava o grapa, se toma la malla firmemente entre el listón y la mano.

Con el listón apoyado en el borde del marco se gira hacia abajo quedando la malla tensada.

El fijado de la malla con adhesivos se realiza a cualquier tipo de marco, se requiere que los lados a fijar del marco estén libres de tintas, grasas y tratados con abrasivos para una mejor adherencia.

Una delgada capa de adhesivos se le puede aplicar previamente para obtener mayor adherencia.

Con la malla correctamente tensada en contacto con el marco, se aplica un adhesivo de acción rápida con una espátula plástica, cuando el adhesivo haya endurecido completamente serán desprendidas las mordazas que tensaban la malla.

Posteriormente se sellará para proteger las zonas de adherencia.

Las mallas adheridas con adhesivos presentan una excelente adherencia al marco, y ni la humedad ni los productos químicos se acumulan en las zonas de contacto de la malla y el marco.

Posterior al fijado con adhesivos se debe realizar un sellado de los ángulos del bastidor.

El sellado permanente de la malla se realiza con la finalidad de proteger la adherencia entre la malla y el bastidor para evitar filtraciones de tinta.

Para sellarla se aplica en los ángulos interiores del bastidor una delgada capa de laca de uno o dos componentes que sea resistente a los solventes de la tinta y posea elasticidad para que no resquebraje, cubriendo en parte el marco y la malla. En anexos se muestra otra forma de tensado manual la cual consiste en un tensado tipo “L”.

GRAFICO 2 – 5: Tensado de malla



2.4.5.3.4. Acondicionamiento y limpieza de la malla

Una malla ya tensada y fijada en un marco, debe ser sometida a un proceso de acondicionado y limpieza antes de emulsionar para asegurar que esté limpia de tintas, emulsión, residuos grasos e impurezas, obteniéndose así una mejor adherencia de la capa de emulsionado.

Proceso de acondicionado:

a) Tratamiento Mecánico

Para que la emulsión o películas directas o indirectas adhieran mejor a la pantalla, esta se frota con un fino polvo abrasivo, que puede ser polvo de carburo de silicio o una pasta de tratamiento para mallas suministrada por los proveedores de productos serigráficos.

Este proceso se aplica una sola vez a las mallas nuevas.

Proceso:

- Se mezcla el carburo de silicio formando una pasta.
- Se aplica a la malla con una brocha de nylon.
- La pasta se esparce y frota dos a tres veces por toda la malla.
- Se trata de la misma forma la otra cara de la pantalla.
- La pasta se retira con un chorro de agua enjuagando la pantalla.

b) Desengrasado

Aquellas mallas que se van a emulsionar deben ser desengrasadas inmediatamente antes de emulsionarlas para facilitar la adherencia de la emulsión.

El desengrasado se aplica tanto para mallas nuevas como aquellas recuperadas o ya desemulsionadas, incluso se aplica a matrices para facilitar su desemulsionado.

Estos productos desengrasantes se adquieren con los proveedores serigráficos.

GRAFICO 2 – 6: Limpieza de bastidor



Proceso:

- Mojar la pantalla con agua.
- Aplicar el desengrasante con una brocha limpia, frotando y formando espuma por ambas caras de la pantalla.
- Enjuagar bien la pantalla.
- En una malla bien desengrasada al colocarla verticalmente y aplicarle agua, esta se esparce uniformemente formando una película pareja en la pantalla, si no es así, la película de agua se recoge rápidamente.

c) Desemulsionado

Para desprender la emulsión y recuperar una pantalla se utiliza productos removedores de emulsión, el líquido o en pasta, también llamados desemulsionantes o decapantes.

Los desemulsionantes líquidos que se preparan disolviéndolos en agua a partir de un polvo según instrucciones del proveedor son para utilizarlos con bastidores pequeños y medianos en posición horizontal.

Los desemulsionantes en pasta que por ser más denso no escurren, se utilizan para grandes bastidores colocados en posición vertical.

No se debe confundir los desemulsionantes con aquellos productos más corrosivos y fuertes que se utilizan especialmente para remover restos de tintas y emulsiones difíciles.

Proceso:

- Primero se debe asegurar que la malla esté libre de tintas y restos grasos o aceitosos para que actúe mejor el desemulsionador.
- El desemulsionante se aplica con brocha o esponja plástica si es líquido y con una espátula plástica, a toda la superficie de la matriz por ambas caras.
- Cuando se ablande la emulsión se aplica a la pantalla u fuerte chorro de agua, lo ideal es utilizar un aparato de chorro a alta presión, desprendiendo la emulsión.
- Se enjuaga muy bien con agua toda la pantalla y el bastidor.
- Se revisa y si en la pantalla persisten zonas con tinta, imagen fantasma o emulsión endurecida se aplica entonces la limpieza profunda.

d) Limpieza con solventes.

La forma más simple de limpiar residuos de tinta en una pantalla es utilizando solvente de la siguiente manera:

- Colocar el bastidor en posición vertical y fija en un tornillo mecánico.
- Tomar dos trapos, uno en cada mano, y aplicarles el solvente de la tinta.
- Frotar en forma simultánea la malla con una estopa por cada lado, sin forzar demasiado la malla.
- Cambiar los trapos sucios por otros limpios y continuar con el proceso.
- Si la malla ha quedado limpia debe ser desengrasada si no ha quedado limpia se le debe realizar la limpieza profunda.

e) Limpieza profunda.

La limpieza profunda se aplica a aquellas pantallas en que ha sido imposible desprender los restos de tintas y emulsiones o la imagen fantasma por los métodos normales, en este caso se utiliza una pasta removedora con alto poder corrosivo.

La limpieza profunda si se ejecuta correctamente deja la malla limpia y desengrasada lista para secarla y emulsionarla.

Los productos empleados para limpieza profunda son corrosivos y tóxicos.

Deben ser utilizados y almacenados con las respectivas normas de seguridad que requieren este tipo de productos, se debe utilizar gafas, delantal, guantes protectores, máscaras para vapores orgánicos y en lo posible emplearlos en un lugar ventilado. La acción corrosiva de la pasta removedora, que puede provocar quemaduras en la piel, se detiene, como medida de primeros auxilios, con ácido acético diluido (vinagre blanco) o jugo de limón. Si la pasta removedora cae sobre los ojos o mucosas debe lavarse de inmediato con abundante agua y concurrir prontamente por atención médica.

Estos productos removedores funcionan mejor si se mezclan con un solvente fuerte o bien ya traen incorporado un solvente en su formulación.

Proceso:

- La pantalla seca o húmeda se fija a un tornillo de mecánico.
- Se colocan hojas de diario en la mesa para prevenir derrames y el operario se coloca el equipo de seguridad.
- Se asegura el bastidor firmemente.
- Con una espátula plástica se aplica y esparce la pasta en la malla.
- Se frota la pasta removedora en forma simultánea por ambas caras con dos pequeños estopas con ciclohexanona si es necesario.
- Verifique que se han desprendido los restos de tinta, emulsiones e imágenes fantasmas.
- Con un fuerte chorro de agua desprenda la pasta de la pantalla, no se debe dejar secar la pasta en la pantalla, pues se cristalizará siendo difícil disolverla nuevamente.
- Enjuagar muy bien, secar y revisar bien la malla, si falta limpieza se repite el proceso.

Estos procesos no son aplicables en todas las ocasiones si no que solo cuando las circunstancias lo requieran.

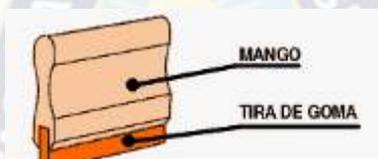
2.4.5.4.RACLETAS

La racleta es una espátula formada por una tira de goma insertada en madera o en un dispositivo de metal que asegure, cuya función es arrastrar y presionar la tinta a través de la malla.

Se le llama también squeege, raedera, escurridor, rasero, rasqueta, espátula, raqueta, racleta.

La racleta está compuesta de dos elementos:

Imagen 2 – 7 (Racleta)



- Mango o dispositivo de sujeción
- Tira de goma

Mango o dispositivo de sujeción:

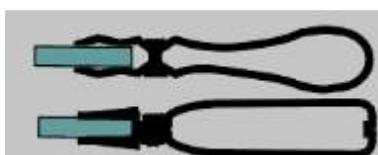
Es el elemento que asegura en forma pareja la tira de goma se llama también manigueta.

El tipo de mango o dispositivo de agarre de la goma va a depender si se utilizará en impresión manual o impresión en máquina.

En impresión manual es asida con una o dos manos.

El mango de la racleta puede ser de madera, plástico o metal: Por ser livianas, las de aluminio son muy utilizadas.

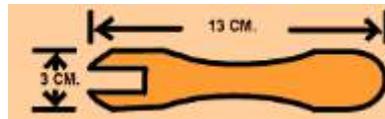
Imagen 2 – 8



Las medidas recomendadas en la manigueta para impresión manual son 13 cm. De alto, 3 cm. de espesor y el ancho estará determinado por el ancho de las impresiones a realizar

y considerando un margen de 2 a 4 cm. a ambos extremos para prevenir desvíos en la pasada manual.

Imagen 2 – 9



Como mangos especiales se puede indicar el mango ergonómico y aquellos mangos para dos impresores.



Tira de Goma

La goma utilizada debe ser relativamente blanda, muy lisa, resistente al roce, tintas y solventes. Es requisito que sea fácil de manipular y limpiar. Un punto a tomar en cuenta es que la goma debe ser ajustada en el mango solo a presión, sin perforarla.

Sus principales características son:

- A- Dimensiones de la goma
- B- Material de la goma
- C- Estructura de la goma
- D- Dureza de la goma
- E- Filo de la goma

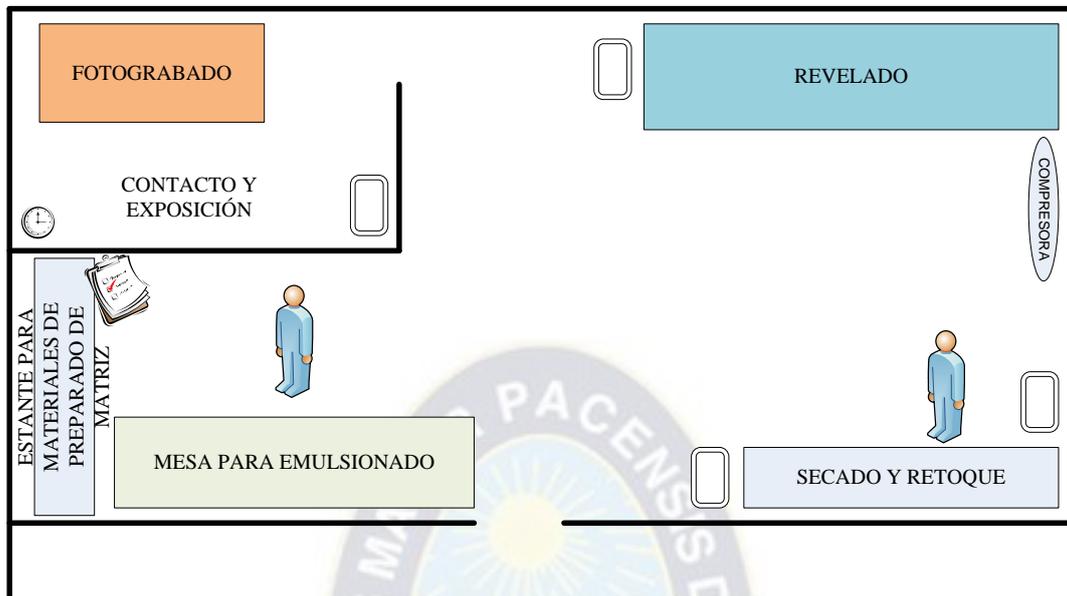
2.4.5.5.EQUIPO DE FOTOGRAFADO

El área de fotografado es la zona o el ambiente (cuarto) en donde se confeccionan las matrices.

La iluminación de esta área debe ser con luz amarilla o anaranjada, utilizando una ampolla incandescente de 40 watts o tubos fluorescentes de color amarillo. Las ventanas pueden ser cubiertas con cortinas rojas, naranjas o amarillas.

No es imprescindible que área este absolutamente oscura.

GRAFICO 2 – 7: Área de fotograbado



El área de fotograbado como se muestra en la imagen anterior, comprende las zonas o lugares de: emulsionad, contacto y exposición, revelado, secado y retoque.

- La zona de emulsionado es el espacio donde se emulsionan las mallas, la cual cuenta con un mesón de cubierta plástica y un tornillo mecánico para sujetar los bastidores.
- La zona de contacto y exposición es el área en donde se contacta el bastidor emulsionado con la película para exponer a la luz, su equipamiento es una mesa de luz y pesos, esta zona debe estar libre de polvo y humedad.
- La zona de revelado es el ambiente donde se encuentra un lavadero para el revelado y limpieza de los bastidores, también posee luz amarilla.
- El espacio de secado y retoque es el área donde se secan las pantallas ya reveladas y se revisan y retocan detalles de las matrices.

Equipo de Fotograbado.

El equipo necesario para efectuar las matrices fotograbadas, aparte de una malla correctamente emulsionada, es el siguiente:

- a) Sistemas de contacto.
- b) Fuente de luz (Fotograbadora)

a) Sistemas de contacto

El contacto se refiere al método o equipo para mantener estrechamente unida la malla emulsionada y seca contra la película durante la exposición. Ambos, la película y la malla emulsionada deben estar presionadas fuertemente y con uniformidad.

