

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL



**“SISTEMA DE GESTION EN EL PROCESO
DE DESARROLLO TEXTIL EN UNA EMPRESA
DE CONFECCIONES EN TEJIDO DE PUNTO”**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO TEXTIL**

**POR LA MODALIDAD DE ACTUALIZACION DE
CONOCIMIENTO**

PRESENTADO POR:

HIPOLITO MATTOS, HUBER JOSE

LIMA – PERÚ

2010

El presente informe no solo es el resultado de un esfuerzo personal sino el apoyo, confianza y enseñanza de familiares, amigos y compañeros de trabajo que a través de todos estos años de alguna u otra manera me han motivado a desarrollarme profesionalmente, por lo tanto mi agradecimiento y dedicatoria del presente informe es para:

Dios nuestro Señor Padre Eterno por haberme dado la fortaleza en los momentos mas difíciles de mi vida y haberme enseñado que la solución de un problema se encuentra cuando uno no se cansa de buscar.

A mi esposa Milagros complemento de mi vida, que a través de su amor, comprensión y paciencia me ha ayudado a alcanzar esta meta, ya que me has demostrado que aunque la situación sea adversa con amor y trabajo alcanzaremos lo que nos proponemos.

A mis hijas Daniela y Angelina, razones de mi existir y motor de mis deseos de superación, ya que con una sonrisa de ellas logran que los problemas se alejen en un instante.

A mi querida madre Victoria, ya que con su fortaleza me ha enseñado que nunca debemos rendirnos, gracias madre por todos los consejos y por tu apoyo para culminar esta etapa. A mi hermana Hanid ya que siempre confiaste en mi, a Elsa que la considero como mi segunda madre.

A mis queridos suegros Beatriz y Emidgio por el cariño y estima que me tienen.

A mis profesores de mi alma mater ya que sus enseñanzas son la base de mi vida profesional.

Al Sr. Michael Woodman, Sr. Raul Saba por toda la confianza brindada todos estos años que estuve laborando en sus compañías y que me permitieron conocer y aprender mas de la ingeniería textil.

RESUMEN

El proceso de diseño y desarrollo de un producto se entiende al conjunto de actividades y procedimientos que están asociados a las tres primeras etapas del ciclo de vida de un producto. En una empresa textil y confecciones, el área de desarrollo textil es la responsable de la definición de las variables textiles que permitirá reproducir una tela en los parámetros requeridos por el cliente **optimizando** los procesos y recursos de la compañía a nivel de producción. Dichas variables a definir son los parámetros técnicos involucrados en los procesos desde la fibra, hilatura, tejido, teñido y acabado de la tela. Las decisiones en cualquiera de estas etapas del proceso pueden dar a lugar a problemas en las etapas subsiguientes que pudieran no ser fácilmente remediabiles, resultando en un producto inadecuado, generando sobre costos por reproceso y problemas de calidad. Opciones bien seleccionadas resultaran en un producto de valor y con un buen desempeño en términos de apariencia, tacto, estabilidad dimensional, solidez de color, así como la satisfacción de las expectativas del usuario final.

En el presente informe se centrara el análisis en la gestión del proceso de desarrollo textil en la compañía Industria Textil del Pacífico una empresa de confecciones de prendas de vestir para la exportación en tejido de punto con mas de veinte años de experiencia cuya ventaja competitiva es brindar prendas de vestir en telas diferenciadas, para finalmente brindar una propuesta de mejora que permita tener un mejor nivel de respuesta ante las nuevas exigencias de los clientes en un entorno cada vez mas competitivo, mejorar los plazos para la definición del articulo para produccion, anticipación a los problemas que pueda generar el articulo en produccion mediante el uso de la ingeniería concurrente e implementación de indicadores que permitan mejorar el control a los tratamientos que generan restricción en cada proceso.

INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I - ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1 Situación Actual del Comercio, Crisis Financiera Mundial.....	3
1.2 Situación actual para el comercio de prendas de vestir en los Estados Unidos.....	8.
1.3 Situación actual de la industria textil de confecciones.....	13
1.4 Competitividad textil y de confecciones	15
1.5 Cadena productiva de la industria textil y confecciones	17
1.6 Proceso del diseño y desarrollo del producto.....	18
1.7 Definición del producto	20
1.8 Diferenciación de producto.....	21
1.9 Tendencias del mercado en los Estados Unidos.....	22
1.10 Desarrollo textil	

CAPITULO II - CRITERIOS TECNICOS PARA EL DESARROLLO DE TELAS EN TEJIDO DE PUNTO.....24

2.1 Factores que condicionan el desarrollo textil por la fibra	26
2.1.1 Propiedades de la fibra	26
2.1.2 Fibras naturales.....	32
2.1.3 Algodón	33
2.1.4 Lino	38
2.1.5 Lana	41
2.1.6 Vicuña	45
2.1.7 Fibras artificiales	47
2.1.8 Fibra de celulosa regenerada	48
2.1.8.1 Rayón viscosa	48
2.1.8.2 Rayón viscosa de alto modulo de humedad (hwm): Modal, Polynósica	53
2.1.8.3 Rayón cuproamonio (cupro)	57
2.1.8.4 Lyocell	59
2.1.8.5 Bamboo	62
2.1.9 Fibras sintéticas	64
2.1.10 Fibra de polyamida: nylon	65
2.1.10.1 Nylon 6.6	65
2.1.10.2 Nylon 6	68
2.1.11 Fibra de poliéster	69
2.1.11.1 Polyetileno tereftalato (pet)	69
2.1.11.2 Nuevos avances en fibras de poliéster	71
2.1.12 Fibra de spandex	76
2.2 Factores que condicionan el desarrollo textil por el hilo	78
2.2.1 Hilatura de fibras discontinuas	79
2.2.1.1 Hilatura de anillo	79
2.2.1.2 Hilatura open end.	82

2.2.1.3	Hilatura vortex	83
2.2.1.4	Clases de hilos de fibra discontinua	84
2.2.1.5	Tratamiento a los hilos de fibras discontinuas, gaseado.....	87
2.2.2	Hilatura de filamento continuo	88
2.2.2.1	Clases de hilos de filamentos continuos	88
2.2.2.2	Tratamiento a los hilos de filamentos continuos - texturizado	90
2.2.3	Hilo recubierto	91
2.2.4	Características de los hilados para tejido de punto	92
2.3	Factores que condicionan el desarrollo textil por el tejido	95
2.3.1	Factores condicionantes por la maquina de tejido	95
2.3.1.1	La galga	96
2.3.1.2	El diámetro nominal	97
2.3.1.3	Cantidad de agujas	98
2.3.1.4	Cantidad de sistemas	99
2.3.1.5	Sentido de giro	101
2.3.2	Factores condicionantes por la estructura de la tela	102
2.3.2.1	Ligamento del tejido	102
2.3.2.2	Longitud de malla	104
2.4	Factores que condicionan el desarrollo textil por el proceso de teñido y de acabado.	106
2.4.1	Factores condicionantes por la preparación de la tela	106
2.4.2	Factores condicionantes por el teñido de la tela	115
2.4.3	Factores condicionantes por el acabado de la tela	125

CAPITULO III - ANALISIS DE GESTION DEL PROCESO DE DESARROLLO TEXTIL	161
3.1 Alcances	161
3.2 Aspectos generales de la compañía Industria Textil del Pacífico	161
3.3 Organigrama del área	165
3.3.1 Funciones de los puestos	166
3.3.1.1 Jefatura de desarrollo textil	166
3.3.1.2 Analista textil	167
3.3.1.3 Planeamiento muestras	168
3.4 Descripción del proceso actual del área de desarrollo textil	168
3.4.1 Requerimiento de especificaciones para cotización	169
3.4.2 Requerimiento de desarrollo de tela o muestras.....	171
3.4.3 Requerimiento de especificaciones para producción	175
3.5 Problemática actual en el área de desarrollo textil	178
3.5.1 Demoras en la atención de las órdenes de muestras	178
3.5.2 Demoras en la definición del artículo para producción.	183
3.6 Análisis de la problemática actual en el área de desarrollo textil	185
3.6.1 Tiempo de atención para el envío de las especificaciones de tela para producción	185
3.6.2 Análisis de las cargas de trabajo en el área para la atención de órdenes de muestras (OM's):	194
3.6.3 Tiempo de demora en la atención de OM's	204

3.7 Propuesta de mejora para la solución de la problemática en el área de desarrollo textil.....	213
3.7.1 Asignación de recursos para la implementación de las mejoras en el proceso de requerimientos de muestras o desarrollos	214
3.7.2 Modificaciones en el procedimiento del proceso de requerimientos de muestras o desarrollos	215
3.7.3 Asistencia con sistemas en mejoras en la generación de requerimientos de materiales en el sistema	218
3.7.4. Implementación de indicadores de gestión	218
3.7.4.1. Indicadores de gestión para el proceso de requerimientos de muestras o desarrollos	219
3.7.4.2. Indicadores de gestión para el proceso de definición del artículo para producción	221
3.8 Evaluación económica de la propuesta de mejora	223
CAPITULO IV – CONCLUSIONES.....	227
CAPITULO V – REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	230
CAPITULO VI – ANEXOS	233

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Importaciones de Prendas de Vestir en los Estados Unidos	9
Cuadro 2: Propiedades del Algodón.....	38
Cuadro 3: Propiedades del Lino.....	40
Cuadro 4: Propiedades de la Lana.....	43
Cuadro 5: Propiedades de la Vicuña.....	46
Cuadro 6: Propiedades de la Viscosa Regular.....	52
Cuadro 7: Propiedades de la Viscosa de Alto Modulo (HWM) Modal.....	56
Cuadro 8: Propiedades del Rayón Cupro.....	58
Cuadro 9: Propiedades del Lyocell en comparación con otras fibras de celulosa regenerada.....	61
Cuadro 10: Propiedades del Bamboo	63
Cuadro 11: Propiedades del Nylon 6.6.....	66
Cuadro 12: Propiedades del Poliéster PET.....	70
Cuadro 13: Propiedades del Spandex.....	77
Cuadro 14: Comparación de hilo cardado y peinado.....	81
Cuadro 15: Relación de galga con titulo de hilo.....	96
Cuadro 16: Relación de diámetro de maquinas circulares según su Aplicación.....	98
Cuadro 17: Numero de agujas según marcas comerciales.....	99
Cuadro 18: Densidad y Numero de Sistemas usuales para diferentes tipos de maquinas circulares.....	100
Cuadro 19: Sentido de giro maquinas circulares de algunas marcas comerciales.....	102
Cuadro 20: Influencia de la longitud de malla al desempeño de la tela	104
Cuadro 21: Rango de factores de cobertura sugeridos.....	105
Cuadro 22: Consideraciones para tejido de tejidos con spandex.....	105
Cuadro 23: Perfil de Industria Textil del Pacifico S.A.....	162
Cuadro 24: Perfil de Texfina S.A.....	164

Cuadro 25:	Descripción de los tipos de muestras.....	172
Cuadro 26:	Tiempo de atención de especificaciones de tela para producción por meses durante el periodo 2009.	187
Cuadro 27:	Tiempo de atención de especificaciones de tela para producción por principales clientes durante el periodo 2009.....	190
Cuadro 28:	Tiempo de atención de especificaciones de tela para producción por analistas textiles durante el periodo 2009.....	192
Cuadro 29:	Generación de ordenes de muestras (OM) y requerimientos de materiales (RM) por meses periodo 2009.....	196
Cuadro 30:	Generación de órdenes de muestras y requerimientos de materiales por clientes principales durante el periodo 2009	199
Cuadro 31:	Generación de órdenes de muestras y requerimientos de materiales por analistas textiles periodo 2009.....	202
Cuadro 32:	Tiempo promedio de atención órdenes de muestras y requerimientos de materiales por meses en el periodo 2009.....	207
Cuadro 33:	Tiempo promedio de atención órdenes de muestras y requerimientos de materiales por clientes principales en el periodo 2009.....	210
Cuadro 34:	Tiempo promedio de atención órdenes de muestras y requerimientos de materiales por analistas textiles en el periodo 2009.	212
Cuadro 35:	Indicador de envío de requerimiento.....	220
Cuadro 36:	Indicador de generación de RM.....	220
Cuadro 37:	Indicador de confirmación de carta de colores.....	221
Cuadro 38:	Indicador de atención de RM.....	221
Cuadro 39:	Indicador de confirmación de combinaciones de prenda.....	222
Cuadro 40:	Indicador de confirmación de medidas de rectilíneos.....	222
Cuadro 41:	Indicador de envío códigos de producción.....	223
Cuadro 42:	Indicador de ejecución para validación de producción.....	223
Cuadro 43:	Gasto Administrativo.....	224
Cuadro 44:	Inversión en Activo Fijo.....	224

Cuadro 45:	Gastos Pre-Operativos.....	225
Cuadro 46:	Estado de Ganancias y Pérdidas.....	225
Cuadro 47:	Flujo de Caja y Evaluación Económica.....	226

INDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Crecimiento real del PBI y del comercio en los países de la OCDE 2007-2008	4
Figura 2:	Crecimiento mundial de la producción industrial	5
Figura 3:	Crecimiento del PBI mundial, variaciones en porcentaje por trimestre	6
Figura 4:	Crecimiento mundial de la producción industrial y exportación de mercancías	7
Figura 5:	Participación de las importaciones de productos de prendas de vestir en los Estados Unidos en porcentajes.....	8
Figura 6:	Crecimiento de las Importaciones de productos de prendas de vestir en los Estados Unidos en porcentajes	10
Figura 7:	Participación de las importaciones de productos de prendas de vestir de algodón en los Estados Unidos en porcentajes.....	11
Figura 8:	Crecimiento de las Importaciones de productos de prendas de vestir de algodón en los Estados Unidos en porcentajes	12
Figura 9:	Participación del algodón en las importaciones de productos de prendas de vestir en los Estados Unidos en porcentajes	13
Figura 10:	Comportamiento de las exportaciones mensuales del sector textil y prendas de vestir Enero-Junio 2004-2009 (miles US\$ FOB)	14
Figura 11:	Precios unitarios de las exportaciones acumuladas en prendas de vestir Enero-Junio 2004-2009 (miles US\$ FOB)	14
Figura 12:	Las cinco fuerzas competitivas de Porter	16
Figura 13:	Cadena de Valor del Sector Textil y Confecciones	17
Figura 14:	Cambios en el diseño efectuados en los modelos del proceso del diseño y desarrollo del producto	20
Figura 15:	Consideraciones para el Desarrollo Textil	23
Figura 16:	Diagrama de Decisión para el Desarrollo Textil.....	25
Figura 17:	Forma de Sección Transversal de Fibras.	29

Figura 18:	Diagrama Fuerza – Elongación	31
Figura 19:	Clasificación de las fibras naturales.....	32
Figura 20:	Vista Longitudinal y transversal de la fibra del algodón.....	34
Figura 21:	Foto de Algodón Tanguis Orgánico.....	36
Figura 22:	Foto de algodón nativo.....	36
Figura 23:	Foto de planta de hilatura de algodón reciclado.....	37
Figura 24:	Vista Longitudinal y transversal del lino.....	39
Figura 25:	Vista Longitudinal y transversal de la lana.....	42
Figura 26:	Vicuña peruana.....	45
Figura 27:	Clasificación de las fibras artificiales.....	47
Figura 28:	Vista Longitudinal y transversal de la lana.....	51
Figura 29:	Clasificación de las fibras sintéticas.....	64
Figura 30:	Poliéster Cocona (Cocona Inc.).....	72
Figura 31:	Poliéster Minerale (Cocona Inc.).....	73
Figura 32:	Poliéster Colmas (Invista).....	74
Figura 33:	Poliéster Reciclado.....	75
Figura 34:	Fibra Spandex.....	77
Figura 35:	Comparación entre Hilatura Convencional y Compacta.....	82
Figura 36:	Hilatura Open-End.....	83
Figura 37:	Hilatura Vortex.....	84
Figura 38:	Sistema para Hilo Siro Spun.....	86
Figura 39:	Maquina Gaseadora - Hilo Gaseado.....	87
Figura 40:	Hilo Texturizado.....	90
Figura 41:	Recubierto sencillo y recubierto doble.....	91
Figura 42:	Recubierto core spun.....	91
Figura 43:	Recubierto por retorcido.....	92
Figura 44:	Recubierto por entrelazado.....	92
Figura 45:	Torsión de Hilo	94
Figura 46:	Galga y Diámetro de Maquina.....	97
Figura 47:	Sistema de una maquina circular.....	99
Figura 48:	Giro de máquina (sentido horario).....	101

Figura 49:	Tipos y disposición de puntada.....	103
Figura 50:	Esquema de una chamuscadora.....	107
Figura 51:	Comparación entre telas con y sin bio-pulido.....	112
Figura 52:	Modificación de la fibra durante el mercerizado.....	113
Figura 53:	Máquinas de Mercerizado para madejas para hilo y para tejido de punto.....	115
Figura 54:	Máquina de teñido en floca.....	120
Figura 55:	Máquina para el teñido de bobinas.....	121
Figura 56:	Máquina para el teñido de a chorro, derecho la convencional izquierda nueva maquina de teñido.....	123
Figura 57:	Rama Tensora.....	125
Figura 58:	Secadora.....	126
Figura 59:	Apariencia de malla con tensión.....	130
Figura 60:	Compactado textil.....	131
Figura 61:	Máquina perchadora.....	133
Figura 62:	Máquina esmeriladora.....	134
Figura 63:	Tundido.....	135
Figura 64:	Calandrado.....	135
Figura 65:	Estampado plano.....	137
Figura 66:	Estampado rotativo.....	138
Figura 67:	Estampado por transferencia.....	139
Figura 68:	Estampado digital por inyección de tinta.....	140
Figura 69:	Estampado devore.....	143
Figura 70:	Estampado metálico.....	144
Figura 71:	Estampado escarchado.....	144
Figura 72:	Estampado fluorescente.....	145
Figura 73:	Acabado libre de arruga.....	148
Figura 74:	Acabado repelente al agua.....	149
Figura 75:	Acabado repelente a la mancha.....	150
Figura 76:	Protección UV.....	154
Figura 77:	Acabado Wicking Windows TM.....	159

Figura 78:	Organigrama de Industria Textil del Pacifico S.A.....	165
Figura 79:	Organigrama del Área de Desarrollo Textil.....	166
Figura 80:	Mapa de proceso para el abastecimiento de tela de una orden de producción.....	169
Figura 81:	Diagrama Causa y efecto a la problemática demoras en la atención de las OM's.....	182
Figura 82:	Diagrama Causa y efecto a la problemática demoras en la definición del artículo para producción.....	186
Figura 83:	Generación de órdenes de producción (OP) por mes durante el periodo 2009.....	188
Figura 84:	Tiempo promedio de atención de especificaciones para producción por mes periodo 2009.....	188
Figura 85:	Generación de órdenes de producción (OP) por principales clientes periodo 2009.....	191
Figura 86:	Tiempo promedio de atención de especificaciones para producción por principales clientes periodo 2009.....	191
Figura 87:	Generación de órdenes de producción (OP) distribuido por analistas textiles periodo 2009.....	193
Figura 88:	Tiempo promedio de atención de especificaciones por analistas textiles periodo 2009.....	193
Figura 89:	Generación de órdenes de muestras (OM) y requerimiento de materiales (RM) por meses periodo 2009.....	196
Figura 90:	Porcentajes de OM's y RM's generadas periodo 2009.....	197
Figura 91:	Generación de órdenes de muestras (OM) y requerimiento de materiales (RM) por clientes principales periodo 2009.....	200
Figura 92:	Porcentajes de OM's y RM's generadas periodo 2009.....	200
Figura 93:	Generación de órdenes de muestras (OM) y requerimiento de materiales (RM) por analista textil periodo 2009.....	203
Figura 94:	Porcentajes de OM's y RM's generadas por analista textil	

	durante el periodo 2009.....	203
Figura 95:	Tiempo de atención de muestras y desarrollos por meses durante el periodo 2009.....	208
Figura 96:	Tiempo de atención de muestras y desarrollos por clientes principales durante el periodo 2009.....	209
Figura 97:	Tiempo de atención de muestras y desarrollos por analistas textiles durante el periodo 2009.....	211

INTRODUCCION

En los últimos años la industria textil de las confecciones peruanas se ha convertido en un sector que ha logrado un sustantivo incremento en su producción, sobretodo en empresas dedicadas a la exportación de prendas de vestir en tejido de punto; pero en estos últimos meses debido a la crisis financiera nuestros clientes en nuestro principal mercado han sufrido una desaceleración dramática en las ventas de sus productos, con lo cual ha llevado a que ellos tomen medidas con el fin de ser mas competitivos en su mercado y mejorar sus resultados. Todo esto ha llevado a trasladar esas exigencias a las empresas nacionales obligándolos a ser más competitivos en sus precios ofreciendo productos diferenciados a precios competitivos con la cual le permita obtener mejores oportunidades de negocios.

Por lo tanto, ahora más que nunca es una necesidad que el área de desarrollo textil en una empresa dedicada a la exportación tenga las siguientes características:

- Debe encontrarse a la vanguardia en la elaboración de telas diferenciadas la cual involucre la utilización de nuevas fibras, nuevos procesos, nuevos acabados ofreciendo productos textiles con cualidades de tacto, apariencia, funcionalidad de acuerdo al usuario final de los clientes.
- Ser flexibles y tener una respuesta rápida ante cualquier requerimiento del cliente ya que esto obedece a una oportunidad de negocio que finalmente se podría traducir en un pedido de producción.
- Desarrollar telas teniendo en consideración la exigencia de calidad de los parámetros técnicos textiles de acuerdo a los requerimientos del cliente
- Finalmente lo más importante, desarrollar telas teniendo consideración de la factibilidad de la reproducción del desarrollo en producción, reduciendo

procesos, optimizando los materiales y por lo tanto, mejorando los costos. Debido a que finalmente es el fin del negocio.

Tener en cuenta que todas estas exigencias harán que la compañía sea más competitiva y por lo tanto tendrá más oportunidad de negocios, sobretodo en estos tiempos donde debemos estar más alineados hacia la visión de nuestros clientes.

CAPITULO I

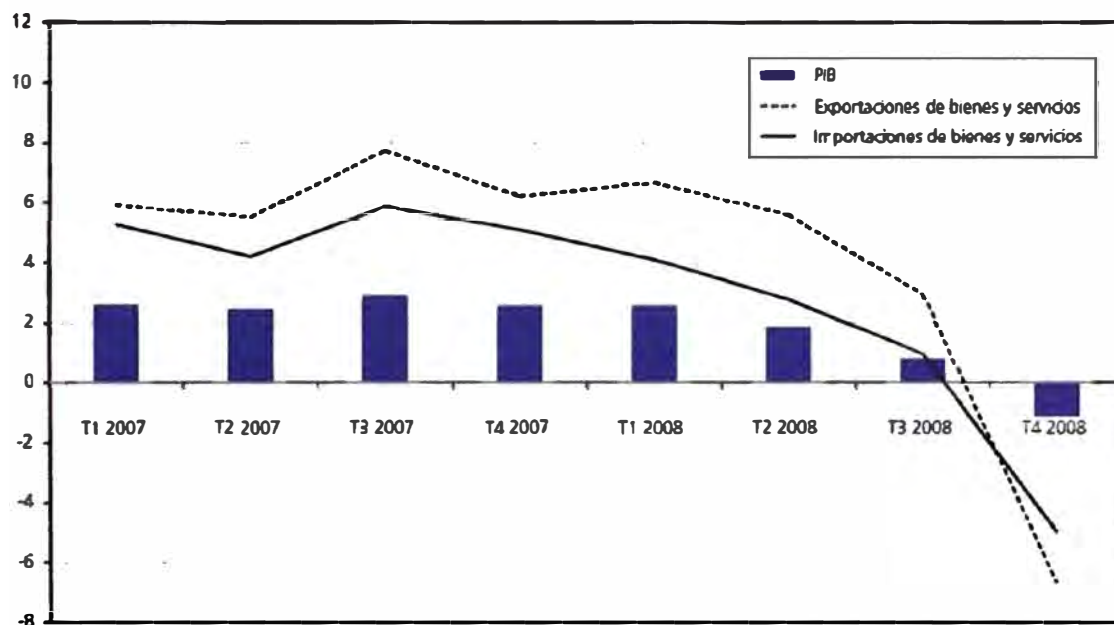
ASPECTOS GENERALES

1.1 SITUACION ACTUAL DEL COMERCIO, CRISIS FINANCIERA MUNDIAL

Luego de un largo periodo de estabilidad macroeconómica y prosperidad en prácticamente todo el mundo, principalmente en los países emergentes; a partir de la segunda mitad del 2008 y los primeros meses del 2009, el impacto de la crisis financiera mundial se percibe claramente con un marcado deterioro de la economía mundial, reducción de los flujos comerciales y la caída de la producción, primero en las economías desarrolladas y después en las economías en desarrollo. El crecimiento de la producción y el comercio de las economías desarrolladas ya había perdido ritmo durante los primeros trimestres de 2008, pero el agravamiento de la crisis financiera mundial en el cuarto trimestre de 2008 el primer trimestre de 2009 aceleró esta tendencia (véase figura 1).

El aspecto notable de la desaceleración del comercio mundial fue el carácter sincronizado de la disminución de las exportaciones y las importaciones de las principales economías desarrolladas y en vías de desarrollo. Las turbulencias del sector financiero y la aguda escasez de crédito se extendieron inexorablemente a otros sectores de la economía a nivel mundial. El descenso de los precios de los activos, la debilidad de la demanda y la caída de la producción se tradujeron en una marcada reducción del crecimiento de la producción y el comercio en muchos países del mundo que en algunos casos fue negativo. El comercio también se ha visto afectado negativamente por una fuerte disminución del crédito para la financiación de las importaciones y exportaciones. Aunque la crisis comenzó en

Estados Unidos pronto se expandió y se han visto gravemente afectadas las instituciones financieras y las economías de todo el mundo.

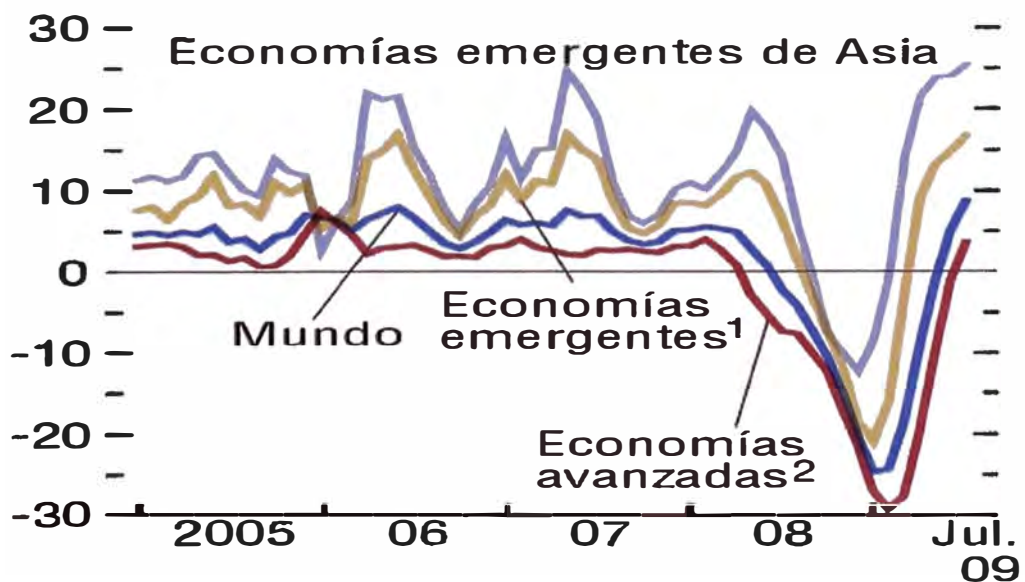


Fuente: Organismo Mundial del Comercio

Figura 1: Crecimiento real del PBI y del comercio en los países de la OCDE 2007-2008

Para el segundo trimestre del año 2009 (véase figura 2), la economía mundial parece estar nuevamente en expansión, impulsada por el enérgico desempeño de las economías asiáticas y por una estabilización o ligera reactivación en otras regiones. En las economías *avanzadas*, la histórica intervención pública estabilizó la actividad e incluso restituyó un crecimiento ligero en varias economías. En términos generales, las economías emergentes y en desarrollo están más adelantadas en la senda hacia la recuperación, gracias al resurgimiento asiático en particular de China e India. Aunque en este periodo el ritmo de la recuperación es lento y la actividad se mantiene por debajo de los niveles previo a la crisis financiera. Por otro lado a la vanguardia de la recuperación se encuentran el repunte de la manufactura, se observan algunos indicios de estabilización paulatina de las ventas minoristas, afianzamiento de la confianza de los consumidores y consolidación de los mercados de vivienda. A medida que

mejoran las perspectivas, los precios de las materias primas dejan atrás los mínimos registrados en el periodo anterior, y el comercio mundial comienza a reactivarse. El motor de la reactivación son políticas públicas enérgicas adoptadas por las economías avanzadas y por muchas economías emergentes que apuntalaron la demanda y disiparon casi del todo el temor a una depresión mundial. Ese temor contribuyó a la caída más pronunciada de la actividad y del comercio internacional desde la segunda guerra mundial. Los bancos centrales se apresuraron a instituir recortes excepcionalmente hondos de las tasas de interés y a lanzar medidas inusitadas para inyectar liquidez y sustentar el crédito. Los gobiernos pusieron en marcha importantes programas de estímulo fiscal, al tiempo que apoyaban a los bancos con garantías e inyecciones de capital. Sumadas, estas medidas diluyeron la incertidumbre y reforzaron la confianza, promoviendo las mejoras de las condiciones financieras, que se manifestó entre otras cosas en fuertes repuntes en numerosos mercados y en la reanimación de las corrientes internacionales de capital

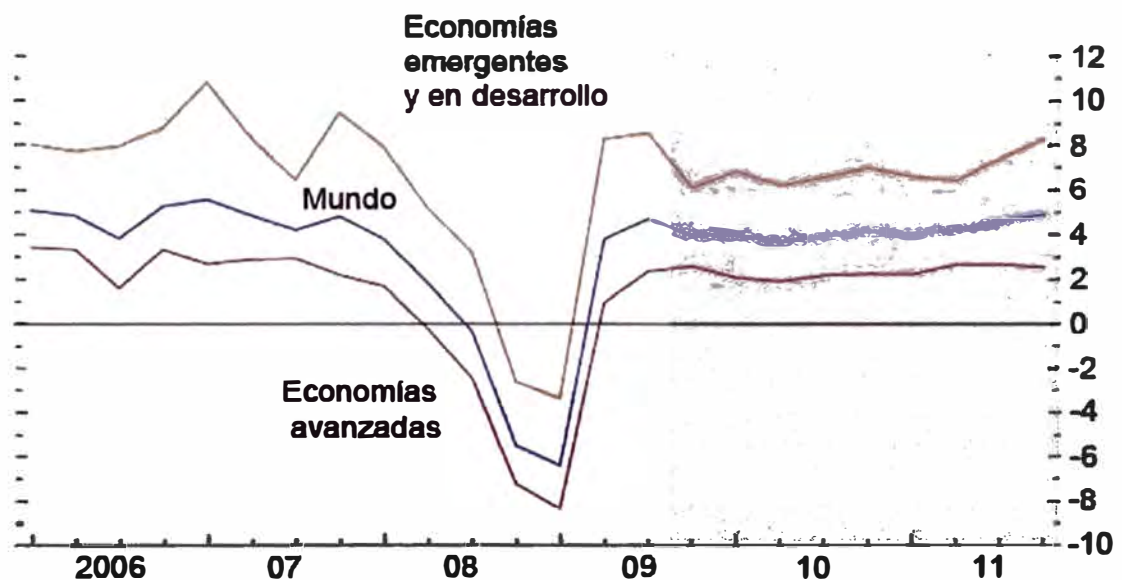


1. Argentina, Brasil, Bulgaria, Chile, China, Colombia, Estonia, Filipinas, Hungría, India, Indonesia, Letonia, Malasia, México, Pakistán, Perú, Polonia, República Eslovaca, Rumanía, Rusia, Sudáfrica, Tailandia, Turquía, Ucrania y Venezuela.
2. Australia, Canadá, Corea, Dinamarca, Estados Unidos, Israel, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, Taiwán, Hong Kong, el Reino Unido, República Checa, Singapur, Suiza y la zona del euro

Fuente: Fondo Monetario Internacional

Figura 2: Crecimiento mundial de la producción industrial

A partir del segundo semestre del 2009, se nota una recuperación mundial empieza con mas vigor de lo previsto, pero avanza a ritmos diferentes en cada región (véase figura 3). Tras la peor desaceleración mundial de la historia reciente, el crecimiento económico cobro solidez y se extendió a las economías avanzadas, dando esto una proyección favorable para el 2010, donde según el Fondo Monetario Internacional se estima que el PBI mundial llegara al 4%, asimismo se prevé que en la mayoría de las economías avanzadas la recuperación será mas lenta de lo normal mientras que en muchas de las economías emergentes y en desarrollo la actividad será relativamente vigorosa, sobre todo gracias al dinamismo de la demanda interna.



Fuente: Fondo Monetario Internacional

Figura 3: Crecimiento del PBI mundial, variaciones en porcentaje por trimestre

Respecto al comercio y a la producción mundial en el mismo periodo también se logra una reactivación (véase figura 4), la confianza retorno con fuerza en los sectores financieros, gracias a un apoyo extraordinario mediante políticas impidió que se produjera otra Gran Depresión. En las economías avanzadas, el inicio del cambio de ciclos de inventarios y el dinamismo repentino del consumo en Estados

Unidos contribuyeron a una evolución positiva. La demanda interna final fue muy sólida en algunas economías emergentes y en desarrollo de importancia clave, aunque también la normalización del comercio mundial también fueron factores importantes. La recuperación mundial se vio impulsada por medidas de estímulo de extraordinaria magnitud.



1. Argentina, Brasil, Bulgaria, Chile, China, Colombia, Estonia, Filipinas, Hungría, India, Indonesia, Letonia, Malasia, México, Pakistán, Perú, Polonia, Republica Eslovaca, Rumania, Rusia, Sudáfrica, Tailandia, Turquía, Ucrania y Venezuela.
2. Australia, Canadá, Corea, Dinamarca, Estados Unidos, Israel, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, Taiwán, Hong Kong, el Reino Unido, Republica Checa, Singapur, Suiza y la zona del euro

Fuente: Fondo Monetario Internacional

Figura 4: Crecimiento producción industrial y exportación de mercancías.

Para nuestro principal mercado Estados Unidos, su economía muestra crecientes señales de estabilización. Aunque durante el primer semestre del 2009, el producto bruto interno disminuyó sensiblemente y la tasa de desempleo creció a un nivel no registrado desde principios de los años ochenta. Sin embargo, la intervención sin precedente en materia monetaria, financiera y de política fiscal ha contribuido a estabilizar el gasto de los consumidores, del mercado financiero y el de la vivienda, lo que indica una reanudación moderada del crecimiento desde el segundo semestre del 2009.

1.2 SITUACION ACTUAL PARA EL COMERCIO DE PRENDAS DE VESTIR EN LOS ESTADOS UNIDOS

A pesar de que por casi una década los precios han ido decreciendo y haciéndose cada vez más competitivo el acceso a este mercado situación que se ha intensificado debido a la crisis financiera., Estados Unidos es uno de los mercados más importante del mundo en especial para el comercio de prendas de vestir, Según una encuesta a nivel nacional realizada en Estados Unidos por Cotton Incorporated en febrero del 2009 indica que de cada 10 consumidores norteamericanos a 7, la crisis económica les ha afectado financieramente y cerca del 64% indica que en el 2008 han gastado menos en ropa, que años anteriores. Por lo tanto una de las estrategias que han utilizado las tiendas por departamentos para enfrentar estas dificultades, ha sido reducir más los precios para atraer a los consumidores, por ello para proteger sus márgenes de ganancia, las tiendas por departamentos esfuerzan su búsqueda en proveedores de menores costos, motivo por el cual los proveedores de prendas de vestir a los Estados Unidos, se concentra cada vez más en Sureste asiático y la China (véase cuadro 1 y figura 5).

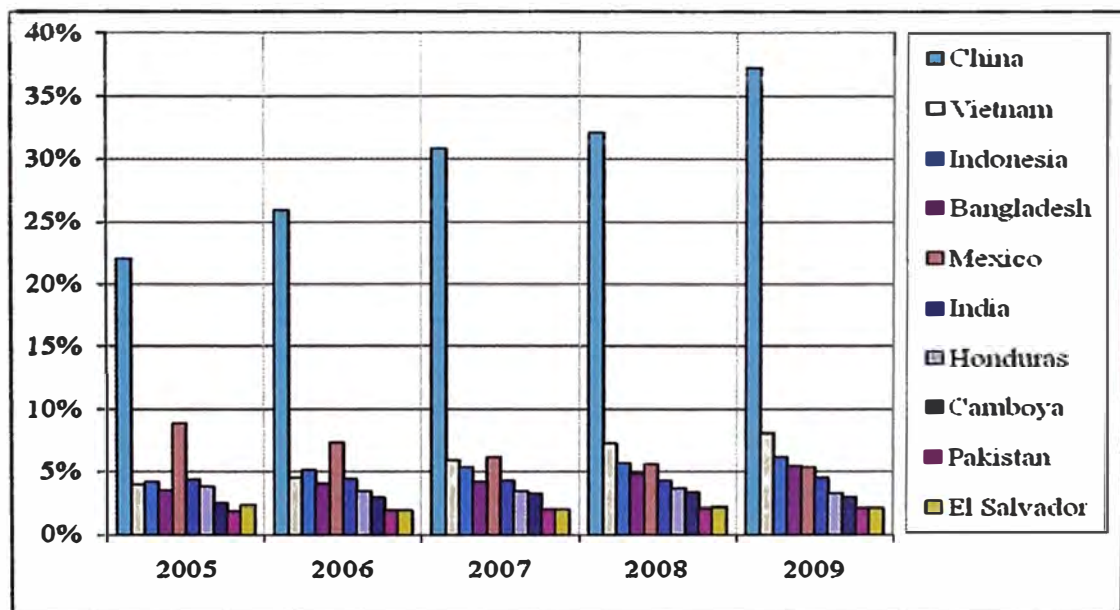


Figura 5: Participación de las importaciones de productos de prendas de vestir en los Estados Unidos en porcentajes.

Cuadro 1: Importaciones de Prendas de Vestir en los Estados Unidos

País	Total de Productos en Prendas de Vestir	2005			2006				2007				2008				2009			
		Millones US.dolar	% Partio	% Algodón	Millones US.dolar	% Partio	% Crecimiento	% Algodón	Millones US.dolar	% Partio	% Crecimiento	% Algodón	Millones US.dolar	% Partio	% Crecimiento	% Algodón	Millones US.dolar	% Partio	% Crecimiento	% Algodón
China	Total	15142.87	22.04%	39.65%	18517.64	25.85%	22.29%	42.42%	22745.02	30.77%	22.83%	46.56%	22922.61	32.03%	0.78%	47.79%	23502.97	37.24%	2.53%	52.87%
	En Algodón	6003.88	14.59%		7855.66	18.10%	30.84%		10580.68	23.51%	34.82%		10955.05	25.00%	3.44%		12427.19	31.88%	13.44%	
Vietnam	Total	2724.66	3.97%	55.45%	3222.05	4.50%	18.26%	58.53%	4358.52	5.90%	35.27%	59.21%	5223.49	7.30%	19.85%	60.45%	5068.31	8.03%	-2.97%	60.82%
	En Algodón	1510.88	3.67%		1886.03	4.34%	24.83%		2580.77	5.73%	36.84%		3157.48	7.21%	22.35%		3082.67	7.91%	-2.37%	
Indonesia	Total	2875.42	4.18%	53.74%	3670.30	5.12%	27.64%	56.56%	3981.07	5.39%	8.47%	58.82%	4028.42	5.63%	1.19%	60.31%	3860.82	6.12%	-4.16%	62.82%
	En Algodón	1545.15	3.76%		2075.79	4.78%	34.34%		2341.81	5.20%	12.82%		2429.44	5.55%	3.74%		2425.30	6.22%	-0.17%	
Bangladesh	Total	2371.73	3.45%	71.03%	2914.09	4.07%	22.87%	75.01%	3103.35	4.20%	6.49%	77.19%	3441.64	4.81%	10.90%	78.52%	3410.10	5.40%	-0.92%	80.73%
	En Algodón	1684.55	4.09%		2185.85	5.04%	29.76%		2395.44	5.32%	9.59%		2702.42	6.17%	12.82%		2753.11	7.06%	1.88%	
Mexico	Total	6078.33	8.85%	65.60%	5297.11	7.40%	-12.85%	64.19%	4523.37	6.12%	-14.61%	64.74%	4014.50	5.61%	-11.25%	67.11%	3391.33	5.37%	-15.52%	67.04%
	En Algodón	3987.59	9.69%		3400.01	7.83%	-14.74%		2928.38	6.50%	-13.87%		2694.20	6.16%	-8.00%		2273.48	5.83%	-15.62%	
India	Total	2976.17	4.33%	77.50%	3186.89	4.45%	7.08%	82.71%	3169.93	4.29%	-0.53%	84.66%	3073.34	4.29%	-3.05%	85.58%	2846.12	4.51%	-7.39%	84.60%
	En Algodón	2306.67	5.61%		2635.79	6.07%	14.27%		2683.54	5.96%	1.81%		2630.05	6.00%	-1.99%		2407.91	6.18%	-8.45%	
Honduras	Total	2622.31	3.82%	73.19%	2440.26	3.41%	-6.94%	74.44%	2511.01	3.40%	2.90%	69.85%	2604.03	3.64%	3.70%	68.51%	2031.67	3.22%	-21.98%	67.27%
	En Algodón	1919.39	4.67%		1816.58	4.18%	-5.36%		1753.91	3.89%	-3.46%		1784.02	4.07%	1.72%		1366.68	3.51%	-23.39%	
Camboya	Total	1712.84	2.49%	74.68%	2135.89	2.98%	24.70%	75.20%	2424.94	3.28%	13.53%	77.17%	2375.58	3.32%	-2.04%	77.60%	1870.54	2.96%	-21.26%	75.57%
	En Algodón	1279.21	3.11%		1606.29	3.70%	25.57%		1871.36	4.16%	16.50%		1843.53	4.21%	-1.49%		1413.56	3.63%	-23.32%	
Pakistan	Total	1258.87	1.83%	93.87%	1412.01	1.97%	12.16%	95.26%	1498.58	2.03%	6.13%	95.96%	1489.56	2.08%	-0.60%	95.24%	1305.76	2.07%	-12.34%	95.52%
	En Algodón	1181.65	2.87%		1345.04	3.10%	13.83%		1438.08	3.19%	6.92%		1418.69	3.24%	-1.35%		1247.20	3.20%	-12.09%	
El Salvador	Total	1619.19	2.36%	68.85%	1407.73	1.97%	-13.06%	68.18%	1486.10	2.01%	5.57%	68.52%	1533.58	2.14%	3.19%	69.44%	1298.27	2.06%	-15.34%	67.36%
	En Algodón	1114.75	2.71%		959.78	2.21%	-13.90%		1018.22	2.26%	6.09%		1064.97	2.43%	4.59%		874.51	2.24%	-17.88%	
Mundo	Total	68713.25	100%	59.87%	71529.83	100%	4.24%	60.61%	73922.59	100%	3.20%	60.93%	71568.37	100%	-3.18%	61.22%	63104.43	100%	-11.83%	61.78%
	En Algodón	41141.99	100%		43411.79	100%	5.52%		45038.29	100%	3.75%		43812.86	100%	-2.72%		38984.03	100%	-11.02%	

Fuente: Oficina de Estados Unidos de Textiles y Prendas de Vestir (OTEXA)

Por otro lado, respecto al comercio de prendas de vestir en los Estados Unidos (véase figura 6), se nota claramente como la crisis financiera ha afectado seriamente al comercio a nivel global, reduciéndose las importaciones en 3.18% en el 2008 hasta llegar a 11.83% en el 2009. Asimismo China es el único país que mantuvo un crecimiento positivo a pesar de que el ritmo fue decreciendo, con un 22.83% en el 2007, 0.78% en el 2008 para finalmente tener una admirable crecimiento a 2.53% en el 2009 comparado con los demás países que redujeron sus importaciones. Para los casos de Vietnam, Indonesia y Bangladesh la ventaja de sus costos le permitió competir hasta el 2008 manteniendo un crecimiento positivo pero en el 2009 cuando la crisis se hizo mas dura, tuvieron reducciones en sus exportaciones. Finalmente un caso particular se nota con México que a pesar de tener una participación importante en el mercado año tras año va reduciendo su participación en las importaciones a Estados Unidos para dar paso a los productos de origen del Sureste asiático.