Una técnica o equipo de contactar inadecuado se traduce en un mal traspaso de la imagen de la película a la matriz. El ejemplo más claro es cuando en algunas zonas de la matriz las líneas o detalles finos aparecen más delgados que en la película.

Imagen 2 - 10



Los elementos o factores básicos de un contacto son:

- Presión suficiente y uniforme que apoye la malla contra la película.
- Malla emulsionada.
- Película o transparencia con emulsión hacia la malla.
- Vidrio para soportar la presión y permitir el paso de la luz de exposición.

La presión necesaria se puede obtener por:

- Contacto de pesos

Contacto de pesos

Es un sistema barato y sencillo, pero de regular definición a causa de la deficiente distribución del peso o de la baja presión ejercida al fotografar tamaños grandes.

Para obtener mejores resultados en cuanto al contacto se refiere es mejor utilizar el contacto por equipo de vacío.

El sistema de contacto por peso comprende:

Imagen 2 – 11: Contacto de pesos

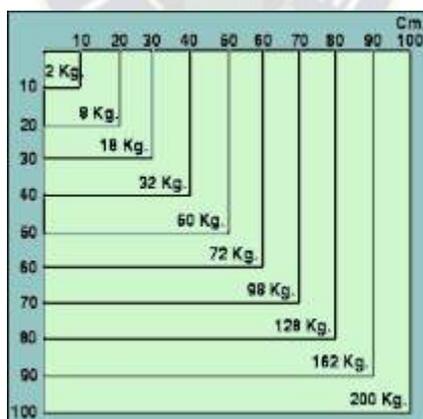


- Pesos uniformes, como ladrillos lisos o bloques de concreto.
- Una placa de madera rígida lisa para distribuir el peso.
- Una lámina delgada de espuma plástica de color rojo o anaranjado o negro, para distribuir mejor el peso y evitar la reflexión de la luz.
- Malla emulsionada con la cara exterior del bastidor hacia la película.
- Película o transparencia con su emulsión hacia la pantalla emulsionada.
- Vidrio grueso de unos 10 mm de espesor, para soportar la presión.

Se debe contar con placas de madera y láminas de espuma a diferente tamaño, para adecuarlas al interior de diferentes bastidores.

En el sistema de contacto por pesos se debe cuidar no solo que el peso este bien distribuido, sino que también el peso sea adecuado al área que se requiere fotografiar (Imagen 2 – 12).

Imagen 2 – 12: Peso por área de contacto



Peso recomendado por área de contacto:

- 2 kilos por área de 10 por 10 cm.
- 8 kilos por área de 20 por 20 cm.
- 18 kilos por área de 30 por 30 cm.
- 32 kilos por área de 40 por 40 cm.

- 50 kilos por área de 50 por 50 cm.
- 72 kilos por área de 60 por 60 cm.
- 98 kilos por área de 70 por 70 cm.
- 128 kilos por área de 80 por 80 cm.
- 162 kilos por área de 90 por 90 cm.
- 200 kilos por área de 100 por 100 cm.

b) Fuentes de luz para Fotografiar.

La fuente de luz es el elemento generador de la energía lumínica en la cantidad y calidad necesaria para obtener el grabado de la matriz. No todo tipo de luz o lámpara es apto para estos efectos por lo que se hace necesario conocer los siguientes puntos en relación a las fuentes de luz para fotografiar:

- a) Características.
- b) Lámparas para exposición.

a) Características de las fuentes de luz

Las fuentes de luz utilizadas para fotografiar matrices en serigrafía, como lámparas y equipos de exposición, poseen características que las diferencian unas de otras tales como:

- Tipo de radiación lumínica.
- Luz focal y luz difusa.
- Distancia luz focal-contacto.

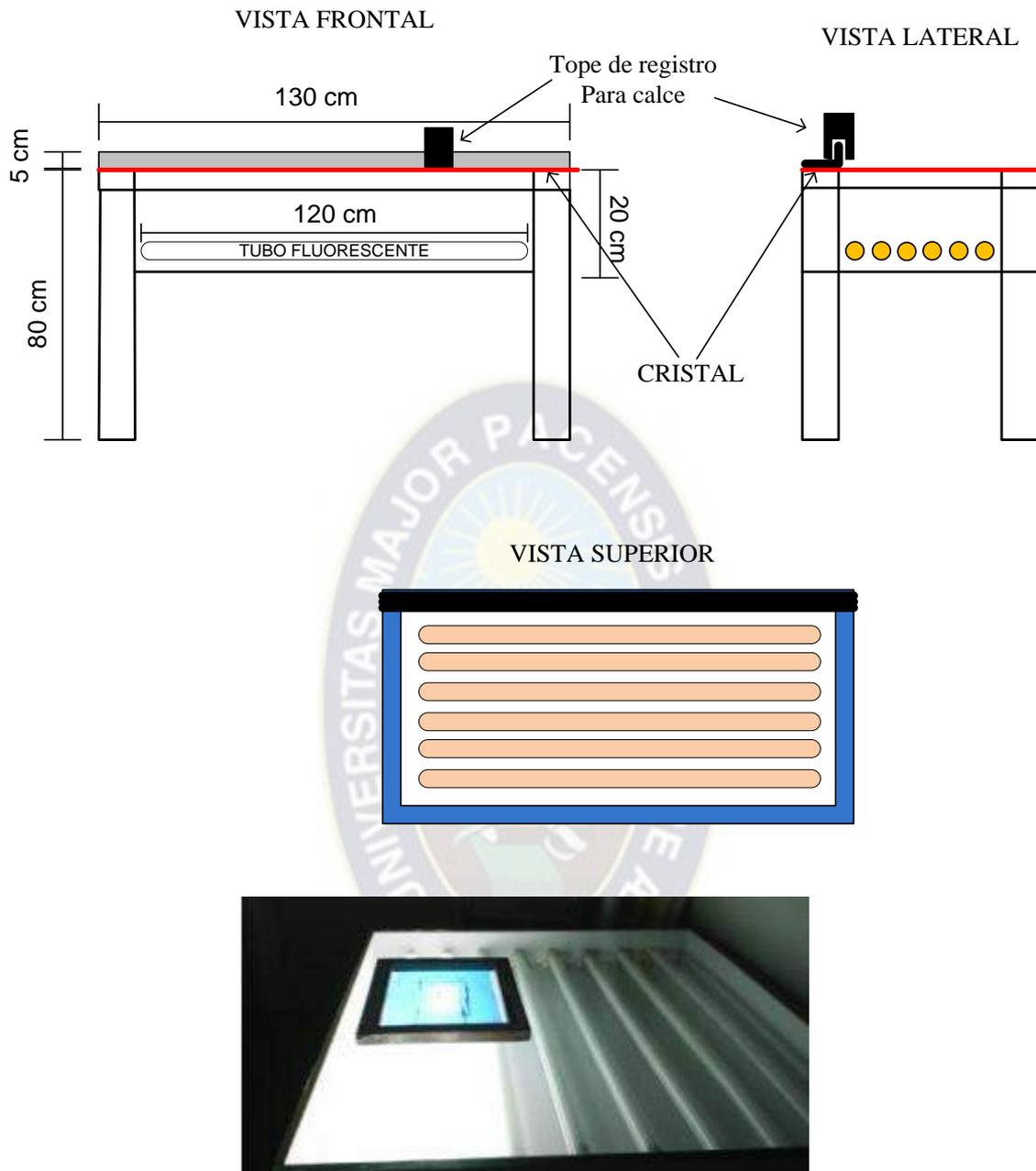
b) Lámparas para exposición.

Los tipos de fuentes de luz o lámparas más utilizadas para fotografiar son:

- Tubos fluorescentes.
- Ampollas fluorescentes.
- Focos halógenos.
- Lámparas de vapor de mercurio.
- Lámparas haluro metálicas.

El Equipo que se construyó para BRANNAI se muestra en la gráfico 2 – 4, y está compuesta por una mesa hueca que se mandó a construir, con las especificaciones requeridas, además de 8 tubos fluorescentes para la emisión de luz, vidrio de 10 mm de espesor para soportar la presión requerida, y una barra angular en el frente con tope que ayuda al calce de las matrices para su fotografiado.

GRAFICO 2 – 4: Mesa de exposición de luz



El tiempo de exposición de luz no se encuentra definido para todos por igual, las variables en este proceso hacen que sea imposible producir o definir una lista completa con tiempos de exposición exactos. Por eso es importante considerar las recomendaciones del fabricante como punto de partida y calcular los tiempos que mejor se acomoden al equipo. Además, es importante porque los problemas con la exposición son unos de los más fastidiosos en las operaciones serigráficas, por lo que se deben realizar ensayos de

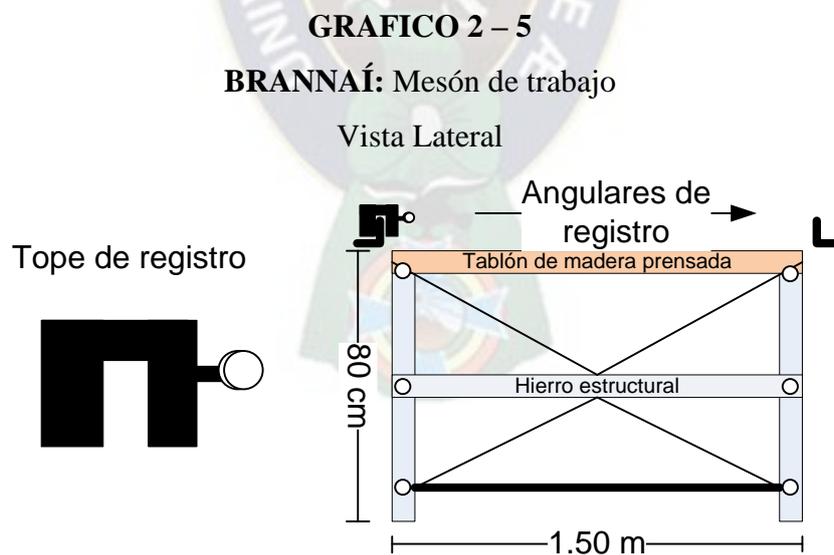
fotografado para poder determinar cuál es el tiempo adecuado de exposición de nuestra matriz para tener resultados óptimos.

Los ensayos se realizaron colocando la matriz de prueba para calibrar, a cada minuto de exposición hasta determinar nuestro tiempo adecuado, el cual es de 5 minutos de exposición.

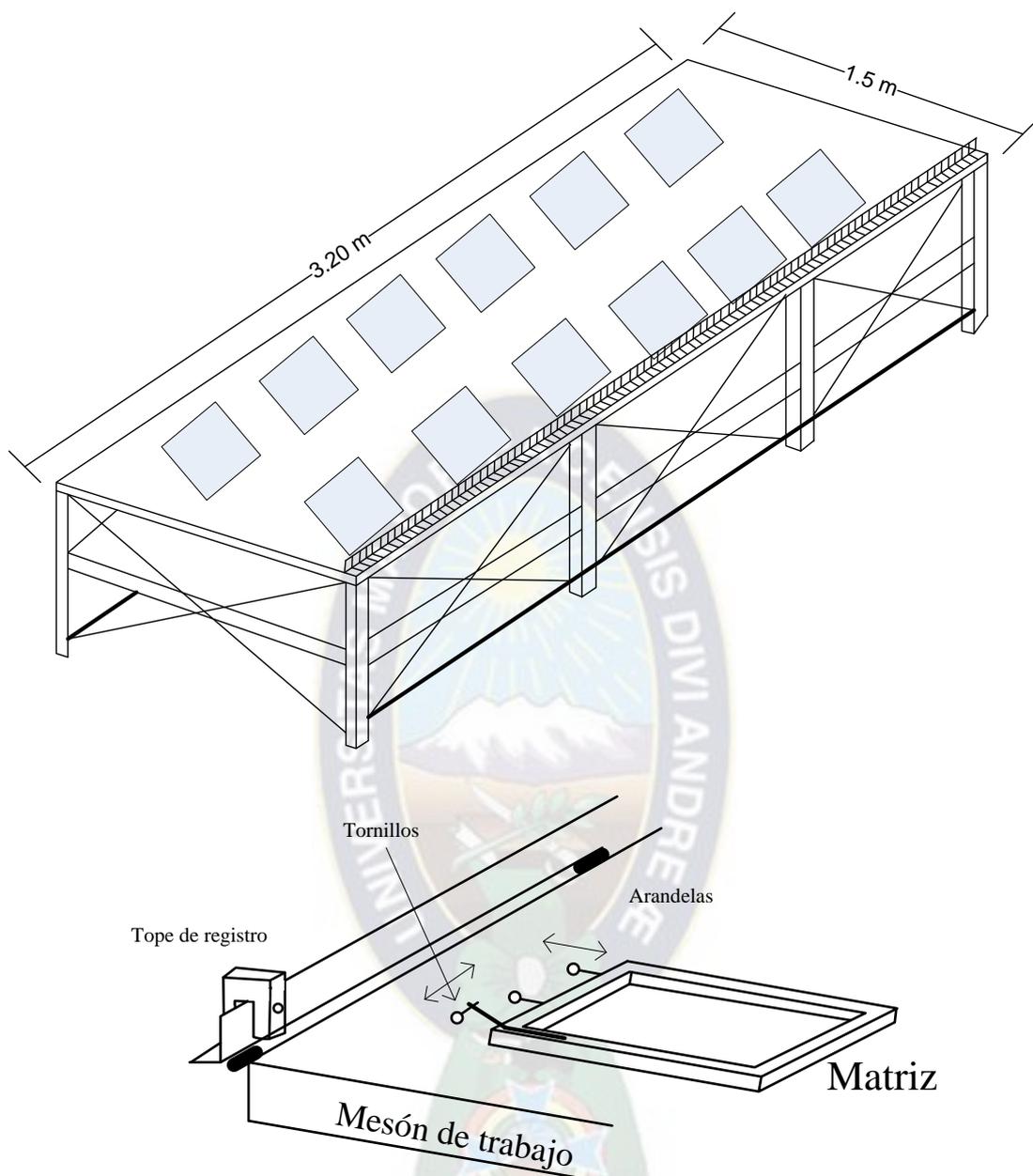
Una vez realizado el fotografado debe pasar de forma inmediata para ser revelado, en el cual se emplea chorros de agua para quitar la emulsión excedente, posteriormente se debe secar la matriz y revisar para su retoque y pueda pasar al proceso de estampado en sí.

2.4.5.6.MESON DE TRABAJO

Para la fabricación del mesón de trabajo se utilizó hierro estructural para el soporte del tablón y un tablón de madera de prensada de 1,50m por 3,20m, además cuenta con topes de registro para el calce y apoyo de las matrices, la construcción del mesón de trabajo se realizó de manera tal que se pueda ensamblar y desensamblar tipo mecano para su fácil transporte de ser necesario, el gráfico 2 - muestra a continuación el diseño de la misma:



Vista Frontal Superior



Fuente: Elaboración propia

En el mercado existen gran variedad de estaciones de trabajo para el estampado, desde estaciones de una sola paleta, hasta los pulpos de 8 y 12 estaciones de trabajo, pero se recomendó para BRANNAÍ el mesón de trabajo debido a las siguientes ventajas que posee sobre los demás dispositivos:

- Bajo costo de inversión.
- Facilidad en el calce de las prendas.
- Fluidez en el proceso de estampado.

- El operario no se encuentra en una sola posición, lo que es recomendable ergonómicamente.
- Se puede estampar tantas prendas puedan caber en el mesón en una sola tirada.

La desventaja que presenta este método es que no se facilita el estampado en prendas ya terminadas, por lo que se adquirió para la empresa un pulpo de 4 brazos (estaciones) para estampar prendas ya terminadas.

Proceso de estampado:

Para realizar el proceso de estampado se siguen los siguientes pasos:

- Verificar la adecuada limpieza de la mesa de trabajo, (de no ser así limpian antes con thinner)
- Establecer los calces de las prendas para el estampado
- Colocar topes adecuado en la mesa de trabajo
- Colocar cola permanente en el área donde irá la prenda a ser estampada
- Colocar la prenda a estampar
- Realizar el estampado del primer color (en caso de que sean de varios colores)
- Proceder al “presecado” del primer color
- Realizar el estampado del segundo color y proceder al presecado del mismo, así hasta terminar de estampar todos los colores.

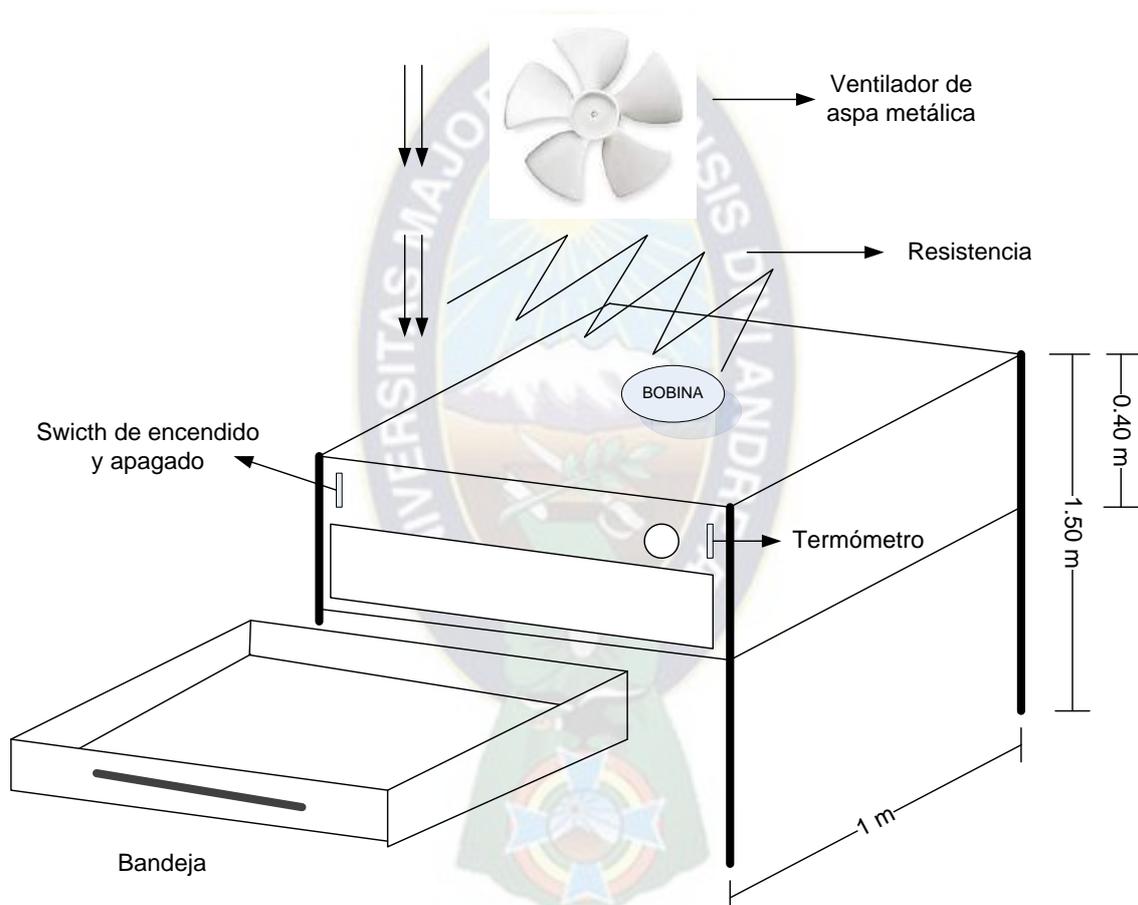
2.4.5.7.HORNO DE SECADO

De igual manera existen gran variedad de hornos y sistemas de secado en el mercado, pero debido a los costos elevados se opta por diseñar un horno de secado casero el cual nos permita termofijar las tintas adecuadamente (estas se termofijan a una temperatura de 180 a 200 °C).

El diseño del horno es estacionario a una bandeja como se ve en la gráfica 2 – 6 y funciona por medio eléctrico alcanzando una temperatura de 250°C, la cual es aconsejable para el termofijado correcto de las tintas, en su interior se encuentra forrado de fibra de vidrio para evitar que fluya el calor hacia afuera, cuenta con un termostato que al llegar a la temperatura indicada este se apaga automáticamente, cuenta con un ventilador de aspas metálicas para una mejor distribución del calor y una resistencia que permite llegar a la temperatura deseada.

Para el tiempo de exposición de las prendas en el horno debe tomarse en cuenta la composición del material de las telas, debido a que algunas telas tienen mayor porcentaje de nylon en algunos casos, en BRANNAÍ las telas son en mayor medida de algodón por lo que en el secado no se tienen problemas, pero al estar abierto a clientes externos se debe verificar la composición de las telas y su capacidad de exposición al calor para el termofijado de la tinta, de no ser el caso termofijar con plancha común como una prensa.

GRAFICA 2 – 6
BRANNAÍ: Horno de secado



Fuente: elaboración propia

2.4.5.8. TINTAS

Las tintas utilizadas en el proceso de serigrafía, se pueden clasificar en dos tipos:

Plastisoles, Base Agua.

Las tintas que se utilizan en mayor medida son las tintas plastisoles.

2.4.5.8.1. Tintas plastisoles

Las tintas plastisoles se definen como:

“Es la mezcla de una resina (PVC), de un plastificante y otros aditivos que se encuentra en estado líquido a temperatura ambiente con propiedades visco-elásticas, en ausencia de pigmento es de color blanquecino”.

Bajo la acción del calor (160° - 200°C), los plastisoles dejan su estado líquido inicial para pasar a un estado sólido, sin pérdida de peso ni cambio de volumen notable. A este proceso térmico se conoce como “curado”. En estado sólido, el plastisol resiste la abrasión, el calor y la electricidad.

La tinta Plastisol no tiñe las fibras del sustrato textil. Las fibras quedan envueltas por la tinta. Se forma un enlace mecánico entre las tintas y las fibras.

Por esta causa la tinta plastisol no se adhiere a los sustratos no porosos tales como plásticos, metales y vidrio. Tampoco se adhiere muy bien el plastisol a las fibras de nylon resistentes al agua (impermeables) sin la previa adición a la tinta de un fijador para telas sintéticas.

2.4.5.8.2. Tintas Base Agua.

Las tintas base agua utilizadas en la industria serigráfica son pigmentos solubles al agua, los cuales tienen como solventes, resinas de formaldehído – úrea, que son polímeros del grupo denominado como resinas termofraguantes.

Estas resinas no se ablandan con el calor, si no que se endurecen debido a la formación del “cross-links” (enlaces cruzados) adicionales entre las moléculas de los polímeros. Es por esto que a la resina urea se le llama termofraguante. Estas resinas penetran dentro de la tela y al secarse a temperatura alta, quedan incrustadas dentro de las fibras de la tela.

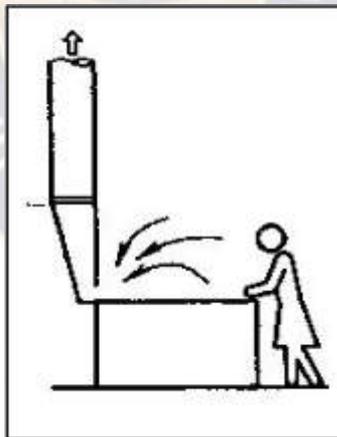
2.4.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

Debido a los materiales empleados en el área de serigrafía implican riesgos deben enfocarse los esfuerzos en satisfacer los requerimientos relacionados a: la ventilación y extracción de vapores, la iluminación, el abastecimiento y uso correcto de equipos básicos de seguridad, la adecuada señalización de las áreas de trabajo, la implementación de

puestos de trabajo con características ergonómicas y la divulgación de información relativa a la seguridad para los trabajadores del área. A continuación se describen cada una de ellas.

- **Ventilación y extracción de vapores:** en los procesos de serigrafía este es un elemento fundamental para el trabajo sin riesgos por el peligro que presenta la inhalación y acumulación de los vapores tóxicos, y que contribuye al mejoramiento de las condiciones ambientales del área. La ventilación en esta área debe ser de tipo localizada ya que puede determinar el foco de contaminación (punto de impresión), lo cual presenta ventajas relacionadas a la efectividad y costo del sistema. La campana de extracción debe ser ubicada de tal forma que se evacue el gas fuera del espacio de respiración del operario; la campana no debe ser colocada sobre el trabajador ya que las partículas orgánicas son más pesadas que el aire y tienden a precipitar, por lo que si sucede esto el operario deberá respirar dos veces el aire contaminado. Lo ideal es que la extracción se efectúe a nivel del suelo o como se muestra en la figura 2 - 1.

Figura 2 - 1: Forma adecuada de efectuar la extracción



- **Iluminación:** El aseguramiento de las condiciones de iluminación se hace necesario para todas aquellas actividades de inspección donde el personal debe detectar detalles en la impresión. En este caso es recomendable el uso de luz fluorescente que no genera más calor al ambiente y que además estén dirigidas hacia la superficie de trabajo y no hacia el rostro del trabajador, a fin de evitar la sensación de deslumbramiento.
- **Equipos básicos de seguridad:** Entre los equipos de seguridad industrial que deben existir en el área de serigrafía se encuentran: zapatos de seguridad, uniformes, gorros, guantes sintéticos resistentes a disolventes, mascarillas con

filtro para vapores orgánicos, lentes con protección a radiaciones UV y extintor de fuego ABC para vapores inflamables.

- **Señalización:** En la figura 2 - 2 se presenta las señales de obligación, advertencia, prohibición y evacuación que deberían existir en el área de serigrafía, las cuales deberán ubicarse según los riesgos presentes en cada área.

Figura 2 - 2: Señalización necesaria en el área de serigrafía



- **Información:** Mantener al personal informado sobre los riesgos y sus consecuencias a los que se encuentran expuestos en el lugar de trabajo, constituye una de las principales medidas preventivas más eficaces, que a su vez contribuye a concientizar al personal en el uso adecuado de los equipos de seguridad y en el acatamiento de las normas. Para esto, la empresa deberá realizar inducciones al personal cuando una persona ingrese por primera vez a un puesto de trabajo y cursos de seguridad para mantener al personal capacitado de manera continua. De igual forma se deberán establecer normas de higiene y seguridad, y publicar información en carteleras o folletos relativa a los riesgos de los puestos de trabajo y sus consecuencias, el uso correcto de los equipos de seguridad, la manipulación de sustancias tóxicas y la realización correcta de las actividades donde se vea comprometida la salud del trabajador.

2.4.7. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Una vez establecido la importancia de tener el área de embellecimiento textil para la empresa es fundamental realizar el cálculo de las inversiones requeridas para la empresa.