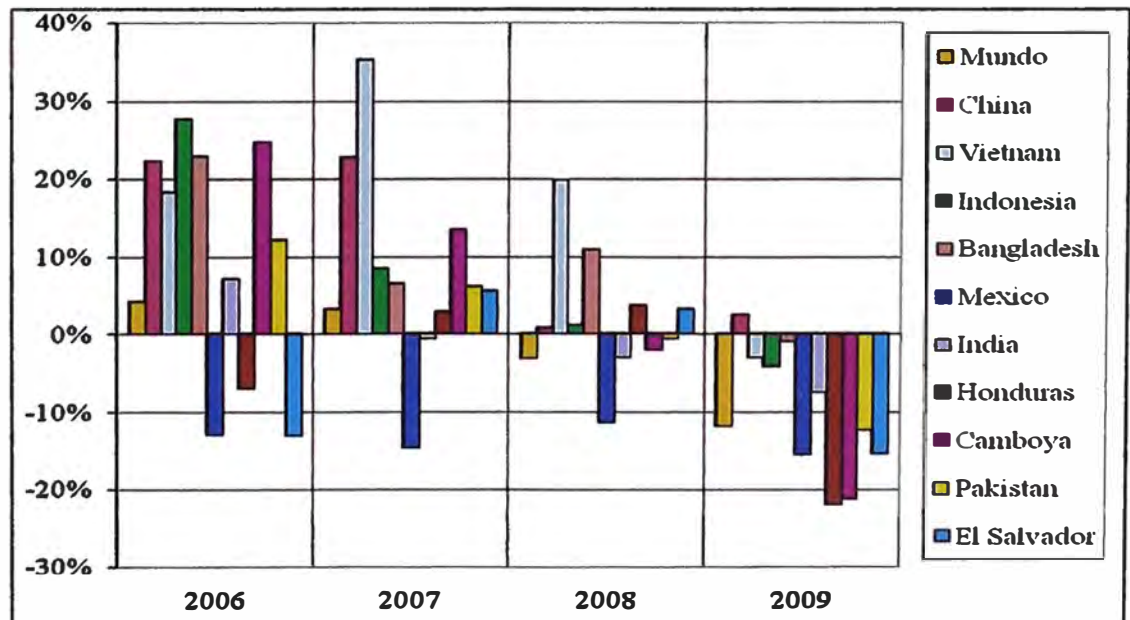


Figura 6: Crecimiento de las Importaciones de productos de prendas de vestir en los Estados Unidos en porcentajes

Para el caso del comercio de prendas de vestir pero solo de algodón, la participación del mercado en las importaciones de prendas de vestir en los

Estados Unidos tiene un comportamiento similar que el de prendas de vestir en general, con una hegemonía de China, con una creciente participación de los países del sureste asiático y con un México que sigue perdiendo terreno (véase figura 7).

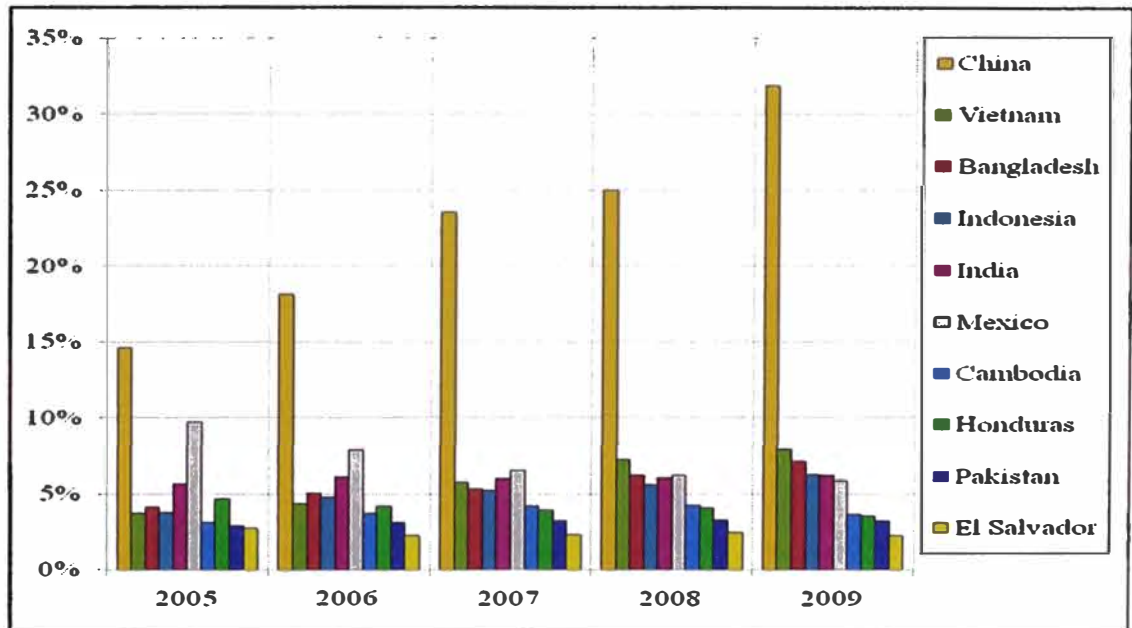


Figura 7: Participación de las importaciones de productos de prendas de vestir de algodón en los Estados Unidos en porcentajes.

Respecto al crecimiento del comercio de prendas de vestir de algodón, la crisis afectó de manera similar a las importaciones de prendas de vestir en general, con un crecimiento de 5.52% el 2006, 3.75% el 2007, 2.72% el 2008 y 11.02% el 2009, por otro lado en el periodo 2007-2008 se observa como China desciende en su participación en las importaciones a los Estados Unidos ya que de 34.82% el 2007 a 3.44% el 2008, pero en el periodo más duro de la crisis el 2009, cuando todos los países del hemisferio caían en sus volúmenes de importaciones, China tiene un crecimiento en sus importaciones de 13.44%, otro país que a pesar de la crisis mantuvo un crecimiento pero en menor proporción fue Bangladesh quien tuvo 9.59% el 2007, 12.82% el 2008 y 1.8% el 2009 (véase figura 8).

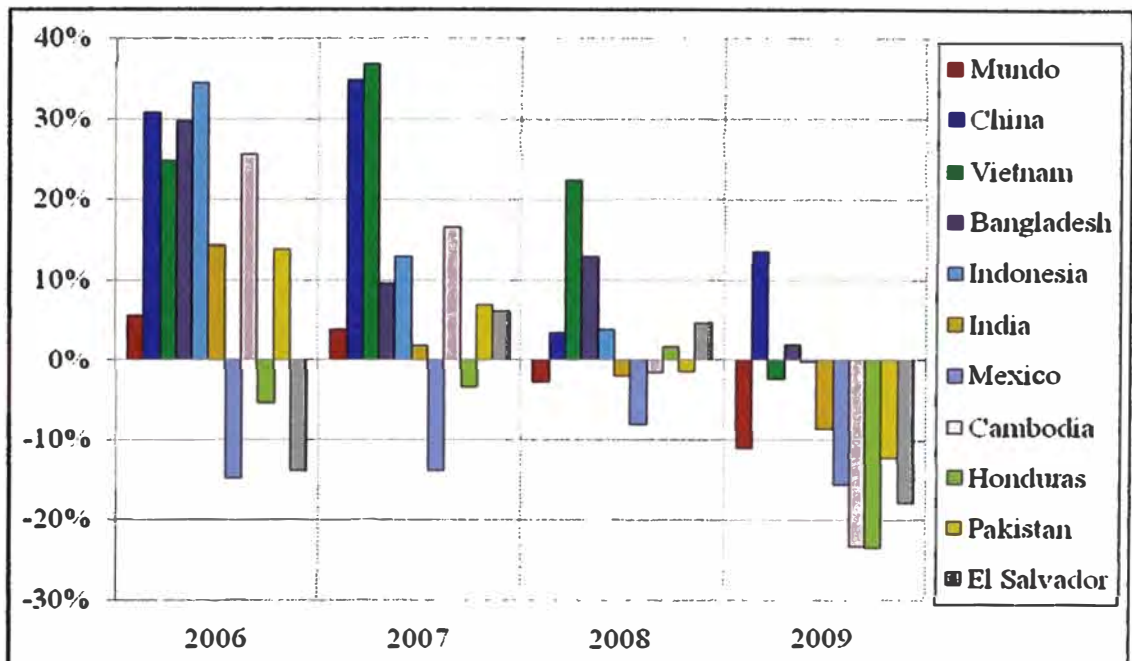


Figura 8: Crecimiento de las Importaciones de productos de prendas de vestir de algodón en los Estados Unidos en porcentajes

Un dato interesante a tener en cuenta del cuadro 1, es como en los últimos años el algodón cada vez mas tiene una mayor aceptabilidad por el consumidor, ya que si se compara el porcentaje de participación de prenda de algodón contra el total de volumen prendas de vestir, importado a Estados Unidos se observa un crecimiento a pesar de la crisis financiera.

Considerando las importaciones de todo el mundo en Estados Unidos se observa como su participación del algodón ha ido incrementándose desde un 60.61% el 2006, 60.93% el 2007, 61.22%, el 2008 a un 61.78% el 2009 la diferencia del porcentaje es compartida por las otras fibras de origen natural, manufacturadas y sintéticas; asimismo también se observa algunas características a tener en cuenta como que Pakistán prácticamente casi toda su importación es en algodón, así como Bangladesh y que la China a pesar de la gran participación que tiene en las importaciones, la participación del algodón es menor comparado con los otros países, pero a pesar de ello tiene un crecimiento ya que en el 2005 de un 36.65% su participación se incrementa a 42.42% el 2006, 46.56% el 2007, 47.79% el 2008 para finalmente 52.87% el 2009 (véase figura 9).

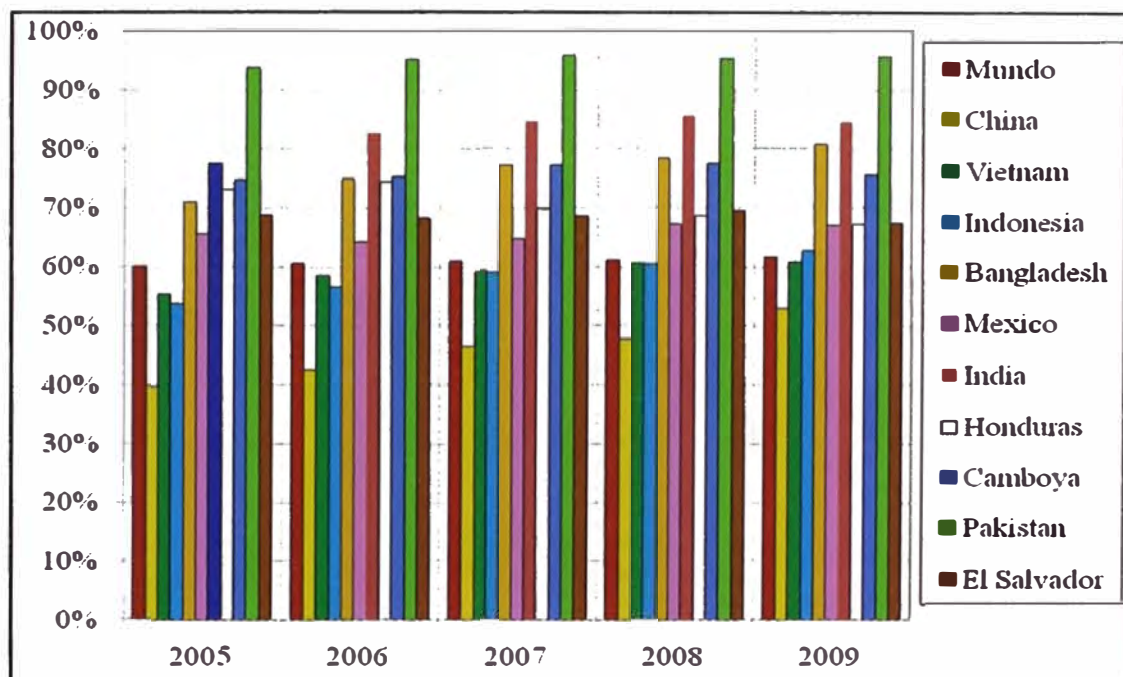
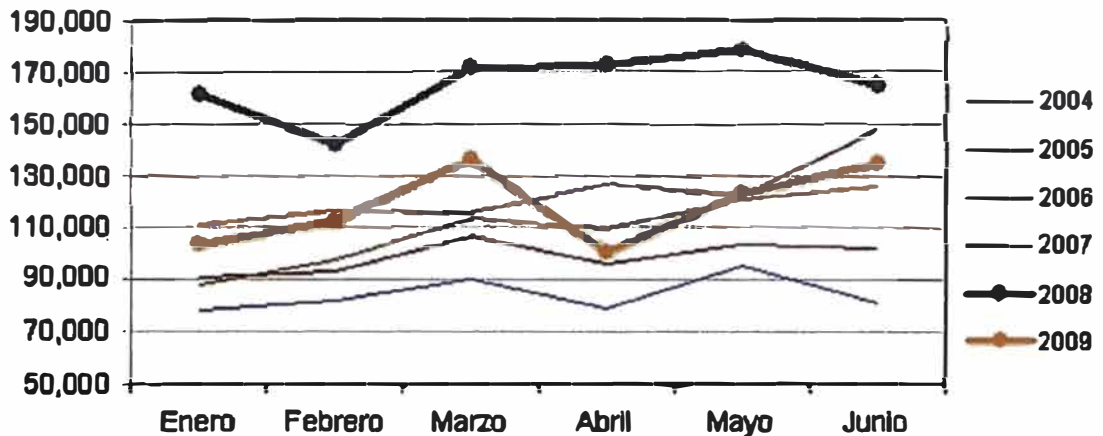


Figura 9: Participación del algodón en las importaciones de productos de prendas de vestir en los Estados Unidos en porcentajes.

1.3 SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL DE CONFECCIONES

La situación en el primer semestre del 2009 ha golpeado en gran medida al sector textil y de prendas de vestir. La crisis mundial, la aparición de mercados por parte del continente asiático (especialmente China) y otras situaciones adversas, como lo de Venezuela y la política de salvaguardias de Ecuador, han dificultado inclusive exportaciones dentro de la región. Realmente, no ha sido un buen panorama para el sector. Y es en este punto donde la preocupación creció y se requirió encontrar una respuesta rápidamente e implementación de estrategias por las compañías con el fin de por lo menos mantener en operación la planta.

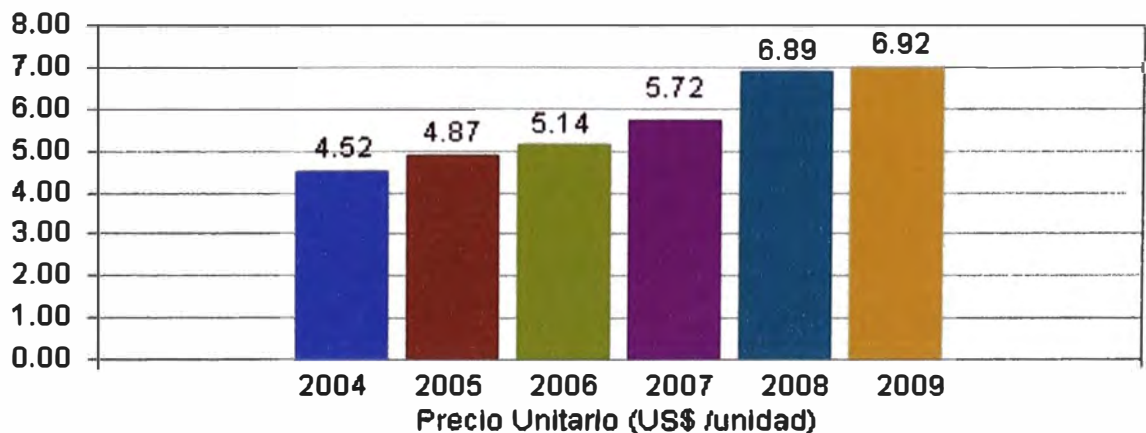
Considerando este escenario, son evidentes los resultados obtenidos en las exportaciones del sector textil y confecciones que se han tenido, comparando con los mismos resultados en periodos anteriores sobretodo con lo del año pasado, como a continuación se presenta en la figura 10:



Fuente: Adex Data Trade (actualizado al 24.07.2009)

Figura 10: Comportamiento de las exportaciones mensuales del sector textil y prendas de vestir Enero-Junio 2004-2009 (miles US\$ FOB)

Sin embargo, respecto a los precios promedios unitarios de prendas de exportación de prendas de vestir del país han venido registrando incrementos interesantes situándose en US\$ 6.92 en el periodo de enero-junio 2009, ello es un indicio de la cada vez mayor exportación de prendas de valor agregado. A manera de ejemplo se puede mencionar que Estados Unidos en la categoría 338 es de US\$ 2.55 por prenda mientras que a Perú le compra prendas con precio promedio de US\$ 7.15.



Fuente: Adex Data Trade (actualizado al 24.07.2009)

Figura 11: Precios unitarios de las exportaciones acumuladas en prendas de vestir Enero-Junio 2004-2009 (miles US\$ FOB)

En este contexto, es obvia que para la industria textil y confecciones la respuesta a esta situación ha tenido que ser más estratégica que operativa. Es cierto que la disminución de costos, herramientas de calidad y de “Lean Manufacturing” son no solo necesarias en nuestra industria, sin embargo, cada vez es mas necesario generar una estrategia competitiva, no solo a nivel de empresa, sino a nivel de sector sectorial y nacional.

1.4 COMPETITIVIDAD TEXTIL Y DE CONFECCIONES

La competencia esta en el centro del éxito o del fracaso de las empresas. La competencia determina la propiedad de las actividades de una empresa que puede contribuir a su desempeño, como las innovaciones, una cultura cohesiva o una buena implementación.

Competitividad se define como la capacidad que tiene cada empresa y cada cadena productiva del sector, para competir de igual a igual, con las principales empresas del mundo, en precio, calidad y servicio. Viene a ser la capacidad de producir y vender los productos mas demandados por el mercado mundial, con las características y condiciones mas demandadas, preferencias del consumidor, la mayor calidad y precios suficientemente competitivos respecto a los otros competidores.

El resultado natural de aumentar la competitividad de las empresas y cadenas productivas del sector de textil y confecciones es expandir sus exportaciones, por encima del crecimiento de las importaciones. La competitividad de un país esta definida por su capacidad para alcanzar el éxito de los mercados globales, que se traducirá en mejores niveles de vida para su población.

Dentro del sector textil y de confecciones la competitividad de una empresa determinara sus ventajas para un crecimiento sostenible sobre las otras, en la cual establecerá una posición provechosa contra las fuerzas que determinan la competencia en el sector.

La ventaja competitiva nace fundamentalmente del valor que una empresa es capaz de crear para sus compradores, que exceda el costo de esa empresa por

crearlo. El valor es lo que los compradores están dispuestos a pagar, y el valor superior sale de ofrecer precios más bajos que los competidores por beneficios equivalentes o por proporcionar beneficios únicos que justifiquen un precio mayor. Hay dos tipos de ventaja competitiva: liderazgo en costo y diferenciación. La estrategia competitiva debe surgir de una comprensión sofisticada de las reglas de competencia que determinan lo atractivo del sector las cuales están englobadas en cinco fuerzas competitivas de Porter las cuales determinan la utilidad del sector ya que influyen los precios, costos y la inversión requerida de las empresas, según se muestra en la figura 12:

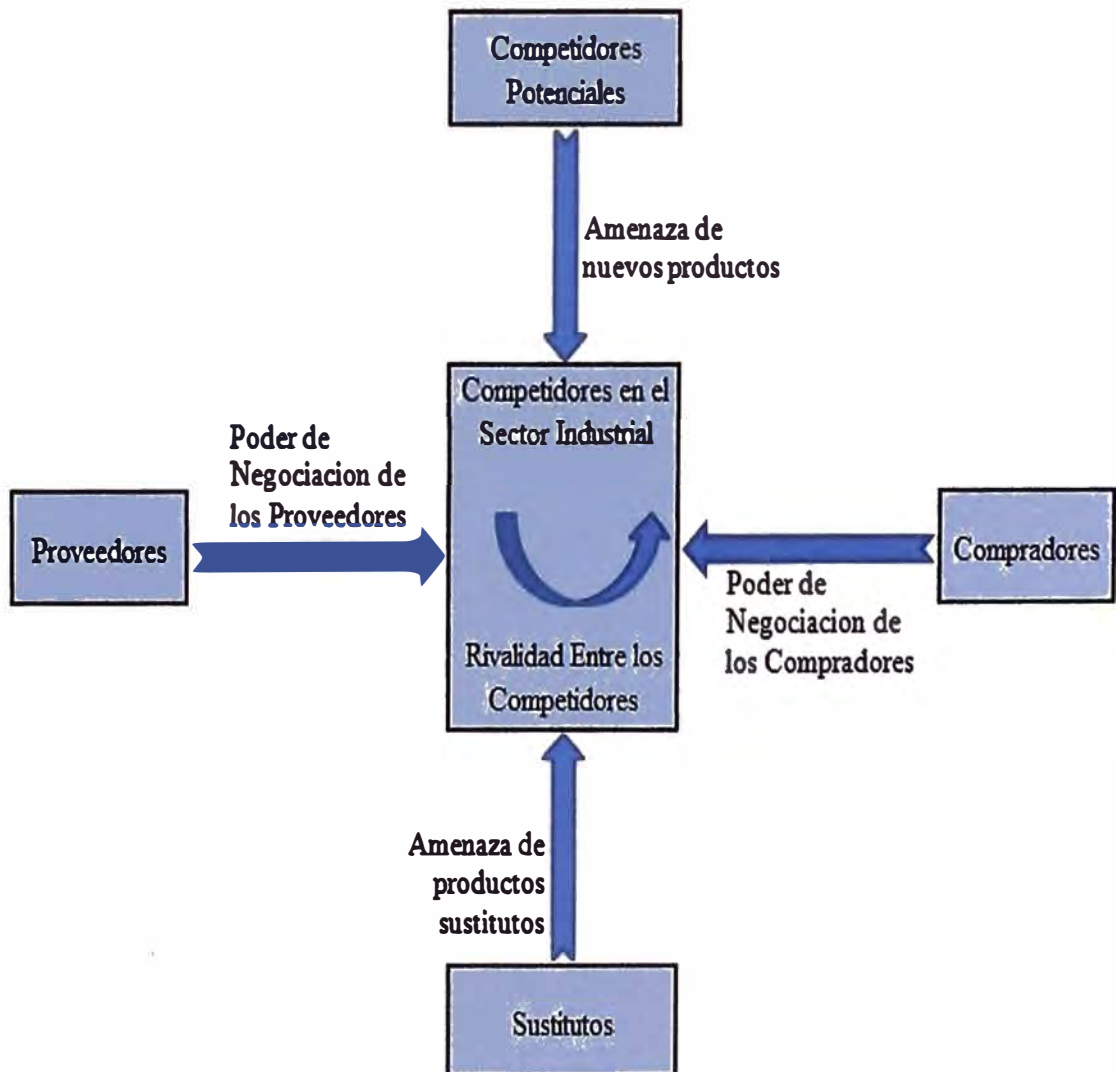


Figura 12: Las cinco fuerzas competitivas de Porter

1.5 CADENA PRODUCTIVA DE LA INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIONES

Se entiende por Cadena de Productiva a una concentración sectorial o geográfica de empresas y agentes que intervienen directa o indirectamente en un proceso productivo, desde la provisión de materiales e insumos (relaciones hacia atrás), pasando por su transformación, la gestión del conocimiento y la producción de bienes intermedios y finales (relación hacia los costados), hasta el marketing y la comercialización (relaciones hacia delante). Además de empresas, los agentes participantes son proveedores de información y servicios, entidades publicas, instituciones de asistencia técnica, investigación, capacitación, financiamiento y comunicación social. Al trabajar objetivos compartidos, todos estos agentes generan importantes economías externas, de aglomeración y especialización y esto debido a la presencia de productores, proveedores, mano de obra especializada y servicios, nexos específicos al sector.

La ventaja competitiva no puede ser comprendida viendo a una empresa como un todo, radica en las muchas actividades discretas que desempeña como en el diseño, producción, mercadotecnia, etc.; cada una de estas actividades puede contribuir a la posición de costo relativo de la empresa y crear una base para la diferenciación, véase figura 13.

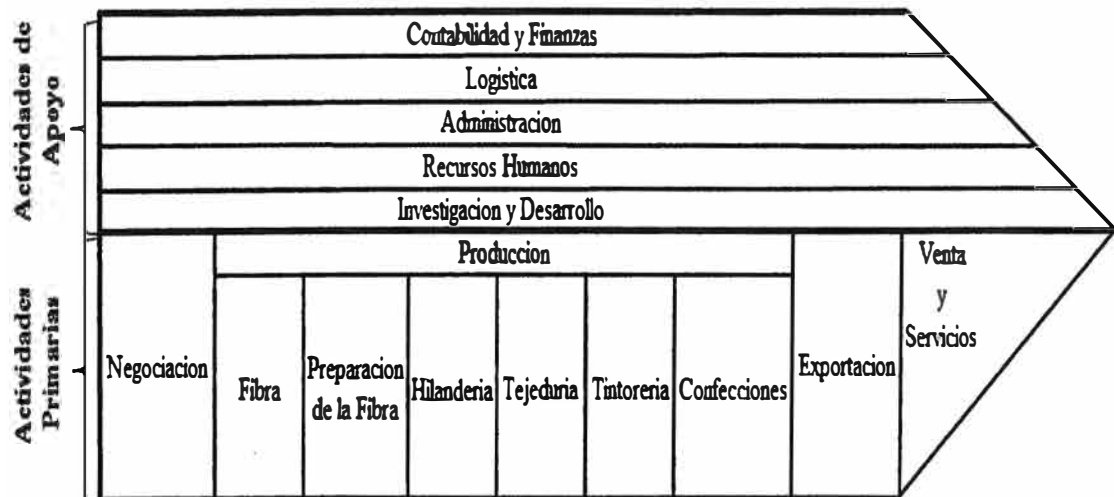


Figura 13: Cadena de Valor del Sector Textil y Confecciones

1.6 PROCESO DEL DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Por procesos de diseño y desarrollo de un producto se entiende al conjunto de actividades y procedimientos que están asociados a las tres primeras etapas del ciclo de vida de un producto, así como al resto de las etapas, cuando el propósito del rediseño del producto se orienta bajo un enfoque estratégico por eficiencia en costos, innovación, etc.

Proceso se define como el conjunto de actividades y las relaciones entre ellas, que deben llevarse a cabo para elaborar la información que determine: cómo es el producto, cómo se fabrica, cómo se utiliza, cómo se mantiene, cómo se recicla y cualquier otro aspecto relacionado con su ciclo de vida; todo ello, a partir de las especificación iniciales del mismo y con la participación del cliente a lo largo del proceso. Los motores del proceso de diseño y desarrollo son:

- Las nuevas demandas del mercado o tendencias del mismo.
- La mejora continua de los productos existentes.
- El rediseño del día a día a través de las nuevas tecnologías, para que la producción fluya sin sobresaltos o atienda a moderadas variaciones del mercado, esto es importante cuando existen grandes dificultades en la fabricación del producto (complejidad del producto).
- El enfoque de estrategia competitiva que tiene la empresa para afrontar al mercado ya sea por una eficiencia de costos, diversificación o innovación del producto.

Según el modo en que se vayan desarrollando las actividades, se conciben dos modelos de diseño y desarrollo de un producto que son:

- a. **Modelo de Proceso de Desarrollo y Diseño del Producto por Ingeniería Secuencial**, este modelo organiza las actividades y los procesos de las distintas etapas del proceso de manera secuencial e independiente sin tener en cuenta todos los condicionantes y variables que los diversos departamentos involucrados en el ciclo de vida del producto van a tener. Este tipo de modelo conduce a que se den una gran cantidad de re-

procesos, duplicidad de trabajo o reposiciones en cada departamento, es decir, realizar trabajo sobre otros efectuados deficientemente con anterioridad. Como consecuencia, pueden generarse diseños que no puedan ser fabricados, que tengan requerimientos de materiales o procesos muy costosos o que se considere materiales o maquinaria que sean de difícil abastecimiento, situación que se podría obviar si en este modelo se considerara al siguiente eslabón como una especie de consumidor, de modo que al consumidor final es importante suministrarle calidad, introducir el concepto de cliente interno. La filosofía que ha caracterizado a este modelo ha sido: “Yo he hecho mi trabajo, ahora es asunto tuyo”.

- b. Modelo de Proceso de Desarrollo y Diseño del Producto por Ingeniería Concurrente**, con el objetivo de reducir la duración y el costo del proyecto, surgió este modelo con la tecnología de ingeniería concurrente, basado en el trabajo en equipo, en el que se tuvieron en cuenta las capacidades y demandas de todos los departamentos, tan pronto como fuera posible, a fin de considerarlas desde la concepción del producto, incluso involucrando a los proveedores de componentes y medios de producción. Se podría definir como un sistema organizativo del proceso de diseño y desarrollo del producto, destinado a acortar el tiempo del diseño del producto mediante la planificación simultánea del diseño, desarrollo del producto y del proceso de producción, buscando la convergencia sinérgica de todas las funciones y agentes implicados en el proceso de diseño y desarrollo del producto, su fabricación y, si fuera necesario, de su ciclo de vida. De este modo es habitual que los proveedores de los medios de producción trabajen en paralelo con el departamento de producción durante el desarrollo del producto, que a su vez trabaja con la oficina de diseño, pudiendo definir los medios de producción con antelación. Los resultados son tiempos de desarrollo y costos más bajos para todo el ciclo de vida y las sinergias grupales. Se obtiene así un producto de mayor calidad, con costos menores y en menor tiempo, facilitando la innovación

del producto y proceso; lo cual supone una ventaja competitiva para aquellas organizaciones que lo implementan, véase figura 14.

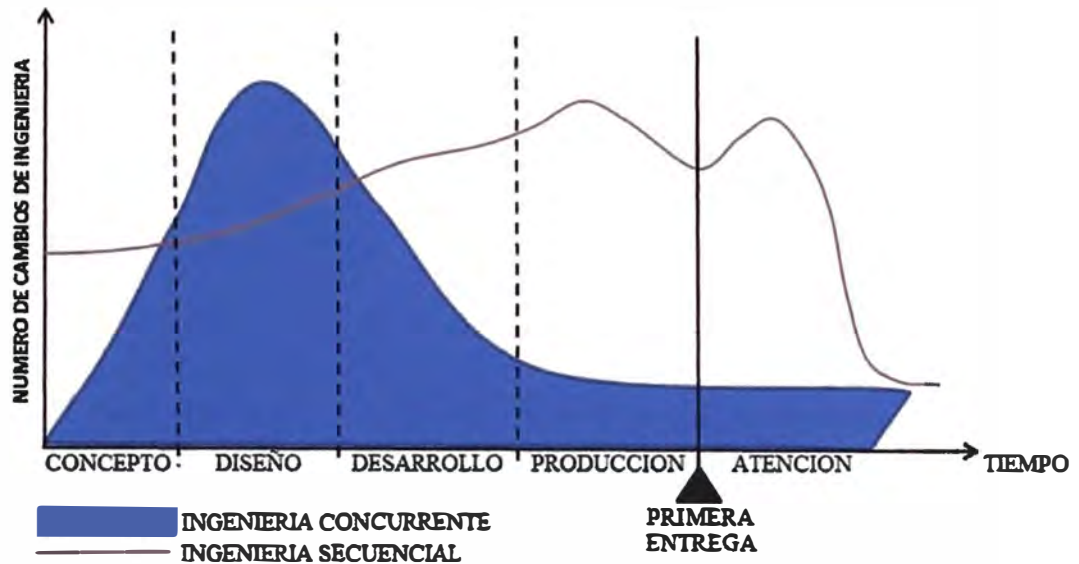


Figura 14: Cambios en el diseño efectuados en los modelos del proceso de diseño y desarrollo del producto

1.7 DEFINICION DEL PRODUCTO

El producto es elemento clave de la oferta de mercado, los consumidores van a juzgar la oferta teniendo en cuenta tres elementos: características y calidad del producto, servicios y cualidades que proporciona y precio razonable.

Un producto es algo que puede ser ofrecido en un mercado para satisfacer un deseo o una necesidad. En la planificación de la oferta de un producto, sus responsables deben tener en cuenta que cada vez la competencia se centra en una dimensión donde cada vez se le añade valor al producto para el consumidor.

Un aspecto que caracteriza y distingue a los productos vendidos por las organizaciones es su valor añadido, proveniente de la incorporación de otros productos y la utilización de energía y mano de obra, o bien de los servicios añadidos (condiciones de entrega, servicio técnico, financiamiento, garantía, etc.), esta característica del producto queda reflejada claramente en la cadena del valor.

Los productos son diseñados para servir a los clientes finales, y en la elección del mismo se deben evaluar diversas opciones y seleccionar la que mejor satisfaga las necesidades de un mercado determinado. El producto es el paquete total de beneficios que el cliente recibe cuando compra, no solo la utilidad funcional, sino también la asistencia técnica, la garantía de suministro, etc., y una serie de relaciones personales y técnicas entre las organizaciones compradora y vendedora.

1.8 DIFERENCIACION DE PRODUCTO

La diferenciación es uno de los dos tipos de ventaja competitiva que una empresa puede poseer (la otra es ventaja por liderazgo en costos). El grado al que los competidores en un sector industrial puedan diferenciarse de los otros es un elemento importante en la estructura del sector industrial. A pesar de la importancia de la diferenciación, sus fuentes no son bien comprendidas con frecuencia. Las empresas tienen un punto de vista muy estrecho sobre las fuentes potenciales de diferenciación. Lo consideran en términos del producto físico o en las prácticas de mercadotecnia, en lugar de poder potencialmente surgir en cualquier lugar de la cadena de valor. Las empresas también son con frecuencia diferentes pero no son diferenciadas, debido a que siguen formas de exclusividad que los compradores no valoran.

Una empresa se diferencia de sus competidores si puede ser única en algo que sea valioso para los compradores mas allá de simplemente ofrecer un precio bajo. La diferenciación lleva a un desempeño superior si el precio superior logrado excede a cualquier costo agregado de ser único. La diferenciación permite que una empresa exija un precio superior, el vender más de su producto a un precio dado o el obtener beneficios equivalentes como una mayor lealtad del comprador durante caídas cíclicas y temporales.

Diferenciación de producto es una estrategia de marketing basada en crear una percepción de producto por parte del consumidor final que lo diferencie claramente de los de la competencia. Dentro de las razones básicas para diferenciar un producto se tienen:

- Estimular la preferencia por el producto en la mente del cliente.
- Distinguir el producto de los similares comercializados por la competencia.
- Servir o cubrir mejor el mercado adaptándose a las necesidades de los diferentes segmentos.

1.9 TENDENCIAS DEL MERCADO EN LOS ESTADOS UNIDOS

Actualmente la industria textil y confecciones ha cambiado radicalmente su estrategia de competencia orientándose el producto cada vez mas hacia el consumidor, en nuestro principal mercado Estados Unidos las tendencias de mercado se están caracterizando por:

- Las tiendas buscan mostrar un sentido de originalidad y tratan de poner en el mercado productos únicos; esto ha dado origen a que aun dentro de las mismas marcas, se tengan que crear colecciones especiales para cada cadena e incluso por grupos de tiendas de una cadena (algunas solicitan colecciones por zona geográfica).
- Por eso mismo, los inventarios giran más rápido y la cadena de suministros se ve forzada a hacer todo en tiempo record y con variedad más que antes.
- En la búsqueda de prendas diferentes, el mercado esta abriendo espacios a diseñadores que en otras épocas no hubieran tenido oportunidad de competir con los gigantes.
- Las grandes mega-marcas de antes han tenido que re-estructurarse buscando diversidad y fragmentándose en secciones con distintas personalidades.
- Se están aumentando mas estaciones a las temporadas para ofrecer productos nuevos.
- No basta con bajar el precio de sus productos, los consumidores han despertado y buscan prenda única de calidad, a un buen precio y que concuerden con su personalidad e individualidad.

- Las tiendas monitorean de manera constante el movimiento de las mercancías, saldan sin esperar a fin de temporada el 20% que menos se vende y resurten a quien le pueda resurtir rápidamente el 20% que mas se esta vendiendo.
- Las marcas que están teniendo mas utilidades son aquellas dedicadas a los jóvenes de clase alta.

1.10 DESARROLLO TEXTIL

En una empresa textil y confecciones, desarrollo textil es el proceso mediante el cual se definen las variables textiles que permitirá reproducir una tela en los parámetros requeridos por el cliente optimizando los procesos y recursos de la compañía. Dichas variables a definir son los parámetros técnicos involucrados en los procesos desde la fibra, hilatura, tejido, teñido y acabado de la tela. Por lo tanto, para desarrollar se debe tener en consideración: los costos del producto, las capacidades de la planta, criterios técnicos textiles y requerimientos del cliente, véase figura 15.

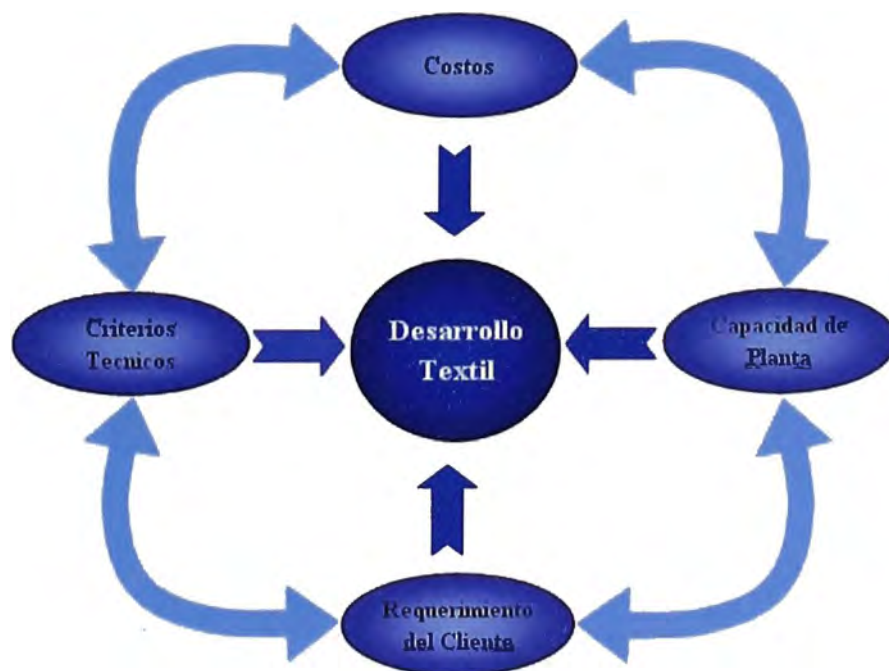


Figura 15: Consideraciones para el Desarrollo Textil

CAPITULO II

CRITERIOS TECNICOS PARA EL DESARROLLO DE TELAS EN TEJIDO DE PUNTO

Para desarrollar una tela en tejido de punto se deben tener consideraciones técnicas que abarca desde las características y propiedades de la fibra que involucra el textil, el tipo de hilatura con la cual ha sido realizado, estructura de tejido y tipo de máquina, hasta los procesos húmedos de preparación, teñido y acabados ya que cada variable o parámetro, en cada proceso define las propiedades físicas, químicas de la tela y sobretodo determina las características requeridas y apreciadas por el cliente.

Las decisiones en cualquiera de estas etapas del proceso pueden dar a lugar a problemas en las etapas subsiguientes que pudieran no ser fácilmente remediabiles, resultando en un producto inadecuado, generando sobre costos por reproceso y problemas de calidad. Estos problemas pueden ser anticipados y prevenidos si se toma decisiones bien informadas para diseñar técnicamente un producto que cumpla tanto con las especificaciones del cliente, así como las expectativas del usuario final. Opciones bien seleccionadas resultaran en un producto de valor y con un buen desempeño en términos de apariencia, tacto, estabilidad dimensional, solidez de color, etc. En la figura 16 se hace un diagrama de decisión para la elaboración de un artículo en tejido de punto.

Dentro de los puntos claves a considerar para un desarrollo de tela tenemos:

- Selección de la fibra, ya que determinara las características inherentes del articulo.
- El sistema de hilatura, ya que tienen un efecto directo en la formación de vellosidad excesiva en el lavado casero, aunque tiene poco efecto en el

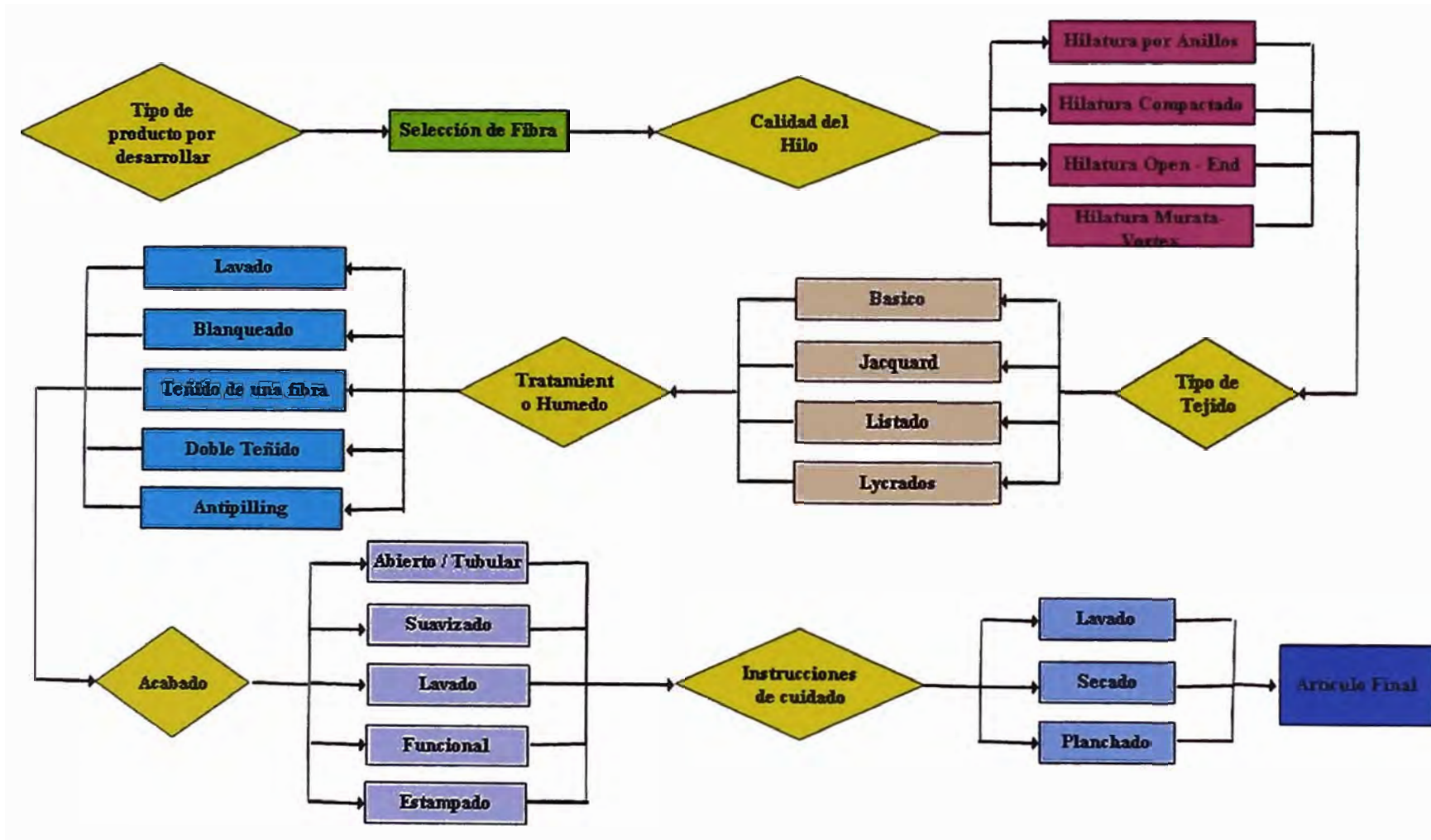


Figura 16: Diagrama de Decisión para el Desarrollo Textil

comportamiento del color como tal.

- El antipilling es una opción para controlar la vellosidad excesiva.
- La solidez del color se ve afectada significativamente por el tipo de colorantes, así como el cuidado que le proporciona el consumidor a su prenda.
- La selección de los colorantes es un paso crítico para obtener buenos resultados en las solidez, intensidad y tono del color.
- El acabado con resinas es una alternativa para controlar la estabilidad dimensional así como el control de la vellosidad de la tela.
- La selección del suavizante tiene influencia sobre la apariencia de la superficie y la retención del color.

2.1 FACTORES QUE CONDICIONAN EL DESARROLLO TEXTIL POR LA FIBRA

Las fibras son la unidad fundamental que se utilizan en la fabricación de un textil, contribuye al tacto, textura apariencia de la tela, e influyen al funcionamiento de las mismas, determinan en un alto grado la cantidad y tipo de procesos que requerirá una tela y que repercutirá en el costo. Por lo tanto al momento de desarrollar una tela es importante considerar las propiedades de la fibra puesto que es de ahí donde parte muchas características y propiedades del artículo final.

2.1.1 PROPIEDADES DE LA FIBRA

Dentro de las propiedades más relevantes de la fibra que repercuten en el comportamiento y características de la tela, las cuales deben considerar en el proceso de desarrollo textil son:

a. Longitud de Fibra, la cuales pueden ser:

- Filamento Continuo: son hebras continuas de longitud indefinida las cuales se miden en yardas o metros, esto a su vez pueden ser monofilamentos (una fibra) o multifilamento (varios filamentos)

asimismo se pueden presentar como filamentos lisos o texturizados (ondulados). Las fibras sintéticas y artificiales normalmente se encuentran como filamento continuo.

- **Fibra Corta:** las cuales se miden en pulgadas o centímetro, en esta clasificación se incluye todas las fibras naturales excepto la seda (la cual se encuentra en filamento continuo), por otro lado cualquier filamento continuo se puede cortar y tener la presentación de fibra corta.

- b. Finura, denominada así al espesor de la fibra,** para el caso de las fibras naturales se mide en micras la cual equivale a 1/1000 milímetros tener en cuenta q debido a diferentes factores que hayan influenciado en su crecimiento el espesor de una fibra no es uniforme.

En el caso de las fibras sintéticas y artificiales la finura esta determinada por el tamaño de los orificios de la hilera y por el estiramiento que se produce durante la hilatura, en este caso el tamaño del espesor si son regulares; y su medición se hacen normalmente en denier, la cual es el peso en gramos de 9000 metros de longitud de fibra. Tener en cuenta que la finura de la fibra tiene una gran influencia en el funcionamiento del textil y tacto de la misma, las fibras gruesas son rígidas, ásperas y tienen resistencia al arrugado, en cambio las fibras finas dan suavidad, flexibilidad y dan caída a la tela.

Microfibra: Actualmente es un término muy utilizado para los hilos de filamentos superfinos la cual les confiere propiedades superiores en suavidad, resistencia al clima, permeabilidad al vapor y caída. Para ser considerado un hilo como microfibra debe ser menor que 1 el resultado de dividir el peso 10000mts de hilo (dtex) por el numero de filamentos. Asimismo dependiendo de este valor se considerara: supermicrofibra cuando sea menor que 0.3dtex y microfibra cuando sea de 0.3-1.0dtex.

- c. Forma de Sección transversal,** es una propiedad importante que implica directamente al brillo, volumen, cuerpo, textura, tacto que produce una tela. Dependiendo del tipo de fibra variara la forma de la sección

transversal la cual pueden ser circulares, perfiladas, angulares, trilobales, aserradas; asimismo también pueden ser sólidas o huecas, véase figura 17. Para el caso de las fibras naturales de origen vegetal su forma de la sección transversal dependerá de la manera en que la celulosa se acumula durante su crecimiento en la planta; para el caso de las fibras de origen animal de la forma del folículo del pelo y de la formación de las sustancias proteicas. En el caso de las fibras sintéticas y artificiales la forma de la sección transversal depende de la forma de la tobera por donde salen los filamentos al momento de la extrusión.

- d. **Contorno de la Superficie**, la cual es la superficie de la fibra a lo largo de su eje. Este contorno puede ser liso, dentado serrado, estriado o áspero, la cual influye en el tacto y textura de la tela.
- e. **Rizado**, la cual se refiere a las ondas, quiebres, rizos o dobleces a lo largo de la longitud de la fibra. Este tipo de ondulación aumenta la cohesión, resiliencia, resistencia a la abrasión, elasticidad, volumen, conservación del calor, aumenta la absorbencia y la comodidad del contacto con la piel pero disminuye el brillo. El rizado puede ser mecánico, que se imparte a la fibra haciéndola pasar a través de rodillos grabados, torciéndolas o aplanando uno de sus lados. Rizado natural como aparece en el algodón y la lana. Rizado latente que existe pero no se desarrolla, en fibras artificiales bicomponentes, la cual aparece con tratamientos posteriores con la aplicación de solventes adecuados o tratamientos con calor.
- f. **Gravedad Específica**, es la medida de la densidad de la fibra, es la relación del peso de un volumen determinado de fibra a un volumen igual de agua a 4°C. Esta característica afecta en la caída de la tela.
- g. **Efecto de la Humedad**, todas las fibras tienden a absorber humedad del ambiente, la cantidad de absorción dependerá de la humedad relativa del aire. La absorción de la humedad es conocida como “tasa legal de humedad” la cual es el peso de la humedad presente en la fibra a 20°C y 65% humedad relativa expresado en porcentaje del peso seco. Esta propiedad de la fibra influye en el proceso del acabado del hilo o la tela,

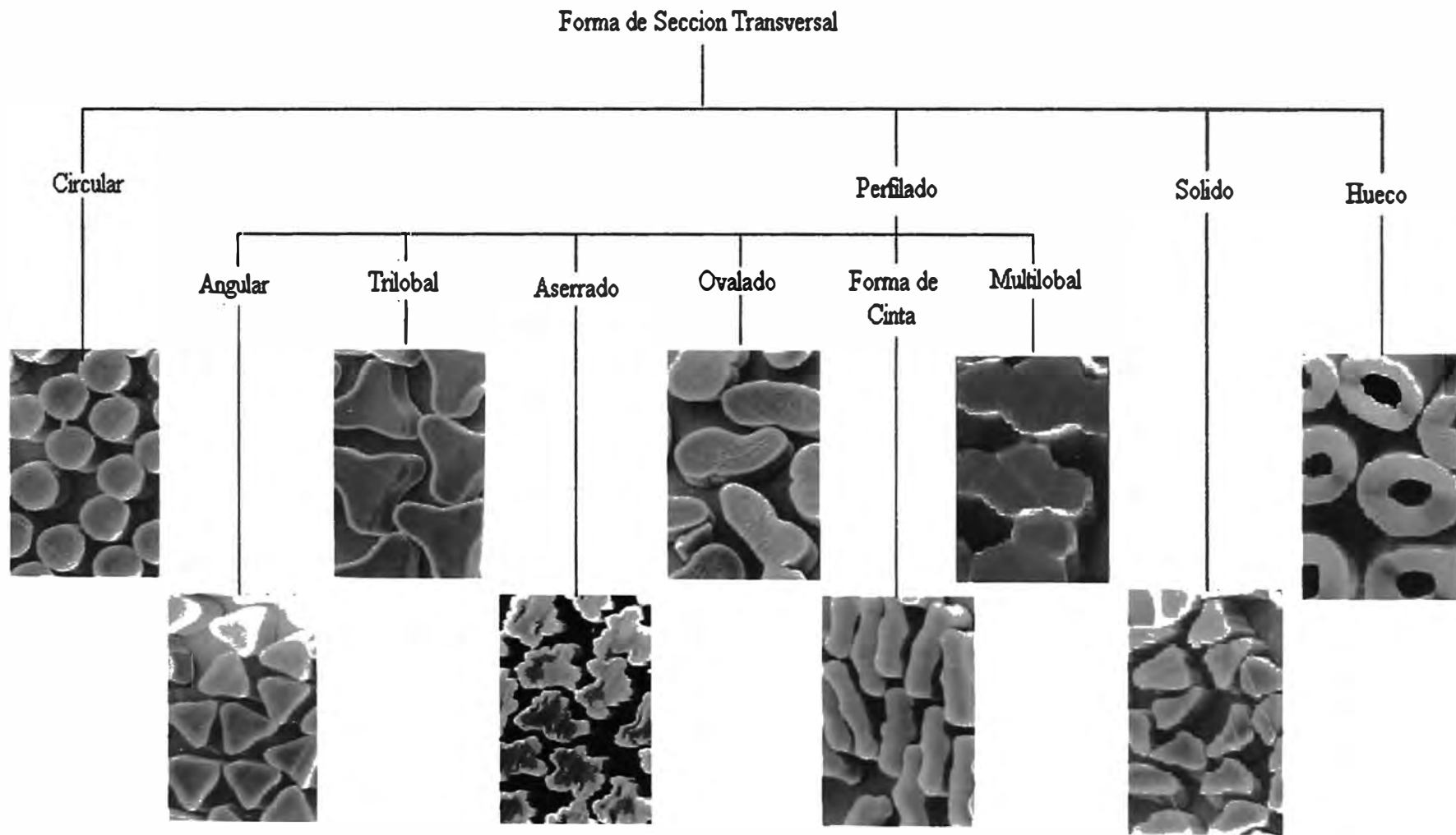


Figura 17: Forma de Sección Transversal de Fibras.

la absorción de humedad el teñido facilita la penetración del colorante a la fibra y disminuye la carga electrostática de la fibra y afecta la resistencia a la ruptura.

- h. Composición Química**, la cual sirve como base para clasificar las fibras en núcleos genéricos como celulósicas, proteicas, acrílicas, etc. La composición química influye en propiedades de la fibra como absorbencia de humedad, resistencia al envejecimiento, reactividad química, capacidad de tinción, recuperación elástica, conductividad eléctrica, etc.
- i. Grado de Limpieza**, relacionada directamente con las fibras naturales, la cual dependerá de la procedencia de la fibra, las condiciones que tuvieron para su crecimiento y los métodos utilizados para su obtención.
- j. Resistencia a la Tracción o' Tenacidad**, la cual se define como la capacidad de soportar un esfuerzo y se expresa como la resistencia a la tracción libras por pulgada cuadrada o como tenacidad gramos por denier; la cual dependerá del nivel de orientación molecular y el grado de polimerización de las cadenas moleculares. Esta propiedad influirá en la tela en resistencia al desgarre, durabilidad, asimismo será posible hacer telas mas delgadas con fibras finas mas fuertes.
- k. Tenacidad a la rotura**, es la máxima fuerza aplicada a una fibra en el punto de la rotura (fuerza de rotura) dividido por la densidad lineal del material en estado natural, véase figura 18.
- l. Elongación**, es el grado de alargamiento que tiene la fibra al ser sometido a una tensión, El alargamiento es medido en términos de porcentajes de respecto a la longitud inicial, la cual puede ser bajo cierta carga o la elongación alcanzada hasta el punto de ruptura de la fibra.
- m. Elongación a la rotura**, es la elongación de una fibra obtenida al aplicar una fuerza en el punto de rotura, véase figura 18.
- n. Recuperación Elástica**, es el grado de alargamiento que tiene la fibra al haber sido sometido a una tensión, El alargamiento es medido en términos de porcentajes de respecto a la longitud inicial, la cual puede ser bajo

cierta carga o la elongación alcanzada hasta que la fibra se rompa (elongación a la ruptura).

- o. **Modulo**, es la tenacidad requerida de una fibra para ser deformado. Para el caso de las fibras de celulosa regenerada como el modal, rayón regular, polinósicas o cupro esta propiedad es evaluada en húmedo la cual se define como la tenacidad requerida para producir una elongación de 2.5% o' 2.5% cuando la fibra esta completamente sumergida en agua.

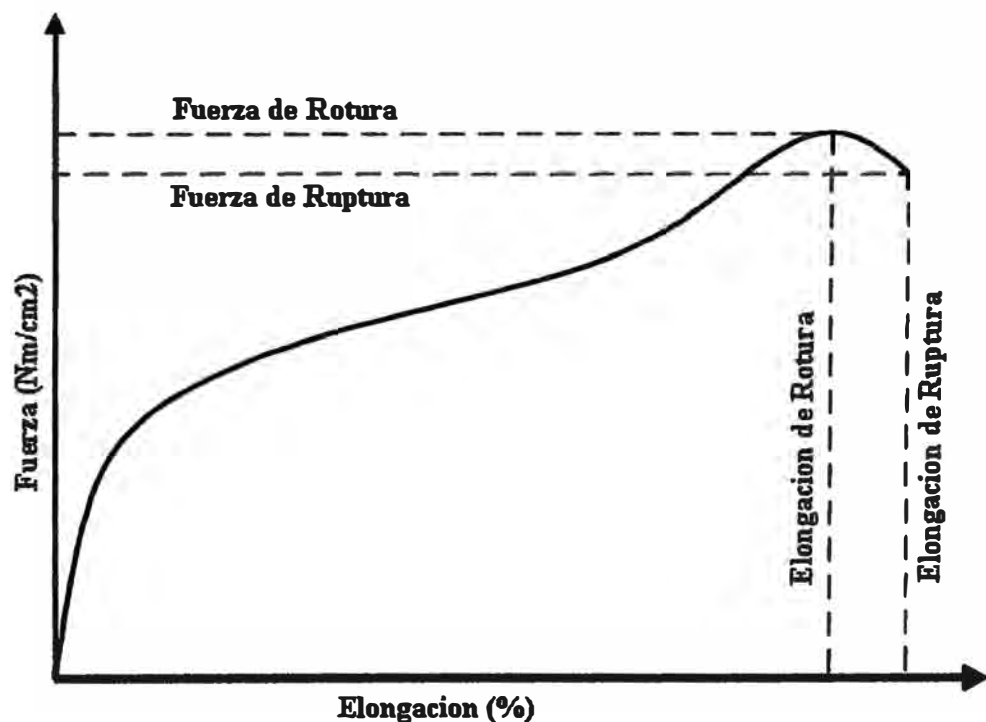


Figura 18: Diagrama Fuerza - Elongación

2.1.2 FIBRAS NATURALES

Las fibras naturales se clasifican en:

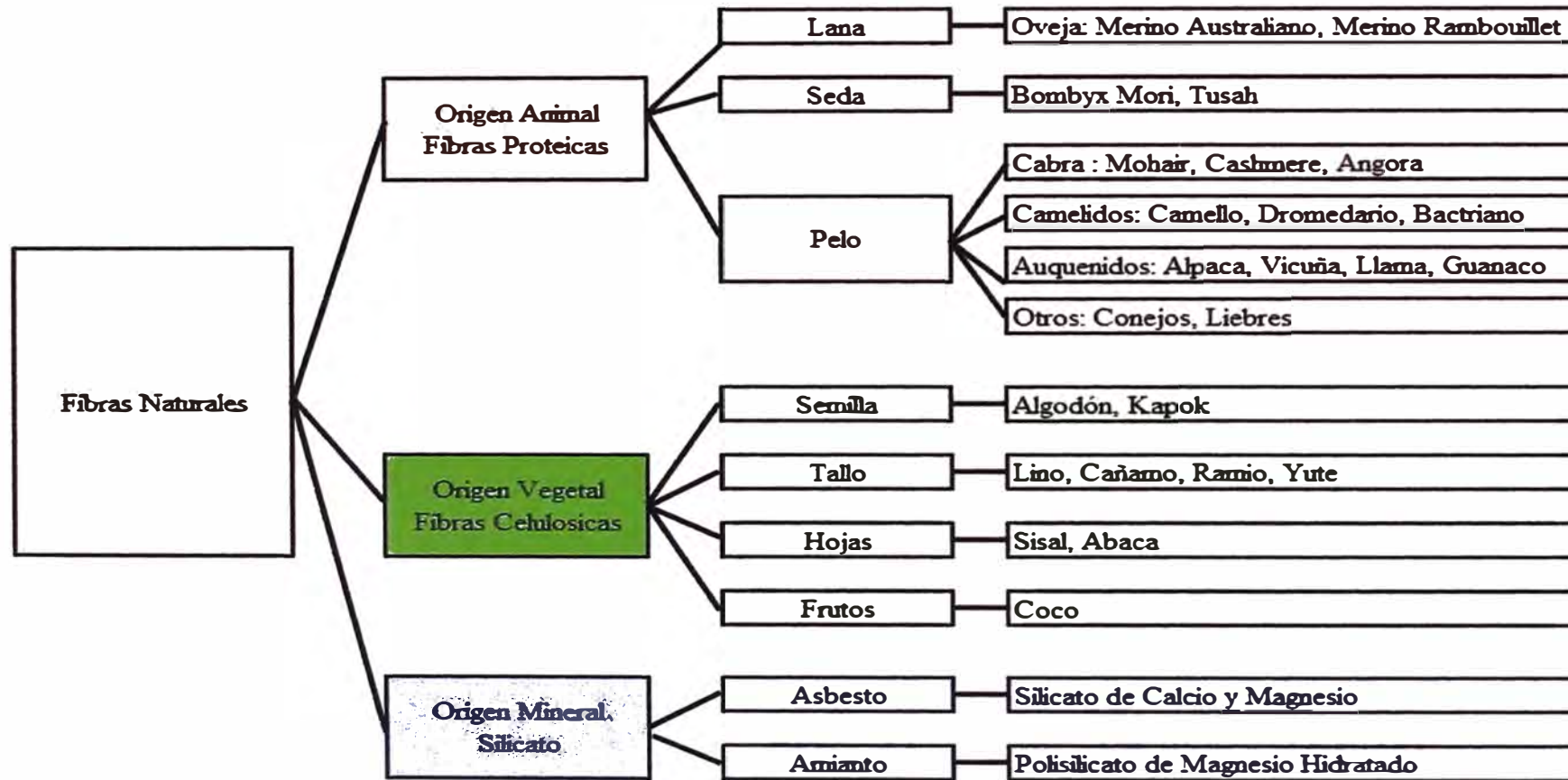


Figura 19: Clasificación de las fibras naturales.

2.1.3 ALGODÓN

El algodón es la fibra de mayor uso en el comercio mundial textil debido a una combinación de propiedades: durabilidad, bajo costo, facilidad de uso y comodidad. Botánicamente, hay tres grupos principales de algodón que son de importancia comercial:

- a. *Gossypium Hirsutum* la cual es nativo de México y América Central.
- b. *Gossypium Barbadosense* la cual es originario de América del Sur nativo de México y América Central.
- c. *Gossypium herbaceum* y *Gossypium arboreum* los cuales son nativos de la India y Asia del Este.

Actualmente, los principales productores de fibra de algodón en el mundo son: China, India, Estados Unidos, Pakistán y Brasil.

Comercialmente se puede clasificar al algodón por su longitud como:

- a. Fibra corta (por debajo de los 22mm).
- b. fibra mediana (22-28mm).
- c. fibra larga (28-35mm) en esta categoría se incluye el Upland Americano, Tanguis, Giza 47 y 67 de Egipto y al Alcala de Estados Unidos.
- d. Fibra extra larga (por encima de los 36mm) en esta categoría se incluyen al Sea Island, Egipto, Pima Americano y el Pima Peruano.

Una de las características del algodón es la variedad de formas de sección transversal que este puede tener ya que la misma variara dependiendo el grado de madurez que tiene la fibra, el tipo de variedad del algodón y las condiciones de crecimiento que ha tenido. La forma de la sección transversal del algodón en fibras inmaduras tienden a ser en forma de U y la pared celular es mas delgada, mientras q en las maduras es casi circular con un canal central mas pequeño, asimismo longitudinalmente el algodón se caracteriza por presentar convoluciones o dobleces en forma de cinta las cuales se genera cuando la fibra va madurando haciendo que la fibra se tuerza formando una ondulación natural permitiendo que la fibra tenga mayor cohesión una con otra característica que facilita el hilado.

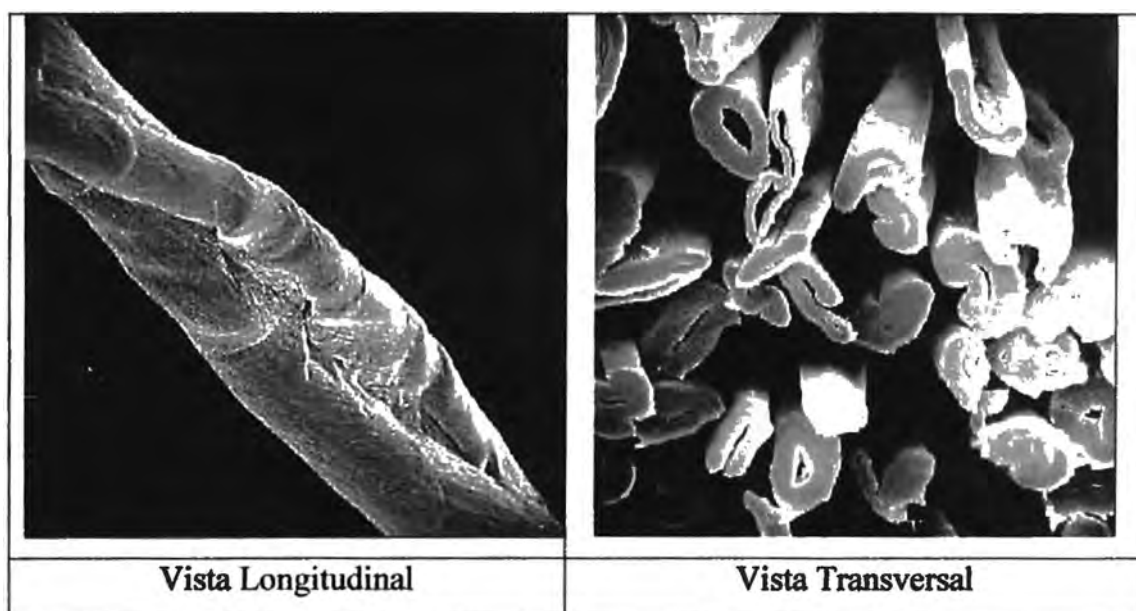


Figura 20: Vista Longitudinal y transversal de la fibra del algodón.

En el Perú dentro de las variedades de algodón, las que principalmente se cultivan en el Perú son:

- a. **Algodón Tanguis (*Gossypium Barbadense*):** desarrollada por Fermín Tanguis (1908-1917), la cual es el cruce entre la variedad nativa “semi-áspero” y a variedad egipcia importada de los Estados Unidos, su producción se realiza principalmente en los departamentos de Ica, Lima, Ancash y Arequipa. Se caracteriza por su color blanco, tiene una buena absorción de humedad y una afinidad tintórea alta, una longitud de fibra varía de 30-34mm, finura de 5.41 micronaire y de muy buena resistencia dándole durabilidad a la prenda. Para el caso de las exportaciones en algodón Tanguis se utiliza en una amplia gama de títulos pero sobretodo en 24/1, 30/1, 36/1 y 40/1 este último principalmente en peinado.
- b. **Algodón Pima (*Gossypium Barbadense*):** variedad desarrollada en 1910 en Arizona (Estados Unidos), la cual derivó del algodón egipcio Mitafifi, fue introducida al Perú en 1918 adaptándose fácilmente al clima existente en Piura. Dentro de las características que la convierten en única al Pima son su tacto insuperable, un brillo espectacular, adicionalmente su longitud de fibra varía de 38-44mm, finura de 3.75 micronaire y a pesar de ser una

fibra muy fina es bastante resistente. Para el caso de las exportaciones en algodón Pima en esta últimos tiempos la tendencia es ha utilizar cada vez títulos mas finos como los 50/1, 60/1, 70/1, 80/1, 60/2, 70/2, 80/2, 100/2 y 120/2.

Por otro lado, actualmente se ha desarrollado otros tipos de algodones que otorgan una diferenciación al producto final que son elaborados con ellos:

- a. **Algodón Orgánico:** actualmente el cuidado del medio ambiente es mas que una tendencia la cual la industria textil no podría estar ajena a esto, es así por lo tanto que se denomina algodón orgánico al algodón cultivado y cosechado sin la utilización de pesticidas, herbicidas y fertilizantes químicos sintéticos u organismos genéticamente modificados, es hilado y producido libre de químicos tóxicos, respetando los ciclos de la tierra, procurando con ello mantener un equilibrio y preservando la tierra para usos futuros, asegurando de esta manera que los productos que contengan esta fibra se encuentren libres de productos químicos, protegiendo así la salud de de los agricultores, trabajadores y de los usuarios finales. Aunque producir algodón orgánico es mas caro existe una tendencia cada vez mayor de consumidores dispuesto a pagar un suplemento para reducir el impacto ambiental, en el Perú se produce algodón orgánico en Pima y en Tanguis asimismo para ser considerado como orgánico el producto debe contar con certificación tales como GOTS (Global Organic Textile Standards), OE (Organic Exchange), USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)asimismo para que un producto sea considerado como 100% orgánico se debe considerar que también los tratamientos posteriores de hilado, tejido y teñido también debe realizarse cuidando el medio ambiente. Los títulos de hilo que se logran con este tipo de algodón son los mismos que se utilizan por lo general en los algodones normales pero para el caso del Pima por lo general se utiliza títulos hasta 50/1 por un tema básicamente de costos ya que el algodón orgánico es mas caro que el algodón normal.



Figura 21: Foto de Algodón Tanguis Orgánico.

- b. Algodón Nativo:** la cual es una variedad única en el mundo de algodón coloreado naturalmente, la cual también es tratada como un algodón orgánico, produciendo fibras de colores naturales que van desde el blanco al chocolate, pasando por el verde almendra, marrón y el malva, actualmente este es un producto muy apreciado en mercados exclusivos de Europa, obviamente una característica resaltable dentro de las que brinda este algodón es una solidez extraordinaria. Los títulos de hilo que normalmente se trabajan para este tipo de algodón son 24/1, 30/1, 36/1 y 40/1 en peinado.



Figura 22: Foto de algodón nativo.

c. **Algodón Reciclado:** la cual consiste en recuperar las fibras de algodón de las plantas industriales (hilanderías, tejedurías, confecciones), clasificarlos por tipo de color y fibra para de ahí obtener una nueva fibra de algodón que luego de un proceso de apertura, filtrado, deshilachado y cardado se obtenga una cinta lista para pasar por el manual, para que según su utilización se pueda hilar por anillos u open end, Por lo general, para artículos que son 100% algodón con el fin de tener una calidad de hilo aceptable, este material reciclado se mezcla con fibras vírgenes para darle mayor consistencia al material. Con material reciclado procedente de telas o prendas teñidas se logran efectos heathers interesantes. Los títulos de hilo que normalmente se trabajan para este tipo de algodón son 24/1, 30/1, 36/1 y 40/1, por lo general se trabaja en hilatura cardada, pero adicionalmente este material también se utiliza en mezclas con poliéster que también pueden ser reciclados en títulos 20/1, 24/1, 30/1, 36/1. Este tipo de material actualmente esta muy bien difundido y aceptado por toda la tendencia ecológica que el mercado esta teniendo a nivel mundial.



Figura 23: Foto de planta de hilatura de algodón reciclado.

Cuadro 2: Propiedades del Algodón

Propiedades	Parámetros
Gravedad Especifica	1.52 gr./cc
Tenacidad a la ruptura	4.0(gr/denier)seco - 5.0(gr/denier)húmedo
Elongación a la ruptura	3-7% seco – 9.5% húmedo
Recuperación elástica	75% de recuperación de un estiramiento de 2-5%.
Efecto de la humedad	7-11% de Tasa legal de humedad.
Propiedades químicas	El algodón esta formado 96% de celulosa, los agentes oxidantes como el peróxido de hidrogeno y hipoclorito pueden causar daño irreparable a la fibra sino se toma las precauciones del caso en el proceso de blanqueo (daño catalítico).
Efecto de acido	Se daña con ácidos concentrados o diluidos en caliente.
Efecto de Alcalis	Tiene buena resistencia.
Efecto de solventes orgánicos	No es afectado por productos usados en lavado en seco
Aplicación en telas de tejido de punto	Su aplicación es muy amplia, ya que las telas de algodón son suaves al tacto, asimismo y frescas en climas calientes, cualidades que le dan un uso muy extensivo sobretudo en prendas de tejido de punto.

2.1.4 LINO

Probablemente fue la primera planta utilizada por el hombre como material textil, la fibra de lino proviene del tallo de la planta *Linum usitatissimum* la cual crece en muchas regiones templadas y subtropicales del mundo. Actualmente, los principales productores de fibra de lino en el mundo son encabezados por China, Francia, Rusia, Belarus y Reino Unido.

Dentro de la corteza de la planta hay largos y delgados haces densos compuestos de filamentos de fibra unidas entre si por pectinas, ceras y gomas. Las

características únicas y deseables del lino son su cuerpo, resistencia, textura de la tela (debido a los haces de fibra gruesa-delgada), es buen conductor del calor razón por la cual las prendas con lino son frescas, por otro lado la desventaja son la falta de resiliencia y falta de elasticidad. Bajo el microscopio longitudinalmente el lino se identifica por marcas transversales a lo largo llamados nodos las cuales son ligeramente hinchadas, tiene un canal central pequeño similar al lumen del algodón, no tiene convoluciones y la sección transversal es poligonal con extremos redondeados (Véase figura 24).

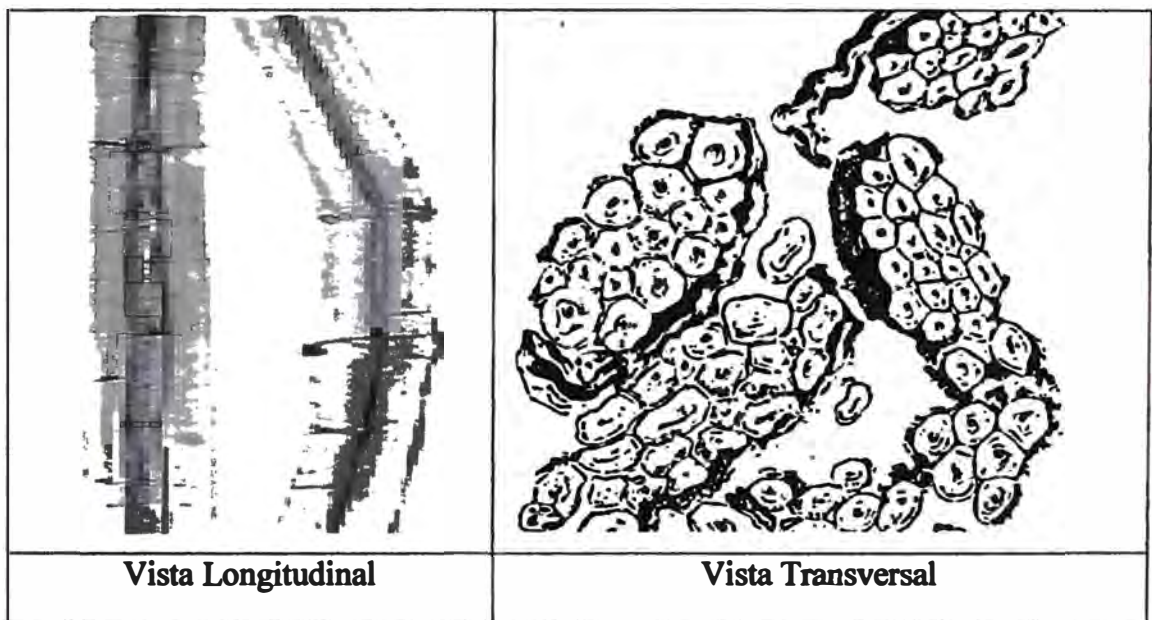


Figura 24: Vista Longitudinal y transversal del lino.

Para la obtención de las fibras de lino, se requiere una ardua labor para procesarlas, ya que las fibras se encuentran en haces en el tallo de la planta debajo de la cubierta externa, las cuales están selladas por una sustancia compuesta por pectina, cera y gomas. Para desprenderlas y poder retirarlas de tallo, la pectina debe descomponerse por un proceso llamado enriado (putrefacción bacteriana) las cuales se pueden ser: enriado por rocío los cuales se hacen en los campos, en corrientes o en tanques grandes donde la temperatura y la cuenta bacteriana se puede controlar cuidadosamente.

Una vez seca las plantas, la porción leñosa se elimina por espadillado. La mayor parte de las fibras se separan una de otra y las fibras cortas se eliminan por peinado.

Los procesos de hilatura, tejido y acabado provocan mas separación de las fibras, pero sin embargo, algunas de ellas permanecen unidas entre si y esto produce el característico hilo grueso-delgado asociado con la textura dispareja del lino en algunas telas elaboradas con fibra de lino.

Cuadro 3: Propiedades del Lino

Propiedades	Parámetros
Longitud de fibra	Varia de ¼ a 2 ½ pulgadas.
Finura	Diámetro promedio 0.02 mm.
Gravedad Especifica	1.52 gr./cc
Tenacidad a la ruptura	5.5(gr/denier)seco – 6.5(gr/denier)húmedo.
Elongación a la ruptura	1.8% seco – 2.2% húmedo
Recuperación elástica	65% de recuperación de un estiramiento de 2-5%
Efecto de la humedad	12% de Tasa legal de humedad.
Propiedades químicas	Es más difícil blanquear y teñir que el algodón.
Efecto de acido	Se daña con ácidos concentrados o diluidos en caliente.
Efecto de Alcalis	Tiene buena resistencia.
Efecto de solventes orgánicos	No es afectado por productos usados en lavado en seco
Aplicación en telas de tejido de punto	Para articulo de punto debido a la rigidez de la fibra e irregularidad natural, generalmente se utiliza en mezclas con algodón hasta un máximo de 20% dependiendo del titulo mas finos tendrá menor porcentaje de lino por ejemplo en 40/1 5%, y en 20/1 20%. También se mezclan con viscosa, modal y fibras sintéticas.

2.1.5 LANA

Es una fibra proteica natural de origen animal, proveniente del vellón de la oveja, la cual tiene diferentes variedades, siendo la de mejor calidad la que proviene de la oveja merino. La lana por sus diferentes características es considerada como una fibra de lujo por lo tanto una de las fibras preferidas utilizadas por los diseñadores en sus colecciones para los mercados europeos. Debido a su estructura física, esto contribuye a dar volumen y cuerpo a las telas, es la única fibra que posee una ondulación natural siendo esto mas pronunciado en las mas finas, por ejemplo la lana de la oveja merino puede llegar a tener 12 ondulaciones por centímetro y una lana de baja calidad 2 o inclusive menos; aunque la fibra de lana es débil las telas son muy durables eso debido al excelente alargamiento y recuperación elástica de la fibra; tiene una excelente resiliencia la cual es importante para dar calor, la fibra se recupera al ser aplastada y permanece porosa y capaz de mantener aire la cual actúa como un aislante manteniendo el calor corporal, asimismo por su comportamiento ante la humedad se considera una fibra bicomponente ya que en principio es repelente al agua pero con una capacidad higroscópica mayor que cualquier otra fibra, es decir puede absorber humedad pero la superficie de la misma no se moja, por lo tanto una prenda de lana en una lluvia puede absorber gran cantidad de agua pero no producirá la sensación de estar mojada. La calidad de la lana para prendas de vestir se basa en la finura y longitud de fibra y no necesariamente en la durabilidad, ya que las fibras finas son tan durables como las gruesas.

Viendo a través del microscopio la fibra de la lana tiene cuatro regiones distinguidas:

- a. Epicutícula, la cual es la membrana delgada no proteica repelente al agua que recubre la parte externa, pero sin embargo permite el ingreso de agua ya que tiene muchos poros microscópicos, esta membrana se puede deteriorar fácilmente por tratamientos mecánicos.
- b. Capa cornea no fibrosa de escamas, la cual se traslapa una con otra, los extremos de libre de las escamas se proyectan al exterior apuntando hacia

la punta de la fibra esto en algunas personas provoca irritación, asimismo este revestimiento da a la fibra su resistencia y la capacidad de afieltrarse, tanto la epicutícula y esta capa de escamas forma la cutícula de la fibra

- c. La corteza, la cual es la que esta dentro de la cutícula y forma casi el 90% de la fibra, la cual esta formada por millones de células largas y planas, estas células corticales esta construido en forma de dos distintas secciones las cuales la proteína difiere ligeramente en sus propiedades químicas y físicas esto se puede ver como si estuvieran formadas por dos mitades de fibras de secciones transversal semi-circular la cual están unidas a todo lo largo, esta sección esta torcida espiralmente una con otra la cual esta en fase con la ondulación natural de la fibra.
- d. La medula, muchas fibras especialmente las mas gruesas tienen un espacio hueco en el centro la cual contiene aire haciendo que incremente el poder aislante de la fibra.

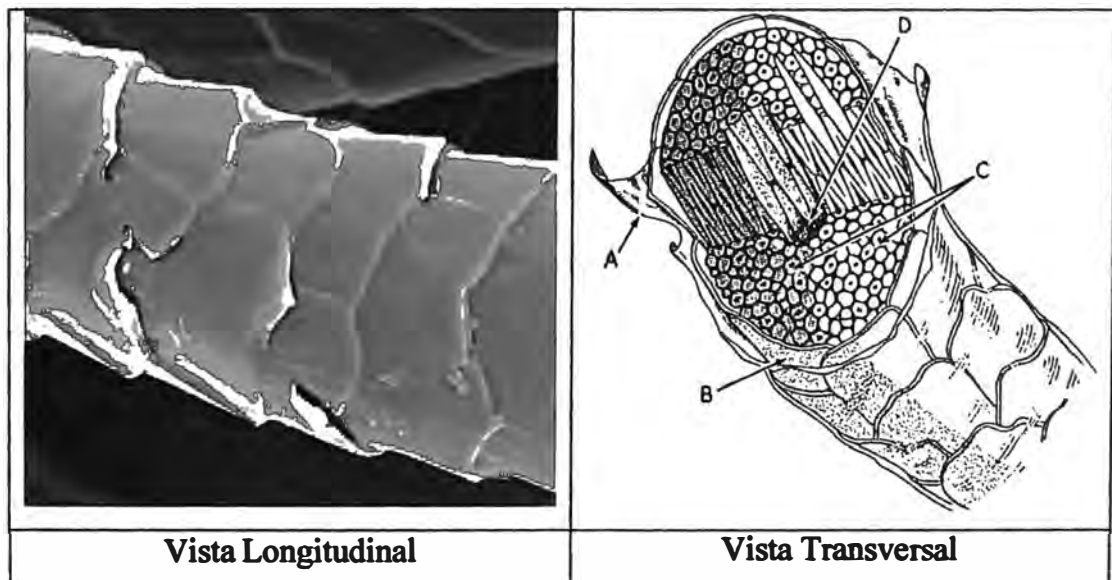


Figura 25: Vista Longitudinal y transversal de la lana.