Inversiones

Las inversiones que se realizaron para la implementación del área de embellecimiento textil se dividieron en dos partes:

- Inversiones para la administración del área de embellecimiento textil
- Inversiones para la producción propiamente dicha

Las inversiones se muestran listadas a continuación:

TABLA 2- 1: Inversiones

Inversión: Área de embellecimiento textil			
Administración			
Item	Cantidad	Inversión (Bs.)	
		costo unitario	costo total
Computadora	1	5000	5000
Impresora multifuncion	1	450	450
Escritorio	1	800	800
Total inversión administración			6250
Producción			
Item	Cantidad	Inversión (Bs.)	
		Costo unitario	Costo total
Horno de secado	1	8000	8000
Mesón de alta producción	1	2500	2500
Marcos y mallas	50	50	2500
Muebles (mesones)	5	500	2500
Estantes	4	1200	4800
Pulpo de serigrafia	1	2500	2500
Mesa de fotograbado	1	1500	1500
Pistola de calor	2	170	340
Racletas	10	40	400
Total Inversiones Producción			25040
Total inversión			31290

Costo de Producción

Representa todos los valores monetarios relacionados con los procesos de producción, del cual se encuentran formados por la materia prima directa y mano de obra directa.

Al momento de dar funcionamiento al área se determina los recursos ya sean estos materiales y humanos para producir el estampado con el arte de la serigrafía.

Para esto evaluamos los materiales necesarios en el área.

Costos directos

Están integrados por la materia prima directa, mano de obra directa y costos de fabricación.

Materia prima directa

Son aquellos materiales que intervienen directamente para la elaboración del producto, los cuales sufren sus transformaciones.

TABLA 2 – 2: Costos de materia prima directa

Materia Prima	Cantidad	unidad	precio	costo total	precio unitario
Acetatos	4	unidades	0,5	2	0,004
Alcohol	0,25	litro	3	0,75	0,0015
Bicromato para emulsión	0,25	litro	0,88	0,22	0,00044
Emulsión Fotosensible	0,25	litro	4	1	0,002
Bastidores	4	unidades	50	200	0,4
Solventes para tintas	0,5	litro	5	2,5	0,005
Tintas serigráficas 4 colores (1 litro por color)	4	litro	80	320	0,64
Thiner (solvente como limpiador)	1	litro	10	10	0,02
Cinta de embalaje	3	rollos	5	15	0,03
costo total				551,47	1,10

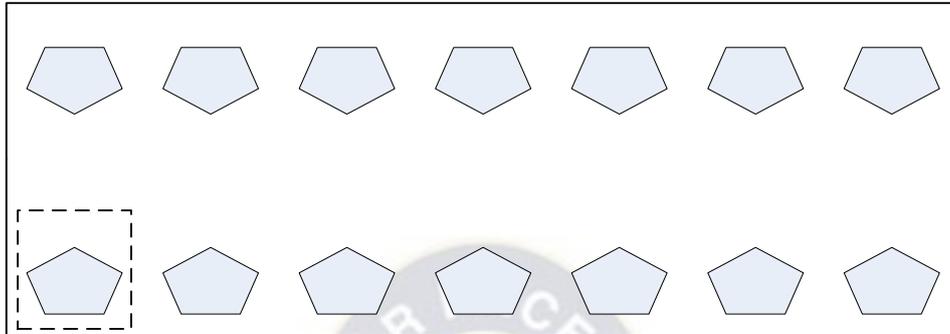
Este es el valor del precio unitario por prenda, para obtener el costo de producción anual calculamos nuestra capacidad de producción.

Calculamos la cantidad de prendas que se pueden estampar por día, este depende mucho del modelo, tamaño y cantidad de colores que se requieren para estampar, cabe recalcar que a mayor cantidad de colores mayor será el costo de producción, para ello tomaremos en cuenta un ejemplo de un modelo de 4 colores con paneles a estampar de 30x40.

La mesa de trabajo es de 3.20 m en los cuales se pueden calzar 7 paneles en cada lado de la mesa teniendo así un total de 14 paneles en mesa listos para estampar.

Grafico 2 – 7

Mesa de estampado con paneles listos



El tiempo que se toma en colocar la cola para el montaje del panel es en promedio de 6 segundos por prenda, por lo que nos lleva:

$$6 \frac{\text{seg}}{\text{panel}} * 14 \text{ paneles} = 84 \text{ seg}$$

Tiempo que nos toma realizar el estampado de un color en un panel es en promedio de 12 segundos, por lo que:

$$12 \frac{\text{seg}}{\text{color panel}} * 14 \text{ paneles} = 168 \frac{\text{seg}}{\text{color}} * 4 \text{ colores} = 672 \text{ seg.}$$

$$672 \text{ seg.} * 1 \frac{\text{min}}{60 \text{ seg}} * \frac{1 \text{ hr.}}{60 \text{ min}} = 0.18 \text{ Hrs para producir 14 pannels}$$

Entonces:

$$14 \text{ pannels} / 0.18 = 77 \frac{\text{paneles}}{\text{hr}}$$

Considerando una jornada laboral de 8 hrs tenemos:

$$77 \frac{\text{paneles}}{\text{hr}} * 8 \frac{\text{hr}}{1 \text{ jornada}} = 616 \frac{\text{paneles}}{\text{jornada}}$$

Por lo que nuestra capacidad en promedio seria de 616 prendas por día y nuestra capacidad semanal es de $616 * 5.5 = 3388$ prendas semanales.

Tomando en cuenta que nuestra producción se encuentra planeada de acuerdo a la planificación de producción del área de costura:

CUADRO 2 – 1

BRANNAÍ: Producción semanal programada del área de costura

PROGRAMACION		
Modelo	Cantidad (docenas)	unidades
Yamper	10	120
Bolero	10	120
Bombacha	10	120
BMC	10	120
Frutilla	10	120
Total producción semanal programado	50	600

Fuente: Datos proporcionados por la empresa

Es decir 600 prendas semanales, de esta manera:

$$600 \frac{\text{prendas}}{\text{semana}} * 52 \frac{\text{semana}}{1 \text{ año}} = 31200 \frac{\text{prendas}}{\text{año}}$$

Por lo que nuestros costos de producción serian:

$$31200 \frac{\text{prendas}}{\text{año}} * 1.10 \frac{\text{Bs}}{\text{prenda}} = 34320 \frac{\text{Bs}}{\text{año}}$$

Mano de obra directa:

La mano de obra es el recurso humano que interviene directamente en la transformación de la materia prima para el estampado con el arte de la serigrafía, las remuneraciones para el personal está de acuerdo con lo que establece la ley.

TABLA 2 – 3: Mano de obra directa

Descripción	Sueldo	Nº Operarios	total /mes	total /año
Obreros	1800	4	7200	86400
Total	1800	4	7200	86400

Servicios Básicos, suministros y materiales indirectos en producción

TABLA 2 – 4: Servicios Básicos y suministro de materiales

Dep. Producción	Valor
Suministros y materiales	1000
Agua	100
Luz	400
Total	1500

Depreciación y Amortización

La depreciación no es más que la pérdida de valor de los bienes del activo fijo, como consecuencia de su uso, el tiempo, deterioro.

TABLA 2 – 5: Depreciaciones y Amortizaciones

Rubros	DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES				valor residual	
	Valor Adqui	Vida útil año	%	cuota deprec		
Administración						
Computadora	5000	4	25%	1250	1442,5	
Impresora multifunción	450	4	25%	112,5		
Escritorio (muebles y enseres)	800	10	10%	80		
Producción						
Horno de secado	8000	8	12,50%	1000	3352,5	
Mesón de alta producción	2500	8	12,50%	312,5		
Marcos y mallas	2500	4	25%	625		
Muebles	2500	10	10%	250		
Estantes	4800	10	10%	480		
Pulpo de serigrafía	2500	4	12,50%	312,5		
Mesa de fotograbado	1500	8	12,50%	187,5		
Pistola de calor	340	4	25%	85		
Racletas	400	4	25%	100		
Total activos fijos	31290			Total		4795

RESUMEN COSTOS DE PRODUCCIÓN

TABLA 2 – 6: Resumen Costos de producción

Resumen Costos de Producción	
Descripción	Valor
Costo directo	
Mano de obra directa	86400
Materia prima directa	34320
Total costo Directo	120720
Costos de fabricación	
Suministros y materiales	1500
Depreciaciones	4795
Total costo de fabricación	6295
Total costo de Producción	127015

CAPITAL DE TRABAJO

Se refiere al capital adicional que es necesario para iniciar las actividades, integrado los siguientes rubros como son: remuneraciones, servicios básicos, costo de producción, gastos operacionales menos depreciaciones sobre 365 días al año, por 30 días para calcular el capital necesario para un mes.

Para ello aplicamos:

$$\text{Capital de trabajo} = \left(\frac{\text{Costo total} - \text{Depreciaciones}}{365} \right) * 30$$

$$\text{Capital de trabajo} = \left(\frac{127015 - 4795}{365} \right) * 30$$

$$\text{Capital de trabajo} = 334,85 * 30$$

$$\text{Capital de trabajo} = 10.045,5 Bs$$

INGRESOS

Los ingresos se pueden reflejar por el ahorro obtenido al ya no tener que mandar las prendas a talleres especializados.

Los costos incurridos al enviar las prendas de la producción semanal de 600 prendas a talleres especializados son:

El costo de los talleres especializados oscila entre 5 hasta 15 o más Bs por prenda según el diseño a imprimir, para nuestro caso tomaremos la opción de menor costo.

Costo lote semanal: $600 \text{ prendas} * 5 \frac{\text{Bs}}{\text{prenda}} = 3000 \text{ Bs}$ este sería el costo por la producción de las 600 prendas semanales sin contar con el área de embellecimiento textil.

Con el área de embellecimiento textil nos cuesta producir las 600 prendas semanales en: $600 * 1.10 = 660$ generándose una diferencia de: $3000 - 660 = 2340 \text{ Bs}$ ahorro que se puede considerar como ingreso.

De acuerdo a lo analizado antes para sacar el costo de producción, la capacidad de producción del área de embellecimiento textil:

$$3338 \frac{\text{prendas}}{\text{semana}} * 52 \frac{\text{semana}}{1 \text{ año}} = 173576 \frac{\text{prendas}}{\text{año}}$$

La demanda del área de costura es:

$$600 \frac{\text{prenda}}{\text{semana}} * 52 \frac{\text{semana}}{\text{año}} = 31200 \frac{\text{prendas}}{\text{año}}$$

Por lo que nuestra productividad es de:

$$\frac{31200}{173576} = 0.18 * 100\% = 18\%$$

Es por esta razón que se planteó la idea de abrir el área de embellecimiento textil a usuarios exteriores, para de esta forma tener ingresos extras.

Bajo este punto se tiene que la proyección de la demanda para el área de embellecimiento textil será con un crecimiento de 5% anual hasta poder cubrir la capacidad total del área de embellecimiento textil.

Análisis de indicadores económicos:

El análisis cuantitativo del proyecto permite el cálculo de ciertos indicadores económicos a través de la comparación de flujos positivos y negativos que genera el proyecto a través de su vida útil, por tanto la tabla 2 - 6 presenta el resumen de las inversiones costos operativos y en el punto anterior se establece los ingresos mediante los cuales se obtienen los flujos del proyecto que serán utilizados para el cálculo del Valor actual neto y la relación beneficio costo del proyecto.

A) VALOR ACTUAL NETO.

El valor actual neto representa el incremento o decremento en la riqueza o la pérdida del inversionista en el momento actual por efectuar el proyecto.

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1 + i_o)^t}$$

Donde: F_t : Flujo en el instante t
 n : número de periodos
 i_o : tasa de interés de oportunidad

Para la actualización de flujos futuros del presente proyecto se realiza considerando el costo de oportunidad de la empresa de un $i_o = 3\%$

Por tanto el valor actual neto es de:

$$VAN_{3\%} = 32.376,8 - 31290 \text{ Bs.} \qquad \qquad \qquad \mathbf{VAN_{3\%} = 1.086,8 \text{ Bs}}$$

Dado que $VAN_{3\%} > 0$ el proyecto es rentable generando 1.086,8 adicionales frente a una posible oportunidad, por lo tanto el dinero invertido en el proyecto rinde más que la tasa de interés considerada.

B) RELACIÓN BENEFICIO COSTO

La relación beneficio/costo establece de manera explícita los ingresos y costos atribuibles a un determinado proyecto.

$$\frac{B}{C} = \frac{VPB}{VPC} = \frac{\sum_0^T (B_t / (1 + i_{op})^t)}{\sum_0^T (C_t / (1 + i_{op})^t)}$$

VPB : Valor presente de los beneficios brutos
 VPC : Valor presente de los costos brutos

El valor de VPB y VPC son calculados en la tabla 2 - 7, hallando la relación de B/C:

$$B/C = \frac{614.068,38}{581.691,51} \qquad \qquad \qquad B/C = 1,05$$

Dado que la relación $B/C_{3\%} > 1$ el proyecto es rentable, se acepta por que el valor generado por los beneficios es mayor a al valor generado por los costos frente a una posible oportunidad.

El flujo de fondos realizado para 5 años se muestra en la tabla 2 – 7, donde se observa que al segundo año de funcionamiento la empresa ya tiene utilidades positivas por lo que el proyecto de la implantación del área de embellecimiento textil es viable.

TABLA 2 – 7: Flujo de fondos

CONCEPTO	2008	2009	2010	2011	2012	2013
INVERSION	31290					
COSTOS DIRECTOS						
MANO DE OBRA DIRECTA		86400	86400	86400	86400	86400
MATERIA PRIMA DIRECTA		34320	34320	34320	34320	34320
COSTOS DE FABRICACIÓN						
SUMINISTROS Y MATERIALES		1500	1500	1500	1500	1500
DEPRECIACIONES		4795	4795	4795	4795	4795
TOTAL COSTOS		127015	127015	127015	127015	127015
INGRESOS						
AHORRO DE ENVIO		121680	127764	134152,2	140859,81	147902,801
EXTRAS		-----	-----	-----	-----	-----
TOTAL INGRESOS		121680	127764	134152,2	140859,81	147902,801
FLUJO DEL PROYECTO	-31290	-5335	749	7137,2	13844,81	20887,8005

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros de costos e ingresos

2.4.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2.4.8.1. CONCLUSIONES

La finalidad de la implementación del área de embellecimiento textil en la empresa BRANNAÍ, fue la de reducir el tiempo de ciclo de producción, la cual brinda los resultados esperados resolviendo el problema inmediato del traslado de prendas a talleres especializados de embellecimiento textil, esto es referente al estampado (serigrafiado) de las prendas.

El cambio de la moda constante, donde el embellecimiento de la prenda juega un papel muy importante, el área está capacitada para desarrollar artes con diferentes niveles de dificultad, con diferentes tiempos tanto de máquina como manuales que requieren una planta que sea versátil, que pueda producir cualquier arte en cualquier volumen de producción.

Para la implementación del área de embellecimiento textil se realizó los diseños preliminares de los equipos que se utilizarían en el área, tales como: mesa de fotograbado, mesa de alta producción y el horno de secado, si bien la construcción de estas herramientas son de manera artesanal la funcionalidad de las mismas nos proporciona productos de alta calidad.

Se determinaron las necesidades de seguridad industrial mediante la identificación de situaciones de riesgo por puesto de trabajo y se plantearon propuestas para el ambiente de trabajo, los equipos de seguridad, la señalización, la información al personal y el establecimiento de puestos de trabajo cómodos y seguros: a fin de prevenir accidentes de

trabajo y enfermedades ocupacionales que afecten de forma negativa a la empresa y al personal que labora en esta área.

Se definieron las funciones y actividades del personal de los diferentes puestos de trabajo, a fin de contribuir a una adecuada gestión del recurso humano y garantizar la calidad de los productos y la seguridad industrial por parte del personal.

Para la implementación de esta área se aplicó las técnicas (herramientas) adquiridas en la formación académica de ingeniería industrial, entre las que podemos señalar con mayor énfasis: planeamiento de la producción, ingeniería de métodos, seguridad industrial, administración de la producción y procesos productivos.

2.4.8.2.RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa en general:

- Contar con un departamento encargado de velar por la seguridad industrial, las condiciones de trabajo y el medio ambiente; donde además se desarrollen y ejecuten proyectos relacionados a mejorar estos aspectos continuamente.
- Definir claramente las responsabilidades y funciones del personal en todos los niveles de la organización.
- Establecer políticas en función de garantizar la calidad del proceso y del recurso humano.

En relación al área de embellecimiento textil se recomienda:

- La capacitación continua del personal operativo en las áreas de seguridad industrial, aseguramiento de la calidad y serigrafía.
- Mantener continuamente informado de los resultados del proceso productivo, de las políticas de la organización y de sus funciones, responsabilidades y derechos.
- Tomar en cuenta las opiniones del personal mediante la realización de reuniones donde se expongan aspectos relacionados a cambios en los procesos productivos y todos aquellos de interés para la empresa y su personal.

2.4.9. BIBLIOGRAFÍA

- Ros G. Nielsen. “*Serigrafía Industrial y en Artes Gráficas*”, (Ed.: Las ediciones del Arte, © 1989).
- Ericsson Sylve J. D.. “*Cómo mejorar la calidad de la serigrafía y reducir errores*”, Screenprinting and Graphic Imaging Association, p 1-2

Fuentes de internet:

- www.rincondelvago.com/empresa-y-medio-ambiente.htm
- www.mediotono.es “*Curso Básico de Serigrafía*”, 2003
- www.serinet.net
- www.monografías.com



AREA III

3. ANALISIS DE LA ACTIVIDAD LABORAL.

3.1. ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD DEL POSTULANTE EN RELACIÓN A LAS EXIGENCIAS Y REQUERIMIENTOS QUE LE PLANTEÓ LA SOCIEDAD Y LAS RESPUESTAS GENERADAS A PARTIR DE LA PROPIA ACTIVIDAD LABORAL.

Las principales cualidades como profesional que los puestos de trabajo exigieron son: compromiso, responsabilidad, puntualidad, comunicación, identidad con la actividad, liderazgo ética profesional, trabajo y toma de decisiones bajo presión.

Combinando los puntos citados con anterioridad el conocimiento sobre planificación de la producción, aseguramiento de la calidad, sistemas de producción, ingeniería de métodos, administración de la producción, procesos productivos textiles, temas técnicos relacionados al estampado, confección, corte son parte del perfil exigido en las actividades desempeñadas.

3.2. ANALISIS DE LA ACTIVIDAD EN RELACIÓN A LA FORMACIÓN RECIBIDA EN LA UMSA.

Las destrezas y capacidades exigidas en cada una de las actividades laborales realizadas son varias, entre estas podemos citar: el manejo de recursos humanos, planificación y control de la producción, capacidades para el manejo y control de los sistemas de información de la empresa, capacidades técnicas sobre la maquinaria, capacidad para el manejo de ingeniería de métodos, aseguramiento de la calidad, conocimiento sobre ingeniería de la industria textil, liderazgo emprendedurismo, creatividad orden y limpieza, etc.

Para poder atender los requerimientos exigidos por cada puesto de trabajo además del aporte brindado por la formación universitaria se tuvo que complementar con cursos más especializados como capacitaciones dictadas por personal técnico capacitados de la empresa HILBO referidas al estampado de telas, o los cursos dictados por técnicos de la empresa "SIRUBA" para el mantenimiento de las máquinas de costura, etc.

3.3.PROPUUESTAS DE CONCEPTOS, ELEMENTOS, ACCIONES CONTENIDOS, ETC., QUE DEBERIAN SER CONSIDERADOS O INTRODUCIDOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE SU CARRERA.

El manejo de las finanzas es uno de los pilares que como profesionales en ingeniería industrial debemos conocer, el manejo de la industria no solo consta de procesos productivos, también está compuesto por procesos financieros y del buen manejo de ellos, también depende el éxito de un negocio.

No solo en el sistema universitario boliviano y el plan de la carrera de ingeniería industrial se ha detectado la poca capacidad de educar emprendedores, en un estudio presentado por Global Entrepreneurship Monitor (GEM) revela la misma falencia en 43 países, si bien en Bolivia se tiene gran cantidad de emprendedores estos son “emprendedores por necesidad”, como profesionales emprendedores en Ingeniería Industrial debemos mejorar los conocimientos y capacidades en un determinado tema (como ejemplo curtiduría) mejora de las destrezas para llevar adelante una idea emprendedora.

Sobre el tema desarrollado en este documento se crea la necesidad de estudiar más los sistemas de producción y manejo de los mismos, desde la parte técnica de los procesos hasta el manejo de los recursos humanos, de esta experiencia nace la sugerencia de profundizar el estudio de los sistemas de producción y manejo de recursos humanos.

3.4.CONSIDERANDO LOS CAMBIOS PRODUCIDOS EN LAS ULTIMAS DECADAS Y DE SU PROPIA EXPERIENCIA ¿COMO CREE QUE SERA EL DESEMPEÑO PROFESIONAL EN EL NUEVO SIGLO?

El proceso de apertura hacia nuevos mercados de exportación requiere profesionales especializados que puedan tener a su cargo la responsabilidad de llevar adelante este proceso.

En el caso de la industria textil y con la pérdida de grandes mercados por el cierre de acuerdos como el ATPDA el profesional Boliviano debe tener la capacidad de llevar adelante una industria que responda al mercado con productos de calidad en tiempos cortos de producción, con dominio de las técnicas y procesos, creatividad, ingenio y emprendedurismo para competir en y con mercados como los que ofrece la India y la China.

Habilidades para el manejo de finanzas, habilidades para el manejo de técnicas y procesos de producción, habilidades de comunicación y negociación deben marcar al profesional en la Industria Boliviana.