Actualmente los principales productores de lana en el mundo son: Australia, China, Nueva Zelanda, Irán y Reino Unido.

Aunque la lana es una fibra mas cara comparada con el algodón la demanda de la misma no es satisfecha por la producción mundial existiendo un incremento de

proveedores que reutilizan la fibra de la lana procedente de hilo, telas e inclusive de prendas usadas, las cuales se conocen como: shoddy la cual se recupera de telas que no han sido excesivamente maltratadas o prendas como cheviot, prendas de punto; mungo la cual se extrae de prendas como velour y melton, la cual haya sido afieltrada durante el proceso de manufactura, lo cual es difícil de desenredar y la fibra sufre más daño; y finalmente se tiene el extraído la cual proviene de telas que tengan mezclas con algodón, la cual se trata con ácido sulfúrico diluido para extraer la lana.

En general, la lana recuperada es de una calidad menor que la lana apelmbrada, es por ello que una tela o prenda etiquetada con “todo lana”, no necesariamente esta hecha con pelambre de lana, esta puede contener mezcla de lana recuperada, es por eso que en 1964 la oficina de la Lana adopto la marca “lana” la cual garantiza que la tela esta hecha con lana virgen, pero se debe tener claro que esto tampoco garantiza que sea una lana de buena calidad ya que la misma se determina por su finura y longitud de fibra y esta variara dependiendo la procedencia de la oveja, el cuidado que se le tuvo e inclusive la zona del cuerpo de donde se le esquila la lana e inclusive si es la primera esquila la cual se realiza normalmente a los ocho meses de la oveja.

Cuadro 4: Propiedades de la Lana

Propiedades	Parámetros
Longitud de fibra	Se clasifica en tres grupos: lana fina la cual varia de 38-125mm, lana semi-fina de 65-150mm y lana larga de 125-375mm,
Finura	Varía según el tipo los grupos, para la lana fina el promedio es 17 μ , lana semi-fina 24-34 μ y lana larga de 40 μ .
Gravedad Especifica	1.32 gr./cc
Tenacidad a la ruptura	1.5 (gr/denier)seco – 1.0(gr/denier)húmedo.
Elongación a la ruptura	25% seco – 35% húmedo

Recuperación elástica	99%de recuperación de un estiramiento de 2-5%.
Efecto de la humedad	16-18% de Tasa legal de humedad.
Propiedades químicas	La fibra de la lana es una proteína llamada queratina, la cual esta formada por cadenas moleculares flexibles unidas por enlaces cruzados naturales: enlaces cistina (-S-S-) y puentes salinos.
Efecto de acido	Es resistente a excepción del acido sulfúrico concentrado en caliente.
Efecto de Alcalis	Debido a su naturaleza química, la queratina es sensible a sustancias alcalinas.
Efecto de solventes orgánicos	Tiene buena resistencia a los productos usados en lavado en seco.
Resistencia a insectos y micro-organismos	La lana es atacado por larvas de polillas y otros insectos para ello para darle repelencia es necesario hacerle un tratamiento que modifique la estructura molecular de la fibra, la cual consiste en romper los enlaces cistina y transformarlos en enlaces -S-CH ₂ -S- por otro lado la lana también tiene poca resistencia al moho y bacteria es por esa razón que no es recomendable usar la lana por tiempos prolongados en condiciones húmedas.
Aplicación en telas de tejido de punto	La lana es mezclada normalmente con fibras sintéticas como el poliéster, nylon y el acrílico, y en menor escala con el algodón y fibras regeneradas de celulosa, y acerca de los tipos de artículos que se trabajan son principalmente los rectilíneos y los menguados todos ellos realizados en maquinas rectilíneas, y en menor escala los realizados en maquinas circulares en artículos como el jersey, interlock y french terry.

2.1.6 VICUÑA

Es una especie silvestre que pertenece al orden de los mopedos, actualmente el Perú posee el 65% de la población mundial de vicuña, es el camélido más hermoso que habitan en la zona andina peruana entre los 3500 y 5000msnm.

Su característica principal y reconocida, es que este animal posee la fibra textil animal más fina y suave del mundo, cuyo diámetro tiene de 10.8μ - 11.4μ la cual es bastante más delgada que la lana merino y la cachemira, y de una longitud promedio de 5cm y de color blanco, crema y marrón.

Las prendas que se realizan por lo general no son teñidas, y de un precio extremadamente caro, con las cuales se elaboran prendas muy finas para mercados exigentes de Europa principalmente.

Por ser un animal silvestre es una especie que está expuesta a inescrupulosos que realizan caza de estos animales es por eso que en el Perú la matanza de los animales para el aprovechamiento de su carne es controlado a un determinado número por año, la extracción de la fibra se realiza por esquila cada cierto periodo donde se obtiene un aproximado de 250 a 300gr de fibra por vicuña, es por esa razón que es una fibra muy valorada.



Figura 26: Vicuña peruana.

Cuadro 5: Propiedades de la Vicuña

Propiedades	Parámetros
Longitud de fibra	3 – 5 cm.
Finura	10.8 μ -11.4 μ
Gravedad Especifica	1.30 gr./cc
Tenacidad a la ruptura	1.5 (gr/denier)seco – 1.0(gr/denier)húmedo.
Elongación a la ruptura	25% seco – 35% húmedo
Recuperación elástica	95% de recuperación de un estiramiento de 2-5%.
Efecto de la humedad	15% de Tasa legal de humedad.
Efecto de acido	Es resistente a excepción del acido sulfúrico concentrado en caliente.
Efecto de Alcalis	Es sensible a sustancias alcalinas.
Efecto de solventes orgánicos	Tiene buena resistencia a los productos usados en lavado en seco.
Resistencia a insectos y micro-organismos	Al igual que la lana, la vicuña también es atacada por larvas de polillas y otros insectos por esa razón que no es recomendable usar la lana por tiempos prolongados en condiciones húmedas.
Aplicación en telas de tejido de punto	La fibra de vicuña, por lo general es aplicado en tejido rectilíneos, para la elaboración de chompas o prendas de invierno, por su tacto, apariencia fina, sus precios son extremadamente caro por lo tanto son productos muy apreciados en mercados exclusivos de Europa. Asimismo también se trabaja mezclas de pima con vicuña, pero por su color natural de la fibra de vicuña solo se realiza un lavado en el proceso húmedo en artículos finos de 50/1 y 60/1 donde la mezcla de mayor porcentaje es el del pima.

2.1.7 FIBRAS ARTIFICIALES

Las fibras naturales se clasifican en:

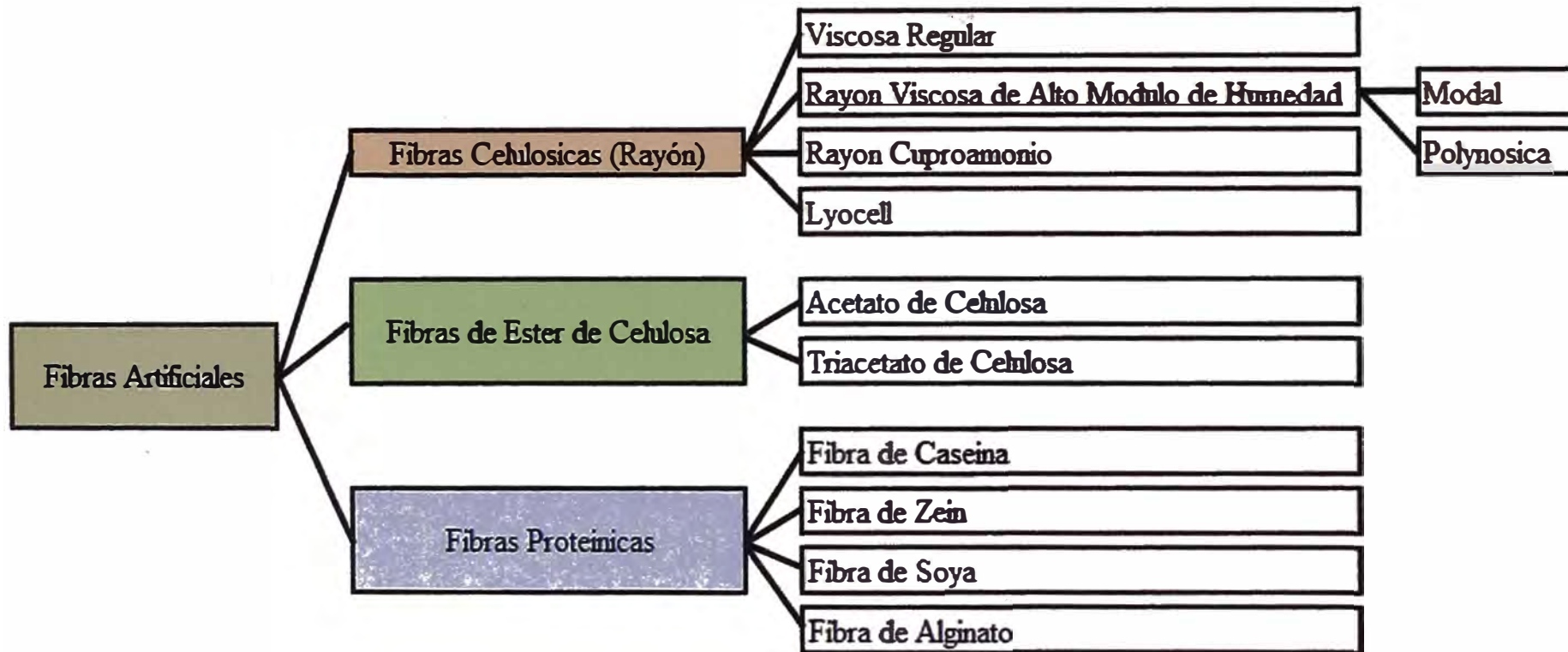


Figura 27: Clasificación de las fibras artificiales.

2.1.8 FIBRA DE CELULOSA REGENERADA

De acuerdo a la Comisión Federal de Comercio de los Estados Unidos la definición oficial es: fibra manufacturada compuesta de celulosa regenerada en la cual los sustitutos han remplazado no más del 15% de los hidrógenos de los grupos hidroxílicos. En esta definición se incluye tres tipos de celulosa regenerada en producción actualmente: rayón viscosa, rayón cuproamonio (cupro) y el acetato de celulosa saponificado.

2.1.8.1 RAYON VISCOSA

Fibra compuesta de celulosa regenerada cuyo proceso comienza en:

- a. **Materia Prima:** a partir de la pulpa de la madera derivados de los arboles de abeto, eucalipto y pino; cuya pulpa contiene alrededor de 94% de celulosa; esta pulpa de madera es purificado hirviéndolo con soda caustica o solución de bisulfito de sodio, esta es blanqueada y lavada, y llevada a la fabrica en forma de hojas la cual es almacenada bajo condiciones controladas de humedad y temperatura, hasta que la humedad se distribuya uniformemente , este acondicionamiento puede tomar varias semanas.
- b. **Formación del Alkali de Celulosa:** las hojas de pulpa de madera son empapadas en soda caustica caliente por una hora, luego presionadas para remover el exceso de solución, la celulosa tratada es triturada para formar virutas polvorientas, las cuales se hacen madurar por un día, tiempo durante el cual la soda reacciona con la celulosa formando álcali de celulosa, en este proceso la cadena molecular de la celulosa es atacada por oxigeno en forma de aire rompiendo la cadena en moléculas mas cortas, esta degradación debe ser cuidadosamente controlada para producir longitud de cadenas moleculares suficientemente cortas que permitan obtener una viscosidad manejable para la hilatura y a la vez la mismas deben ser suficientemente largas que le permitan tener las propiedades físicas a la fibra.

- c. Producción del Xantato de Celulosa de Sodio:** Luego el álcali de celulosa es mezclado con bisulfuro de carbono en un tambor rotatorio, donde la casi blanca viruta se ira amarillando hasta llegar a un naranja formando el xantato de celulosa de sodio, el lote es disuelto en una solución de soda caustica, formando una solución marrón-anaranjado, en esta etapa hay un enlace débil entre el xantato de celulosa de sodio y el hidróxido de sodio. En esta etapa el lustre del rayón es controlado, si en la solución de xantato de celulosa de sodio no se le adiciona nada, el rayón tendrá un brillo como la seda, pero sin embargo frecuentemente se prefiere una apariencia más opaca y esto se logra adicionando unos finos pigmentos blancos como dióxido de titanio.
- d. Maduración:** La solución de xantato de celulosa de sodio (solución viscosa) se hace madurar por un día con un cuidadoso control de temperatura, tiempo durante el cual es filtrado repetidas veces, en este proceso ocurre algunas descomposiciones de las moléculas largas de celulosa en moléculas de menor peso, haciendo esto, que la viscosidad de la solución baje inicialmente. Pero luego, la viscosidad de la solución empezara a subir debido a la regeneración de la celulosa mediante la descomposición de algunos xantato de celulosa de sodio. Si se permite la maduración por un periodo largo, la celulosa es depositada desde la solución. En la práctica, sin embargo, se permite continuar la maduración hasta que la solución haya alcanzado una condición favorable para la hilatura. Esto es sujeto al vacío para remover las burbujas de aire u otro gas la cual podría interferir con el flujo constante de la solución durante la hilatura.
- e. Hilado:** la solución viscosa es pasada a través de unos pequeños agujeros en casquillo de metal llamado tobera, las cuales están hechas de oro, platino, paladio u otro material resistente a la corrosión. Estos agujeros en la tobera usualmente tienen de 0.005-0.0125mm de diámetro, y cada tobera puede tener hasta 20000 agujeros, luego el flujo de viscosa ingresa a un baño de coagulación la cual contiene una mezcla de ácidos y sales

(ácido sulfúrico, sulfato de sodio y sulfato de zinc). En este baño de coagulación, el xantato de celulosa de sodio es regenerada en celulosa, la cual es insoluble en el baño, por lo tanto el fino flujo de solución de viscosa cambia a un sólido filamento de celulosa.

- f. Estiraje:** Luego de la salida del baño de coagulación los filamentos son sometidos a un estiraje, un proceso en el cual tiene un profundo efecto en el comportamiento final de la fibra. El estiraje de la aun rayón plástica tiende a orientar las moléculas de la celulosa a lo largo de la dirección de la fibra con la cual las moléculas largas son empaquetadas juntas mas apretadas por lo tanto la mutua atracción entre ellas harán enlazarse una con otra mas fuerte, por lo tanto se tendrá una fibra mas fuerte, este proceso es controlado ya que determinara las propiedades deseables de la fibra.

Por otro lado, al rayón viscosa en el proceso de hilatura se realizan modificaciones y manipulaciones, la cual cambia la estructura y forma de la física, haciendo esto que sus propiedades de las mismas cambien, y estas pueden realizarse de varias maneras como:

- a. Sección transversal,** la cual puede ser variada en forma y espesor modificando los agujeros de la tobera; actualmente esta forma de modificación esta tomando gran importancia ya que causa profundos cambios en las características del hilo y tela; asimismo al filamento también se le puede modificar su diámetro entre delgado y grueso, haciendo que el rayón obtenga efectos especiales.
- b. Llenado con burbuja,** la cobertura del filamento puede ser incrementada mediante la hilatura haciendo que burbujas de aire o de cualquier otro gas quede atrapado dentro del filamento, formando esto filamentos huecos, lo cual hace que la fibra tenga una gran capacidad de absorción de humedad.
- c. Fibra teñida en masa en el proceso de hilatura,** previo a la extrucción del filamento, en la solución de la viscosa se mezcla con pigmentos finamente disperso lo cual hace que estos pigmentos permanezcan en el filamento después de la hilatura, la cual se obtendrá fibra teñida con una

alta solidez a la luz y al lavado. Es común el uso de dióxido de titanio blanco para de esa manera quitar el brillo natural del rayón.

- d. **Rizado:** la calidad de la hilatura de fibra corta es mejorado si la fibra tiene un rizado y esto se puede lograr mecánicamente haciendo pasar los filamentos mediante rodillos, o químicamente el control de la coagulación del filamento en el baño para luego de la extracción aplicar un cuidadoso y controlado estiramiento, de tal manera que se cree una fibra con una asimétrica sección transversal, un lado tendrá una piel gruesa y lisa, mientras el otro lado una mas delgada y aserrada, las cuales cuando la fibra se mojen, el lado de la piel delgada se hinchara mas que el del lado grueso, produciendo esto el rizado de la fibra.
- e. **Modificación en la superficie de la fibra:** afecta el comportamiento de la fibra, por ejemplo la superficie estriada de la viscosa regular con sección transversal ovalada, influye en la hilabilidad de la fibra corta, así como la apariencia y tacto del hilo.

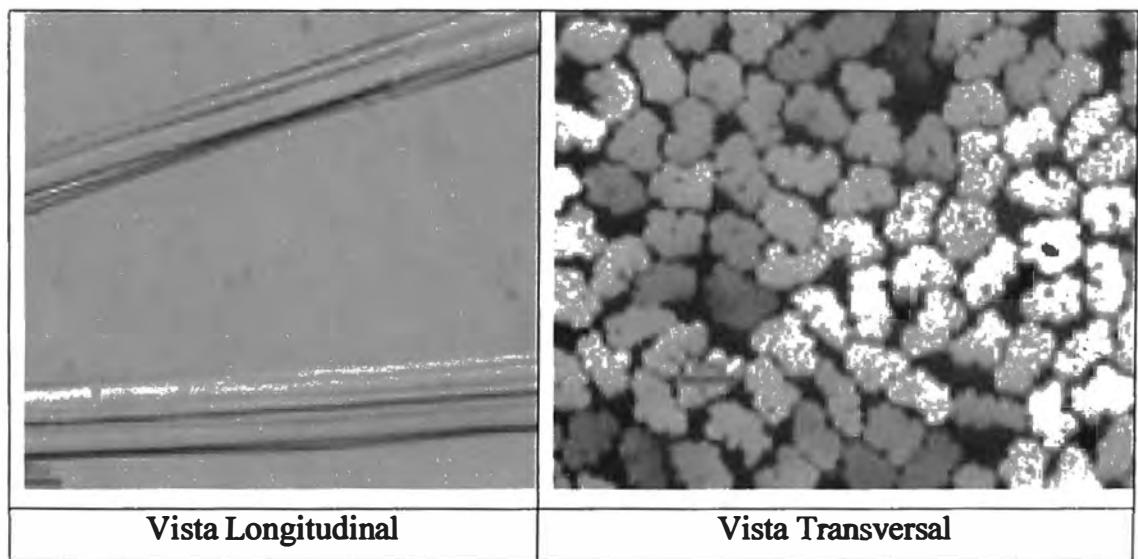


Figura 28: Vista Longitudinal y transversal de la lana.

Aunque el rayón viscosa es producido como filamento, actualmente es mas masivo su utilización como fibra corta, cuyas longitudes comerciales varían desde

38-200mm, las cuales se producen hilos 100% así como mezclas con lana, algodón, poliéster, nylon, etc.

Cuadro 6: Propiedades de la Viscosa Regular.

Propiedades	Parámetros
Longitud de fibra	Se puede encontrar como filamento continuo o' en fibra corta la cual varia desde 32-200mm.
Finura	El diámetro del filamento puede variar ampliamente, comúnmente se encuentra en 1.7-3.3-5.0-9.0-17-40-56 dtex.
Gravedad Especifica	1.50-1.52 gr./cc
Tenacidad a la ruptura	2.0-2.6(gr/denier) seco – 1.0-1.5(gr/denier) húmedo.
Elongación a la ruptura	17-25% seco – 23-32% húmedo
Recuperación elástica	54%de recuperación de un estiramiento de 2-5%
Efecto de la humedad	13% de Tasa legal de humedad.
Propiedades químicas	La viscosa por su naturaleza es una fibra delicada en la cual se le debe tener mas cuidado que al algodón, durante los procesos húmedo de la tela, para así evitar distorsiones en las características de la fibra a pesar que tiene un tratamiento similar que el algodón, durante el blanqueo se debe evitar el uso de agentes oxidantes de manera agresiva, se puede blanquear con peróxido de hidrogeno a 50°C como máximo, hipoclorito de sodio neutro, perborato, permanganato de potasio seguido por bisulfito de sodio; para el teñido se debe considerar que el rayón viscosa tiene una gran afinidad, mas que el algodón, motivo por el cual se le debe tener un cuidado especial, para el secado se debe evitar el secado por tambor ya que perjudica la apariencia y tacto de la tela.

Efecto de acido	Se daña con ácidos concentrados o diluidos en caliente.
Efecto de Alcalis	Tiene buena resistencia, pero soluciones concentradas genera hinchamiento y degradación.
Efecto de solventes orgánicos	No es afectado por productos usados en lavado en seco.
Aplicación en telas de tejido de punto	Similar al algodón la viscosa tiene un amplio uso, ya que es una fibra que se caracteriza principalmente por su tacto, lustre, caída y alta absorción de humedad, otorgando finalmente un confort al usuario final. Asimismo en fibra corta el rayón viscosa se mezcla normalmente con el algodón, poliéster, nylon, etc. La contraparte de la fibra es que por su naturaleza las telas de punto tienden a tener cierta inestabilidad la cual debe controlarse con los diversos procesos en tintorería. Los títulos frecuentes utilizados para exportaciones en esta fibra varían desde el 24/1, 30/1, 36/1 y 40/1, 50/1, 60/1 por lo general en mezclas con pima.

2.1.8.2 RAYON VISCOSA DE ALTO MODULO DE HUMEDAD (HWM): MODAL - POLYNOSICA

El rayón viscosa normal es sensible a los efectos de la humedad. Cuando el rayón esta húmedo, este absorbe el agua y se hincha, el diámetro del filamento se incrementa en mas del 25%, asimismo la tenacidad casi al 50% y la extensibilidad aumenta al 20%, el modulo inicial del rayón baja, y el filamento se estiraría ante cualquier pequeña tensión, asimismo la recuperación elástica es pobre. Esta deterioración en las propiedades mecánicas se reflejara en la tela o el hilo, el rayón no posee una estabilidad en húmedo y una buena lavabilidad como el

algodón, la tela se deformara cuando no se tiene el suficiente cuidado con el manipuleo y tendrá un encogimiento progresivo. Pero sin embargo hubo muchas mejoras respecto a estos temas, los avances en el desarrollo de nuevos tipos de rayón viscosa las cuales se conocen como Rayón de Alto Modulo de Humedad (HWM) Modal y Rayón Polynosico la cual fue el resultado de la investigación y cuyo proceso fue patentado por S. Tachikawa en 1951, cuyos principios fue de reducir la cantidad de fragmentación de las moléculas de la celulosa en la preparación de la solución viscosa y un retraso en la velocidad de la regeneración y coagulación del filamento, permitiendo que el estiramiento pueda ser realizado gentilmente y en etapas.

La principal diferencia entre el algodón y el rayón viscosa se pueden resumir en: la diferencia en el grado de polimerización de la molécula de la celulosa y la diferencia en el ordenamiento molecular; el nuevo tipo de rayón difiere estructuralmente del rayón viscosa regular básicamente en el grado de polimerización, mientras el algodón varia de 2000-10000, el rayón viscosa regular 250, el nuevo rayón viscosa tiene 500.

Para finales de 1950, el rayón producido por la nueva técnica fue descrita en Europa como Rayón Polinósica, la cual en su sentido original se restringió a las fibras de alto modulo de humedad producidas por técnicas similares a la patentada por Tachikawa. En la practica el termino “Alto Modulo de Humedad” (HWM) Modal es ampliamente usado como termino genérico para la fibra de celulosa regenerada obtenido mediante proceso dándole tenacidad y alto modulo de humedad. La Comisión Federal de Comercio de Estados Unidos, define a la fibra Polinósica como a la fibra regenerada de la celulosa la cual tiene resistencia húmeda de 2.2gr/den (19.4 cN/tex) y una elongación húmeda de menos de 3.5% bajo una tensión de 0.5gr/den (4.4gr cN/tex).

Propiedades de la Viscosa de Alto Modulo (HWM) Modal:

Actualmente el Rayón de Alto Modulo de Humedad ha sido desarrollado en varios países y aunque tienen diferentes características pero mantienen sus propiedades en común:

- Alto Modulo de Humedad, resistencia a la extensión en húmedo.
- Aumento de la relación resistencia en húmeda – seca.
- Resistencia al hinchamiento por soda caustica.
- Alto grado de polimerización de la celulosa.

A pesar de diferir entre las fibras Rayón de Alto Modulo de Humedad de los diferentes productores es posible clasificar las fibras en tres grupos y comparar con el algodón y el rayón viscosa regular, véase cuadro 7.

Por otro lado la aplicación de la fibra en telas de punto es similar al del rayón viscosa regular, utilizada principalmente en artículos como jersey y rib principalmente ya que sus cualidades de caída son mucho más apreciables en este tipo de artículo.

Dentro de sus características físicas de la fibra comparada con la viscosa regular, el modal es una fibra que tiene un tacto muy suave, una caída espectacular, y un brillo apreciable, las cuales son cualidades resaltables y motivo por el cual en la actualidad se tiene una tendencia a utilizar estas fibras por clientes que buscan una diferenciación en sus productos.

En el mercado de las exportaciones de prendas de vestir, esta fibra por lo general se utiliza en títulos que varían desde el 24/1, 30/1, 36/1, 40/1 y 50/1 en 100% modal o mezclas con pima, tanguis e inclusive con lyocell, asimismo también se utiliza en el mercado el micro modal el cual es la misma fibra pero con un denier superfino de 0.8dtex lo cual se utiliza para artículos muy delgados. En tejido de punto una característica principal de los artículos con esta fibra es su inestabilidad del artículo por ello la importancia de controlar todos los procesos textiles desde la hilatura, tejido y teñido de la tela, ya que por su suavidad y caída la fibras tienden a deslizarse con mas facilidad por lo tanto genera problemas de inestabilidad y fibrilación de fibra.

Dentro de los proveedores mundiales de la fibra modal destaca la compañía Lenzing quienes desarrollaron esta fibra, por lo cual en el mercado por lo general a la fibra Modal de Lenzing se le denomina como Modal y las demás proveedores como viscosa de alto modulo.

Cuadro 7: Propiedades de la Viscosa de Alto Modulo (HWM) Modal

Propiedades	HWM Modal			Algodón	Rayón Viscosa Regular
	Alta Resistencia	Standard (Polinósica)	Alta Elongación		
	Súper Polyflox, Junlon, W63	Z54, Vincel, Polyflox, Koplón, Polyno, Hipolan, Polycot	Superfaser, Fiber 40, Avril		
Tenacidad (cN/tex)					
Húmedo	41 - 46	28 - 35	33 - 42	32	22
Seco	30 - 35	18 - 27	21 - 30	35	12
Alargamiento (%)					
Húmedo	6 - 10	8 - 12	12 - 14	9	18
Seco	8 - 14	9 - 16	16 - 20	10	22
Modulo de Humedad (cN/tex)					
En 2% Ext.	132 - 221	98 - 159	53 - 80	106	35
En 5% Ext	221 - 353	24 - 247	109 - 115	159	44
Imbibición de Agua (%)	65 - 75	55 - 70	65 - 75	50	90 - 100

2.1.8.3 RAYON CUPROAMONIO (CUPRO)

De acuerdo a la Comisión Federal de Comercio de Estados Unidos se le denomina así a la celulosa regenerada mediante el proceso de cuproamonio; para ello la celulosa de la pulpa de la madera o del linter del algodón, es purificado hirviéndolo con soda caustica a 150°C, seguido por un blanqueo con hipoclorito de sodio, y disuelta a baja temperatura en una solución cuproamonio a baja temperatura, luego se agregan agentes estabilizantes y soda caustica, la cual poco después convierte el sulfato cuprotetramonio en hidróxido. La solución es filtrada mediante el paso a través de una sucesión de pantallas de filtros de níquel, la cual desaira y prepara la solución para la hilatura. La solución es estable y puede ser almacenada por periodos considerables sin una deterioración apreciable, esto contrasta fuertemente con la solución de viscosa; la solución es bombeada a la tobera y extruida a través de hoyos de 0.8mm de diámetro, este flujo ingresa a un embudo de vidrio, donde se encuentra con un corriente de agua pura la cual disuelve la mayoría del amoniaco y casi la tercera parte del cobre, llevando la casi celulosa coagulada a formar filamentos plásticos la cual se estira continuamente para formar filamentos usualmente de 1.4dtex (1.3den).

Estos hilos de filamento pasan a través de un baño cerrado de acido diluido caliente donde continua la coagulación de la celulosa, reduciendo su diámetro a la tercera parte, el filamento orientado de celulosa son cortados en una lamina de celulosa desalineada y estas son sacadas del pre-tratamiento, ya que si sale, celulosa desalineada podría actuar como una goma, uniendo los filamentos, a la salida del pre-tratamiento los filamentos pasan a través de un acido donde el remanente de cobre es removido como sulfato de cobre, para luego ser removidos con corriente de agua, lubricante, etc., el hilo pasa a través de una sucesión de secados y enrollados aplicando aceite.

A través de todos los procesos continuos realizados, el filamento del hilo nunca es manipulado, y las imperfecciones se reducen al mínimo, los filamentos son altamente uniformes en estructura y dimensiones. Después de algunos días en humedad controlada, el cupro esta listo para despacharse.

El filamento de cupro se adhieren uno con otras, y estas son separadas solo mediante una tensión fuerte comparativamente. La producción de hilos de cupro tienen un amplio rango de títulos las cuales van desde 17 a 330dtex (15-300 den), los hilos comúnmente usados en tejido de punto son de 50-100dem.

Una particularidad del cupro es que se pueden producir hilos como el flame, las cuales se hacen mediante la extrusión de la solución de hilatura a través de toberas con dos juegos de orificios, los filamentos de un juego de orificios son recogidos en una superficie plana para formar paquetes las cuales se adhieren juntas, estas son extraídas en intervalos para unir las con filamentos extruidos del otro juego de orificios, formando un hilo con diámetros diferentes en intervalos.

El hilo de rayón cupro es el material mas sedoso de los hilos de celulosa regenerada, tiene una superficie lisa y no muestra marcas o estrías, y su sección transversal es redonda

Cuadro 8: Propiedades del Rayón Cupro

Propiedades	Parámetros
Longitud de fibra	Se puede encontrar como filamento continuo o' en fibra corta la cual varia desde 32-200mm.
Finura	Es extremadamente fino, usualmente de 1.4 dtex (1.3den).
Gravedad Especifica	1.54 gr./cc
Tenacidad a la ruptura	1.7-2.3(gr./denier) seco – 1.1-1.3(gr./denier) húmedo.
Elongación a la ruptura	10-17% seco – 17-33% húmedo
Recuperación elástica	20-75% de recuperación de un estiramiento de 2-5%.
Efecto de la humedad	12.5% de Tasa legal de humedad.
Propiedades químicas	El cupro tiene un comportamiento similar a cualquier otra fibra celulósica regenerada
Efecto de acido	Se daña con ácidos concentrados o diluidos en caliente.
Efecto de Alcalis	Tiene buena resistencia, pero soluciones concentradas

	genera hinchamiento y degradación
Efecto de solventes orgánicos	No es afectado por productos usados en lavado en seco.
Aplicación en telas de tejido de punto	El cupro es en general una fibra más cara que cualquier otra fibra celulósica regenerada, por su finura y resistencia, tiene un tacto muy suave y un excelente lustre y una caída extraordinaria. Los hilos tipo flame tiene una amplia aplicación en prendas de vestir, ropa deportiva, etc. Al igual que las otras fibras de celulosa regenerada en fibra corta se puede mezclar con el algodón, poliéster, nylon, etc. Los títulos frecuentes utilizados para exportaciones en esta fibra varían desde el 24/1, 30/1, 36/1.

2.1.8.4 LYOCELL

Tal como se ha detallado en los puntos anteriores, se puede observar que los procesos que involucra la elaboración de fibras con celulosa regenerada involucra numerosas etapas y conlleva a considerables efectos medioambientales, debido a los altos contenidos de sulfuro de carbono y sales en las aguas residuales, sulfuro de hidrogeno, subproducto del proceso en los gases de salida, tienen un alto poder contaminante, motivo por el cual en la actualidad ningún estado europeo occidental permite instalaciones de planta de este tipo, es por ello que durante estas últimas décadas ha habido un gran interés científico y tecnológico en el desarrollo nuevos procesos en la obtención e hilatura de fibra de celulosa regenerada, las cuales no solo deben satisfacer los requisitos económicos sino que además deben de cumplir con los modernos estándares medioambientales, siendo el proceso basado en el uso del disolvente oxido de amina: N-oxido-de B-metilmorfolina, la cual ofrece una alternativa viable debido a las pocas etapas que involucra el proceso, además el disolvente posibilita la regeneración de las fibra,

sin excesivos aditivos químicos, en un baño de precipitación de agua. El producto obtenido reconocido por la BISFA (Boreal Internacional pour la Standardisation de la Rayonne et des Fibres Syntethiques) con el nombre de genérico de Lyocell y con la denominación abreviada de CLY, apareciendo en el mercado con nombres comerciales como: Tencel, Lenzing Lyocell, Newcell, etc. La ventaja de esta nueva fibra celulósica, frente a las fibras convencionales de viscosa, radica en que ofrece una solución a los problemas medioambientales de emisiones al agua y al aire, y por otra parte muestra mejores propiedades mecánicas: elevada tenacidad y alto modulo, especialmente en húmedo.

Propiedades del Lyocell:

La fibra de Lyocell mantiene todas las propiedades naturales de una fibra celulósica, presentando buena absorción de humedad, confort y biodegradabilidad, resistencia a las arrugas, buena caída al igual que las fibras de viscosa tradicionales. La fibra de lyocell destaca por unas propiedades mecánicas superiores, alto modulo y excelente resistencia, principalmente en húmedo, una elevada tendencia al fenómeno de fibrilación, un grado de polimerización mas elevado que el de las fibras celulósicas regeneradas lo que justifica su mayor resistencia inclusive en estado húmedo. En algunas aplicaciones la fibrilación controlada es deseable, ya que mediante tratamiento enzimático, en combinación con tratamientos mecánicos, se puede obtener efectos como: piel de melocotón, micropana o aspecto usado, para ello es impórtate controlar ph, temperatura, relación de baño y grado de acción mecánica en el tratamiento húmedo, en este caso se aumenta la fibrilación con medio alcalino, relación de baño baja, elevada temperaturas y tratamientos mecánico severo. En el mercado se puede encontrar el lyocell en filamento o en fibra corta, donde las finuras varían de 0.9, 1.3, 1.7 y 3.3 dtex las cuales estas últimas se aplican en mezclas con lanas. Aunque la fibra natural es brillante también se puede realizar en mate, asimismo en fibra corta se puede mezclar con algodón, otras fibras de celulosa regenerada, lino, lana, fibra sintéticas como el poliéster.

Cuadro 9: Propiedades del Lyocell en comparación con otras fibras de celulosa regenerada.

Propiedades	Lyocell	Viscosa	Modal	Polinósica	Cupro	Algodón	Poliéster
Titulo (dtex)	0.9 – 3.3	1.7	1.0-3.3	1.3-4.2	1.4-2.2	1.8	1.7
Tenacidad c.(cN/tex)	40-44	22-26	34-36	35-40	15-20	24-28	55-60
Elongación c. (%)	14-16	20-25	13-15	10-15	7-23	7-9	25-30
Tenacidad h.(cN/tex)	34-38	10-15	19-21	27-30	9-12	25-30	54-58
Elongación húmeda. (%)	16-18	25-30	13-15	10-15	16-43	12-14	25-30
Modulo húmedo. (5%)	270	50	110	-	-	100	210
Grado Polimerización	550-600	250-350	300-600	500-600	450-550	2000-3000	-
Retención Agua (%)	65-70	90-100	75-80	55-70	100	5-55	3
Tasa de Humedad (%)	11.2	13	12.5	-	-	8	0.5
Grado de Fibrilación (0=min, 6=máx.)	4-6	1	1	3	2-3	2	-

2.1.8.5 BAMBOO

En los últimos años la fibra de bamboo ha ido cada vez entrando al mundo de la moda debido a su suavidad lujosa, mano lisa, excelente caída, precio mucho menor comparado con la seda y cachemira, propiedades antibacteriana y un prestigio amigable con la ecología.

El bamboo botánicamente esta categorizada como una hierba y no como un árbol, asimismo se podría considerar como uno de los recursos mas sostenible en el mundo, ya que tiene un crecimiento muy rápido pudiendo alcanzar a crecer una yarda o mas por día, el bamboo logra su madurez rápidamente y la misma puede ser cosechada en 4 años, la cual después de la cosecha ya no necesita ser replantada ya que tiene una raíz muy extensa que continuamente hace brotar nuevas plantas, absorbiendo la luz solar y gases de invernadero, asimismo no consume fertilizante, pesticidas o plaguicidas.

Por otro lado, investigaciones científicas encontraron que el bamboo tiene un bio-agente antibacteriano y deodorizador natural cuya función difiere del tratamiento antimicrobial químico, ya que no tiene ningún riesgo de generar problemas de alergia a la piel sensible. Asimismo debido a que en su estructura presenta microporos la fibra al usuario brinda una sensación de confort y respirabilidad, haciendo que las fibras con bamboo tengan la sensación de frescura.

El bamboo tiene dos formas de procesar la primera tiene un tratamiento similar al del lino la cual es totalmente amigable con el medio ambiente, la cual muchas veces las telas fabricadas de esta forma son llamada Linen bamboo pero por la mano de obra intensiva que involucra es muy costosa; el otro procesamiento del bamboo es mediante la regeneración de la celulosa del bamboo en un proceso como el Lyocell, la cual es conocida como Rayón Bamboo, por ser esta la principal forma de fabricación de la fibra también es llamado simplemente como Bamboo.

Cuadro 10: Propiedades del Bamboo

Propiedades	Parámetros
Longitud de fibra	Se puede encontrar como filamento continuo o' en fibra corta la cual varia desde 38-102mm.
Finura	En fibra corta varia desde 1.2-5.56 den
Gravedad Especifica	1.54 gr./cc
Tenacidad a la ruptura	1.9-2.1(gr./denier) seco – 1.1-1.25(gr./denier) húmedo.
Elongación a la ruptura	15-19% seco – 17-33% húmedo
Recuperación elástica	20-75% de recuperación de un estiramiento de 2-5%.
Efecto de la humedad	11.42% de Tasa legal de humedad.
Propiedades químicas	El bamboo tiene un comportamiento similar a cualquier otra fibra celulósica regenerada
Efecto de acido	Se daña con ácidos concentrados o diluidos en caliente.
Efecto de Alcalis	Tiene buena resistencia, pero soluciones concentradas genera hinchamiento y degradación
Efecto de solventes orgánicos	No es afectado por productos usados en lavado en seco.
Aplicación en telas de tejido de punto	<p>El bamboo es una fibra que por sus propiedades naturales de brillo, tacto, absorción de humedad, natural resistencia a formar arrugas, caída y propiedades antibacteriana, tiene un gran campo de aplicación en telas de punto, actualmente se trabaja en mezclas con algodón, poliéster, modal e inclusive como 100%.</p> <p>Los títulos frecuentes utilizados para exportaciones en esta fibra varían desde el 24/1, 30/1, 36/1 y 40/1, 50/1, 60/1 por lo general en mezclas con pima.</p>

2.1.9 FIBRAS SINTÉTICAS

Las fibras naturales se clasifican en:

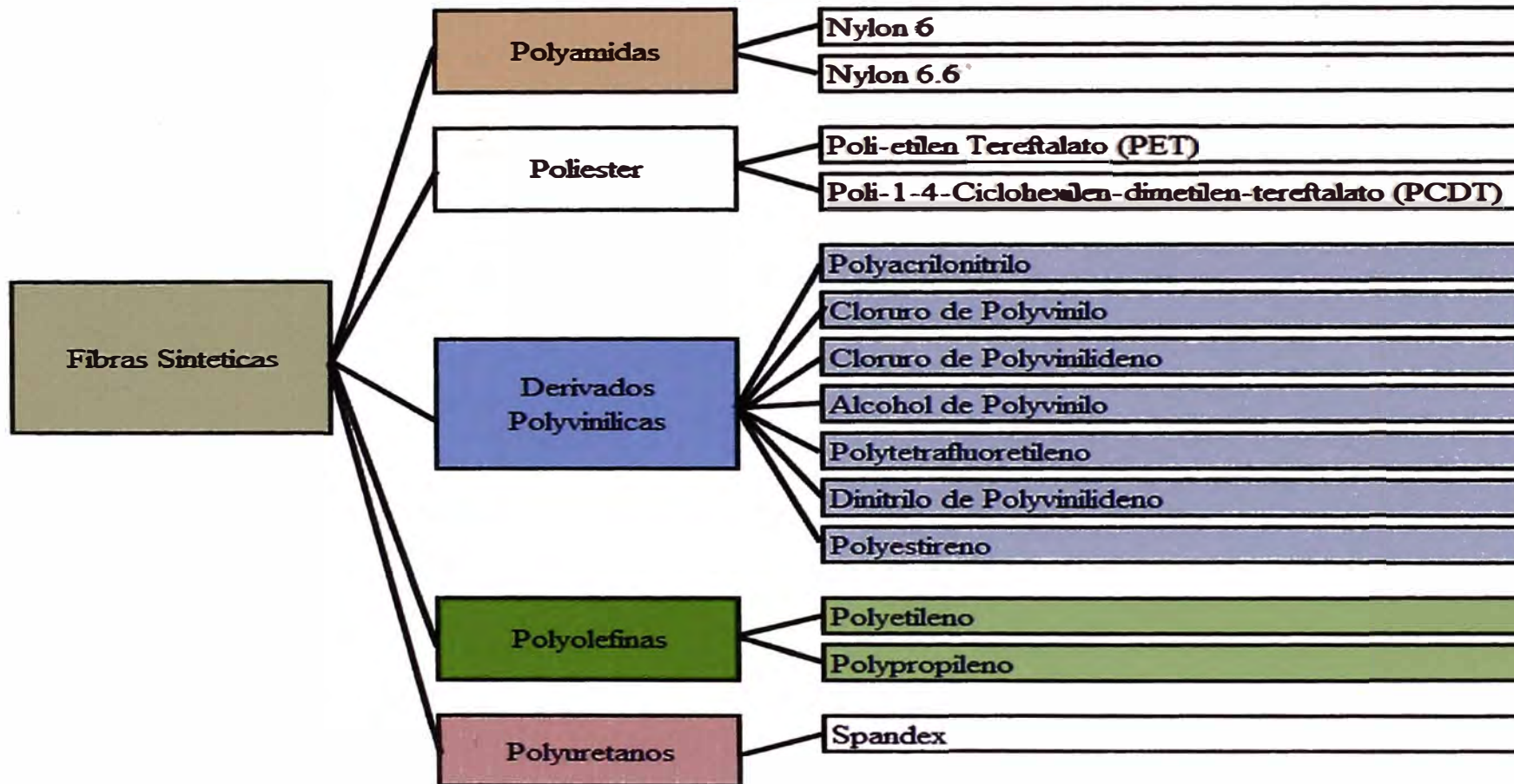


Figura 29: Clasificación de las fibras sintéticas.

2.1.10 FIBRA DE POLYAMIDA: NYLON

Poliamidas son los polímeros la cuales contienen recurrentemente grupos amidas dentro de la cadena polimérica las cuales se conocen como nylon, la poliamida sintética se realiza mediante una reacción de condensación, en la cual el enlace de la molécula forma los grupos amidas, las moléculas reactantes son seleccionadas para producir moléculas lineales de poliamida, existen varios muchos de nylon que se ha desarrollado experimentalmente pero solo dos son los que comercialmente tienen éxito: Nylon 6 y la Nylon 6.6

2.1.10.1 NYLON 6.6

La cual es hilada a partir de la reacción por condensación según se indica:



El Nylon 6.6 es producida en hilos multifilamentos, monofilamentos, en fibra corta en una amplia gama de títulos y longitud de fibra (para el caso de fibra corta), asimismo se tiene disponible en lustre brillante, semi-mate y mate; con aditivos especiales para algún acabado específico; adicionalmente las propiedades de la fibra pueden variar, dependiendo de las características inherentes del polímero así como los controles del proceso en su manufactura, en general, comercialmente el nylon tienen dos clases principales: (a)nylon de tenacidad normal y (b)de alta tenacidad. Por otro lado, tener en cuenta que el nylon por ser una fibra termoplástica puede tener modificaciones físicas la cual asocia sus propiedades, como el rizado y el texturizado.

El filamento de 6.6 son comúnmente producida con sección transversal redonda, pero actualmente existen modificaciones en este sentido, por ello la sección transversal pueden variar, las cuales afectan directamente a las propiedades de la tela, por ejemplo en el mercado existen nylon 6.6 de sección transversal trilobal,

le da un tacto mas seco, incrementa el poder de cobertura pero la característica mas importante es que la tela con este material da un efecto dimensional, en telas estampadas se logra un claridad y definición inusual.

Cuadro 11: Propiedades del Nylon 6.6

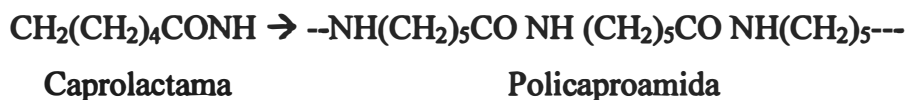
Propiedades	Parámetros
Gravedad Especifica	1.14 gr./cc
Tenacidad a la ruptura	para el nylon de tenacidad normal 4.6-5.8(gr./denier) seco – 4.0-5.1(gr./denier) húmedo; para el nylon de alta tenacidad 9.0(gr./denier) seco – 7.7(gr./denier) húmedo, nylon en fibra corta tiene 4.1-4.5(gr./denier) seco – 3.6-4.0 (gr./denier) húmedo
Elongación a la ruptura	Para el nylon de tenacidad normal 26-32% seco – 30-37% húmedo; para el nylon de alta tenacidad 19-24% seco – 21-28% húmedo, nylon en fibra corta tiene 37-40% seco – 42-46% húmedo
Recuperación elástica	100% de recuperación de un estiramiento de 2-5%.
Efecto de la humedad	4-4.5% de Tasa legal de humedad.
Propiedades químicas	El nylon por su naturaleza es una fibra hidrófoba por lo tanto existen consideraciones a tomar en los procesos húmedos. Ante todo se recomienda realizar un termofijado previo para evitar la formación de arrugas y marcas en los procesos posteriores y ayudar a tener una estabilidad dimensional aceptable, aunque la fibra es blanca por naturaleza para los casos que se requieran el descrudado debe hacerse con agitación suave y a temperaturas moderadas (50-60°C) cuidando la formación de arrugas o marcas ya que es dificultoso borrarlos en procesos posteriores, el blanqueo se recomienda el uso de acido de clorito de sodio ya que se logra máxima blancura, el peroxido de hidrogeno

	<p>no es un efectivo blanqueador para el nylon, y en altas concentraciones y temperaturas elevadas puede dañar a la fibra, para el caso de mezclas con poliéster, rayón acrílico y algodón se puede usar el ácido de clorito de sodio. En el tñido se utiliza colorantes ácidos para garantizar una máxima solidez de color y colores intensos pero se tiene que tener en cuenta que se debe tener especial cuidado en la selección de los colorantes y control de procesos, tiempo, temperatura y ph.</p>
Efecto de ácido	Se daña con ácidos minerales calientes puede descomponer al nylon.
Efecto de Alcalis	Tiene una excelente resistencia.
Efecto de solventes orgánicos	Es afectado por productos como ácido fórmico concentrado, fenol y cresol, productos usados en lavado en seco no lo afectan.
Aplicación en telas de tejido de punto	El nylon es una de las fibras sintéticas más exitosas en aplicación textil debido a su amplio rango de propiedades que ofrece incluye: alta relación resistencia-peso, alta elongación a la ruptura, excelente recuperación de las deformaciones, alta resistencia a la abrasión y alta resistencia a la flexión, excelente caída, tacto muy sedoso; la combinación de estas propiedades brinda condiciones ideales para telas utilizadas en prendas de damas donde se tiene que ceñir al cuerpo, asimismo también es utilizado prendas deportivas aunque la falta de absorción de humedad es apoyada con acabados especiales o mediante el uso de fibras con modificaciones en su sección transversal; asimismo también se puede mencionar el fácil

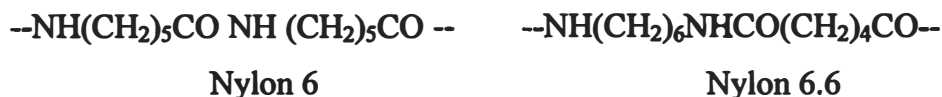
	<p>cuidado, durabilidad, confort. Por otro lado, el nylon en fibra corta se realizan mezclas con algodón, rayón, poliéster, acrílico, lana y acetato. Los títulos frecuentes utilizados para exportaciones en esta fibra son el 75/48-1, 100/72-1 y el 150/96-1.</p>
--	--

2.1.10.2 NYLON 6

La cual es hilada a partir de la reacción por condensación consigo misma del ácido 6-aminocaproico o caprolactama:



La estructura química del nylon 6 y del nylon 6.6 son virtualmente idénticas la diferencia esta en el arreglo de los átomos en los grupos de las amidas:



La diferencia en el del peso molecular es el resultado de la diferencia en las técnicas de polimerización utilizadas en su fabricación. Aunque existen características comunes se tienen diferentes propiedades dentro de las más resaltantes se tienen:

- a) El nylon 6 tiene una afinidad mayor por lo colorantes que el nylon 6.6, en el caso que ambas fibras se tiñeran en el mismo baño el primero tendría un color más intenso. Asimismo también tiene una mejor afinidad sobre agentes suavizantes.
- b) El nylon 6 tiene menor resistencia a los efectos de la alta temperatura esto debido a la diferencia en su punto de fusión, el nylon 6 tiene un punto de fusión menor (casi 215° C) que el nylon 6.6 (aproximadamente 250° C),
- c) El nylon 6 tiene una mejor recuperación elástica y resistencia a la fatiga que el nylon 6.6.

d) El nylon 6 tiene un tacto más suave que el nylon 6.6.

2.1.11 FIBRA DE POLYESTER

Poliéster son polímeros elaborados mediante la reacción condensación de ácido di-básico con alcohol di-hídrico:



Desde su desarrollo hasta la actualidad existen diversos tipos de poliéster las cuales de acuerdo a estructura química se pueden dividir en dos tipos principalmente: Polietileno Tereftalato (PET) o el Poly-1, 4-Ciclohexileno-Dimetileno Tereftalato (PCDT).

2.1.11.1 POLYETILENO TEREFTALATO (PET)

Al igual que otra fibra sintética la fibra poliéster PET es producida en hilos multifilamentos, monofilamentos, en fibra corta en una amplia gama de títulos y longitud de fibra (para el caso de fibra corta), asimismo se tiene disponible en lustre brillante, semi-mate y mate; con aditivos especiales para algún acabado específico; adicionalmente las propiedades de la fibra pueden variar, dependiendo de las características inherentes del polímero así como los controles del proceso en su manufactura, en general, comercialmente el poliéster tienen dos clases principales: (a) poliéster de tenacidad normal y (b) de alta tenacidad. Por otro lado, tener en cuenta que el nylon por ser una fibra termoplástica puede tener modificaciones físicas la cual asocia sus propiedades, como el rizado y el texturizado. El filamento de poliéster es comúnmente producido con sección transversal redonda, pero actualmente existen modificaciones en este sentido, por ello la sección transversal pueden variar, las cuales afectan directamente a las propiedades de la tela.

Cuadro 12: Propiedades del Poliéster PET

Propiedades	Parámetros
Gravedad Especifica	1.38 gr./cc
Tenacidad a la ruptura	Para el filamento de alta tenacidad 6.4-8.0(gr./denier) seco y húmedo; para el filamento de tenacidad normal 4.0-5.0(gr./denier) seco y húmedo, en fibra corta de alta tenacidad 5.5-6.5(gr./denier) seco y húmedo; y en fibra corta de tenacidad normal 4.0-5.0(gr./denier) seco y húmedo.
Elongación a la ruptura	Para el filamento de alta tenacidad 8-11% seco y húmedo; para el filamento de tenacidad normal 15-30% seco y húmedo, en fibra corta de alta tenacidad 20-30% seco y húmedo; y en fibra corta de tenacidad normal 30-50% seco y húmedo.
Recuperación elástica	97% de recuperación de un estiramiento de 2-5%.
Efecto de la humedad	0.4-0.8% de Tasa legal de humedad.
Propiedades químicas	El PET tiene una excelente resistencia a los agentes oxidantes y reductores y puede resistir los procesos de blanqueo bajo condiciones normales utilizadas en los tratamientos en tintorería.
Efecto de acido	Es resistente a los ácidos.
Efecto de Alcalis	Tiene buena resistencia.
Efecto de solventes orgánicos	No es afectado por productos usados en lavado en seco.
Aplicación en telas de tejido de punto	El poliéster es una fibra de una resiliencia sobresaliente, tanto húmeda como seca, asimismo su alta resistencia, dureza y recuperación elástica le han dado un valor inestimable actualmente es la fibra sintética mas utilizada en muchos campos de aplicación textil, asimismo su habilidad por fijarse y

	<p>mantener la forma mediante el calor es usado en prendas las cuales se buscan efectos de arrugados o plisados, asimismo la fibra normalmente se utiliza en mezclas con algodón, fibras de celulosa regenerada, lana y otras fibras sintéticas. Los títulos frecuentes utilizados para exportaciones en esta fibra varían desde el 50/24-1, 50/48-1, 75/144-1, 75/72-1, 75/36-1, 100/96-1, 150/96-1, 75/72-2.</p>
--	--

2.1.11.2 NUEVOS AVANCES EN FIBRAS DE POLIÉSTER

Actualmente a nivel mundial se habla bastante acerca de las telas funcionales las cuales mediante procesos de acabados se logra cierta funcionalidad que en muchos casos son por periodos prolongados, pero en el afán de lograr una funcionalidad en la tela de manera permanente, en estos últimos años se han logrado avances significativos sobretodo en fibras de poliéster, como es el caso del Poliéster Coolmax de Invista, Poliéster Minerale y el Poliéster Cocona. Asimismo con toda este relanzamiento intensivo a nivel mundial acerca de la ecología, cuidado del medio ambiente y tecnología verde que actualmente se tiene en el mercado el Poliéster Reciclado, los cuales a continuación se detallara:

- a. **Poliéster Cocona:** Es la fibra de poliéster, la cual mediante un proceso patentado por Cocona Inc. a la cáscara de coco se somete a un calor de 300°C mas vapor a 1000°C se obtiene un carbón activado de una estructura porosa única la cual es molido hasta llegar a un nivel de partículas. Estas nano-partículas de carbón activado es mezclado con el mismo poliéster durante la extrucción de la fibra en la tobera. Por lo tanto las propiedades de esta fibra serán permanentes independiente del número de lavadas que se le realice (véase figura 30).

Las propiedades que tiene esta fibra son:

- Evaporación por refrigeración: realza la capacidad de transferir la humedad de la piel (sudor) al exterior mediante la esparción de la humedad sobre la superficie del carbón, permitiendo una rápida evaporación, por lo tanto las prendas se mantendrán secas y frescas.
- Protección ultravioleta (UV): actúa como un filtro y protección de los daños ocasionados por los rayos ultravioletas de la radiación solar, las telas con Cocona incrementa los valores del factor de protección ultravioleta (UPF).
- Resistencia al mal olor: el carbón activado adsorbe una amplia gama de olores, tales como: el olor del cuerpo, de la tela, del cigarro, etc. El carbón activado es renovado durante el lavado y secado de la prenda.

Por todas las propiedades indicadas, la aplicación de esta fibra es de mucha utilidad para artículos deportivos o prendas diferenciadas. Una característica a tomar en cuenta es que el poliéster cocona es de color gris, por lo tanto las telas se direcciona a colores medios u oscuros, los títulos usuales que se trabajan son 75/72-1, 100/96-1, y 150/96-1, también se realiza mezclas con algodón pima o tanguis en porcentajes según sea el requerimiento por el cliente, pero considerar que como mínimo se debe tener un 35% de Poliéster Cocona para que tenga un desempeño las propiedades del material en la tela.

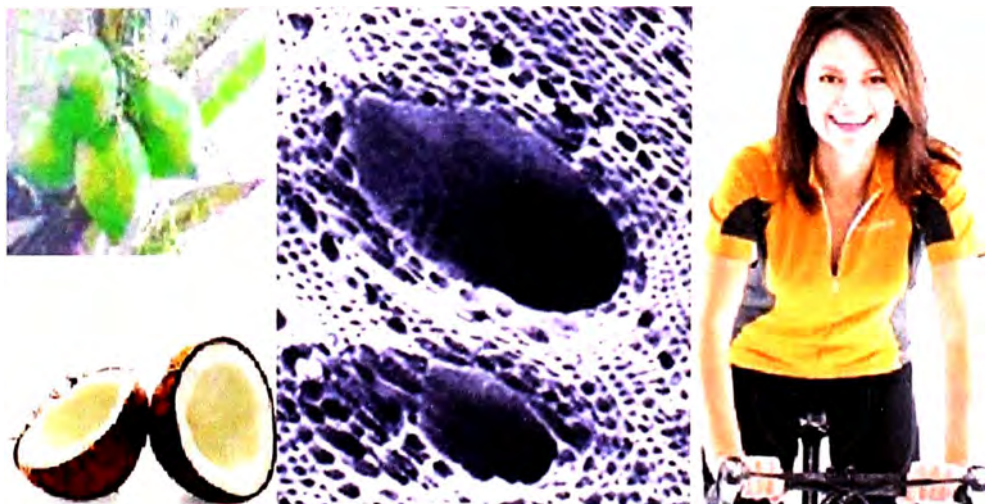


Figura 30: Poliéster Cocona (Cocona Inc.)

- b. Poliéster Minerale:** Es una fibra también patentado por Cocona Inc. la cual es el mismo poliéster pero mezclado con nano-partículas de carbón activado proveniente de minerales volcánicos, sus propiedades de la fibra son las mismas que la del poliéster cocona: evaporación por refrigeración, protección UV y resistencia al mal olor dando confortabilidad al usuario en cualquier ambiente, pero una característica adicional es que la fibra de poliéster Minerale es de color blanco por lo tanto se puede teñir a colores claros, puros y brillantes, asimismo también se pueden realizar títulos mas finos por lo tanto se pueden elaborar telas mas finos dentro de los que genialmente se utilizan tenemos 75/72-1, 75/144-1 y 75/72-2.



Figura 31: Poliéster Minerale (Cocona Inc.)

- c. Poliéster Coolmax:** Es una fibra de poliéster patentado por Invista, la cual debido a la forma de la sección transversal de la fibra y variaciones específicas al polímero del poliéster se obtiene una fibra que le brinda propiedades extraordinarias de absorción de humedad debido a la acción de capilaridad que realiza la fibra superfinas, de esa manera mantiene la prenda seca y fresca, por lo tanto una sensación de confort para el usuario. Este tipo de materiales es utilizado en artículos deportivos, y en filamento continuo y fino, el título usual utilizado en este material es 75/144-1.



Figura 32: Poliéster Colmas (Invista)

- d. Poliéster Reciclado:** Con la intensificación del cuidado del medio ambiente actualmente en el mercado ha aparecido el poliéster reciclado, la cual es obtenido a partir del reciclaje de materiales plásticos de poliéster como el de las botellas de gaseosa, que luego de un proceso de clasificación, lavado, molienda, decolorado, disolución, se obtiene primeramente hojuelas para finalmente chips de poliéster (similares a lo de poliéster virgen); luego ser extruido a través de las toberas y finalmente obtener filamento de poliéster reciclado. Los títulos usuales que se trabajan con este material son el 150/96-1, 100/96-1 y 75/36-1, tener en cuenta que la calidad que se obtiene con el material reciclado es de menor calidad que el que se obtiene con el poliéster virgen y que su aplicación se direcciona en artículos en la cual por su estructura, participación y acabado es imperceptible estos defectos, por lo general se utiliza en mezclas en fibra corta con algodón.



Figura 33: Poliéster Reciclado

- e. **Poliéster Catiónico:** Es una modificación de la fibra de poliéster polietileno tereftalato (PET) mediante la adición de 3% de ester dimethyl sal de sodio ácido sulfoisoftálico marca registrada de Ukanol DMSip formando de esa manera un radical de ácido sulfónico en la fibra, esta modificación logra mejorar las propiedades tintóreas ya que puede ser teñido usando teñidos catiónicos gracias a la acción de los grupos aniónicos reactivos integrados en el filamento. Las ventajas del teñido con poliéster catiónico son: reducción en la temperatura de teñido de 120°C a 98°C, excelente agotamiento del baño, alta velocidad de teñido, también se puede teñir con colorantes dispersos, ideal para realizar artículos con mezcla de elastano ya que no sería necesario teñir a altas temperaturas, ofrece posibilidades de mezclar con otras fibras para lograr efectos de dos tonos, excelente resistencia a la sublimación y solidez en húmedo, menor tendencia formar pilosidad, muestra una mayor luminosidad comparada con el poliéster convencional. Los títulos usados en este tipo de material son: 70/36-1, 70/48-1, 70/72-1, 150/48-1, 150/144-1, 150/72-1 en texturizado o poliéster liso.

2.1.12 FIBRA DE SPANDEX

Es la fibra hilada a partir del polímero realizado mediante la reacción de un glicol con un di-isocianato, formando grupos uretanos en su cadena molecular. En los últimos años, los poliuretanos han logrado una gran aplicación en el mundo textil, llegando a ser un nuevo tipo de fibra elastomérica conocida como Spandex.

Fibras elastoméricas son aquellas que muestra una elasticidad característica del caucho natural, los cuales pueden estirarse varias veces y retornar a su longitud original.

La fibra de spandex es referido a bloques de copolimeros en la cual secciones de moléculas largas y flexibles son unidas mediante enlace con grupos uretanos con secciones mas cortas y rígidas. La estructura química de los polímeros pueden ser variado mediante infinitos rangos con el fin de proporcionar las características deseadas. Los spandex modernos son derivados usualmente de poli-eteres o poli-esteres de bajo peso molecular.

Cuando el polímero es hilado en fibra, las moléculas se encuentran en un estado de desorden aleatorio. Si se aplica a la fibra una fuerza de estiramiento, las moléculas dobladas o espiraladas tienden a enderezarse y llegando a alinearse. Sin embargo, la sección de moléculas cortas y rígidas son enlazadas con otras mediante enlaces intermoleculares como puente hidrogeno o fuerzas de van der waals. Estas regiones de enlaces actúan como puntos de anclas la cual previene un desplazamiento mayor para tomar una nueva permanente posición a otra.

La distorsión de la fibra a la acción de la fuerza de estiramiento es limitada a la extensión permitida por el enderezamiento de las moléculas dobladas. Cuando la fuerza de estiramiento es suspendido las moléculas retornan a su estado doblado, por lo tanto la fibra retorna a su longitud original.

Actualmente el uso del spandex dejo de ser solamente como un material para artículos de moda, ya que por el confort que brinda a las prendas con este material se ha convertido en un material apreciado por los clientes, llegando a ser su utilización ya no como un producto temporal o de moda. Dentro de los proveedores de mayor prestigio en este material se considera a la principal como

Lycra de Invista, la cual por su lustre, ofrece tipos de Lycra que por lo generalmente son usados como: semi-mates (Lycra Bright), transparente (Lycra Clear), y negra (Lycra Black), por su utilización también tiene lycra con resistencia al cloro ideal para prendas de baño (Lycra extra life) y de fácil termofijado (Easy Set) en este ultimo es un material cuya temperatura de termofijado es 165°C lo cual nos da versatilidad para usar en telas donde se tenga que cuidar el nivel de amarillamiento.



Figura 34: Fibra Spandex

Cuadro 13: Propiedades del Spandex

Propiedades	Parámetros
Longitud de fibra	El spandex es producido como mono-filamento continuo.
Finura	Su rango varia de 10-2500De, pero los títulos generalmente usados son 20-30-40-70 De.
Gravedad Especifica	1.20-1.25 gr./cc
Tenacidad a la ruptura	0.55-1.0 g/den.
Elongación a la ruptura	Según el tipo de spandex y titulo puede variar desde 450-750%.

Recuperación elástica	100% de recuperación de un estiramiento de 2-5%.
Efecto de la humedad	1.0-1.3% de Tasa legal de humedad.
Propiedades químicas	Para el blanqueo se prefiere el uso de peróxido o perborato, el spandex tiene afinidad por un amplio rango de colorantes, el spandex siempre se utiliza como material complementario de otras fibras por lo tanto el tipo de teñido se determina por las otras fibras de la tela.
Efecto de ácido	Es resistente a los ácidos, pero puede ser dañado bajo condiciones severas.
Efecto de Alcalis	Tiene buena resistencia.
Efecto de solventes orgánicos	No es afectado por productos usados en lavado en seco.
Aplicación en telas de tejido de punto	El spandex por sus características inherentes de elongación y recuperación es una fibra ideal utilizada para prendas deportivas, lencería, o prendas de uso diario las cuales actualmente tiene bastante demanda, aunque su participación dentro de la tela puede variar desde 2-10% dependiendo del título del material que lo acompaña, este pequeño porcentaje confiere toda una mejora en el comportamiento del textil. Los títulos frecuentes utilizados en esta fibra son el 20De y 30 De, esto debido a que actualmente existe una tendencia a utilizar prendas cada vez más delgadas.

2.2 FACTORES QUE CONDICIONAN EL DESARROLLO TEXTIL POR EL HILO

Se denomina hilo al conjunto de fibras textiles, continuas o discontinuas, que se tuercen juntas alcanzando una gran longitud y que es empleado para la fabricación

de tejido, si son fibras de filamento continuo se las denomina hilo continuo, y si de trata de fibras discontinuas formaran el llamado hilos hilados.

Como ya se menciona anteriormente la fibra afecta directamente a las características, cualidades y propiedades de la tela de tejido de punto, ahí la importancia el realizar una adecuada selección. Pero otro factor a considerar es la selección del sistema de hilatura adecuado para producir el hilo, debido a que cada sistema de hilatura tienen diferentes efectos sobre la estructura y característica del hilo, por lo tanto sobre el producto final: afectando la apariencia, suavidad, pilosidad, retención del color, intensidad de color y las repercusiones en los costos relacionados por este proceso y procesos subsiguientes. Adicionalmente otros puntos a considerar son las características físicas del hilo como: el título, torsión, irregularidad de masa, elasticidad, etc.; y diferentes tratamientos que se realizan con el fin de lograr un efecto que determine una característica en la tela.

2.2.1 HILATURA DE FIBRAS DISCONTINUAS

Para el caso de fibras discontinuas, se tienen los siguientes sistemas de hilatura:

- Hilatura de Anillos: la cual puede ser cardado, peinado y compacta.
- Hilatura de Open-End.
- Hilatura de Vortex.

2.2.1.1 HILATURA DE ANILLO

La hilatura de anillos es el método de producción más antiguo utilizado hoy día, aunque incorpora muchas de las tecnologías recientes. Es también el sistema más costoso e intensivo en tiempo. Dentro de la hilatura de anillos tenemos dos tipos: la convencional y la compacta.

- a. **Hilatura Convencional**, las diferentes operaciones están diseñadas para: limpiar las fibras y ordenarlas en forma paralela, estirla constituyendo

una mecha, torcerla y mantenerlas unidas y darles ciertas resistencia. Las etapas de este tipo de hilatura son:

- Apertura, cuyo propósito es abrir, mezclar, limpiar y formar el batido, la cual se realiza en la maquina: apertura.
- Cardado, en la cual se continúa con la limpieza, endereza las fibras y se forma la mecha de carda., la cual se realiza en la maquina: carda.
- Estirado, donde se paraleliza, se mezcla y se forma la cinta de manuar, la cual se realiza en el maquina: manuar.
- Peinado, la cual se utiliza para obtener el hilo peinado, en esta etapa se ordena en posición paralela, se elimina las fibras cortas y se forma la cinta peinada, la cual se realiza en la maquina: peinadora.
- Trenzado, se reduce el diámetro, se proporciona una ligera torsión y se forma la mecha de primera torsión, la cual se realiza en la maquina: pabilera o mechera.
- Hilado, se reduce el tamaño, se le da la torsión definitiva del hilo y se devana el hilo terminado en una bobina, se realiza en la maquina: continua.
- Enconado, donde las bobinas de la continua se pasa a un formato de conos, se realiza en la maquina: enconadora.

Las características del hilo de anillo son: resistencia, rango amplio de títulos, se puede realizar en torsiones “S” o’ ”Z”, tienen pilosidad generando esto vellosidad en la tela (el nivel dependerá si es hilo cardado o peinado), tacto suave, es de costo alto y baja productividad. Asimismo dentro de la hilatura convencional se pueden obtener dos clases de hilos: hilos cardados los cuales se obtienen utilizando mecha de carda y los hilos peinados los cuales se obtienen utilizando mechas de peinadora, cuyas diferencias principales se muestra en el cuadro 14

Cuadro 14: Comparación de hilo cardado y peinado.

	Cardado	Peinado
Fibra utilizada	Fibra Corta	Fibra mas larga
Característica del hilo	Torsión media baja	Torsión Media Alta
	Mas extremos que sobresalen	Menos extremos que sobresalen
	Más voluminosos, más suaves con pelusillas.	Fibras paralelas ;cuenta mas fina
	Titulo varia desde 8/1 Ne hasta 40/1 Ne	Titulo varia desde 24/1Ne hasta 80/1Ne
	De apariencia mas irregular	De apariencia mas regular

b. Hilatura Compacta, dentro de la hilatura convencional actualmente se tiene la hilatura compacta, la cual es adecuado para todas las fibras de corte algodónero y de corte lanero, ya sean fibras naturales, químicas y sus mezclas, se aplican también con buenos resultados a la obtención de hilos finos a base de microfibras. No se tiene restricción en cuanto al titulo que se requiera.

En este tipo de hilatura difiere de la convencional por que en la continua se modifica el tren de estiraje para reducir el triangulo de hilatura, integrando mejor las fibras emergentes del núcleo, esto se realiza mediante el uso de un sistema de succión en el rodillo inferior para controlar la fibra de manera mas uniforme. Dando como resultado, las fibras están más firmemente condensadas o reunidas cuando salen del rodillo frontal. (Véase figura 35).

Los hilos obtenidos por compactación se caracterizan por tener mayor resistencia y alargamiento a la rotura por tracción, mayor regularidad de masa y una significativa menor vellosidad, y un tacto menos suave. Las ventajas de este hilo inciden directamente en las roturas en la hilatura y en el rendimiento en la tejeduría, se tiene una mejor producción en la hilatura,

asimismo se puede reducir hasta en 15% la torsión del hilo comparado con la de la hilatura convencional ayudando a disminuir el efecto de espiralidad y revirado de la tela circular.



Figura 35: Comparación entre Hilatura Convencional e Hilatura Compacta.

2.2.1.2 HILATURA OPEN END.

La hilatura de rotor o de open end, elimina el paso por la mechera y la continua de anillos, se evitan los nudos, se forman paquetes de hilos mas grandes, se necesita menos supervisión y se alcanzan velocidades mas altas hasta diez veces mayor que la de hilatura de anillos.

La hilatura de open end comienza con la alimentación de una cinta de carda dentro del rodillo disgregador, en la cual se separa la cinta en fibras individuales que son transferidas dentro del rotor que giran rápidamente donde la cinta se reúne con la punta del hilo alimentado, la torsión se imparte a la punta de hilo expuesta a medida que extraen las fibras. Este tipo de hilatura se caracteriza por tener: reducido rango de títulos que varían desde el 10/1Ne hasta el 30/1 Ne y por lo general se aplica en algodón., hilos resistentes, solo se trabaja en torsión “Z”,

menor pilosidad, buena regularidad de hilo, tacto menos suave en hilo y tela, menor costo, alta producción, véase figura 36.

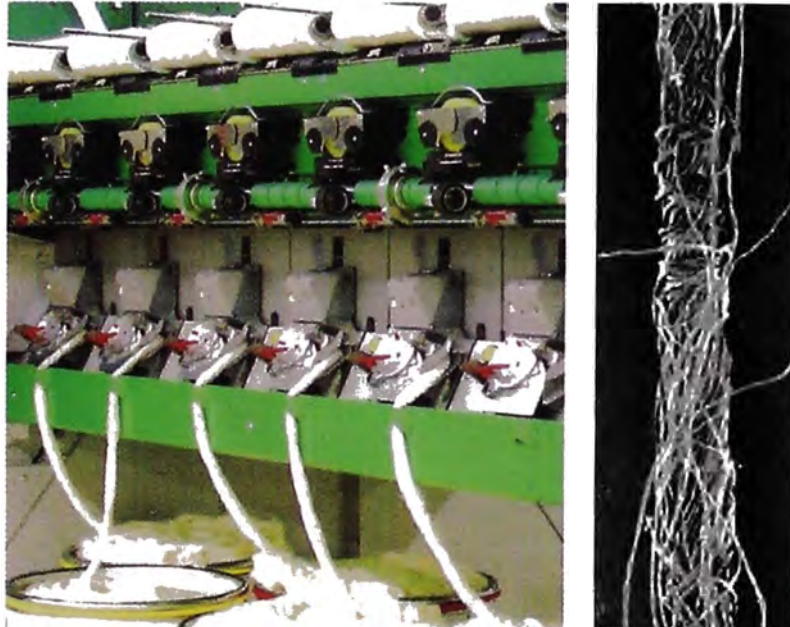


Figura 36: Hilatura Open-End

2.2.1.3 HILATURA VORTEX

La hilatura vortex es una variación de la hilatura por aire (air jet), goza de la velocidad de producción más alta de todos los sistemas de hilatura. Comienza con la cinta de carda alimentada a un rodillo de alta velocidad y un sistema de estiraje por bandas. Un vortex de aire imparte la torsión a las fibras entrantes que van a la cabeza conforme las fibras dejan el rodillo frontal; el aire enreda estas fibras alrededor del cuerpo que forman las otras fibras. Los paquetes de hilos están listo para utilizar al salir de la maquina, véase figura 37. Los hilos Vortex se caracterizan por: ser resistentes, resistentes a la abrasión, baja pilosidad, buena regularidad, tacto menos suave en la tela, sistema complicado para operar, alta producción, los títulos que se pueden obtener con este sistema es desde el 16/1 hasta el 40/1 y se puede realizar en algodón, viscosa regular, modal, lyocell.

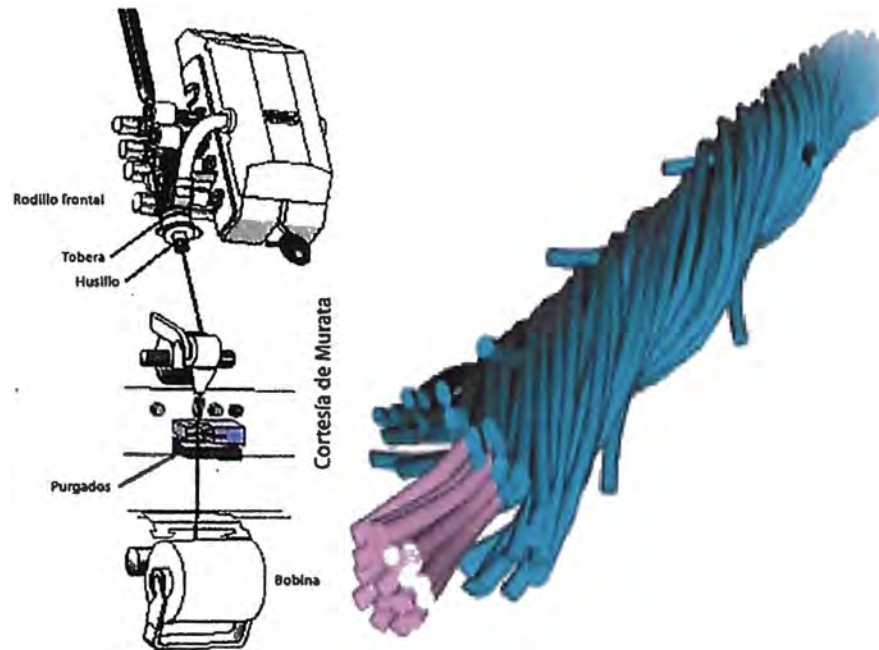


Figura 37: Hilatura Vortex

2.2.1.4 CLASES DE HILOS DE FIBRA DISCONTINUA

Los hilos de fibras discontinuas se pueden clasificar por su estructura, por su mezcla, por su efecto, como a continuación se indica:

a. Por su estructura, la cual puede ser:

- **Hilo Sencillo**, la cual es el producto como sale de la hilatura.
- **Hilo Retorcido**, la cual es la unión de dos o tres hilos mediante un torcido adicional, lo comúnmente utilizado para tejido de punto es el retorcido de dos cabos donde los dos hilos sencillos son de la misma torsión ("S" o "Z") y el retorcido en el sentido contrario, este es el mas empleado debido a que se logra el mayor equilibrio entre las torsiones de los hilos componentes y la torsión del hilo compuesto resultante.
- **Hilo Cableado** el cual es un hilo formado por varios hilos retorcidos que se unen por una torsión adicional, en tejido de punto este material no es utilizado comúnmente.

- **Hilo Doblado**, el cual es la unión de dos o tres hilos pero que no han sido retorcidos, en tejido de punto se utiliza este tipo de hilo para lograr efectos de hilos dobles en telas que por su diseño no se puede manejar por limitaciones de maquina.

b. Por su mezcla, la cual pueden ser:

- **Hilo Heather**, es el hilo 100% algodón, el cual se obtiene mediante la mezcla de fibra cruda con fibra teñida en floca o entre dos fibras de diferentes colores ambas teñidas en floca, se obtiene un efecto jaspeado, tomar nota que también se puede realizar en mezclas con fibras de celulosa regenerada como: modal, viscosa, etc.
- **Hilo Melange**, es lo mismo que el hilo heather pero se denomina melange cuando en su composición participa fibra de poliéster.
- **Hilo Spun**, comercialmente llamado al hilo de hilado con fibra de poliéster cortado, se pueden obtener títulos desde 20/1 hasta el 50/1Ne (este ultimo se debe usar fibra de 39mm) en hilatura de anillos y de 12/1 hasta 26/1Ne en open end.
- **Hilo Mouline**, es el caso de un hilo retorcido pero cuando se retuerzan dos hilos de diferentes colores, logrando un hilo resultante con la mezcla de ambos colores.
- **Hilo Siro Spun**, también conocido como falso mouline, es el hilo mediante un proceso especial de estiraje y torsión en la continua de anillos se obtiene un hilo mezclado con la apariencia similar al mouline pero sin retorcer el hilo. El proceso de este hilo inicia mediante la alimentación en forma paralela de dos pabilos de diferentes colores al sistema de estiraje, donde son estirados en un condensador especial, para luego ser combinados mediante la aplicación de torsión como si fuera un hilo sencillo de continua de anillos (véase figura 38). Los títulos que se pueden obtener en este título es 20/1 y 24/1 Ne.

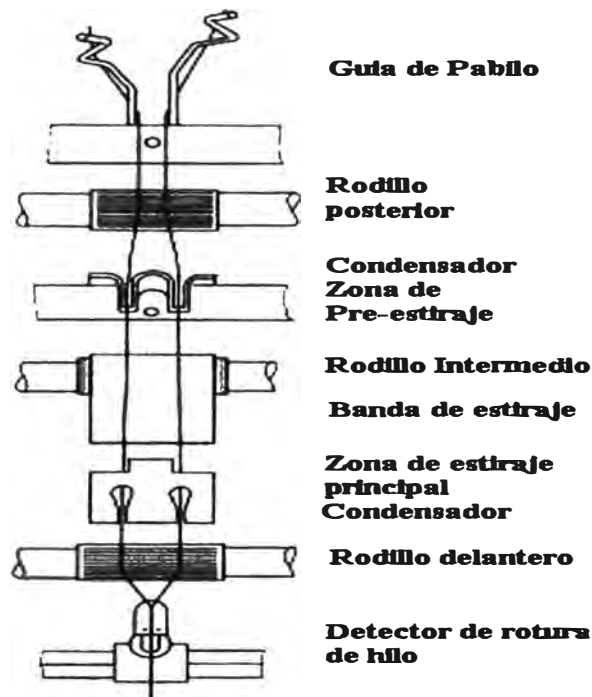


Figura 38: Sistema para Hilo Siro Spum

- c. **Por su efecto**, en esta clasificación se refiere directamente a los hilos fantasía los cuales han sido fabricados deliberadamente para conseguir un aspecto diferente y emplearlos en la fabricación de tejidos novedosos; las cuales pueden ser:
- **Hilos Flameados**, los cuales su uso actualmente es común, son hilos que a lo largo de su longitud presenta tramos cortos de zonas gruesas, dando un efecto de textura sobre la tela, los títulos usuales en que se trabaja este material varia desde el 10/1 hasta 36/1 y se puede realizar tanto en algodón como mezclas con poliéster o fibras de celulosa regenerada.
 - **Hilos de vaguillas o bucles**, los cuales son hilos con efectos de pequeñas anillas o boucles, en telas de tejido de punto es muy poca utilización, salvo en tejido a mano.
 - **Hilos Botonné**, son los hilos que a intervalos regulares lleva nudos, sobre el hilo, generalmente se usan en rectilíneos de manuales.

- **Hilos metálicos**, también conocido como hilo lurex, el cual es un filamento continuo de metal sellado entre dos capas de acetato o poliéster, acompañado de filamentos de poliéster o nylon, en tejido de punto es utilizado en telas novedosas.

2.2.1.5 TRATAMIENTO A LOS HILOS DE FIBRAS DISCONTINUAS GASEADO

Es la combustión de los extremos protuberantes de las fibras que se encuentran en la superficie del hilo también llamado vellosidades, en telas de alta calidad estos hilos son sometidos con el fin de eliminar estas vellosidades y obtener un hilo limpio en sus superficie el cual no necesitaría ningún proceso posterior de enzimático en el proceso húmedo para eliminar estas fibras en la superficie, en tejido de punto por lo general se utiliza hilos gaseados pero que previamente han sido sometidos en títulos como 50/2, 60/2, 80/2 aunque también se puede gasear hilos sencillos pero en títulos un poco mas gruesos como en 30/1, 24/1, tener en cuenta que el proceso de gaseado debe ser bien controlado ya que un exceso generaría problemas de resistencia al hilo.



Figura 39: Maquina Gaseadora (izquierda), Comparación de Hilo Gaseado (derecha)

2.2.2 HILATURA DE FILAMENTO CONTINUO

Todas las fibras artificiales y sintéticas son creadas por extrusión, en la cual un líquido denso y viscoso se fuerza a través de múltiples pequeños orificios dentro de la hilera para formar filamentos continuos de polímeros semisólidos. Dependiendo el tipo de fibra este tipo de hilatura se tiene:

- a. **Hilatura por Fusión**, esta hilatura es utilizada para polímeros sintéticos termoplásticos, consiste en extruir el polímero fusionado a través de la tobera de hilatura. Los filamentos son enfriados por una corriente de aire en una torre de enfriamiento y enrollados en bobinas de hilado. Usado principalmente para el poliéster y nylon.
- b. **Hilatura Seca**, El polímero se encuentra disuelto en un solvente, que es vaporizado en el ducto de hilatura mediante aire caliente, dejando al polímero solidificado en forma de filamento. Usado principalmente para el acetato y triacetato, acrílico, modacrílico y spandex.
- c. **Hilatura Húmeda**, El polímero es extruido en forma de solución pero los filamentos se endurecen por medio de la extracción del solvente. Usado para la hilatura de viscosa, lyocell, modal, acrílico.

2.2.2.1 CLASES DE HILOS DE FILAMENTOS CONTINUOS

Tomando en cuenta la cantidad de filamentos y la finura de los mismos (título) empleados en la composición de los hilos en la práctica se establecen varias categorías para definirlos:

- a. **Hilos mono-filamento**, los cual se denomina a los hilos compuesto simplemente por un solo filamento de un diámetro inferior a 0.5mm (los que presentan un diámetro superior se denomina cables). Como aplicación

de este material en telas de tejido de punto se puede mencionar el uso del spandex en estructura jersey, rib, pique; y el poliéster o nylon en telas con diseños tipo jacquard, etc.