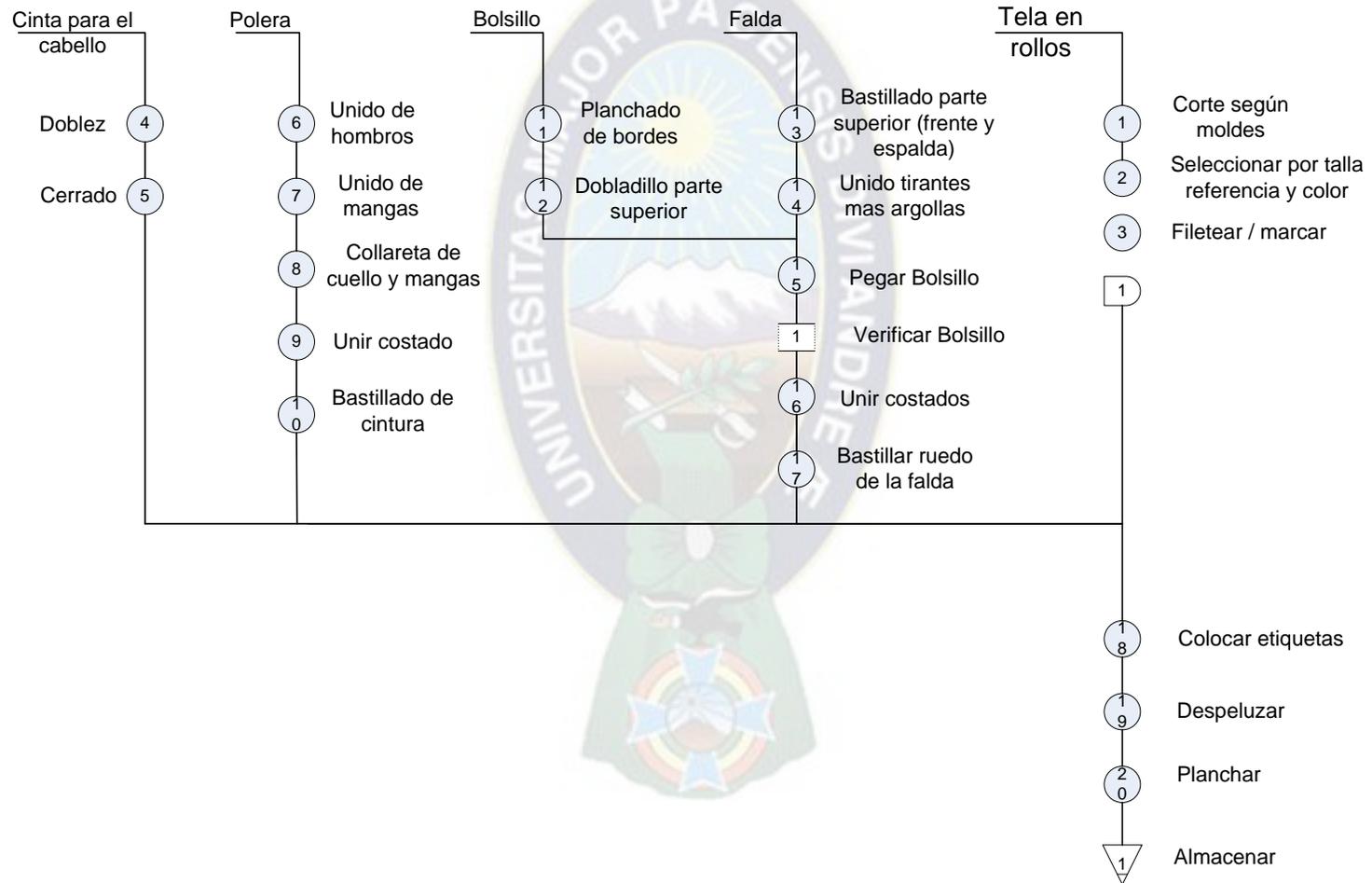
ANEXOS



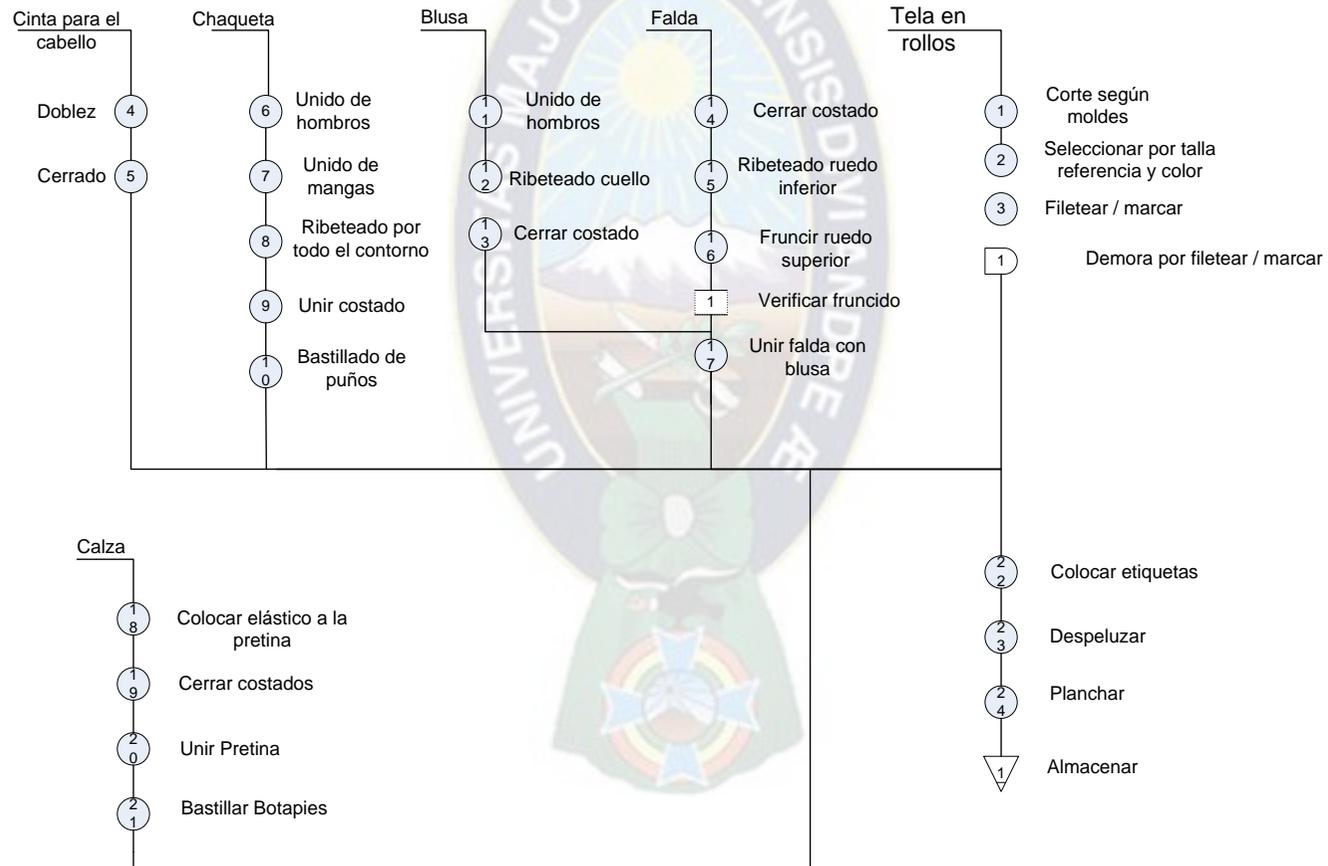
ANEXO – 1

DIAGRAMA DE PROCESO PRODUCTIVO

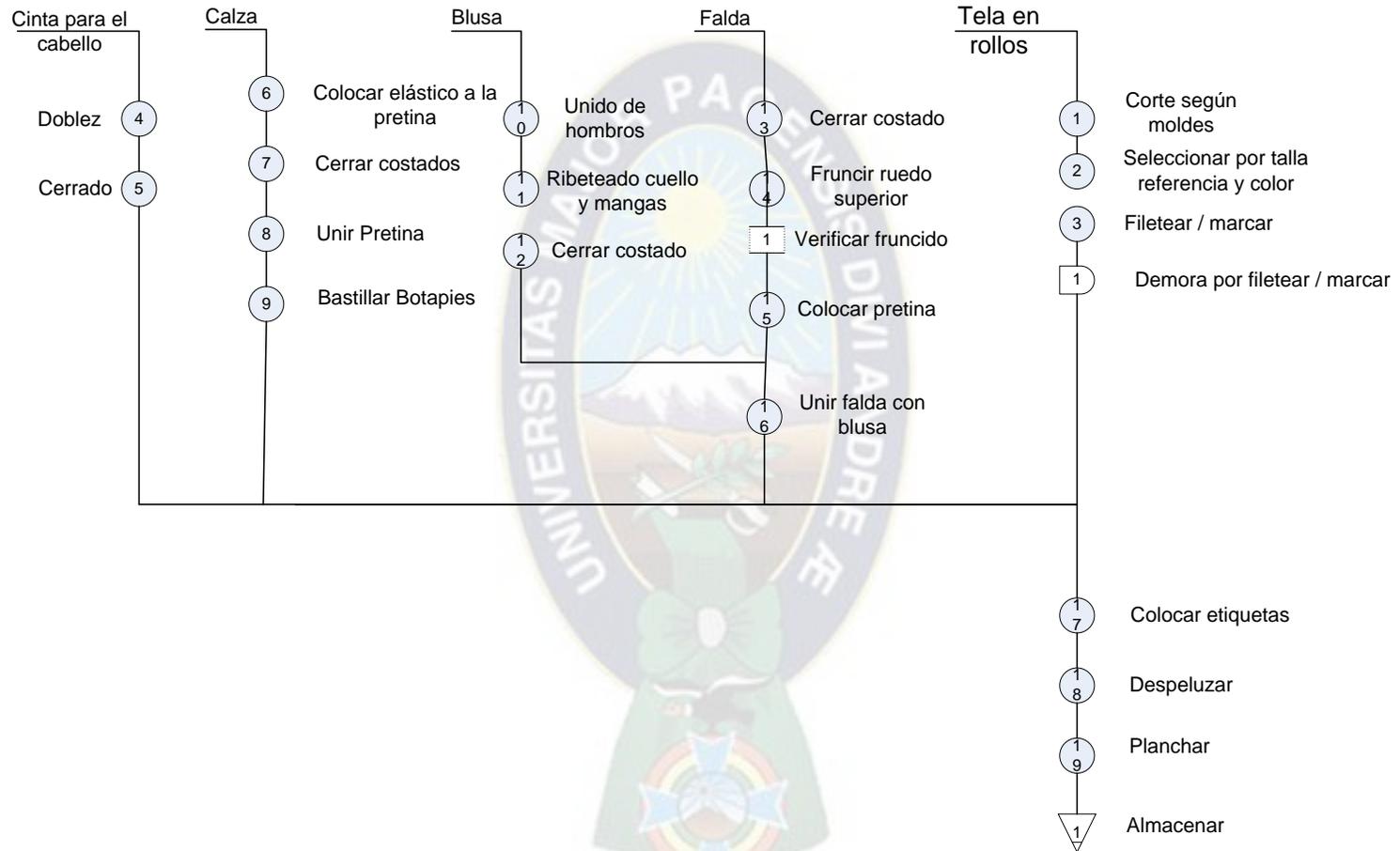
YAMPER



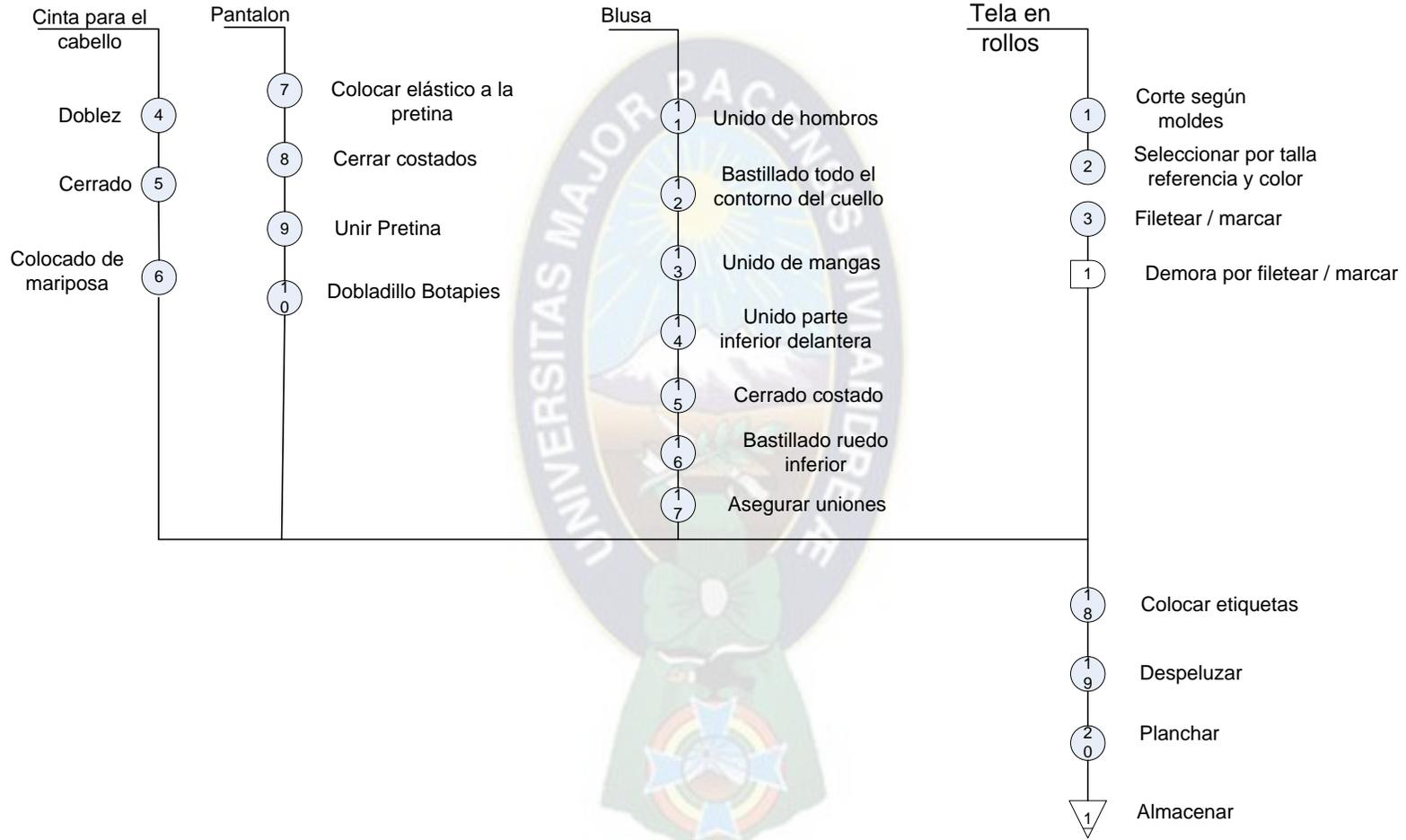
BOLERO



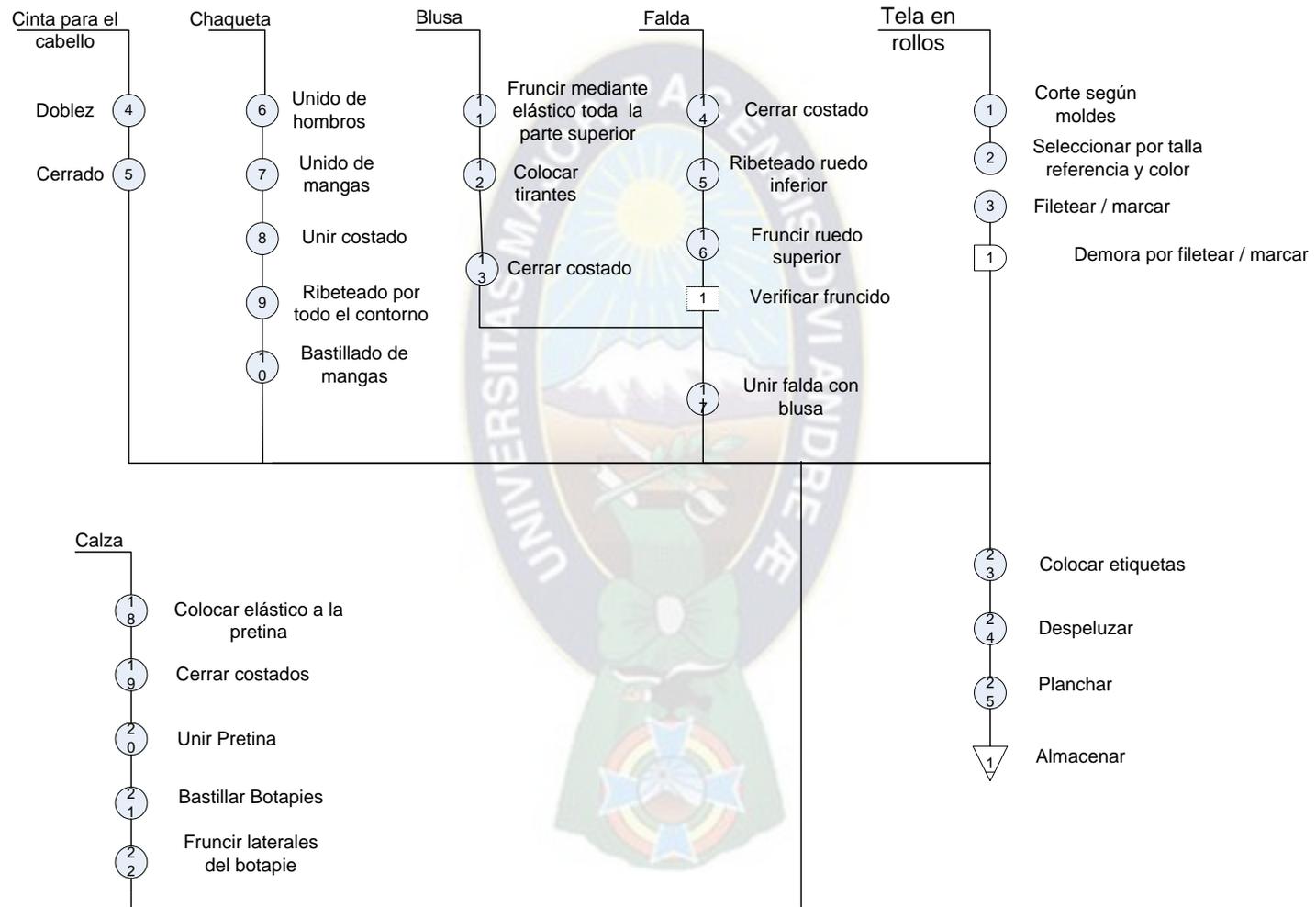
BOMBACHA



BMC



FRUTILLA



ANEXO – 2

**DEFINICION DE RESPONSABILIDADES Y COMPETENCIAS DE PUESTOS
DE TRABAJO**

GERENCIA

Descripción del puesto de Gerencia	
Título para el puesto	Gerente General
Cargo del jefe	Dueño
Horas por semana	40
Área de Trabajo	Gerencia General
Lugar de Trabajo	BRANNAÍ
Personal a su cargo	
Personal Administrativo, Personal de Producción, Personal de Ventas	
Personal al que se reporta	
Ninguno	
Objetivo del puesto	
Administrar los Recursos Humanos y Económicos	
Detalle de funciones Actividades y Tareas	
Planificación. Organización, Dirección, control y evaluación de los procesos de la Empresa Preparación de Informes Administrativos, Financieros y operacionales de la Empresa.	
Responsabilidades del puesto	
Direccionamiento de la Empresa, Gestión Profesional para alcanzar las metas y Objetivos Supervisión, control y evaluación del personal a su cargo. Establecer Estrategias Empresariales. Cumplimiento de planes y procesos a seguir.	
Condiciones Ambientales en el lugar de trabajo	
Trabajo en Oficina	
Detalle de equipos, materiales y otros implementos que utiliza en el trabajo	
Equipos	Computador
Implementos	Teléfono, Internet, Fax
Materiales	Papelería
Requisitos y Condiciones para el desempeño del puesto	
Educación Formal	Conocimiento Práctico en Administración de Empresas
Cursos y Tiempos de duración	Manejo de personal, finanzas
Condiciones Personales Especiales	Facilidades para relacionarse, dinámico, liderazgo, trabajo bajo presión, capacidad de negociación, capacidad de decisión.