- b. Hilos multi-filamentos**, recibe el nombre al hilo compuesto por una cantidad determinada de monofilamentos, es el hilo de filamento mas común en la industria textil.

- c. Hilos de filamentos combinados**, son los hilos compuestos de dos o más hilos multi-filamentos, unidos mediante una corriente de aire comprimido conocido como tanguado. Insuflando aire bajo condiciones específicas, se logra entremezclar los filamentos en la tobera de manera que el hilo resultante presente una mezcla homogénea de los mismos. Los hilos con diferencias en el título de los filamentos se suelen usar para variar las condiciones de tacto y apariencia (reflexión de luz) del tejido. Si el hilo combinado está compuesto por filamentos de diferente materia; se presta para efectuar teñidos en baños cruzados, para la obtención de variaciones en el color (jaspados), o bien tintura de un solo de sus componentes.

- d. Hilos de micro-filamentos**, aunque esta clasificación no está normalizado, como en el caso de las microfibras el título de los filamentos suelen estar por debajo de 1.0 dtex siendo actualmente los mas delgados 0.3 dtex. Los hilos de micro-filamentos se caracterizan no solo por la extrema finura de sus filamentos, sino también por la elevada cantidad de ellos que entran en la composición del hilo (por ejemplo 75/144-1 que significa que un hilo de título 75 dtex entra 144 filamentos) y tienen la virtud de brindar a los tejidos un delicado y suave tacto, un elevado poder cubriente, ayuda a mejorar la transpiración, mejor brillo y caída, sin embargo también puede generar problemas de fricción, generación de electricidad estática, enganches por roturas de filamentos, por lo tanto son condiciones que se deben tener en cuenta al procesar las telas con este material.

2.2.2.2 TRATAMIENTO A LOS HILOS DE FILAMENTOS CONTINUOS TEXTURIZADO

Si los hilos de filamento continuo no reciben ningún tratamiento posterior a su extrusión presentan una superficie completamente lisa. Sus filamentos, independientemente de la forma de corte seccional, tienen la apariencia de una varilla lisa, motivo por el cual dichos hilos son conocidos como hilos de filamento liso. Los tejidos elaborados con dichos hilos tienen una apariencia completamente lisa o plana lo que en contacto con la piel produce el efecto de pegarse al cuerpo y una sensación de frío, adicionalmente la tela presenta una mejor caída así como un mayor brillo de tela. Sin embargo, en muchos casos se requiere que estos hilos presenten ciertas características asociadas con los hilos de fibra cortada, como en el de volumen, poder cubriente, elasticidad a fin de explotar estas propiedades en el tejido, son por esta finalidad en que los filamentos lisos son sometidos a un proceso denominado texturizado, lo cual puede ser llevado a cabo por varios sistemas (véase figura 40):

- a. Por compresión que puede ser mediante: ruedas dentadas, cámara de compresión, rizado por túnel, tejido-destejido.
- b. Por torsión, que puede ser mediante: falsa torsión, falta torsión fijada, texturizado por estiraje, enrollado sobre hilo, etc.
- c. Por tracción, rizado por líquidos o gases turbulentos, estiraje y tratamientos térmicos, procedimientos electro estáticos.
- d. Combinación de tracción y compresión mediante materiales bicomponentes.

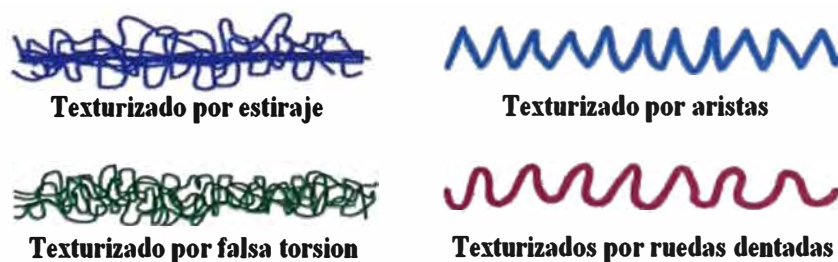


Figura 40: Hilo Texturizado

2.2.3 HILO RECUBIERTO

Es un término general aplicado para el spandex (núcleo), recubiertos por una o mas componentes textiles que no son elásticos, que normalmente son de poliéster, nylon o algodón. Existen varios procesos para realizar un hilo recubierto para aplicación textil, dentro de las principales tenemos:

- a. **Hilo con recubierto sencillo o doble**, la cual consiste en que el spandex es recubierto por una o dos hilos que no son elásticos, los cuales van en un y otro sentido (véase figura 41)

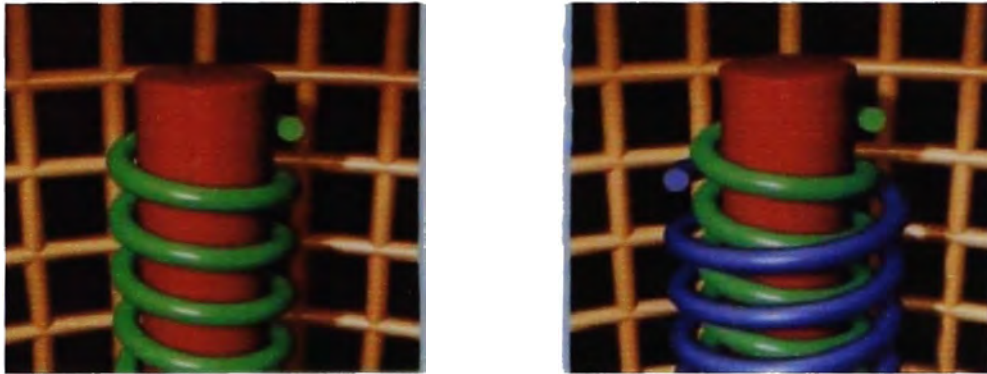


Figura 41: Recubierto sencillo (izquierda) y recubierto doble (derecha)

- b. **Hilo core spun**, en este caso el spandex como núcleo es envuelto por la fibra no elástica como una cinta que se envuelve alrededor del spandex torciéndose alrededor continuamente cambiando de un sentido a otro (véase figura 42).



Figura 42: Recubierto core spun

- c. **Hilo recubierto por retorcido**, en este caso el spandex es recubierto por una o mas fibra no elástica mediante un torcido continua en un solo sentido (véase figura 43).

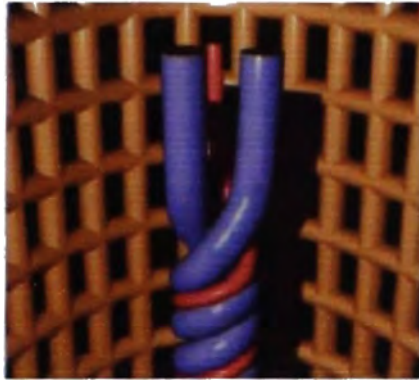


Figura 43: Recubierto por retorcido

- d. **Hilo recubierto por entrelazado con aire**, en este caso el spandex es recubierto por fibras no elásticas mediante una corriente de aire de manera aleatoria y desordenada (véase figura 44).



Figura 44: Recubierto por entrelazado

2.2.4 CARACTERISTICAS DE LOS HILADOS PARA TEJIDO DE PUNTO

Los hilos empleados en maquinas circulares para un tejido sin problemas presupone un mínimo de condicionante en las propiedades de los mismos, así pues las propiedades de un hilo tienen una influencia fundamental en la calidad

del tejido y del artículo acabado. Dentro de las características más importantes de los hilos se tienen:

- a. **El Título:** también llamado densidad lineal, el cual es la una numeración que determina el grosor del hilo mediante una relación entre la longitud y el peso del hilo, por lo tanto es uno de los factores de mayor relevancia en la definición de una tela, ya que el título del hilo determinara la densidad, el ancho, contenido, cuerpo y apariencia de la tela. Se tienen dos sistemas de numeración: el directo (donde mayor es el numero mas grueso es el hilo) y el inverso (donde mayor es el numero mas fino es el hilo).
 - **El Denier (De)**, es un sistema directo de peso sobre longitud la cual se interpreta como el peso del hilo en 9000 metros de hilo, este tipo de numeración se utiliza para artículos filamentos manufacturados y sintéticos, este tipo de numeración se utiliza para artículos filamentos manufacturados y sintéticos.
 - **El Tex (Tex)**, también es un sistema directo, cuya interpretación es el peso de 1000 metros de hilo, este tipo de numeración se utiliza para artículos filamentos manufacturados y sintéticos pero en este caso el uso mas común es el dtex (0.1 tex).
 - **Métrico (Nm)**, es un sistema inverso, la cual se interpreta como la longitud de hilo en metros de 1 gr. de hilo. Se utiliza por lo general para la lana y el lino.
 - **Ingles (Ne)**, es un sistema inverso, cuya numeración se basa en el numero la longitud de 1 hawk en una lb. de hilo, para el caso del algodón el número hawk es 840 yd.

- b. **La Torsión:** la cual es el número de vueltas que tiene el hilo por unidad de longitud, la torsión tiene como finalidad principal aumentar la cohesión entre las fibras y dar resistencia al hilo, mientras a un hilo se le da mayor torsión se obtendrá un hilo de mayor resistencia y de menor elasticidad

para hilos. Este giro al hilo tienen sentido o dirección la cual se describe como torsión “S” y torsión “Z” (véase figura 45).

Asimismo el grado de torsión varía según la longitud de fibra el título del hilo y el uso que se le destina al hilo. Los hilos peinados con fibras largas no requieren tanta torsión como los hilos cardados con fibra corta, ya que se establecen mayores puntos de contactos y se obtienen un hilo más fuerte con la misma cantidad de torsión. Los títulos finos requieren más torsión que los gruesos. Los hilos para tejido de punto utilizan una torsión menor que los hilos de tela plana, ya que los hilos deben tener mayor elasticidad. La cantidad de torsión de un hilo se rige por Factor de Torsión (α de torsión), cuyo valor para tejido de punto varía 3.9-3.70.

$$\text{Factor de Torsion} = \frac{\text{Torsiones por Pulgada}}{\sqrt{Ne}}$$

Para una tela de tejido de punto la torsión del hilo tiene una gran influencia sobre el ángulo de inclinación de la trama, revirado, y en menor grado en el tacto, apariencia y resistencia de la tela.



Figura 45: Torsión de Hilo

- c. **La uniformidad del hilo**, la cual se basa en la regularidad de la masa del hilo en su sección transversal a lo largo de su longitud, sobre todo para hilos de fibras discontinuas ya que la regularidad de masa variara de acuerdo al tipo de fibra, longitud de fibra y tipo de hilatura, la irregularidad del hilo se determinan mediante el valor promedio ($U\%$) y el

coeficiente de variación (CV%). Esta característica que aunque tiene que relacionarse de manera directa con la calidad del hilo y apariencia de la tela, se ha demostrado en la práctica que la regularidad del hilo tiene influencia en el comportamiento y el desempeño de la tela ya que esta característica del hilo genera variaciones en el ajuste del tejido, distorsiones en el peso por área, en el ancho, distorsiones en la apariencia de la estructura de la tela, distorsiones en la igualación en el teñido, apariencia de anillados en la tela y variaciones de torsión y de resistencia de tela.

2.3 FACTORES QUE CONDICIONAN EL DESARROLLO TEXTIL POR EL TEJIDO

Los productos de tejido de punto deben ser diseñados técnicamente para que tengan un desempeño adecuado. Esto significa que deben planearse, construirse y administrarse adecuadamente en cada etapa del proceso del tejido. La construcción de la tela se debe calcular desde el comienzo del proceso de manufactura, a través de la selección adecuada de la fibra, el hilo apropiado para cada máquina en particular y con definir los adecuados ajustes de tejido ya que en el siguiente paso del proceso, el teñido y el acabado pueden mejorar o perjudicar el desempeño de una cierta construcción de tela. Para producir una tela de punto con el mejor desempeño, al costo deseado, se debe combinar una construcción bien diseñada con los apropiados procesos de teñido y acabado. Los factores del tejido que condicionan el desarrollo textil para una tela de tejido de punto se puede dividir en dos tipos: los factores condicionante por la máquina de tejido y por la construcción de la tela

2.3.1 FACTORES CONDICIONANTES POR LA MÁQUINA DE TEJIDO

Dentro de los factores condicionantes por la máquina de tejido los cuales influyen a los resultados de los parámetros de una tela de tejido de punto son: la galga, el diámetro, cantidad de agujas, cantidad de sistemas y el sentido de giro.

2.3.1.1 LA GALGA

La galga de la maquina se define como el numero de agujas de agujas que caben en una pulgada (25.4mm) medida en una fontura y sobre el diámetro nominal de la maquina (ver figura 44). Aunque el uso del termino “galga” es muy difundido, según la norma DIN 612125 el termino galga debería desaparecer en el futuro y como base de comparación entre las maquinas debería utilizarse el “paso” que es la distancia entre dos agujas continuas en una hilera a contar desde sus respectivos ejes longitudinales y medida sobre el diámetro nominal de la maquina expresado en milímetros.

Cuando se selecciona una determinada galga, con esto también se seleccionan el rango de títulos de hilo que pueden ser utilizados para esa maquina. Solo ciertos títulos de hilo se pueden usar para cada tipo de maquina de tejido de punto y ese factor determina el tipo de telas que se pueden producir a partir de cierta maquina. Generalmente, entre mayor sea la galga de la maquina, mas finos son los títulos de hilo que se pueden usar., en el cuadro 15 se muestra la relación de la galga de la maquina con el titulo de hilo.

Cuadro 15: Relación de galga con titulo de hilo

GALGA	RANGO DE TITULOS (NE)	
	MONOFONTURA	DOBLE FONTURA
8	5/1 – 12/1	-----
10	8/1 – 14/1	-----
14	10/1 – 18/1	-----
18	16/1 – 24/1	20/1 – 34/1
20	18/1 – 26/1	22/1 - 36/1
24	22/1 – 30/1	36/1 – 46/1
28	26/1 - 40/1	40/1 – 60/1

Por otro lado, la galga de una maquina aparte de definir el rango de títulos de trabajo, también influye en la apariencia de una tela, es decir una tela la cual es

tejida con un determinado título y a la vez pueda ser tejida en diferentes galgas, la apariencia entre cada galga tendrá cierta diferencia e inclusive si la misma han sido tejidas con un mismo ajuste de longitud de malla también se tendrá diferencias en la densidad y ancho de la tela, una galga mas fina hará que la tela tenga una apariencia mas tupida por lo tanto una mayor densidad y una galga mas gruesa será lo contrario.

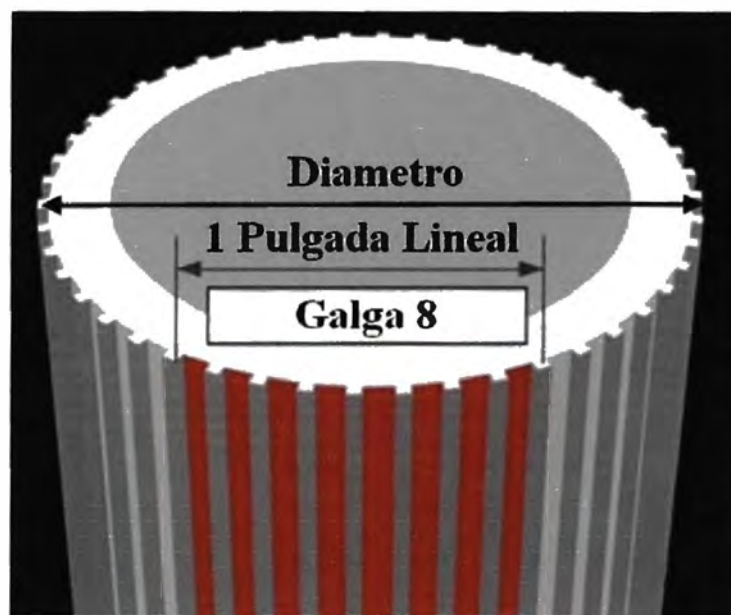


Figura 46: Galga y Diámetro de Máquina

2.3.1.2 EL DIAMETRO NOMINAL

En las maquina de una y doble fontura se toma como diámetro nominal el correspondiente al circulo básico de agujas. El diámetro de las maquina se expresa en la gran mayoría de los casos en pulgada, en el mercado nacional el diámetro mas utilizado es el diámetro 30 aunque según los campos de aplicación, los diámetros de las maquina circulares suelen construirse dentro de determinados limites, tal como se muestra en el cuadro 16. La norma ISO8117 distingue entre maquinas de pequeño diámetro a las maquinas cuyo diámetro es menor o igual que 6.5 pulgadas y de gran diámetro a las superiores.

A diferencia de la galga en la cual la misma puede ser cambiada según el tipo de maquina de tejido, el diámetro es permanente. Asimismo la influencia que tiene el diámetro en los parámetros de una tela de tejido de punto es sobre el ancho de la tela, una tela que ha se teje con la misma galga pero en diámetros diferentes tendrá diferentes anchos, el mayor diámetro será el mas ancho debido a que tendrá mayor cantidad de agujas en todo el contorno del diámetro.

Cuadro 16: Relación de diámetro de maquinas circulares según su aplicación

TIPO DE MAQUINA CIRCULAR	DIAMETRO
De una fontura para tejidos lisos	11 – 60 pulgadas
De una fontura jacquard	26-30 pulgadas
De una fontura para felpa invisible	11-32 pulgadas
De una fontura para rizo	10-34 pulgadas
De una fontura para pelo alto	24, 26, 30, 28 y 48 pulgadas
Doble fontura para tejidos lisos	6-36 pulgadas
Doble fontura jacquards	10-34 pulgadas
Doble fontura con transferencia	12-30 pulgadas
Doble fontura link/link	30 y 33 pulgadas

2.3.1.3 CANTIDAD DE AGUJAS

Aunque con la galga y el diámetro nominal de la maquina se determina el numero de agujas teóricas, en la practica se observa que existen variaciones en el numero de agujas dependiendo de la marca de la maquina a pesar que son del mismo tipo. Por lo tanto es importante conocer la cantidad de agujas que tiene la maquina que tejera el articulo ya que aunque las variaciones son mínimas de todas maneras influirá en el ancho de la tela acabada, la recomendación que se da para producción en estos casos es de direccional en la medida de lo posible a un mismo tipo de maquina para uniformizar las variaciones de maquina. En el cuadro 17 se envía una relación de diferencia de agujas para maquinas circulares.

Cuadro 17: Numero de agujas en diámetro 30 según marcas comerciales

Maquina	Galga	Mayer	Orizio	Terrot
Monofontura	18	1680	1680	1680
	20	1872	1860	1872
	24	2268	2220	2256
	28	2640	2640	2640
Maquina	Galga	Mayer	Orizio	Terrot
Doble Fontura	18	1680 x 2	1680 x 2	1680 x 2
	20	1872 x 2	1860 x 2	1872 x 2
	24	2268 x 2	2268 x 2	2256 x 2
	28	2640 x 2	2640 x 2	2640 x 2

2.3.1.4 CANTIDAD DE SISTEMAS

También llamado juego, chapa, se entiende un cerrojo o conjunto de cerrojo con una alimentación de hilo, dispuesto de tal forma que en una revolución de la maquina formen una pasada de mallas en todas las agujas seleccionadas (véase figura 47).

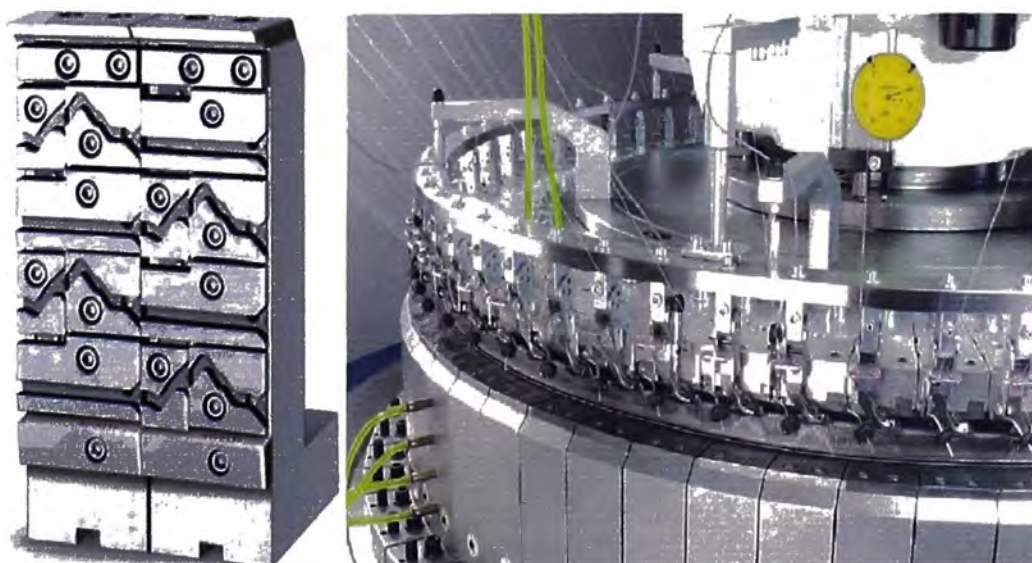


Figura 47: Sistema de una maquina circular

El número de dichas posiciones de trabajo depende en las máquinas circular del: diámetro de la máquina, principio de trabajo (punto liso, uno y uno, links/links), posibilidades de ligamentos (básicos, fantasía, jacquards), galga de la máquina. El número de sistemas suele ser par y además en las máquinas jacquards divisible por 4, 6 u 8, con el fin de poder producir tejidos en jacquards de 2, 3 y 4 colores, así como ligados básicos, con todas las posiciones de trabajo de la máquina.

La cantidad de sistemas tiene influencia en el desempeño de la tela sobretodo en tejidos de una sola fontura, ya que afectara en el ángulo de inclinación de la trama y el revirado, siendo mas notorio la influencia según mayor sea la cantidad de sistemas tenga la máquina.

Por otro lado, se designa “densidad de sistemas” a la cantidad de sistemas por pulgada de diámetro (véase cuadro 18):

$$\text{Densidad de sistemas} = \frac{\text{Numero total de sistemas}}{\text{Diametro de la maquina en pulgadas}}$$

Cuadro 18: Densidad y Numero de Sistemas usuales para diferentes tipos de máquinas circulares.

TIPO DE MAQUINA CIRCULAR	DENSIDAD DE SISTEMAS	NUMERO DE SISTEMAS MAS USUALES
De una fontura para tejidos lisos	Hasta 4.8	120, 96, 90.
De una fontura jacquard	Hasta 4.0	96, 90, 84, 72, 60.
De una fontura para felpa invisible	Hasta 3.0	96, 90, 84, 72, 60.
De una fontura para rizo	Hasta 2.0	60, 48.
De una fontura para pelo alto	0.5 a 0.7	36, 24.
Doble fontura para tejidos lisos	Hasta 4.8	108, 96, 84, 72.
Doble fontura jacquards	Hasta 3.2	96, 84, 72.
Doble fontura con transferencia (juegos de tisaje/juegos de transferencia)	Hasta 1.6	24/12, 18/9, 12/6.
Doble fontura link/link	Hasta 0.8	30, 20, 18.

2.3.1.5 SENTIDO DE GIRO

El tejido de una maquina circular consiste en crear un tubo de tela en una configuración espiral alrededor del cilindro, donde los hilos que son alimentados a la maquina forman mallas mediante el giro de la maquina (véase figura 48), la cual puede ser: horario o antihorario.

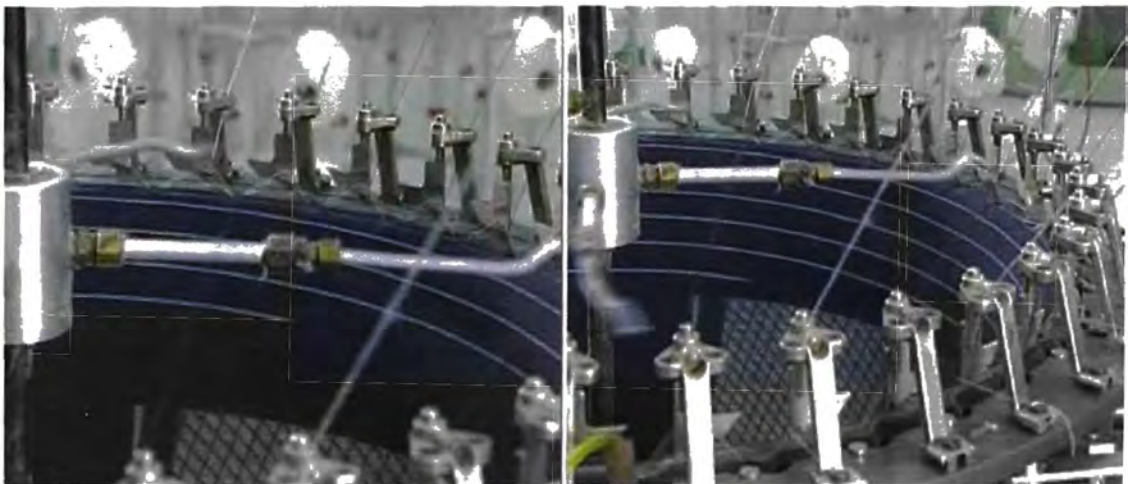


Figura 48: Giro de maquina (sentido horario)

El sentido de giro de la maquina, así como la torsión del hilo y el numero de sistemas de la maquina tiene una influencia en la inclinación de la trama, por lo tanto al revirado de la tela, sobretodo en telas que son tejidos en maquina de una sola fontura. En la practica se ha demostrado que el sentido de giro utilizado apropiadamente ayuda a mejorar el desempeño de la tela en cuanto a su inclinación de la trama y el revirado ya que puede utilizarse como una herramienta para contrarrestar la tendencia natural del tejido ocasionado por los otros factores. Por ejemplo, si se tiene un tejido en monofontura en la cual es tejido con un hilo de torsión “Z” su sentido natural de tejido de la tela será horario por lo tanto si este tejido se trabaja en una maquina con sentido antihorario, ayuda a mejorar los resultados de inclinación de trama por lo tanto de revirado de la tela. Las variaciones de sentido de giro de la maquina esta dado principalmente por la marca comercial de la maquina de tejido, por lo tanto la recomendación que se

debe tener para una producción es manejar en lo posible un mismo tipo de maquina para el tejido. En el cuadro 19, se muestra los sentido de giro de las maquinas para algunas marcas comerciales usuales.

Cuadro 19: Sentido de giro maquinas circulares de algunas marcas comerciales.

Marca comercial	Sentido de Giro
Orizio	Horario
Terrot	Antihorario
Mayer	Antihorario
Monarca, Jumberca, Pailung	Ambos sentidos, depende de la versión y modelo de maquina

2.3.2 FACTORES CONDICIONANTES POR LA ESTRUCTURA DE LA TELA

Dentro de los factores condicionantes por la estructura de la tela los cuales influyen a los resultados de los parámetros de una tela de tejido de punto son: el ligamento del tejido, la longitud de la malla,

2.3.2.1 LIGAMENTO DEL TEJIDO

La malla o puntada es la unidad estable más pequeña de todo el tejido de punto, esta constituida por un lazo, el cual mantiene su forma gracias a las otras mallas contiguas. Existe tres tipos de mallas básicas disponibles para el tejedor: malla tejida, malla retenida y malla flotante (véase figura 49). La combinación de estas tres puntadas crean una multitud de diseños y características particulares en las telas de tejido de punto.

Por otro lado, a su vez estos tipos de puntadas tienen diferentes disposiciones, las cuales pueden ser:

- a. De una sola cara, también conocida como jersey la cual se distingue que por un lado se ven solo mallas del derecho y en el otro del revés.
- b. De dos caras, se caracteriza porque ambos lados del tejido de observan mallas del derecho o solo del revés. Esto a su vez pueden ser:
 - Ligamento rib: donde las mallas de ambas caras están dispuestas de manera alternada.
 - Ligamento interlock: donde las mallas de ambas caras están dispuestas frente a frente.
- c. Mallas vueltas, también llamado punto links-links la cual se caracteriza por presentar ambas caras del tejido y en la dirección de las pasadas y filas de mallas, mallas del derecho y del revés, es decir una pasada de mallas del derecho se alternan con una del revés.

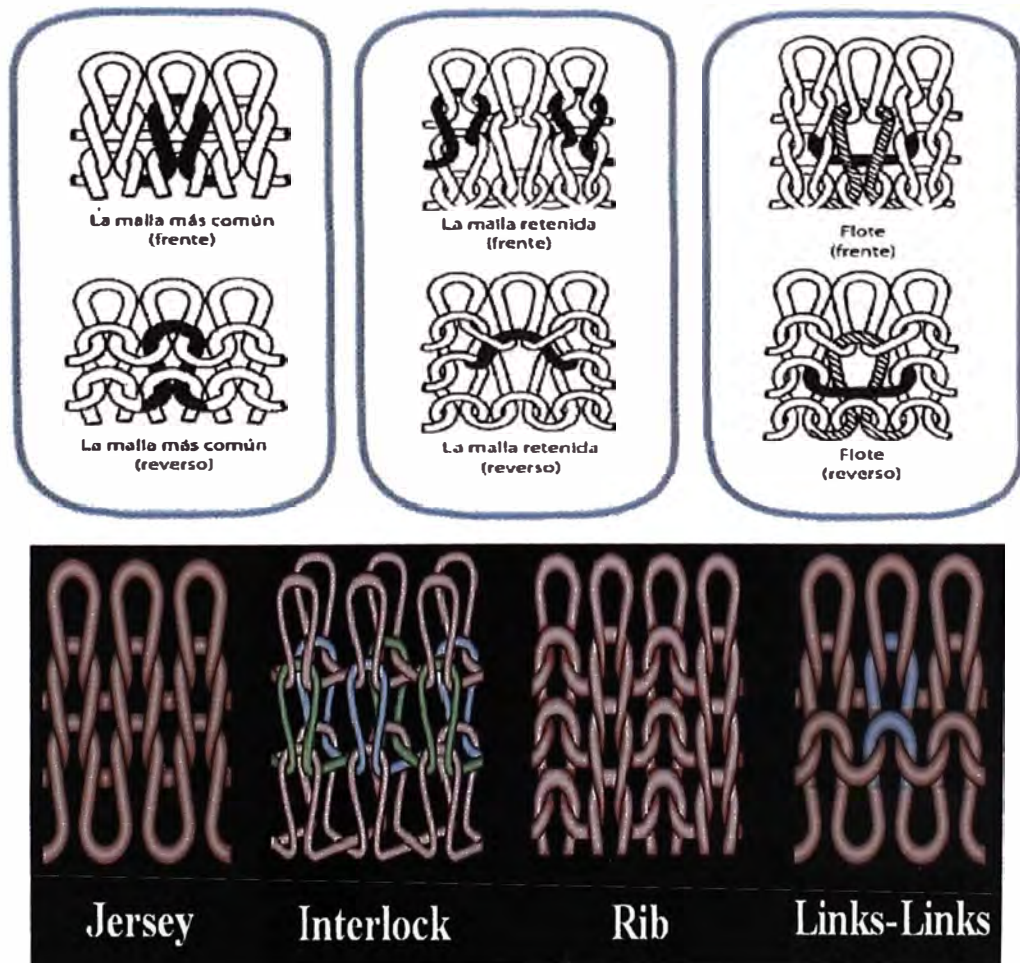


Figura 49: Tipos y disposición de puntada.

2.3.2.2 LONGITUD DE MALLA

La longitud de la malla es la cantidad de hilo en una repetición de malla y la longitud de una pasada se refiere a la cantidad de hilo consumida en una revolución de la maquina. La longitud de malla afecta el peso, ancho y el encogimiento de la tela. Si la longitud de la malla es muy corta, se pueden ocasionar agujeros por un excesivo esfuerzo sobre el hilo o los elementos de tejido. Si la malla es muy larga, es más probable obtener mallas sueltas o caídas. Es muy importante determinar la longitud de la malla para las propiedades deseadas de la tela. Tal como se muestra en el cuadro 20, mallas cortas o largas afectan de manera diferente al desempeño de la tela.

Cuadro 20: Influencia de la longitud de malla al desempeño de la tela

Entre mas corta la longitud de la malla	Entre mas larga la longitud de la malla
Menos hilo en la malla	Mas hilo en la malla
Malla mas apretada	Malla mas floja
Menor encogimiento a lo largo	Mayor encogimiento a lo largo
Mas encogimiento a lo ancho	Menor encogimiento a lo ancho
Tela mas angosta	Tela mas ancha
Tela mas pesada	Tela mas ligera
Tacto mas áspero	Tacto mas suave

Una medida relacionada a la longitud de la malla es el factor de cobertura, un numero que indica en forma relativa lo apretado del tejido, tomando en cuenta tanto el grosor del hilo y la longitud de la malla.

$$FC \text{ (Factor de Cobertura)} = \frac{\sqrt{\text{TEX}}}{\text{Longitud de malla (cm)}}$$

El factor de cobertura es importante porque cuando esta fuera de rango, la maquina puede operar a baja eficiencia y producir una tela con defectos o un tacto áspero. Además, los costos pueden ser mayores porque se requerirán hilos de mayor calidad que para el mismo tipo de tela con factores de cobertura menores, véase cuadro 21.

Cuadro 21: Rango de factores de cobertura sugeridos.

Tipo de tejido	Normal	Limites
Jersey	14-18	12-20
Interlock	10-14	8-16
1x1 Rib	14-18	12-20
Pique Sencillo	14-18	12-20
Pique de seis hilos	14-18	12-20

Actualmente se tiene una tendencia para la aplicación de spandex en tejido de punto cuyas características y propiedades de esta fibra afectan el desempeño de tela por lo tanto es importante tener en consideración la longitud de malla y tensión del spandex ya que esto determinara el comportamiento y características de la tela. En el cuadro 22 se resumen las consideraciones previas que se debe tener en consideración en base a la experiencia en este tipo de artículos.

Cuadro 22: Consideraciones para tejido de tejidos con spandex.

Ajuste	Variación	Comportamiento del Tejido			
		Densidad	Ancho	% Spandex	Elongación
Longitud de Malla	Soltar	Aumenta	Disminuye	Mantiene	Aumenta
	Ajustar	Disminuye	Aumenta	Mantiene	Disminuye
Tensión Spandex	Estirar	Aumenta	Disminuye	Aumenta	Aumenta
	Soltar	Disminuye	Aumenta	Disminuye	Disminuye

2.4 FACTORES QUE CONDICIONAN EL DESARROLLO TEXTIL POR EL PROCESO TEÑIDO Y ACABADO.

Esta parte es la que de todo el proceso textil involucra la mayor cantidad de variables técnicas a tratar. La cual dependiendo del tipo de tela, apariencia, tacto, parámetros de calidad y funcionalidad de la tela se determinara en la ruta de la tela, la cual determina todos los procesos que llevara la tela dentro de la tintorería, la cual lo podemos dividir en tres etapas: la preparación de la tela, el teñido y el acabado

2.4.1 FACTORES CONDICIONANTES POR LA PREPARACION DE LA TELA

Se entiende como la etapa en la cual se realizan los tratamientos previos al teñido, con el fin de obtener un tejido que se encuentren en condiciones físicas y químicas necesarias. En esta etapa previa, los factores que determinan un artículo textil van determinados de acuerdo a los tratamientos que llevara la tela para obtener las cualidades requeridas en el artículo final. En telas de tejido de punto se puede mencionar los siguientes tratamientos como:

- a. **Chamuscado**, proceso en el cual se elimina todas las pelusillas o fibras sobresaliente de la superficie del tejido mediante el quemado dejando de este modo una superficie limpia, tersa y lisa totalmente, para que luego del teñido y acabado de la tela se obtenga una tela más brillante y nítida. El proceso consiste en pasar el tejido crudo a través de llamas de fuego graduadas, producidas por gas u otro combustibles apropiados, con el objeto de eliminar por simple combustión el total de las fibrillas, sin afectar la estructura de la tela, este chamuscado se puede hacer por una sola cara o por ambas. El peligro de dañar el tejido es muy remoto si se toma las precauciones necesarias, así por ejemplo si se chamusca una tela con mezcla con fibra sintética un excesivo chamuscado puede ocasionar

un carbonizado pudiendo generar problemas de teñido ya que la fibra fundida no absorberá colorante malogrando la uniformidad del teñido. Este proceso es aplicado por lo general a tejidos de algodón, pero también se puede aplicar a tejidos con lino, fibra de celulosa regenerada, mezclas con poliéster, telas con lana. Uno de los dispositivos que cuenta la chamuscadota son: los cepillos o escobillas giratorias ubicadas en posición perpendicular al paso del tejido, las cuales levantan todas las fibras antes de pasar por las boquillas del chamuscado y posteriormente para sacudir y eliminar el carbón y el hollín producido por la combustión. En los últimos años hubo innovación en lo concerniente a las formas de quemar las fibras como el chamuscado por radiación infrarroja difusas, procedente de superficies calientes de refractarios perfiladas. En esta etapa dependiendo del artículo, los títulos de hilos que lleva el tejido, el contenido y tipo de fibras, la calidad del hilo puede haber una reducción en el peso de 5% en promedio.

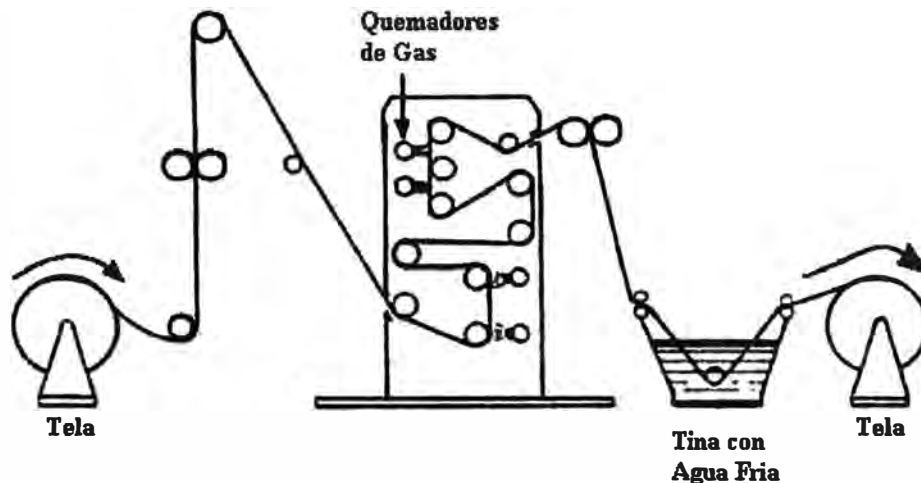


Figura 50: Esquema de una chamuscadora

- b. **Termofijado**, es el proceso térmico que tiene por finalidad conseguir una mayor estabilidad dimensional de las telas sintéticas utilizando su propiedad termoplástica de la fibra. Mediante este tratamiento se asegura la estabilidad dimensional de la tela mediante la liberación de las tensiones

latentes que tiene la fibra por todos los procesos previos de tejido e hilado, se brinda resistencia al arrugado o formación de pliegues o quebradura de tela para el proceso de teñido en cuerda, se estabiliza la torsión del hilo, se previene el enrollamiento de los bordes de la tela. El termofijado por lo general se realiza previo al teñido, es decir cuando el tejido esta crudo, pero se puede realizar como un proceso intermedio o posterior del teñido teniendo ciertas ventajas y desventajas que como se indica:

- **Termofijado previo al teñido:** uno de sus mayores inconvenientes es que cualquier suciedad o líneas de aceite quedara más adherida al tejido haciendo difícil su eliminación en procesos posteriores, por ello previo al ingreso al termofijado, al crudo se le realiza un pase por agua caliente con desengrasante en el foulard. Por otro lado la ventaja en este tipo de tratamiento es que se evita la formación de quebraduras o pliegues cuando se realiza el tratamiento húmedo.
- **Termofijado intermedio:** la cual se realiza después del descrude y antes del teñido, el inconveniente de esta forma de termofijado es que es mas costoso ya que se necesita un proceso adicional de secado y al no estar fijado previamente la tela en el proceso de descrude se generara pliegues o quebraduras; y la ventaja es que se asegura que la tela sea termofijada sin impurezas, el tejido habrá liberado todas sus tensiones y se obtiene una tela con mayor elasticidad y peso.
- **Termofijado después del teñido:** cuyo uno de sus mayores inconvenientes es que los colorantes con la cual se han teñido deben ser con alta solidez y resistencia a la sublimación, variación de tono, defectos de pliegues y quebraduras, contracción excesiva del tejido; en cambio la ventaja es que se aseguro la estabilidad dimensional del tejido.

Asimismo el termofijado por lo general se realiza en la rama tensora mediante la aplicación de aire caliente, donde el control de temperatura y

tiempo de permanencia y una sobre alimentación de tela son fundamentales para obtener un termofijado apropiado, lo cual varía según el peso del tejido y tipo de materiales que se termofija, los tiempos de permanencia y temperatura comúnmente usados son de 10 segundos a 185°-190°C para telas de poliéster, de 30 a 50 segundos a 185°-195°C para telas que tengan algodón con spandex en su contenido y de 50-70 segundos a 185°-195°C para telas que tengan fibra de celulosa regenerada con spandex en su contenido esto debido a que son fibras que tienen una mayor absorción de humedad, la determinación óptima de las condiciones de termofijado deben ser evaluadas en cada planta de acuerdo a las condiciones físicas de la máquina, el costo del proceso y costo del artículo; respecto a este último, debido a que muchas veces por un tema de costo se tiene casos en los cuales se tiene que forzar el artículo con el fin de lograr una densidad requerida.

- c. **Descrudado**, es el tratamiento húmedo previo al blanqueo y teñido cuyo objetivo es remover y eliminar las impurezas como grasas, ceras naturales, materias nitrogenadas, pectinas, restos orgánicos (para el caso de lana) y semillas (para el caso del algodón), aceites de máquina, sustancias minerales, azúcares, queratina etc.; para así de esa manera darle hidrofiliabilidad a la tela para los tratamientos posteriores. Para el algodón este tratamiento actualmente es realizado mediante la ebullición (temperatura 100°C) de soda cáustica, detergentes, secuestrantes y humectantes por un periodo de 1 hora los cuales rompen la cutícula que reviste la fibra de algodón, saponifican los ácidos grasos haciendo factible emulsionarlos y solubilizar los materiales extraños para finalmente ser removidos de la fibra; aunque actualmente con los avances en biotecnología enzimática, se puede realizar mediante un tratamiento enzimático con pectinasa la cual se tiene la ventaja de que el tratamiento no requiere neutralización, tratamiento menos agresivo a la fibra, suavidad en la superficie de la fibra,

no queda residuos cáustico, menor pérdida de peso pero la desventaja viene por el costo del proceso.

La consideración en este tratamiento es la pérdida en peso que se tiene las cuales varían desde 5-6% para fibras naturales, 3-6% para fibras sintéticas y artificiales.

d. Blanqueo, Luego del descruce las fibras quedan con su color natural y con ciertas impurezas que no logran ser removidas por lo tanto en articulo donde se busca tonalidades claras y blancas se realiza este tratamiento con el fin de destruir los grupos cromóforos de los pigmentos de la fibra y lograr un blanco mas puro permitiendo que se obtengan buenos matices en el teñido. Existen dos tipos de blanqueos a considerar:

- **Blanqueo Químico:** en el cual se puede realizar con tres tipos de agentes blanqueadores: el clorito de sodio, hipoclorito de sodio y peroxido de hidrogeno, siendo este ultimo el mas utilizado en la industria textil. El blanqueo con peroxido se realiza en un medio alcalino a temperatura de ebullición, lo cual debido a la inestabilidad del peroxido en ese medio se utiliza un regulador que le brinda estabilidad al anión de peroxido, un efecto anticatalítico a la formación de complejos, mantiene los metales alcalinos-terrosos distribuidos uniformemente y distribuidos en dispersión, dentro de los reguladores mas común se tiene a los silicatos de sodio y magnesio; asimismo también se utiliza secuestrantes y agentes humectantes; este tratamiento luego del blanqueo es neutralizado mediante la aplicación de enzima catalasa, la cual elimina los restos de peróxidos de la tela dejando a la fibra lista para ser teñida.
- **Blanqueo Óptico:** los cuales en realidad son colorantes que posee un sistema fluorescente en lugar del cromógeno presente en los colorantes normales, el blanqueador óptico absorbe radiaciones electromagnéticas de longitud de onda corta (luz ultravioleta) que son invisibles a la vista humana y la transforma en luz visible de

mayor longitud de onda. Estas radiaciones emitidas a mayor longitud de onda se encuentran presentes en la parte violeta, azul y hasta verde de las radiaciones visibles. Este efecto aparece ante la vista humana como una tonalidad blanca más brillante o súper blanco al combinar con el matiz crema original del material textil.

- e. **Desmineralizado**, muchos problemas en la industria textil son producidos por los cationes polivalentes, como los metales alcalinos terrosos (Ca^{2+} y Mg^{2+}) y los metales de transición (Fe^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+}) normalmente arrastrados de las condiciones de procedencia de la fibra, la hilatura, tejido y así también como por el sistema de agua y vapor de la tintorería; perjudicando a los procesos de blanqueo y teñido de la tela ya que actúan disminuyendo la solubilidad de los productos aniónicos, destruyendo los sistemas dispersos o coloidales, accionando catalíticamente en reacción redox, formando complejos con colorantes y precipitando sales de escasa o nula solubilidad. Motivo por el cual se realiza este tratamiento previo al descrude para que mejore las características tintóreas de la fibra. Tener en cuenta que este proceso normalmente se realiza antes del descrude, y que también es aplicado a la fibra de viscosa ya que las mismas absorben restos de metales como el Fe^{2+} durante su fabricación.
- f. **Bio-pulido**, Un paso adicional que se puede aplicar antes del teñido, para asegurar que el producto final no tenga vellosidad excesiva es el bio-pulido (también llamado antipilling). Este consiste de un tratamiento con una enzima celulósica llamada celulasa que remueve las fibras de algodón que sobresalen del hilo o de la superficie de la tela, creando así una tela con menos vellosidad y mejor definición de la estructura de la tela. El bio-pulido es una forma de limpiar la superficie de la tela hecha con hilo de baja calidad, pero no se debe considerar como una cura total de una muy pobre calidad de hilo excesivamente piloso. Las telas no tratadas con

enzimas celulósicas tienden a mostrar mayor vellosidad excesiva después de 20 lavados domésticos. Sin embargo, si la tela se va acabar con resinas, el bio-pulido puede no ser necesario debido a que la resina inhibirá la aparición de la vellosidad durante el lavado y el secado por tomboleado casero. Utilizar un hilo con menor pilosidad pudiera también eliminar la necesidad de usar el bio-pulido. El bio-pulido puede reducir la apariencia de maltrato en la superficie de la tela cuando una prenda es sometida al lavado casero. Si se aplica correctamente, puede impartir una apariencia “como nueva” que se puede mantener durante la vida útil de la prenda. La combinación del bio-pulido y de un acabado con resina es más efectiva en disminuir el cambio de tono después de múltiples lavadas. Sin embargo, utilizando tanto el bio-pulido con la resina implica usar un baño extra en el proceso, lo que se traduce en tiempo adicional de proceso y costo. Las variables para el bio-pulido deben ser cuidadosamente controladas para evitar a la tela como resultado del proceso. Tiempos de procesamiento, temperatura, ph y la cantidad de enzimas en el baño se deben de todas coordinar para lograr los resultados deseados. Si estos factores no se encuentran en su nivel correcto, la tela puede perder demasiado peso y resistencia. En la figura 51 se muestran telas con y sin tratamiento enzimático después del lavado, así también como una toma ampliada de las fibras.



Figura 51: Comparación entre telas con y sin bio-pulido

g. Mercerizado: es un tratamiento físico-químico que se utiliza por lo general en el algodón aunque también se aplica en el lino y fibra de celulosa regenerada en menor medida; la cual consiste en el hinchamiento y modificación de la forma transversal y longitudinal del algodón debido a la aplicación de una solución concentrada de soda cáustica y un estiraje posterior; brindándole propiedades de mayor absorción de colorante y velocidad de absorción, mayor resistencia, mayor brillo, mayor estabilidad dimensional, menor elongación y menor elasticidad. Este tratamiento en artículos de tejido de punto es por lo general aplicado sobre hilo de algodón de fibra larga, gaseados, retorcidos y tejido crudo, cuando se realiza el mercerizado tanto en hilo como tela se le denomina doble mercerizado, véase figura 52.

La modificación en su estructura de la fibra se muestra en dos etapas: primero sin tensión (caustificación) la fibra se encoge en su sentido longitudinal hasta casi 30% pasando su sección transversal de una forma achatada a una forma elíptica; para luego al ser aplicada la tensión (mercerizado) la fibra ya no se puede encoger pierde sus convoluciones, desaparece el canal interno (lumen) y su sección transversal pasa a una forma cilíndrica, véase figura 52.

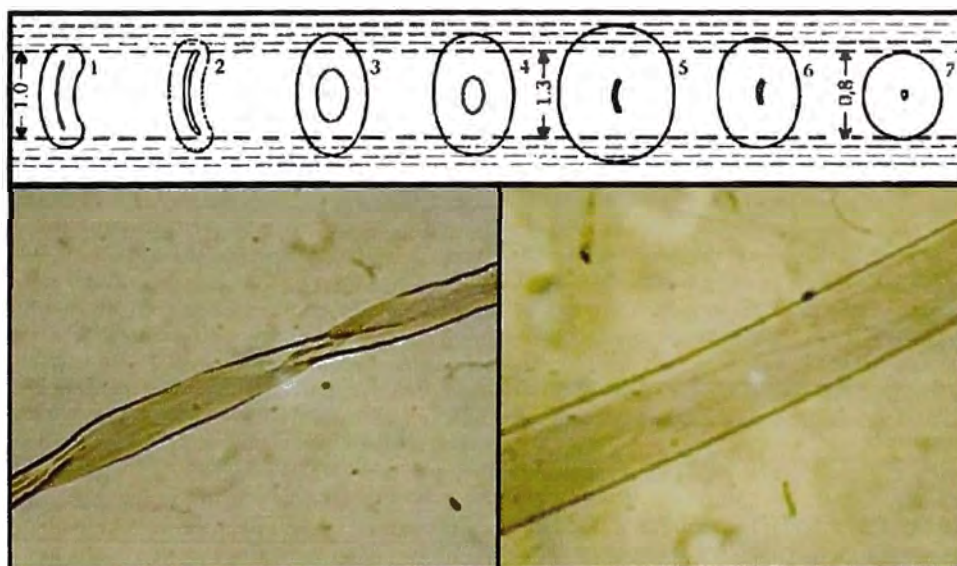


Figura 52: Modificación de la fibra durante el mercerizado

Los parámetros a controlar para el mercerizado son:

- **Tipo de fibra:** las diferencias entre tipo de fibra, título de hilo y características de gaseado y retorcido de hilo, generara diferentes variaciones en los resultado final del producto un hilo de mayor calidad tendrá un resultado de mejor calidad.
- **Concentración de la soda,** la alta viscosidad de la soda dificulta la penetración al interior de la fibra mientras que una concentración menor facilita la penetración pero el brillo se empobrece, una concentración ideal para un buen mercerizado es de 28°Be
- **Temperatura de la soda,** tener en cuenta que a mayor concentración de soda menor temperatura, ya que la reacción es exotérmica, la misma necesita enfriamiento, aproximadamente se produce 3.4 cal/g. algodón/M NaOH, menor temperatura permite un mayor encogimiento por lo tanto mejor mercerizado, la temperatura normalmente utilizada es de 13°-14°C.
- **Tiempo de mercerizado:** si no hay tensión 60 segundos son suficientes, pero si aumenta la tensión hay que aumentar el tiempo de impregnación, lo apropiado es trabajar con 2 minutos de impregnación, en este punto también se tiene que considerar las condiciones del material para facilitar la penetración de la soda.
- **Tensión:** mayor tensión, mayor brillo, menor afinidad de los colorantes, menor elongación y mayor riesgo de veteado, asimismo mayor tensión el título del hilo se hace mas delgado
- **Temperatura de secado,** el secado debe ser regular ya que produciría diferencias en la capacidad de absorción, propiciando la falta de uniformidad del teñido
- **Neutralizado,** luego del lavado es importante realiza un adecuado neutralizado para así eliminar las trazas de soda residual que se encuentre en la fibra.

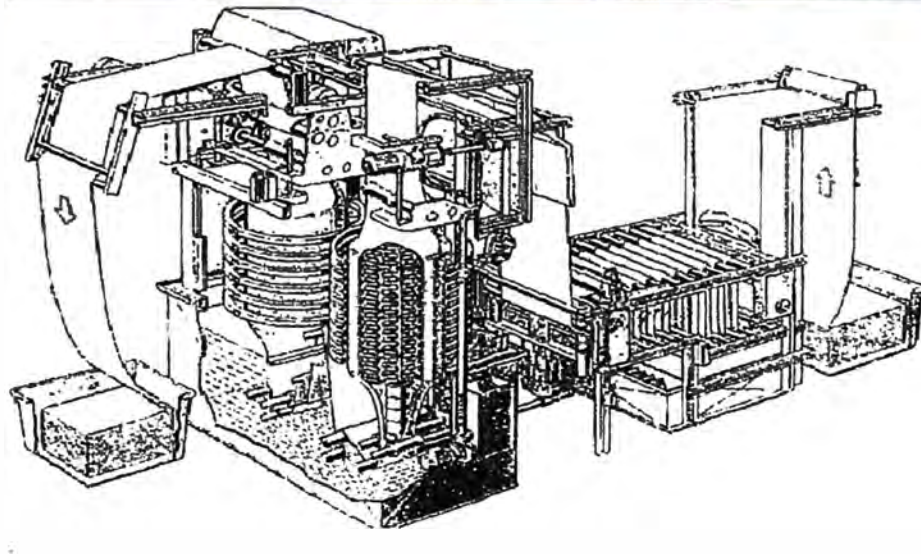
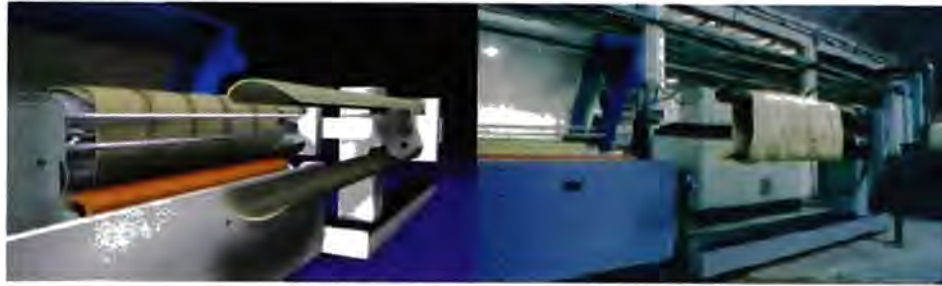


Figura 53: Maquinas Mercerizado en madejas para hilo (arriba) y para tejido de punto (abajo)

2.4.2 FACTORES CONDICIONANTES POR EL TEÑIDO DE LA TELA

Dentro de las características mas apreciadas por el consumidor para las prendas de vestir que compra, son la apariencia de la tela y la retención del color para ello la etapa de teñido de la tela tiene que ser cuidadosamente controlado ya que determinara el desempeño del producto final. En ese sentido dentro de los factores a considerar en esta etapa del proceso textil es la selección apropiada de los colorantes y el proceso utilizado para teñir la fibra.

- a. **La selección del colorante:** Es primordial seleccionar colorantes que tengan la correcta solidez de color para el producto final deseado de acuerdo al tipo de fibra utilizada en el articulo. Dentro de cierta clase de

colorantes, la calidad y el precio pueden variar. El uso de colorantes de alta calidad, de proveedores con buena reputación, le proporcionara buena solidez pero a la vez le involucrara un poco mas de costo .Es muy importante entender los diferentes tipos de colorantes disponibles y entender las concesiones que hay que hacer entre desempeño y costos. Las decisiones tomadas en este punto afectan directamente la solidez del color cuando el cliente lava la prenda. Para lograr un producto final de calidad, el colorante tiene que tener: buenas características de sangrado de agua fría, buen desempeño de sus componentes del tono, durabilidad a múltiples lavados caseros.

El termino colorante abarca todo compuesto que cuando aplicado sobre un objeto le confiere color y que mantiene sus propiedades de color por un tiempo prolongado. Y de acuerdo al método de aplicación, los colorantes pueden ser clasificados como:

- **Colorantes ácidos:** son compuestos coloreados solubles en agua, en su mayor parte sales de sodio de acido sulfónicos que poseen afinidad por las fibras proteicas, aplicadas en un baño que varían desde ph muy acido hasta neutro. Los colorantes ácidos poseen afinidad directa por la lana, seda, nylon, algunas fibras acrílicas, dando tinturas de una gran variedad de matices y de variados grados de solideces. Dentro de este grupo de colorantes se tiene pre-metalizados los cuales tienen las mejores solideces pero sin embargo son más difíciles de aplicar por su mala igualación.
- **Colorantes catiónicos:** se les llama básicos porque la parte coloreada del colorante posee carácter básico debido a la presencia de grupos aminos en sus moléculas. Estos colorantes tienen afinidad por la seda, lana, fibras polyamídicas, acetato poseen cierta afinidad por ciertos colorantes básicos, aunque principalmente se utiliza para el teñido del acrílico. Fibras como el algodón, lino, rayón necesitan ser mordentados previos a ser teñidos con la fibra.

- **Colorantes mordentables:** son aquellos colorantes que son aplicados o fijados a la fibra por medio de un compuesto químico auxiliar conocido como “mordante”, compuesto que posee afinidad por la fibra y reaccionan con el colorante dentro de la fibra para formar compuestos coloreados insolubles, de mayor solidez a la luz y tratamientos en húmedo, este tipo de colorante se aplica para teñir la lana, y algunos casos a la poliamida.
- **Colorantes premetalizados:** también llamados colorantes de complejo metálico por haber sido formado el complejo metálico entre el ligante y el átomo metálico durante su fabricación, muchos de los colorantes ácidos son capaces de formar complejos con ciertos metales como el cromo y cobalto, la laca formada en la fibra tienen mejores solidez a los tratamientos en húmedo que los colorantes sin tratamientos con los metales.
- **Colorantes directos:** son principalmente compuestos del tipo azo de alto peso molecular que contienen grupos sulfónicos para preverlos de solubilidad en el agua. Esta clase de colorantes poseen una gran variedad de tonalidades, propiedades de teñido, solidez y precios; a mayor solidez, la molécula del colorante es más compleja y por consiguiente más costosa su manufactura y precio. Cuando la solidez a los procesos húmedos no es un requerimiento primordial los colorantes directos tienen una gran acogida en el teñido de fibras celulósicas. Aparte de la afinidad por fibras celulósicas, también las tiene para la seda, lana y proteicas regeneradas.
- **Colorantes azoicos:** también llamados colorantes naftoles son compuestos del tipo azo, formados dentro de la fibra. El teñido comprende de un tratamiento con la sal de sodio de un compuesto fenólico seguido de una copulación con la sal de diazonium que reacciona con el compuesto fenólico, para formar un pigmento coloreado, insoluble en agua dentro de la fibra. Este tipo de colorantes es aplicable para fibras celulósicas. En un principio la sal de

diazonium son preparados previamente mediante una diazotación de las aminas o diaminas presentes en el segundo compuesto, usando ácido clorhídrico y nitrito de sodio, la ventaja de este colorante es que proveen de una muy buena solidez al lavado, luz y cloro, teniendo ciertos problemas con solidez al frote, tiene una amplia gama de tonalidades pero sus tonalidades son brillantes por lo tanto es una desventaja cuando se requiere tonalidades opacas.

- **Colorantes Tina:** son compuestos insolubles, los cuales son solubilizados en agua mediante soluciones reductoras, adquiriendo afinidad por la celulosa. En general esta clase colorantes son los más sólidos para las fibras celulósicas, incluyendo solidez a la luz y al hipoclorito. Para ser aplicados se necesita solubilizarse con un baño de soda e hidrosulfito, para luego en fase líquida tñe la fibra y cuando se retira el reductor se vuelve pigmentos insolubles atrapados en la fibra.
- **Colorantes al azufre:** también llamados colorantes sulfuros son colorantes manufacturados por una fusión de azufre o sulfuro de sodio con compuestos aminos o derivados nitrosos de hidrocarburo cíclicos. Estos colorantes poseen afinidad por las fibras celulositas, solo cuando son aplicados desde un baño alcalino en el estado reducido con soda cáustica o hidrosulfito. Son colorantes de buena solidez a la luz y al lavado, de baja solidez al frote en húmedo, son altamente contaminantes a los efluentes; Y tienen pocos tonos y opacos; el negro es el mas utilizados.
- **Colorantes reactivos:** son colorantes solubles que contienen un grupo reactivo capaz de combinarse químicamente con la celulosa bajo ciertas condiciones para su fijación; la combinación química en la celulosa se lleva a cabo a través de un enlace covalente que se forma rápidamente en condiciones alcalinas. De esa manera el cromóforo (parte del colorante que confiere el color) queda anclado a la fibra por la reacción del núcleo reactivo con la celulosa. Estos colorantes son los

más utilizados para fibras celulósicas por sus buenas solidez que se obtienen dependiendo de los tipos de colorantes.

- **Colorantes Dispersos:** son compuestos que contienen grupos básicos libres e insolubles en agua, pero que pueden ser aplicados a estas fibras desde la forma de dispersión acuosa, las cuales se aplican a todas las fibras hidrófugas como el nylon, poliéster, poliacrílicas, polietilénicas, además del acetato de celulosa. Estos colorantes proporcionan una amplia gama de tonos, de solidez a la luz adecuada aunque la solidez a la luz depende de la fibra a la que se la aplicado. La solidez al lavado depende de la velocidad de difusión en la fibra, por lo que es de esperarse que posee poca solidez en el nylon y alta en el poliéster. Casi todos los colorantes dispersos subliman y los mas volátiles pueden por este motivo, ocasionar dificultades en ciertas operaciones de tintura, estampado y acabado si no son apropiadamente seleccionados.

b. Proceso utilizado para teñir la fibra: dependiendo del tipo de producto final que se requiere reproducir la selección del proceso a utilizar para teñir la fibra toma relevancia ya que determinara la ruta que tendrá la tela. Para telas de tejido de punto el teñido de las fibras se puede realizar de tres formas: en borra o floca, en hilo o en tela.

- **Teñido en borra o floca,** la cual se aplica cuando se tiene que realizar artículos donde la fibra teñida va en mezcla con otras fibras del mismo tipo la cual debe mantener una tonalidad diferente, por lo tanto el efecto de color requerido se logra al mezclar dicha fibra con las demás que participaran en la estructura del hilo. Este es el caso de artículos jaspeados en la cual se utiliza los hilos heathers, melange o siro spum. La maquina para teñir borra consiste en una jaula de forma cónica que posee una base con agujeros y una tapa perforada. La forma cónica de la jaula ayuda a comprimir de una manera uniforme la masa de la fibra, cuando estas son forzadas por la presión que ejerce el baño de

teñido circulante de abajo hacia arriba. Además para garantizar la máxima uniformidad del teñido, la dirección del flujo del baño de teñido puede ser invertida (de arriba hacia abajo) mediante el uso de válvulas reversoras de flujo. Estas maquinas pueden ser utilizadas hasta temperatura de 130°C. véase figura 54.

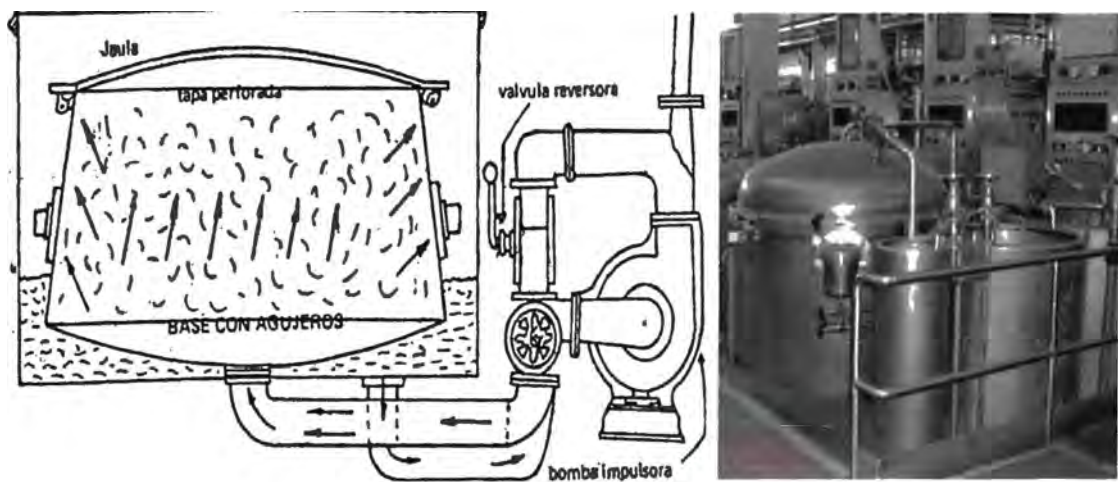


Figura 54: Máquina de teñido en floca

- Teñido en bobinas cruzadas, tipo de teñido que se aplica cuando se tiene que realizar artículos listados o' jacquards donde los materiales del artículo final requiera tener mas de un color del mismo material, por ejemplo en telas listadas 100% algodón, o' en diseños jacquards donde se tenga un mismo tipo de fibra pero en dos o' mas colores, por lo tanto para lograr el efecto requerido se tiene previamente teñir los hilos tejerlos para luego darle un acabado final. Aunque el teñido de hilado se pueda realizar también en madejas, existe una preferencia por teñir en bobinas cruzadas ya que enrollar madejas requiere mayor espacio y el hilado siempre va ser enrollado en bobinas finalmente. Además el enrollado en bobinas es mucho más rápido y barato que el de madejas. Para teñir en bobinas, el hilado es enrollado sobre una base metálica (de acero inoxidable) perforada que puede ser de forma cónica o cilíndrica; de manera tan regular como sea posible y además

dentro del mismo lote de teñido todos las bobinas deben tener el mismo peso. Si el enrollado es muy suelto los conos se desmoronaran y si esta muy tenso dificultará la circulación del baño. Dichas bobinas son montados sobre tubos metálicos perforados fijos a una plataforma. En la figura 55 se muestra el principio de estas maquinas; donde una bomba impulsora fuerza el baño de teñido a través de una válvula de reversión de flujo al tubo de alimentación del fondo del recipiente. Este tubo a su vez alimenta a los tubos perforados, y de allí al no encontrar salida en final del tubo se crea una presión que fuerza el baño a través de las bases metálicas y finalmente a través de las bobinas. El flujo de retorno del baño es a través de un tanque presurizable de reserva en donde se encuentra un serpentín de vapor para la calefacción. Los colorantes y productos auxiliares son adicionados a través de este tanque, el que puede ser aislado par efectuar adiciones sin despresurizarlo

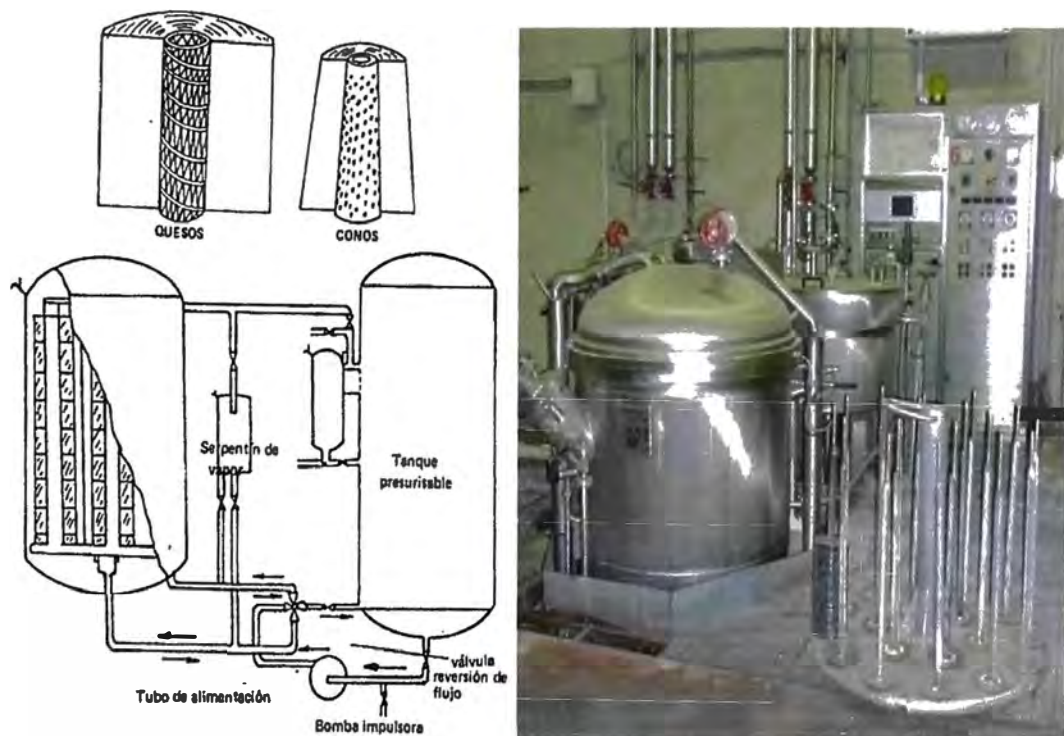


Figura 55: Máquina para el teñido de bobinas

- Teñido en tela, es el tipo de teñido mas utilizado en la industria aplicado para lograr telas sólidas o' con algún diseño de listado o' jacquard cuando se trabaja con 2 o' mas tipos de fibras donde se puede realizar doble teñidos o teñidos simultáneos. Dentro de los maquinas de teñido tenemos las barcas o torniquete ya de poca utilización por su antigüedad y limitaciones técnicas; y las maquinas a chorro o también llamadas jet la cual se caracteriza por que el baño de teñido es forzado a través de unas ranuras en la tobera creando un vacío que jala la tela en forma de soga a lo largo del guiador en la que el material es comprimido. El principio de Bernoulli crea un efecto de aceleración mas rápida que el del material, transportándolo a través del tubo sin tocarlo lo que ayuda a la penetración e igualación de las tinturas ya que el baño y el material se mueven constantemente, al mismo tiempo que la tela esta en constante cambio de posición por lo tanto ayudando a evitar que se formen quebraduras; la presión de la tobera se ajusta por variación de la cantidad de baño forzada por las ranuras y mediante control de la abertura de las ranuras, a la salida del tubo guiador la tela es plegada en el recipiente principal y sumergida en el baño de teñido. Adicionalmente tener en cuenta que estas maquinas vienen presurizadas por lo tanto se puede realizar teñidos hasta 130°C para teñidos de poliéster por ejemplo, en ese sentido lograr diferentes tipos artículos, normalmente este tipo de maquinas tiñen a una relación de baño de 10:1; aunque actualmente en este tipo de maquinas se han logrado importantes avances llegando inclusive al diseño de maquinas en la cual se pueden teñir hasta una relación de baño de 5:1 ahorrando de esa manera costos de energía y tiempo de procesos, con una capacidad de transportar la cuerda de una tobera a otra para de esa manera se logre teñidos con mayor igualación (véase figura 56).

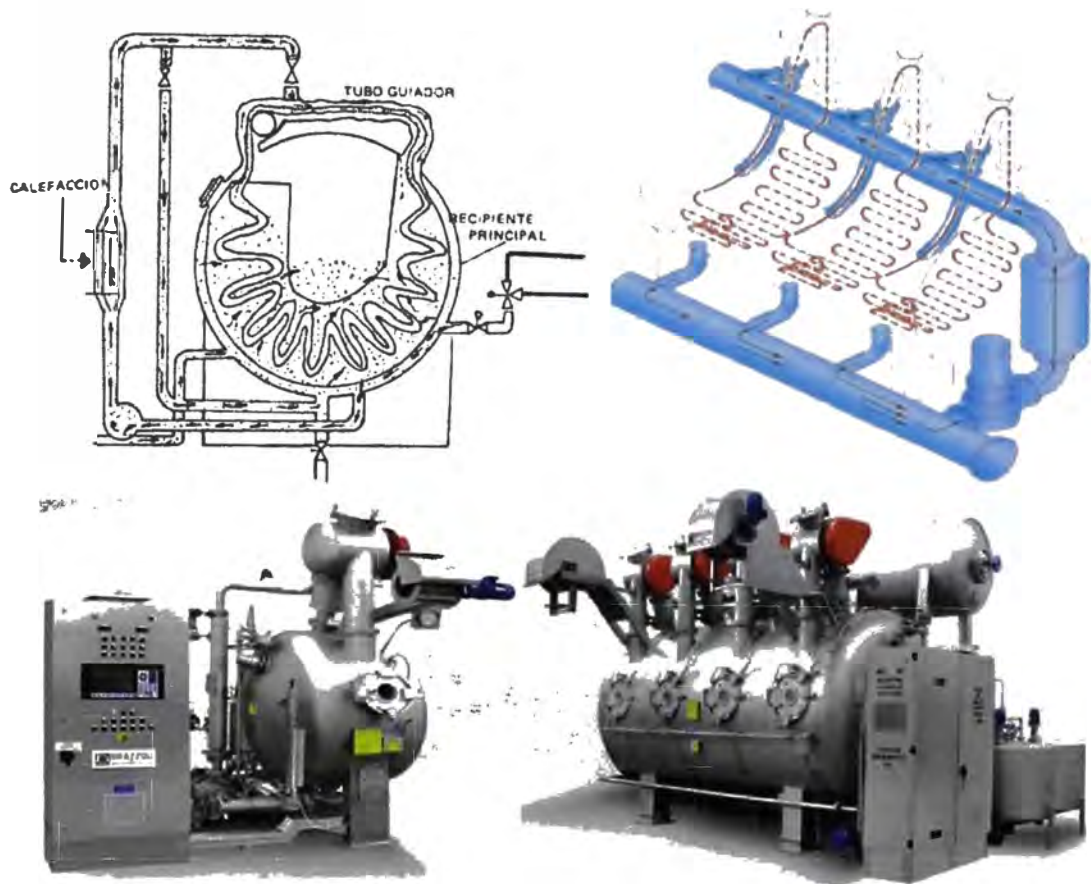


Figura 56: Maquina para el teñido de a chorro, derecho la convencional izquierda nueva maquina de teñido.

2.4.3 FACTORES CONDICIONANTES POR EL ACABADO DE LA TELA

En los mercados tan competitivos hoy en día donde se espera una alta calidad a un precio bajo, las compañías del mundo del vestido demandan telas con bajos encogimientos, tacto suave, buena apariencia, lustrosa, caída determinada y con buen desempeño, es por ello importante el acabado que se le realiza a una tela ya que en esta etapa a la tela se le someterá a los últimos tratamientos para obtener el artículo final requerido por el cliente. Un acabado se define como el proceso realizado sobre la tela, con la cual se lograra obtener la apariencia, tacto, densidad y desempeño del artículo final requerido. Aunque el acabado de una tela de tejido de punto puede ser la diferencia entre hacer o no hacer una tela con calidad, los

otros pasos de la manufactura pueden tener un efecto tan importante como el del acabado mismo. Para determinar como acabar un producto, es importante entender que las decisiones tomadas en la manufactura son acumulativas. El acabado no se debe considerar como un paso que componga todo y no puede suplir las limitaciones resultantes de los pasos anteriores en el proceso. De hecho, el acabado puede tener un efecto contraproducente si el producto de manufactura no ha sido diseñado correctamente desde el inicio hasta el final. El diseño técnico del producto debería hacerse partiendo desde el final el proceso y llevado hacia atrás. Identificar y entender las propiedades específicas deseadas en el producto final permitirá tomar mejores decisiones para cada paso del proceso, asegurando que el producto final tengan las características con las que se pensó inicialmente. Las opciones de acabado para una tela de tejido de punto parecen ser innumerables. Desde repelentes de agua, desmanchado fácil y hasta propiedades retardantes de flama se pueden incorporar sobre la tela. Adicionalmente, los acabados superficiales como el esmerilado, el perchado y el rasurado ofrecen formas de cambiar dramáticamente el tacto y la apariencia de la tela. Es muy importante recordar que todos estos procesos afectan las características visuales del producto final, incluyendo el color y el tono. Para asegurar que el producto final tendrá las propiedades deseadas, se necesita planear el acabado tomando en cuenta las alternativas seleccionadas en los pasos previos. Los acabados se pueden clasificar como se indica:

- a. **Acabado Básicos:** Son los acabados que normalmente o convencionales que se realiza a una tela de tejido de punto, asimismo son las que complementan los otros tipos de acabado. Dentro de estos tipos de acabado se tiene:
 - **Centrifugado:** es el proceso en la cual se elimina la mayor cantidad de agua para que el secado sea más eficiente y uniforme, ya que después de la tintura el tejido sale con 300-400% de humedad.
 - **Impregnación:** la cual es realizado en el foulard, consiste en pasar la tela por un baño la cual puede contener un determinado producto

(suavizante, silicona, desengrasante, etc.) para luego continuar el pase a través de dos rodillos que le aplica una determinada presión con el fin de que la tela arrastre el producto de manera uniforme y constante a todo lo ancho y largo del tejido. La impregnación se puede realizar en húmedo la cual es menos costoso o' en seco la cual garantiza una mayor impregnación del producto del baño pero es mas caro ya que previamente a la tela se le debe realizar un secado, los factores que influyen en la impregnación son la dureza del rodillo, velocidad del rodillo, tipo de tejido y presión.

- **Secado:** su función es eliminar controlada y uniformemente el agua que tiene la tela hasta llevarlo a un contenido de su tasa normal de humedad dependiendo la fibra que contenga la tela, en telas de tejido de punto el secado se realiza normalmente de dos formas:
 - Para telas que se trabajan en ancho abierto se realiza en la rama tensora; aparte del control de tiempo, temperatura y humedad residual, es importante controlar el ancho de la tela, la alimentación, el enderezado de la trama, la inclinación de la trama y el engomado de los orillos; ya que con estos parámetros se determina el encogimiento, revirado y apariencia de la tela (véase figura 57).



Figura 57: Rama Tensora

- Para telas tubulares el secado se realiza en la secadora por relajación, en esta etapa aparte de secar propiamente el artículo en este tratamiento es importante sobrealimentar para que de esa manera permita la relajación del artículo para poder ayudar al artículo mantener su encogimiento lo mas cercano a su estado de referencia. Véase figura 58 donde la tela pasa de izquierda a derecha.

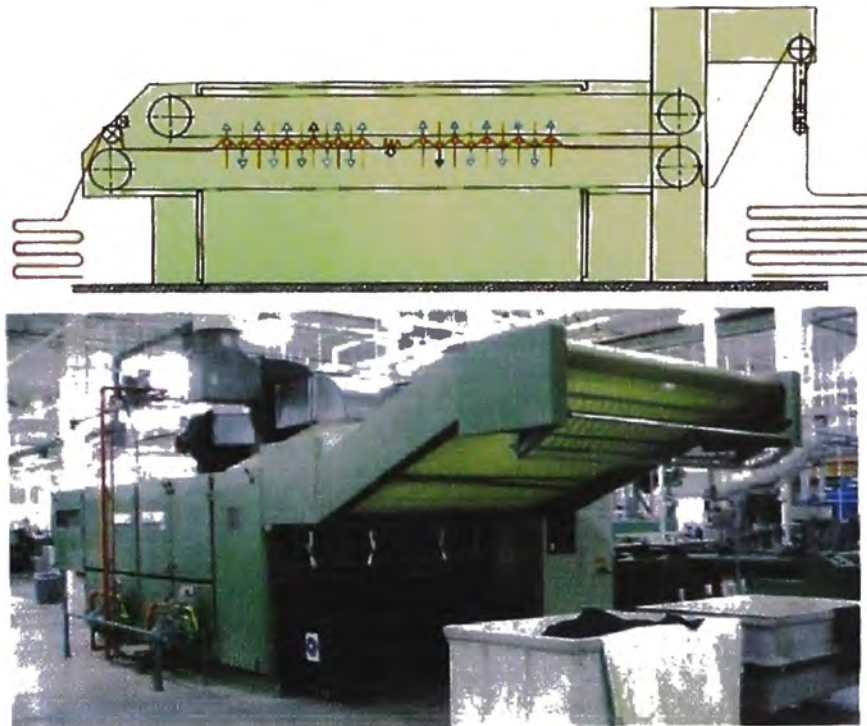


Figura 58: Secadora

- **Suavizado:** La suavidad es una característica mas apreciada por el usuario final. Los suavizantes son sustancias grasas modificadas que al aplicarse sobre el material textil, le brinda una mejora del tacto y el coeficiente de fricción del mismo, facilitando el deslizamiento de la tela y costurabilidad de la misma, recuperación de las arrugas, flexibilidad y sensación de confort del artículo. Químicamente el

suavizante es un producto que en su estructura tiene un radical graso hidrofóbico junto con un grupo solubilizante de cadena corta hidrofílico, la acción del suavizante lo brinda el grupo graso, mientras que el grupo hidrofílico es el propicia la solubilidad del suavizante en el agua. La aplicación del suavizante se puede realizar de dos formas: el primero por agotamiento en el baño de tintura en la etapa final del ciclo de teñido; y el segundo por impregnación por foulard en la hidro-extractora o en la rama, en acabados resinados el suavizante es aplicado de manera simultánea con la resina. Los diferentes tipos de suavizantes pueden ser clasificados por su naturaleza iónica de la siguiente manera:

- Suavizante Aniónico: Este tipo de compuestos deben su solubilidad a un radical sulfónico o sulfato, poseen afinidad por la lana y nylon. Son suavizantes cargados negativamente, dan flexibilidad y lubricación a la tela, tienen buena estabilidad al calor y condiciones alcalinas. Estas propiedades favorecen a los tratamientos de perchado, tundido y compactado y previene la formación de marcas durante la preparación. Aunque este suavizante es útil, los suavizantes aniónicos tienen ciertas limitaciones como: brindar la suavidad necesaria para la mayoría de las telas, tiene limitada durabilidad a las lavadas.
- Suavizante Catiónico: Estos compuestos deben su solubilidad a la presencia del grupo amino, puede usarse en materiales que han sido teñido con colorantes tina, azufre, reactivos y azoicos. Este tipo de suavizantes se aplican por agotamiento; para artículos de algodón se aplican durante el proceso de teñido cuando la fibra tiene una carga parcial aniónica, el algodón y el suavizante catiónico tienen una atracción mutua; esta propiedad permite agotar el producto; frecuentemente se aplica en el último ciclo de teñido. Este tipo de suavizante proporciona un excelente tacto y durabilidad a los lavados caseros; por otro lado

este tipo de suavizante tiene ciertas limitaciones en el sentido que la mayoría de ellos tiene poca resistencia al amarillamiento, especialmente en altos niveles de aplicación, la solidez a la luz en algunos casos pueden ser afectados adversamente, no son compatibles con otros componentes de acabado aniónicos en el mismo baño.

- Suavizante No Iónico: En este grupo se encuentran las emulsiones de parafina o de grasas, los poliéster glicólicos, suavizantes de silicona y otros productos de oxietilación. Estos suavizantes proporciona efectos de menor calidad que los productos catiónicos, sin embargo, son de aplicación universal puesto que su eficacia depende menos del PH y además son prácticamente insensibles a la dureza del agua, tiene buena resistencia a la temperatura. A este grupo también pertenecen los suavizantes anfóteros los cuales son débilmente catiónicos en medio ácido y a partir del ph 7 estos presentan propiedades no iónicas. Estos suavizantes son compatibles con los suavizantes aniónicos y catiónicos; son aplicados pro impregnación y so utilizados para brindar un tacto seco y flexible y tiene una buena resistencia a la decoloración.
- Suavizantes de Silicona: Estos productos además de ser utilizados en acabados repelentes al agua, se usan como suavizantes y lubricantes, su empleo esta limitado por el costo, se debe tener cuidado en la emulsificación ya que puede generar problemas de precipitación y manchas. Actualmente existen variedades de siliconas, algunas de ellas están disponibles en microemulsiones las cuales son relativamente estables para la aplicación en el baño de tintura. La mayoría de las siliconas son no iónicas, sin embargo algunas de ellas son amino funcionales los cuales pueden ser agotados por ser catiónicos. El tacto que se obtienen con las siliconas pueden

variar desde tacto seco y liso a suaves y mantecoso. Aunque la silicona ha sido tradicionalmente hidrofóbica, actualmente existen siliconas hidrofílicas; estas recientes tecnologías puede incorporar más de un grupo funcional en la molécula por ejemplo: grupos aminos para la suavidad con grupos epoxi para la hidrofiliidad. La mayoría de estas siliconas son durables a las lavadas, mejora la resistencia a la abrasión y rasgadura, costurabilidad, caída, propiedades inarrugables pero pueden reducir la resistencia a la tracción.