JEFE DE PRODUCCIÓN:

Descripción del puesto de Gerencia	
Título para el puesto	Gerente de Producción
Cargo del jefe	Gerente General
Horas por semana	40
Área de Trabajo	Área de Producción
Lugar de Trabajo	BRANNAÍ
Personal a su cargo	
Personal de Producción	
Personal al que se reporta	
Gerente General	
Objetivo del puesto	
Innovación en los procesos de producción para un producto de calidad, disminuyendo los desperdicios de materia prima.	
Detalle de funciones Actividades y Tareas	
Se encarga de innovar productos nuevos y el aseguramiento continuo de los procesos de producción.	
Responsabilidades del puesto	
Se encarga de los procesos productivos y personal de producción. Disminución de los tiempos en los procesos de producción. Encargado del buen funcionamiento de la maquinaria e instalaciones de la empresa. Adquisición de materia prima. Aprovechamiento total de la materia prima.	
Condiciones Ambientales en el lugar de trabajo	
Área de Producción	
Detalle de equipos, materiales y otros implementos que utiliza en el trabajo	
Equipos	Computador, registro de procesos
Implementos	Teléfono, Internet, Fax
Materiales	Papelería, pizarras
Requisitos y Condiciones para el desempeño del puesto	
Educación Formal	Formación en Ingeniería Industrial o afines
Cursos y Tiempos de duración	Manejo de personal, administración de producción
Condiciones Personales Especiales	Facilidades para relacionarse, dinámico, liderazgo, trabajo bajo presión, capacidad de negociación, capacidad de decisión.

CONTADOR

Descripción del puesto de Gerencia	
Título para el puesto	Contador
Cargo del jefe	Gerente General
Horas por semana	40
Área de Trabajo	Área Contable
Lugar de Trabajo	BRANNAÍ
Personal al que se reporta	
Gerente General	
Objetivo del puesto	
Dar información eficaz y fidedigna de los costos y gastos de la empresa.	
Detalle de funciones Actividades y Tareas	
Llevar los procesos y transacciones contables de la empresa. Presentación de estados financieros. Evaluación de costos y gastos.	
Responsabilidades del puesto	
Mantener reservados los datos contables de la empresa. Orden en los procesos Contables.	
Condiciones Ambientales en el lugar de trabajo	
Área contable	
Detalle de equipos, materiales y otros implementos que utiliza en el trabajo	
Equipos	Computador, impresora
Implementos	Teléfono, libros contables actualizados
Materiales	Papelería
Requisitos y Condiciones para el desempeño del puesto	
Educación Formal	Contador
Cursos y Tiempos de duración	Relacionados al área contable
Condiciones Personales Especiales	Facilidades para relacionarse, dinámico, liderazgo, trabajo bajo presión, capacidad de negociación, capacidad de decisión.

VENTAS

Descripción del puesto de Gerencia	
Título para el puesto	Gerente de ventas
Cargo del jefe	Gerente General
Horas por semana	40
Área de Trabajo	Área de ventas
Lugar de Trabajo	BRANNAÍ
Personal al que se reporta	
Gerente General	
Objetivo del puesto	
Expandir el mercado sobre nuestro producto, con estrategias de ventas.	
Detalle de funciones Actividades y Tareas	
Estudios de mercado. Proyecciones de volúmenes de ventas. Publicidad y Promoción del producto.	
Responsabilidades del puesto	
Incremento de ventas del producto Penetración a nuevos mercados y clientes potenciales	
Condiciones Ambientales en el lugar de trabajo	
Área de ventas	
Detalle de equipos, materiales y otros implementos que utiliza en el trabajo	
Equipos	Computador, impresora
Implementos	Teléfono, Internet, Fax
Materiales	Papelería
Requisitos y Condiciones para el desempeño del puesto	
Educación Formal	Formación en Ingeniería comercial o afines
Cursos y Tiempos de duración	Relacionados al área de ventas
Condiciones Personales Especiales	Facilidades para relacionarse, dinámico, liderazgo, trabajo bajo presión, capacidad de negociación, capacidad de decisión.

DISEÑADOR

Descripción del puesto de Gerencia	
Título para el puesto	Diseñador
Cargo del jefe	Gerente de Producción
Horas por semana	40
Área de Trabajo	Área de Producción
Lugar de Trabajo	BRANNAÍ
Personal al que se reporta	
Gerente General, Gerente de Producción	
Objetivo del puesto	
Creación de diseños novedosos, que estén a la vanguardia en la moda	
Detalle de funciones Actividades y Tareas	
Elaboración de diseños. Criterio para diseños nuevos	
Responsabilidades del puesto	
Calidad en los diseños. Mejoramiento constante.	
Condiciones Ambientales en el lugar de trabajo	
Área de producción	
Detalle de equipos, materiales y otros implementos que utiliza en el trabajo	
Equipos	Computador, impresora, software
Implementos	Teléfono, Internet, Fax
Materiales	Papelería
Requisitos y Condiciones para el desempeño del puesto	
Educación Formal	Formación en Diseño Gráfico
Cursos y Tiempos de duración	Relacionado con el diseño gráfico
Condiciones Personales Especiales	Facilidades para relacionarse, dinámico, liderazgo, trabajo bajo presión, capacidad de negociación, capacidad de decisión.

SERÍGRAFO

Descripción del puesto de Gerencia	
Título para el puesto	Serígrafo
Cargo del jefe	Gerente de Producción
Horas por semana	40
Área de Trabajo	Área de producción
Lugar de Trabajo	BRANNAÍ
Personal al que se reporta	
Gerente General, Gerente de Producción	
Objetivo del puesto	
Grabar los diseños establecidos en las mallas y estampar las prendas.	
Detalle de funciones Actividades y Tareas	
Grabado de diseños en las mallas, recuperación y mantenimiento de las mismas Estampado de los diseños en las prendas. Preparación de plastisoles, tintas y emulsiones.	
Responsabilidades del puesto	
Calidad del grabado en las mallas. Calidad de estampado sin errores. Manejo responsable de los materiales y equipos para su buen funcionamiento. Calidad en el producto.	
Condiciones Ambientales en el lugar de trabajo	
Área de producción	
Detalle de equipos, materiales y otros implementos que utiliza en el trabajo	
Equipos	Mesa de fotograbado, Mesa de alta producción, pulpo serigráfico.
Implementos	Emulsiones, tintas, thinner.
Materiales	Racletas, estiletes, espátulas
Requisitos y Condiciones para el desempeño del puesto	
Educación Formal	Conocimiento Práctico en serigrafía
Cursos y Tiempos de duración	Cursos de serigrafía
Condiciones Personales Especiales	Creativo, dinámico, trabajo bajo presión.

TERMINADO DEL PRODUCTO

Descripción del puesto de Gerencia	
Título para el puesto	Personal para producto terminado
Cargo del jefe	Gerente de Producción
Horas por semana	40
Área de Trabajo	Área de producción
Lugar de Trabajo	BRANNAÍ
Personal al que se reporta	
Gerente General, Gerente de Producción	
Objetivo del puesto	
Eficiencia en las tareas asignadas para el producto terminado.	
Detalle de funciones Actividades y Tareas	
Termofijado del producto. Etiquetado y empaquetado del producto Doblado del producto y bodegaje.	
Responsabilidades del puesto	
Manejo responsable de los materiales y equipos para su buen funcionamiento. Calidad del producto.	
Condiciones Ambientales en el lugar de trabajo	
Área de Producción	
Detalle de equipos, materiales y otros implementos que utiliza en el trabajo	
Equipos	Etiquetadora
Implementos	Mesa.
Materiales	Etiquetas, fundas plásticas, cinta adhesiva.
Requisitos y Condiciones para el desempeño del puesto	
Educación Formal	No requerido
Cursos y Tiempos de duración	Relacionados con el área
Condiciones Personales Especiales	Dinámico, trabajo bajo presión, capacidad de decisión.

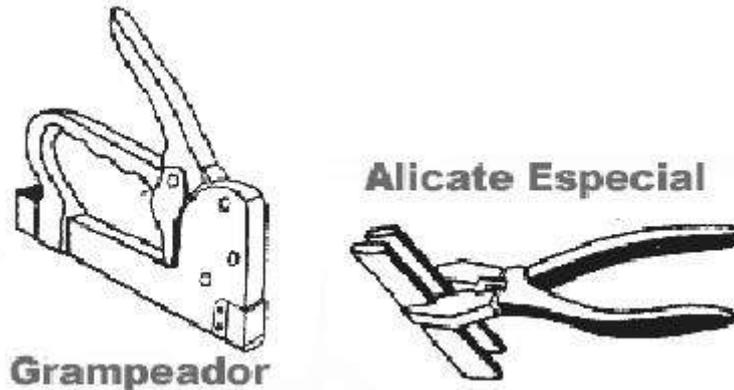
ANEXO – 3

TENSADO DE MALLA MANUAL FORMA “L”

Montaje de la malla

Corte la malla con 5 cm mayor de cada lado en relación a la moldura (marco), eso significa que si la montura tuviera 20 * 25, el pedazo de malla deberá ser de 30 * 35.

Para ello se debe contar con las siguientes herramientas

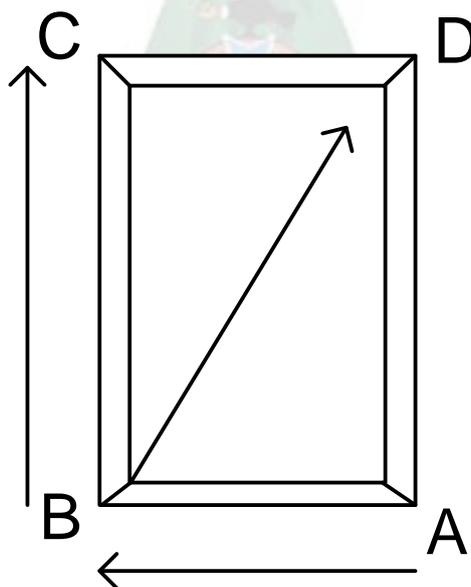


Observe la figura:

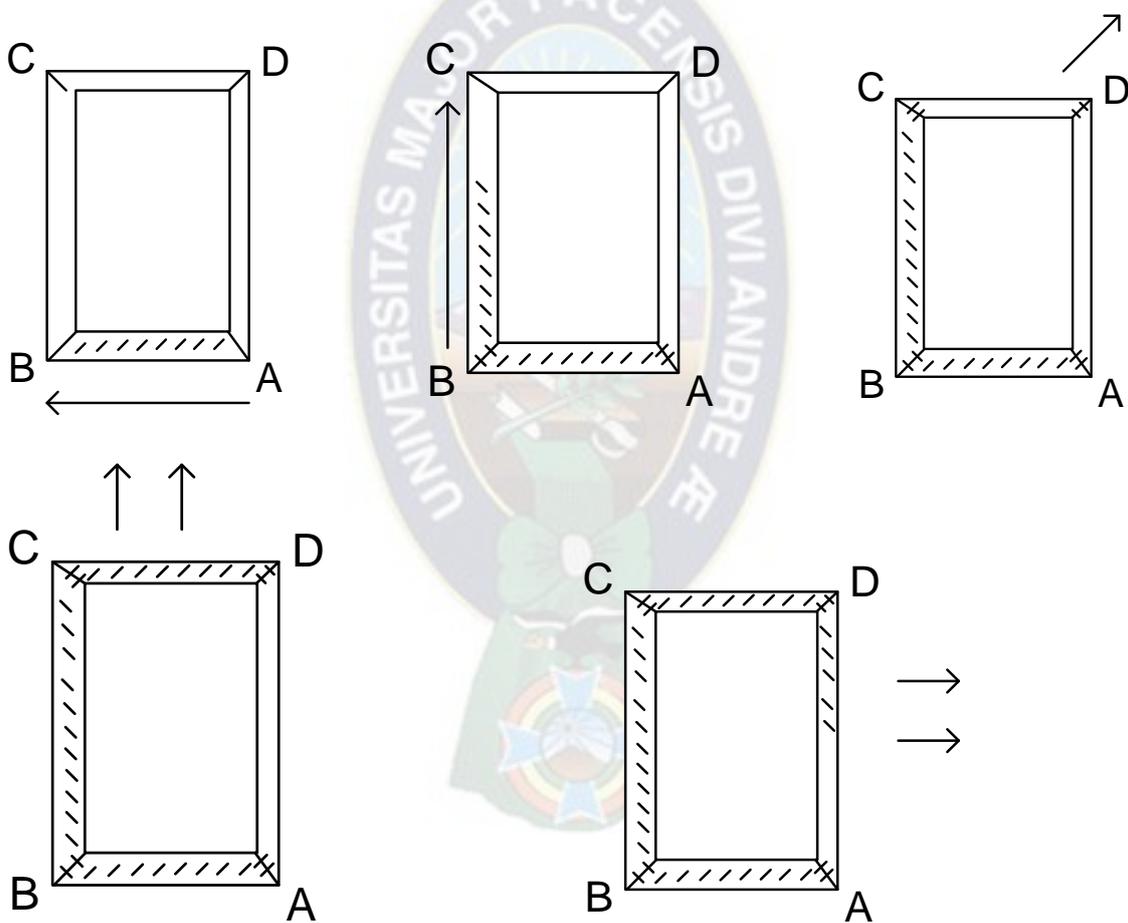
Estire la malla para que quede bien estirado, para que la tela no emborrone a la hora de impresión.

Al grapar, coloque las grapas a una distancia de 1 cm más o menos.

La malla debe ser fijada en los cuatro cantos siempre verificando que la malla quede bien estirada. La malla debe ser estirada con mucho cuidado.



- *Grape con cuidado el lateral de A-B*
- *Grape con cuidado el lateral de B-C*
- *Con mucho cuidado tense la esquina en D jalando de Ba D y sujetando la esquina con una grapa.*
- *Los laterales faltantes se debe estirar con el alicate especial (que tiene 15 cm de ancho) de 15 en 15 cm hasta terminar el lado.*
- *Recortar la malla sobrante de los lados.*



ANEXO – 4

FICHAS TECNICAS DE PINTURAS

Tintas Plastisol

TXP Neutral SQ Mix Base

P6256 - Texiplast® Ecofriendly Plastisols

TXP Neutral SQ Mix Base, es una base neutra textil al plastisol perteneciente a la Serie Texiplast® de PRINTOP®. Ha sido formulada especialmente para ser utilizada como reductor de colores o "extender" y también puede ser pigmentada y estampada sobre telas claras. Se debe mezclar con TXP Pigmentos para obtener el color deseado. Este producto también se emplea en el Atomix Color System (solo para los sistemas: TXP Atomix y TXP Pgm Atomix) para obtener los colores del PANTONE®. Este producto es libre de ftalatos.

Características Principales:

- Película de tinta flexible, no endurece la tela.
- Película de tinta elástica.
- Excelente adherencia.
- Acabado suave.

Aplicación:

Aplicar una capa y fijar.

Formulaciones Recomendadas:

Para obtener diversos colores:

1kg -> TXP Neutral SQ Mix Base

40g (4%) -> TXP Pigmentos

Observaciones:

- Realizar siempre una prueba completa de acabados, matices, termofijado y lavado antes de producir en serie. La información contenida en la presente hoja técnica está basada en nuestra buena fe y experiencia, por lo tanto no constituye en modo alguno garantía explícita o implícita de ningún tipo debido a las múltiples formas, variables, condiciones de aplicación, diversidad de fibras y materiales existentes. El usuario deberá determinar la adaptabilidad y aplicabilidad del producto para el uso al que lo destinará, comprobando todas las propiedades descritas en la presente hoja técnica, asumiendo para ello todos los riesgos y consecuencias directas e indirectas que este uso suponga.

- Las formulaciones de todas las mezclas de tintas Atomix® de Printop solamente producen simulaciones para los Colores Pantone. La exactitud de los colores pueden ser afectados debido a la selección de la película de la tinta en espesor, opacidad, metamerismo y pigmento. PANTONE® y otras marcas Pantone, Inc. son propiedad de Pantone, Inc. Portions © Pantone, Inc., 2007.

Recomendaciones:

- Si se desea colorear con altas cantidades de pigmento, agregar TXP Resina ACR como reforzador.

- Su uso es recomendado para bajar la intensidad de color de los TXP Procesos.

No planchar sobre el área impresa, ni lavar en seco.

Es necesario agitar el producto antes de imprimir.

Tabla Técnica

Versión	7.0 Rev. 21/04/2015
Aplicación	Serigrafía
Naturaleza	Base textil al plastisol
Sustrato	100% algodón, Mezcla algodón + Poliéster
Emulsión	Directa
Nº Malla	32 – 120 (hilos/cm) 83 – 305 (hilos/pulg)
Squeegee - Tipo	Poliuretano
Squeegee - Durómetro	70
Squeegee - Perfil	Rectangular
Fijado	Horno: 160° C (320°F) / 60s
Transferencia térmica	Plancha Transfer: 160° C (320°F)/15s Presión 60 lb/pulg2 (psi)
Aditivos Relacionados	TXP Curable Reducer Plus = Reductor de viscosidad / TXP Thickener Powder = Incrementa viscosidad
Almacenamiento	Conservar en ambiente fresco y seco de 18°C a 35°C (65°F a 95°F). Mantener cerrado el envase para prevenir el secado y/o la contaminación.
Hoja de Seguridad	Disponible a pedido
Presentación	Tipo de envase: plástico. Modalidad: Balde 1 kg, Balde 4 kg, Balde 20 kg, Galonera 5 galones
Se recomienda su uso antes de	12 meses

Referencia del contenido químico:

Estos productos no contienen intencionalmente químicos y ftalatos listados en la mayoría de las normas y restricciones internacionales (California Assembly Bill 1108, CPSIA).

Ecofriendly: Libre de ftalatos. No contiene DEHP-DOP, DnOP, DBP, BBP, DINP, DIDP, DIBP.

Metales pesados: Libre de Plomo(Pb), Cadmio(Cd), Cromo(Cr), Mercurio(Hg), Arsénico(As), Antimonio(Sb), Cobre(Cu), Cobalto(Co), Níquel(Ni). Cumple con la norma EN 71-3.

Es responsabilidad del usuario hacer un seguimiento exhaustivo y pruebas de todo el proceso textil (tejido, teñido, confección, estampado y lavado) para detectar la presencia de posibles contaminantes. Los utensilios y contenedores que tienen contacto con la tinta deben ser nuevos y previamente lavados para quitar trazas de químicos propios de estos objetos.

El usuario deberá realizar sus propias pruebas para determinar y comprobar los contenidos químicos de sus estampados y lo expuesto en la presente Hoja Técnica antes de producir en serie asegurándose cumplir con los requisitos de sus clientes respecto a contenidos químicos. Debido a las múltiples fuentes de contaminación posibles, SQASA (Sociedad Química Alemana S.A.) ni sus distribuidores asumen responsabilidad directa o indirecta de daños ocasionados por contenidos químicos no deseados.

IMPORTANTE: Realizar siempre una prueba completa de acabados, matices, termofijado y lavado antes de producir en serie. La información contenida en la presente hoja técnica está basada en nuestra buena fe y experiencia, por lo tanto no constituye en modo alguno garantía explícita o implícita de ningún tipo debido a las múltiples formas, variables, condiciones de aplicación, diversidad de fibras y materiales existentes. El usuario deberá determinar la adaptabilidad y aplicabilidad del producto para el uso al que lo destinará, comprobando todas las propiedades descritas en la presente hoja técnica, asumiendo para ello todos los riesgos y consecuencias directas e indirectas que este uso suponga. Remítase a la página web para obtener la última versión de esta hoja técnica antes de usar el producto. Quedan anuladas todas las ediciones previas a la presente versión y fecha de revisión.

Tintas al Agua

WB-S Atomix

WB-Star High-Performance Waterbased Inks

WB-S Atomix, es un sistema mixto de tintas textiles al agua de alta concentración (pigmentos imprimibles) y excelente cobertura, libre de PVC y ftalatos perteneciente a la serie WB-Star de PRINTOP®. Ha sido desarrollado especialmente para usar mallas o sedas de alta numeración en prensas de gran producción sin el problema de obstrucción o bloqueo de las pantallas. Está compuesto por 14 tintas listas para usar, que al mezclarse entre sí permiten simular colores PANTONE® en forma rápida y precisa. Las fórmulas y porcentajes de mezcla de WB-Star están disponibles en el Sistema Atomix®.

Características Principales:

- Colores intensos.
- Producto libre de PVC y ftalatos. Excelente
- cobertura sobre telas oscuras. Película de
- tinta flexible, no endurece la tela. Acabado
- suave.
- Acabado mate.

Aplicación:

Aplicar una capa, presecar y fijar.

Formulaciones Recomendadas:

1 kg -> WB-S Atomix®

20 g (2%) -> WB-S Retarding Additive.

Disponible a través del Sistema Atomix® Color System.

Productos WB-S Atomix :

	Código	Producto
1	P9501	WB-S ATOMIX VIOLET
2	P9502	WB-S ATOMIX BLUE B
3	P9503	WB-S ATOMIX BLUE 1500
4	P9504	WB-S ATOMIX BLUE RQ
5	P9505	WB-S ATOMIX GREEN
6	P9506	WB-S ATOMIX YELLOW
7	P9507	WB-S ATOMIX RED
8	P9508	WB-S ATOMIX MAGENTA
9	P9509	WB-S ATOMIX BLACK
10	P9510	WB-S ATOMIX WHITE
11	P9645	WB-S ATOMIX FLUO MAGENTA-HP
12	P9647	WB-S ATOMIX FLUO VIOLET-HP
13	P9646	WB-S ATOMIX FLUO LEMON-HP
14	P9644	WB-S ATOMIX FLUO ORANGE-HP

Para tejidos claros: reducir la cobertura con WB-S Clear hasta en un 50%

1.0 kg -> WB-S Atomix®

1.0 kg -> WB-S Clear Base

Observaciones:

--

Recomendaciones:

- El Sistema Atomix® es una herramienta de aproximación de colores por lo que no se garantiza la precisión absoluta de los tonos obtenidos. Los colores finales pueden variar debido a múltiples factores de impresión como tejidos, número de malla, dureza del rasero, etc.

- Las formulaciones de todas las mezclas de tintas Atomix® de PRINTOP solamente producen simulaciones para los Colores PANTONE®.

Tabla Técnica

Versión	1.0 Rev. 13/03/2015
Aplicación	Serigrafía
Naturaleza	Tinta textil al agua
Sustrato	100% algodón, Mezcla algodón + Poliéster, 100% Poliéster
Emulsión	Directa
Nº Malla	43 – 120 (hilos/cm) 110 – 305 (hilos/pulg)
Squeegee - Tipo	Poliuretano
Squeegee - Durómetro	60 ó 70
Squeegee - Perfil	Rectangular
Fijado	Horno: 160° C (320°F) / 60s --
Aditivos Relacionados	--
Almacenamiento	Conservar en ambiente fresco y seco de 18°C a 35°C (65°F a 95°F). Mantener cerrado el envase para prevenir el secado y/o la contaminación.
Hoja de Seguridad	Disponible a pedido.
Presentación	Tipo de envase: plástico. Modalidad: Balde 1 kg, Balde 4 kg, Balde 20 kg
Se recomienda su uso antes de	12 meses

Referencia del contenido químico:

Estos productos no contienen intencionalmente químicos y ftalatos listados en la mayoría de las normas y restricciones internacionales (California Assembly Bill 1108, CPSIA).

Libre de PVC y APEOs.

Libre de Formaldehído.

PHT-FREE: Libre de ftalatos.

Libre de Organoestánicos.

Metales pesados: Libre de Plomo(Pb), Cadmio(Cd), Cromo(Cr), Mercurio(Hg), Arsénico(As), Antimonio(Sb), Cobre(Cu), Cobalto(Co), Níquel(Ni). Cumple con la norma EN 71-3.

Es responsabilidad del usuario hacer un seguimiento exhaustivo y pruebas de todo el proceso textil (tejido, teñido, confección, estampado y lavado) para detectar la presencia de posibles contaminantes. Los utensilios y contenedores que tienen contacto con la tinta deben ser nuevos y previamente lavados para quitar trazas de químicos propios de estos objetos.

El usuario deberá realizar sus propias pruebas para determinar y comprobar los contenidos químicos de sus estampados y lo expuesto en la presente Hoja Técnica antes de producir en serie asegurándose cumplir con los requisitos de sus clientes respecto a contenidos químicos. Debido a las múltiples fuentes de contaminación posibles, SQASA (Sociedad Química Alemana S.A.) ni sus distribuidores asumen responsabilidad directa o indirecta de daños ocasionados por contenidos químicos no deseados.

IMPORTANTE: Realizar siempre una prueba completa de acabados, matices, termofijado y lavado antes de producir en serie. La información contenida en la presente hoja técnica está basada en nuestra buena fe y experiencia, por lo tanto no constituye en modo alguno garantía explícita o implícita de ningún tipo debido a las múltiples formas, variables, condiciones de aplicación, diversidad de fibras y materiales existentes. El usuario deberá determinar la adaptabilidad y aplicabilidad del producto para el uso al que lo destinará, comprobando todas las propiedades descritas en la presente hoja técnica, asumiendo para ello todos los riesgos y consecuencias directas e indirectas que este uso suponga. Remítase a la página web para obtener la última versión de esta hoja técnica antes de usar el producto. Quedan anuladas todas las ediciones previas a la presente versión y fecha de revisión.