Para lograr una mano requerida y desempeño de la tela, es importante tener en cuenta la selección de los tipos de suavizantes ya que por lo general se usan mezclas entre los diferentes tipos de suavizantes y los mismo tienen diferentes propiedades, ya que pueden afectar la pilosidad, solidez, textura, caída, cambio de color y apariencia de la tela.

- **Compactado:** El encogimiento es una de las características mas relevantes de las telas de tejido de punto y el control del mismo uno de los mas importante en telas de alta calidad. El termino “encogimiento” se utiliza comúnmente para referirse a cualquier cambio dimensional de tela o prenda, ya sea encogimiento o alargamiento, causado por la aplicación de una fuerza o por un cambio en el ambiente. Para prendas el encogimiento afecta parámetros tales como el fruncido de costuras, el torque y en general el ajuste de la prenda. El encogimiento durante la manufactura esta causado por dos tipos de factores: los relacionados a la construcción de la tela y otros relacionados a como la tela o la prenda se procesa.
 - Encogimiento por construcción: Cambios dimensionales durante la construcción ocurren como resultados de parámetros tales como fibra, hilo, galga de la maquina, numero total de las agujas, el tipo de puntada y la longitud de la malla. Este tipo de encogimiento se controla mediante una selección cuidadosa de

los parámetros de construcción para cumplir con las especificaciones de las telas.

- o Encogimiento por procesamiento: Cambios dimensionales durante el procesamiento pueden ocurrir durante el teñido o el acabado (ya sea químico o mecánico) y usualmente afectan tanto a la longitud como al ancho de la tela. Las claves para reducir el encogimiento y mejorar el desempeño de la tela son procesar la tela con las mínimas tensiones y utilizando procesos de compactado o secado en relajado, Las variaciones técnicas que hay para procesar en húmedo una tela tienen diferentes efectos sobre el encogimiento. En general, el proceso de teñido en jet aplican menos tensiones en la tela que en torniquete, procesos tales como el perchado, esmerilado y el mercerizado aplican altas tensiones. Las telas de tejido de punto se pueden procesar tanto en forma tubular como abiertas al ancho. Cada una de estas formas aplican tensiones en diferentes formas y cada tipo de proceso utilizado en la misma tela cruda o teñida resultara en diferentes comportamientos (véase figura 59).

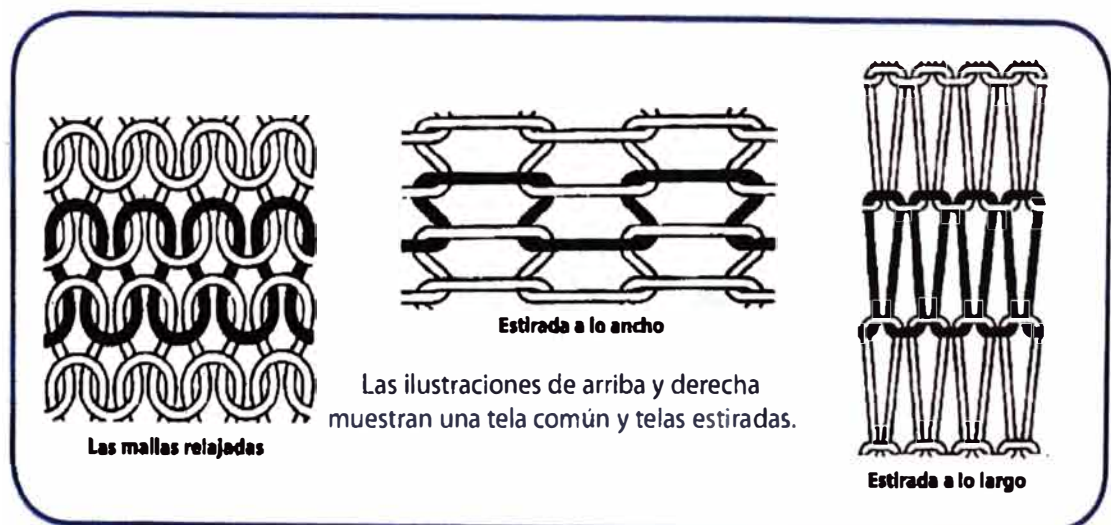


Figura 59: Apariencia de malla con tensión

El compactado es un tratamiento mecánico en el cual se comprime la tela a lo largo por lo tanto el encogimiento a lo largo se reduce. La compactación es lograda mediante el pase de la tela a través de un rodillo caliente y un sistema de faja compresora con vapor, la cual fuerza la longitud de la malla a acortarse haciéndola más redonda (véase figura 60). En este proceso la selección del suavizante tiene un impacto en la eficiencia del compactado, ya que el uso inapropiado de suavizante puede hacer que la tela sea totalmente compresible pero luego perdería la compactación lograda durante el proceso subsiguiente ya que la fibra se deslizaría más fácilmente.

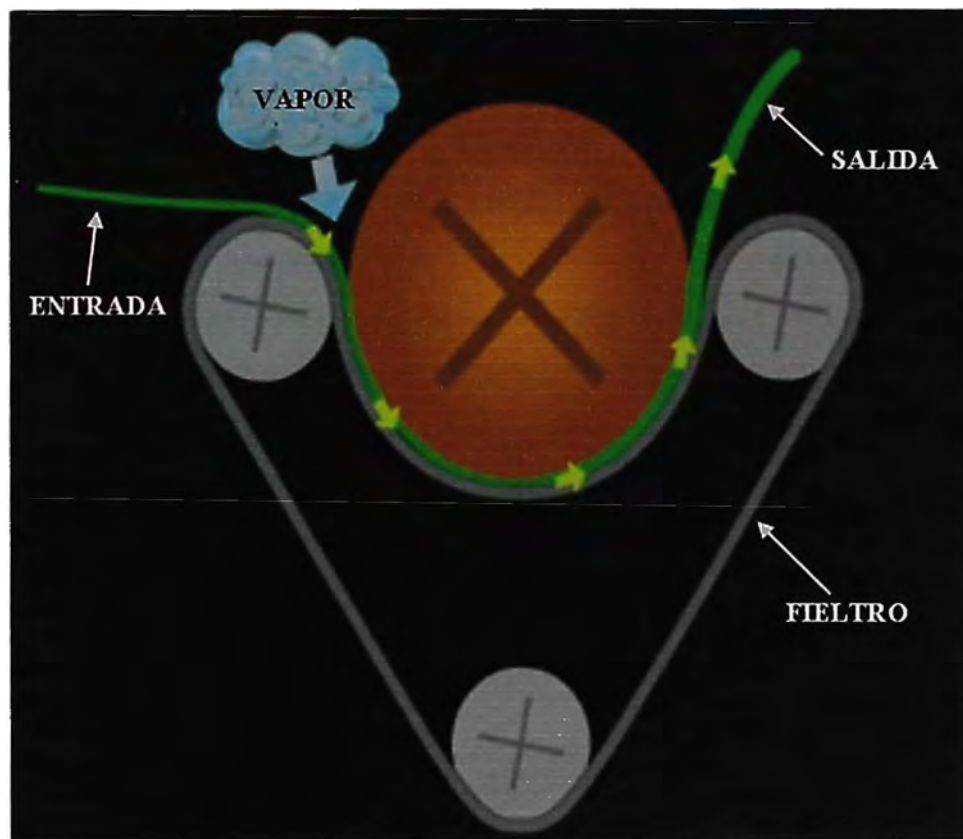
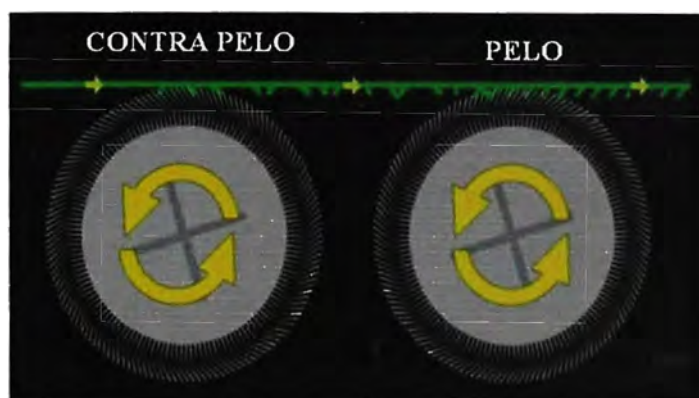


Figura 60: Compactado textil

- b. Acabados Estéticos:** Son los acabados que modifican la apariencia, volumen, sensación de tacto, efecto visual, textura de la tela, dentro de los cuales tenemos:

- **Perchado:** Es el proceso mecánico en la cual las fibras son levantadas de la superficies de la tela mediante un cepillado con alambres de acero, haciendo de esa manera que el articulo textil tenga apariencia voluminosa, compacta y sensación de calor, características buscadas en artículos de invierno como las franelas, polares, etc. La maquina donde se realiza este proceso se llama “perchadora” (véase figura 61) la cual consiste en una maquina que tiene un cilindro principal que gira en el sentido contrario de la tela; y en la periferia de este cilindro se encuentran generalmente 24, 30 o’ 36 rodillos cepilladores que giran de manera independiente cada uno de ellos, donde se alternan cepillos con las puntas de los alambres hacia el sentido de la tela conocidos como “pelo” y contrario al sentido de la tela como “contrapelo”. Variando la velocidad de la tela y velocidad de los cepillos e inclusive velocidad entre los cepillos de pelo y contrapelo se pueden lograr diferentes apariencia de perchado, mejores resultados de perchado se obtienen cuando los cepillos van a una mayor velocidad que la tela, asimismo cuando la velocidad de los cepillos de pelo son mayores que los de contrapelo se logra levanta mas la fibra teniendo un pelo mas largo y desordenado mientras que si la velocidad de los cepillos de contrapelo son mayores se logra una un pelo mas corto con una apariencia mas densa y compacta, en cambio si la velocidad de la tela es mayor que el del cilindro principal se obtiene un efecto de batanado o enfieltrado



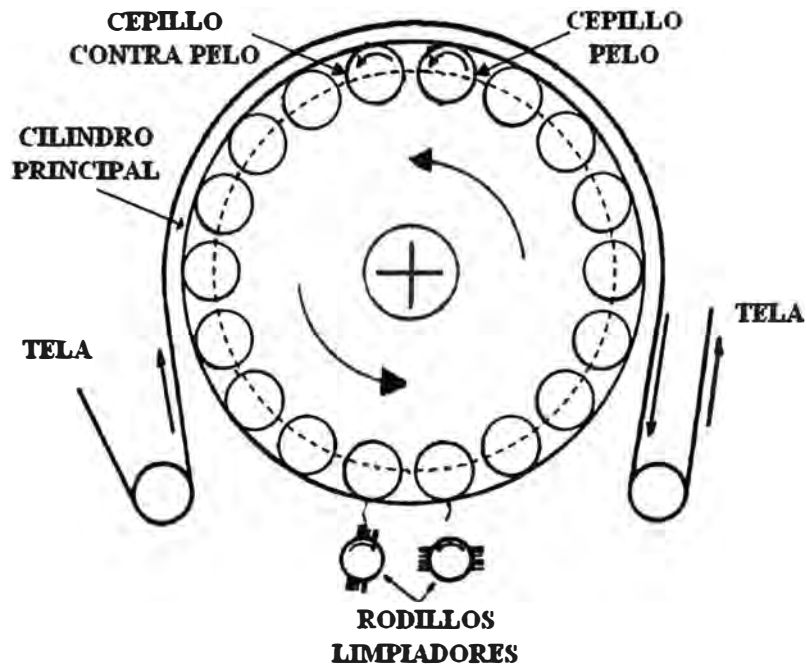


Figura 61: Máquina perchadora

- Esmerilado:** Es un proceso mecánico en la cual la tela es desgastada mediante el paso a través de una superficie abrasiva la cual se puede realizar por un lado o en los lados para crear una superficie fibrosa como los conocidos “piel de durazno”, esta superficie mejora la apariencia y tacto de la tela, un efecto a considerar este que este proceso produce una decoloración de la tela el grado dependerá de la intensidad del color. La máquina donde se realiza este proceso se llama “esmeriladora” la cual consiste de varios rodillos (usualmente son 5) cubiertos de una superficie abrasiva las cuales giran de manera independiente y pueden ir en sentido al giro del reloj o contrario; además entre cada rodillo se tiene un rodillo libre la cual es ajustable y controla la holgura que debe tener la tela con el rodillo abrasivo y finalmente rodillos impulsores de salida y entrada los cuales transportan la tela y controlan la tensión (véase figura 62). Los factores a considerar este proceso es el tipo de material, la pérdida de ancho de la tela, la tensión de la tela, el granulado de la superficie abrasiva, así como la regulación de la posición de los rodillos libres ya que

dependiendo de estos factores se lograra el efecto deseado o' la perdida de resistencia de la tela.

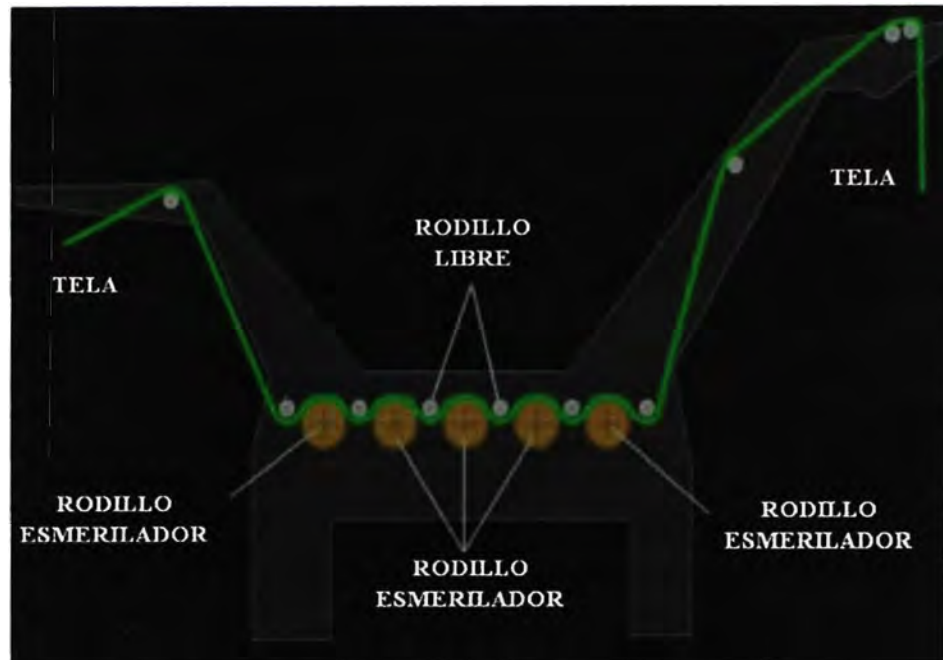


Figura 62: Máquina esmeriladora

- Tundido:** Es el proceso mediante el cual se realiza un corte transversal a la tela, usado por lo general para artículos que tengan una pilosidad alta, o telas que tengan en la superficie una malla alta o protuberantes como los terrys, franelas, plus, etc.; este proceso se utilizan con el fin de uniformizar el tamaño del pelo, quitar volumen a la tela y lograr un efecto en la tela. La maquina que realiza este proceso se llama “tundosa” la cual consiste en una cuchilla helicoidal que gira en el sentido de la tela y una cuchilla estacionaria; donde la tela pasa a través de ellas para de esa manera mediante un efecto de tijera se realiza el corte de la fibra o mallas protuberantes que se encuentran sobre la superficie de la tela (véase figura 63). En este proceso es importante el filo de las cuchillas así como la regulación de la regulación de la cuchilla ya que se debe considerar el espesor de la tela y el efecto que se quiere lograr con ese corte transversal ya que de lo contrario se puede dañar a la tela durante el proceso.



Figura 63: Tundido

- Calandrado:** Es un proceso mecánico la cual consiste en pasar la tela a través de dos rodillos uno duro (metálico) y otro blando (celulósico) véase figura 64. Mediante la aplicación de presión y temperatura se logra dar brillo a la tela y mejora del tacto, este proceso es un acabado temporal pero si se requiere tener un acabado se puede realizar el calandrado luego que a la tela se le haya resinado. Aunque con este proceso se pueden lograr efectos de gofrado, simlizado, moire para tejido de punto su aplicación principal es para dar brillo a la tela.

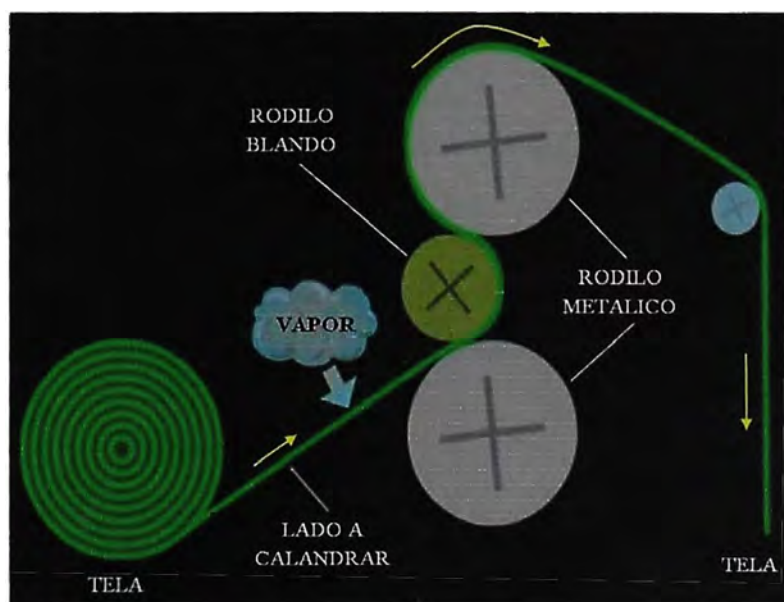


Figura 64: Calandrado

- **Estampado:** Es la aplicación selectiva de un color o varios colores sobre la tela, dando lugar a un diseño; es importante tener en cuenta que previo al estampado textil la tela se debe realizar un preparado, donde se asegure que la tela se encuentre libre de impurezas, sea uniformemente absorbente, en el caso que la tela sea de color debe ser uniformemente teñida, debe estar libres de arrugas, con un ancho uniforme, los orillos engomados y un ph neutro (de 7.0-7.5). Los estampados por la forma de aplicación se puede dividir en:
 - **Estampado en plano:** Actualmente es el métodos de aplicación mas común en el medio, de producción semi-continuo; la cual consiste en la aplicación de cada color del estampado por etapas mediante una lamina delgada perforada conocida como malla, que esta sujeta a un arnés llamada chablona, el proceso consiste en pasar la tela sobre una mesa de goma donde la tela se adhiere libre de arrugas o protuberancias evitando generar distorsiones en el dibujo, para luego se aplique los colores que involucra el diseño mediante las chablonas, que son los que aplican el color con una varilla que ejerce presión sobre la pasta permitiendo el pase a través de la malla para depositarse encima de la tela, para finalmente pasar por un dispositivo de secado y curado (véase figura 65). Este método de aplicación tiene desventajas por las limitaciones que genera al diseño, ya que el raport del diseño debe cuadrar en el tamaño de la chablona por lo tanto no necesariamente va a coincidir con el tamaño de un raport requerido, asimismo otra limitación que se tiene es el ancho ya que dependerá del ancho de la maquina, la aplicación de un color por chablona, limitaciones con diseños en la cual no se puedan realizar empalmes adecuados y el número de colores máximo que se puede aplicar ya que dependerá de la longitud de la maquina, finalmente la otra desventaja es la producción que se obtiene ya

que no es un proceso continuo el rango de producción normal que se logra en este método esta en el rango de 15-25 metros por minuto; la ventaja que se obtiene con esta técnica es que por la manera en la cual se aplica el producto a la tela permite realizar múltiples pases con la cual permite que el producto pueda penetrar lo suficiente sobretodo en telas con relieve.



Figura 65: Estampado plano

- **Estampado rotativo:** Es un método continuo de estampado, la cual es lo mismo que el proceso anterior pero las chablonas son reemplazadas por cilindros metálicos perforados que son usados para aplicar el color, la pasta es forzada desde el interior del cilindro con una varilla para atravesar el cilindro y finalmente depositarse encima del tejido, la ventaja que se obtiene con este método de aplicación es el incremento de producción que se obtiene ya que la velocidad varia entre 45-100 metros por minuto dependiendo de la complejidad del diseño, por otro lado la desventaja que se tiene en este método es que el tamaño del raport del diseño esta también limitado

por la circunferencia del cilindro aunque actualmente existen disponibilidad de varios diámetros de cilindros si la compañía no cuenta con estas alternativas se genera una restricción, la otra desventaja es el costo de la maquina. (véase figura 66)

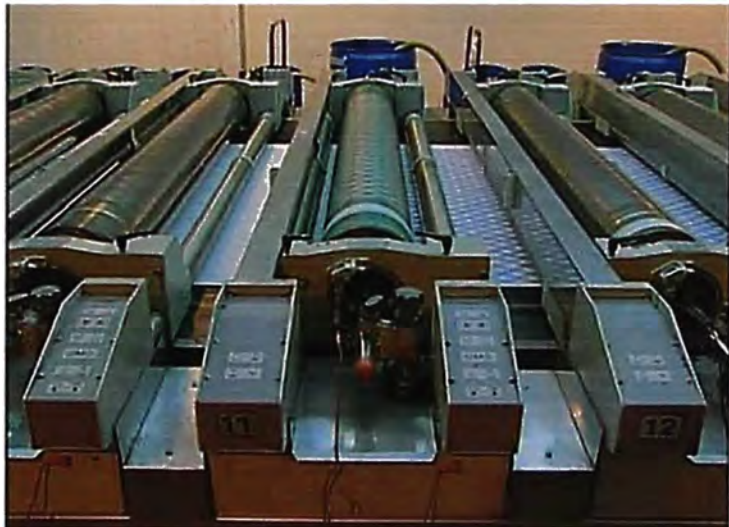


Figura 66: Estampado rotativo

- o **Estampado por transferencia:** También conocido estampado por sublimado, el proceso consiste en transferir el diseño de un papel estampado a la tela mediante el pase a través de una calandra caliente a temperatura promedio de 205°C (véase figura 67), esta técnica es aplicado normalmente a telas de poliéster con un papel subestatico con colorantes dispersos, aunque también existe papeles especiales para la aplicación en algodón donde el papel contiene el pigmento y el ligante listo para ser aplicado. La ventaja de este método de aplicación es que no se tiene restricción en el diseño ni el número de colores a utilizar, así también que el papel puede ser reutilizado para estampar una nueva tela pero el resultado es el mismo estampado pero con una menor intensidad del color del estampado; pero la desventaja es que prendas estampadas con esta técnica deben tener cuidado con el planchado y exposición

al calor ya que el color puede volver a sublimarse, el costo del estampado es mas caro que los otros métodos.

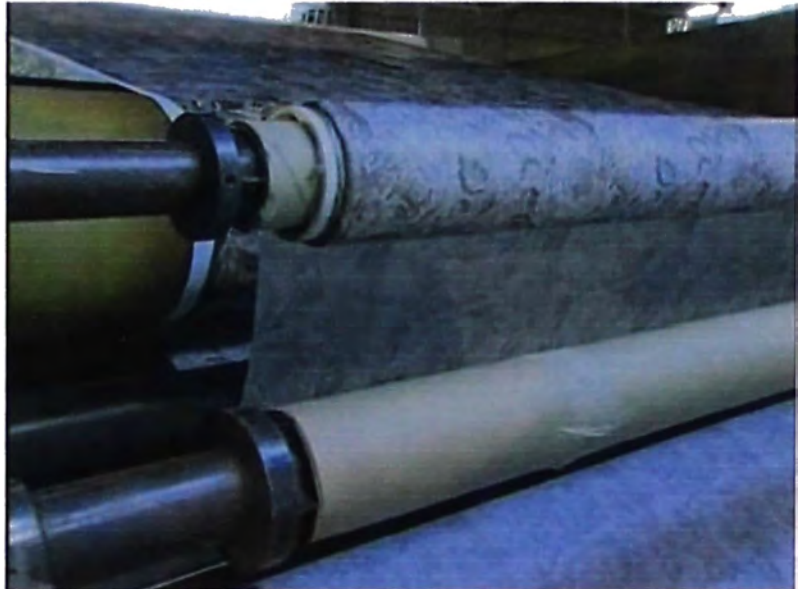


Figura 67: Estampado por transferencia

- o **Estampado digital por inyección de tinta:** Es la ultima técnica de estampado desarrollado, aunque su aplicación no es masiva debido a la baja producción que se obtiene (alrededor de 25-65 metros por hora) y el costo de la maquina; la ventaja de este método es que permite realizar una amplia gama de diseños inclusive lograr efectos tridimensionales o diseños tipo fotografías ya que el estampado es similar a la impresión de un papel por medio de la computadora, la otra ventaja que se tiene es que los cambios de diseño y colores se pueden realizar de manera rápida y sencilla, por otro lado el ancho de la maquina la cual varia desde 1.50-2.10mt. Para el estampado de telas de algodón con este método, la tela previamente debe ser tratada con alginato de sodio y álcali para evitar que el color se corra o se borre antes de la fijación. En el mercado nacional aun no se cuenta con alguna planta que tenga este tipo de estampado, ya

que su mercado básicamente esta direccionado a mercados muy exclusivos.



Figura 68: Estampado digital por inyección de tinta

Por otro lado, el estampado también se puede dividir por el tipo de reactivos que se utiliza para lograr el efecto requerido:

- o **Estampado con Pigmentos:** El pigmento es una sustancia orgánica coloreada que no es fácilmente soluble y que no tiene afinidad por ninguna fibra, la adherencia a la tela se realiza mediante un ligante que es una resina polimerizable que forma una película tridimensional en la superficie de la fibra facilitando la adhesión del pigmento a la fibra, los cuales juntos con un espesante y otros auxiliares forman una pasta, la función del espesante es dar a la pasta la suficiente viscosidad que permita dar a la pasta la suficiente fluidez para su paso a través de la malla y depositarse en la superficie de la tela sin generar distorsiones del dibujo o formación de manchas. Este tipo de estampado es el mas común, económico y de mas fácil aplicación ya que después del estampado propiamente dicho

pasa por un secado (120-130°C) y luego un fijado o polimerizado (170°C) para finalmente ser acabado, no necesita lavado, es aplicable sobre cualquier tipo de fibra por eso se recomienda para artículos con mezclas de algodón con poliéster, o fibra regenerada con poliéster, la desventaja es que dependiendo de la calidad de productos que se utilice los tactos, solidez al frote y apariencia del estampado varia.

- **Estampado con Reactivo:** Se denomina así cuando el producto utilizado que da color son los colorantes reactivos, a diferencia que el estampado con pigmento en este caso para la pasta ya no se necesita ligante, por eso la misma se realiza mediante la mezcla de álcali, productos auxiliares y espesante, ya que luego del estampado propiamente dicho pasa por un secado, continuando por un fijado la cual incorpora un vaporizado a una determinada humedad específica y una temperatura de 100°C, para luego realizar un lavado y jabonado en maquina para remover el espesante, álcali y otros ingredientes de la pasta que haya quedado en la superficie de la tela después del fijado y finalmente darle el acabado de la tela. Este tipo de estampado se aplica a telas de 100% algodón y celulosa regenerada, la ventaja de este tipo de estampado es la buena apariencia ya que parece una tela teñida, solidez (dependiendo de los colorantes utilizados), y tacto, la desventaja es el costo del proceso, y la dificultad del mismo, en el medio local son pocas las fabricas que trabajan estampado reactivo.
- **Estampado Corrosión:** También conocido como estampado discharged, la cual consiste en remover o descargar el color de una tela ya teñida para ser reemplazado por un pigmento coloreado, para ello la pasta que se utiliza tiene un agente reductor que es resistente al medio ácido en la cual se combina

el pigmento con el ligante, luego del estampado propiamente dicho se recomienda que la tela pase por un tratamiento con vapor saturado por 6-10 minutos a 102°C con el fin de lograr la mayor descarga de color, para de ahí realizar el fijado o polimerizado a 150°C, pero también se puede realizar el proceso sin vapor de manera simultanea modificando las condiciones del fijado, para ello el fijado se realiza 5-10 minutos a una temperatura máxima de 120°C, pero el nivel de descarga es menor, para luego realizar un lavado de la tela con el fin de remover el espesante y sobretodo quitar el mal olor de la tela y así poder realizar el acabado final. El estampado corrosión se aplica en telas de algodón que han sido teñidas en un color oscuro a la cual se le debe de estampar un color claro, y los tonos que se obtienen en el la descarga y pigmentado tiene bastante influencia la tricomia utilizada en el teñido de la tela.

- **Estampado con Dispersos:** Se denomina al estampado realizado con colorantes dispersos, en este caso la pasta esta compuesta por el colorante disperso, el espesante y productos auxiliares, también se realiza un secado y un fijado pero este a temperatura de 205°C, también se realiza un lavado para finalmente realizar el acabado final de la tela. Este tipo de estampado se aplica a telas de 100% poliéster o nylon dependiendo, en el medio local casi no es aplicado el estampado con dispersos ya que se tiene preferencias por el pigmento o el sublimado.
- **Estampado Devore:** Conocido también como burn out, el cual consiste en disolver de manera selectiva la fibra celulósica mediante la aplicación de un ácido mineral concentrado dentro de la pasta para que luego del fijado el algodón sea destruido para finalmente ser removido mediante un lavado en maquina y

así finalmente realizarle el acabado final, la apariencia de este tipo de estampado es de una transparencia notoria en la zona devorada (véase figura 69), este tipo de estampado se aplica a telas cuyo material contengan mezclas intimas de algodón y poliéster o fibra regenerada y poliéster, cuyo contenido antes del estampado sea mínimo 50% de poliéster, se recomienda esto para evitar problemas de resistencia al final del proceso. Tener en cuenta que en la pasta previa al estampado se puede adicionar un colorante disperso con el fin de colorear la zona devorada luego del fijado.

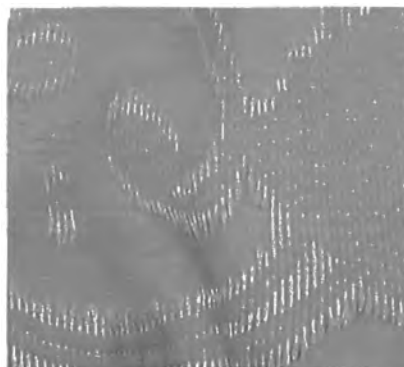


Figura 69: Estampado devore

- o **Estampado Metálico:** Los cuales son pigmentos metálicos como el dorado o' plateado, tradicionalmente estos productos eran dispersiones de polvo muy fino de bronce (dorado) y aluminio (plata) (véase figura 70), combinado con una resina que logra un máximo poder de adhesión, la desventaja de este estampado es que la mano que se obtiene es rígida y con el uso el estampado se descascara, aunque actualmente esto se ha logrado mejorar mediante el uso de nuevos sistemas de ligantes que ofrecen una mejor mano debido a que las partículas han sido cubiertas con un resina epóxica que previene el deslustrado e incrementa la solidez.



Figura 70: Estampado metálico

- **Estampado Escarchado:** También conocido como glitter, las cuales son escamas diminutas que pueden variar de 50 micrones a 1.6mm que reflejan la luz produciendo un efecto de escarcha o reflejo (véase figura 71), las cuales son aplicadas a la tela mediante el uso de ligantes especiales tener en cuenta que también se puede adicionar un pigmento para lograr un efecto especial.

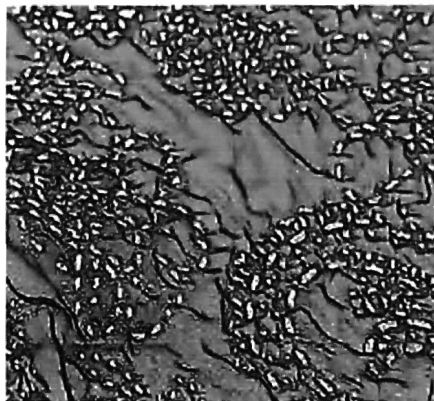


Figura 71: Estampado escarchado

- **Estampado Fluorescente:** Los cuales se realizan con pigmentos luminescentes. Estos productos absorben la luz ultravioleta invisible y luz visible para emitir la luz en diversas longitudes de onda, que hace que aparecen brillar intensamente (véase figura 72). Estos colores se pueden aplicar junto con los

pigmentos normales, pero no se recomienda que el pigmento luminiscente sea de la misma gama de color que el pigmento normal ya que se podría perder el brillo del color haciéndose opaco. Existen 5 o' 6 pigmentos luminescentes básicos que puede ser mezclado entre ellos para formar mas tonalidades, donde las solidez al lavado son aceptables pero pobres a la solidez a la luz.



Figura 72: Estampado fluorescente

- c. **Acabados funcionales o de alto desempeño:** Son los acabados que se realizan con el fin de darle un mayor valor agregado al producto, brindándole cualidades adicionales de apariencia, durabilidad, fácil cuidado, protección, comodidad es decir darle funcionalidad al producto que este acorde del estilo de vida del usuario final y que por ello el usuario se encuentre dispuesto a pagar un poco mas por dicho producto.
- **Acabado Reticulante:** El cual es uno de los acabados funcionales mas utilizados en la industria textil aplicados algodón o' fibras de celulosa regenerada ya que mediante este acabado se obtiene mejora en la estabilidad dimensional (mínimo encogimiento y estabilidad de la forma), resistencia a la formación de arrugas y resistencia a la formación de pilosidad; propiedades que comercialmente son

utilizadas como acabado libre de arrugas, resistencia a las arrugas, efecto lavar-usar, fácil cuidado, etc. Los reticulantes se subdividen en:

- Los auto-reticulantes también conocidos como resinas, son compuestos que se depositan en la zonas amorfas de la celulosa para luego reaccionar consigo mismo reticulándose sin formar enlaces con la celulosa, motivo por el cual las partículas moleculares se eliminan del textil durante el lavado, presentando solidez al lavado relativamente mala y la lisura de estos textiles empeoran conforme se van lavando. Los dos tipos de auto-reticulantes más conocidos son la DMU (dimetilurea) y la melaninas metilolizadas, donde la DMU tienen mala resistencia al lavado, tacto relativamente duro y seco, y elevados valores de formaldehído; mientras que la metilolmelanina son utilizados principalmente en la viscosa por la elasticidad que confiere a la tela, pero también tienen el inconveniente de la baja resistencia al lavado, valores altos de formaldehído, y pérdida de resistencia a la tela.
- Los reticulantes del tipo reactante poseen, por el contrario grupos reactivos que reaccionan con la celulosa proporcionando un compuesto resistente al lavado, dicha propiedad con su gran versatilidad ha hecho que en la actualidad en los países industrializados aproximadamente el 80% de todos los reticulantes se basen en tipo reactivo DMDHEU (dimetiloldihidroxietilenurea) la cual con algunas modificaciones específicas en su estructura es posible obtener reticulantes que den valores bajísimos de formaldehído en el género, poseen elevada reactividad no retienen el cloro, imparte un buen grado de blancura, el único inconveniente de este tipo de reticulantes es que no existe un solo producto que no reúna todas esas cualidades juntas, la cual según la modificación que halla tenido tendrá sus virtudes e

inconvenientes. Otro reticulante muy usado es el DMEDHEU (dimetildihidroxi-etileno-urea) la cual es un reticulante especial ya que carece de formaldehído, posee una elevada resistencia al lavado, confiere un tacto suave al textil y es el que da menor pérdida de resistencia a la rotura de todos los tipos de reticulantes, su único inconveniente de este tipo de acabado es su precio relativamente costoso por el mismo reticulante y también por los catalizadores especiales que tiene que utilizar.

Pero adicional al reticulante propiamente dicho, este acabado en el baño lleva otros productos que permiten reaccionar correctamente al Reticulante y asegurar las cualidades del artículo requerido:

- Catalizadores: que son sustancias que ayuda a controlar la velocidad de reacción del reticulante; los cuales su uso varia de acuerdo al reticulante que se utilice, al tipo y condiciones de aplicación que se realice y costo. El de uso mas común es el cloruro de magnesio debido a que modifica muy poco el tono del color, y da buena solidez a la luz, otro es el nitrato de zinc que influye mas en la variación de tono y amarilla los blancos, tener en cuenta que lo importante no es el tipo de catalizador que se utilice sino la cantidad ya que si se aplica muy poco no habrá un grado adecuado de reticulación pero si es demasiado afectara la resistencia de la tela
- Aditivos: que básicamente son los suavizantes de siliconas que se utilicen ya que dependiendo los tipos de siliconas se obtendrán diferentes beneficios y costos, por ejemplo los poliacrilatos la cual mejora la solidez, formación al pilosidad y resistencia; polietilenos que ayuda a lubricar la tela para mejorar la costurabilidad; y las emulsiones que mejora la elasticidad, tacto y perdida de resistencia.

La aplicación para tejido de punto de las resinas se realiza en la rama tensora en dos pases, primero se pasa la tela a través del foulard que

contiene el baño, para en un primer pase secar la tela y en un segundo pase polimerizar la tela.



Figura 73: Acabado libre de arruga

- **Repelencia al Agua:** También conocido como acabado impermeable la cual brinda a la tela resistencia a la penetración del agua en la tela, lograda mediante el uso de productos que logran incrementar la tensión superficial de la tela (véase figura 74). Los acabados impermeables han estado disponibles durante muchos años. Al principio, los acabados exhibieron pobre respirabilidad, tacto áspero, rigidez de la tela y durabilidad inadecuada a los continuos lavados. Pero en estos últimos años, han habido mejora dramática en la química de los repelentes al agua, de las siliconas, y de los compuestos de flúor alifáticos reactivos del agua. Los silicones tienden a dar una mejor mano, y los compuestos de flúor exhiben una mejor repelencia logrando obtener telas suaves, que repelen el agua, permitiendo que el aire pueda fluir entre la parte interna y externa del artículo y brindar una sensación de mayor confort. Aunque estos acabados repelentes agreguen significativamente al costo, el consumidor está a menudo dispuesto a pagar la diferencia la mejora por la funcionalidad del

producto final que obtiene. Un factor a considerar es que el tipo de tejido también influye en la repelencia del agua, un tejido que es más pesado, con una un ajuste más apretado será más repelente ya que el hecho de ser una tela mas ajustada evitara que el agua penetre en el tejido. Para alcanzar la mejor durabilidad del final repelencia al agua, la preparación apropiada de la tela es esencial. Los residuos auxiliares en la tela tal como agentes del tratamiento previo, tensoactivos o' auxiliares de teñido pueden deteriorar la formulación. El ph de la tela debe ser en medio acido (la mayoría de los proveedores recomiendan 5.5-6.5), la alcalinidad residual debe ser mínimo y los solventes deben ser probados antes de acabar para comprobar si hay la preparación apropiada, el secado debe ser 90-120°C. Las condiciones del curado requieren un calor para desarrollar sus características repelentes óptimas. Si la tela no se cura correctamente, la durabilidad del acabado puede sufrir. Las recomendaciones del fabricante para curar se deben comprobar para saber si es el fluoroquímico específico que está utilizado. Algunos requieren una temperatura mínima de la curación de 170°C) para 1 minuto, mientras que otros recomiendan el curar por 3 minutos en 150°C o 30-40 segundos en 170°-180°C. Temperaturas de curado más altas pueden tener un efecto altamente ventajoso sobre durabilidad.



Figura 74: Acabado repelente al agua

- **Repelencia a la mancha:** Es el acabado que le brinda a la tela resistencia a la penetración de la mancha, suciedad y grasas en la tela, lograda mediante el uso de productos que logran incrementar la tensión superficial de la tela (véase figura 75). El acabado repelente a la mancha se desarrolla en el afán de satisfacer los deseos del cliente por tener un producto que repele la mancha la cual se utilizan en una variedad de prendas de algodón principalmente y mobiliario casero. La ventaja principal es que las telas resisten la mancha durante su uso. Cuando ocurre un derramamiento o se le salpica, puede generalmente ser limpiado fácilmente, puesto que la mancha se confina a la superficie de la tela. Estos acabados emplean normalmente el uso de un fluoroquímicos como los utilizados en los repelentes al agua. Estos productos se pueden comercial como “repelentes” al agua y a la mancha; ya que si se utiliza en las prendas por ejemplo son realmente resistentes al mojado en una tempestad de la lluvia. Tal como son el repelente al agua, los productos resistentes a la mancha son también costosos, pero el consumidor está dispuesto a pagar ellos. Las recomendaciones de tratamientos y métodos de aplicación son como los acabados repelentes al agua.



Figura 75: Acabado repelente a la mancha

- **Desprendimiento de mancha:** Es el acabado que le brinda a la tela facilidad para el desprendimiento de la mancha durante el lavado a baja temperatura es una característica deseada por la mayoría de los consumidores. Los acabados resistentes a la mancha mencionados anteriormente son eficaces en dar resistencia a la mancha; pero sin embargo, si la suciedad penetra es absolutamente difícil quitar. Por lo tanto, existe un acabado disponible mediante un fluoroquímico que no sólo rechaza manchas, sino que también promueve el desprendimiento de esa mancha durante el lavado. Sin embargo este acabado no es tan bueno como repelente como lo es el repelente al agua o' al aceite. Los acabados de desprendimiento de mancha se aplican normalmente como los acabados anteriores; sin embargo, se debe cuidar la selección de suavizantes y de otros auxiliares para no interferir con el acabado. Una alternativa al uso de fluoroquímicos es el uso de polímeros acrílicos seleccionados, aunque no dan repelencia, sin embargo, se obtienen buenas características de desprendimiento de suciedad, pero tener en cuenta que cuando se utilizan los acabados de acrílico, es necesario hacer un lavado posterior a las telas debido a la mano áspera que se imparte, después del lavado, la mano es suave. El coste del producto químico de acrílico es perceptiblemente más bajo que el producto fluoquímico. Recientemente, se han introducido los productos que combinan la resistencia a la mancha y las características de desprendimiento. El acabado puede incorporar un solo producto diseñado para dar características duales de acción, o un producto resistente de la mancha y el producto desprendimiento de la mancha se pueden combinar en el mismo acabado. Estos acabados proporcionan más resistencia a la mancha que los acabados tradicionales, ya que si la mancha penetra el acabado, se quita más fácilmente. Los productos de fluoroquímica se utilizan normalmente en estos acabados, pero los productos de acrílico pueden también ser

incorporados. Estos acabados son más costosos dependiendo del grado de durabilidad deseado.

- **Protección Ultravioleta:** Con la deterioración de la capa de ozono de la tierra, cada vez existe una mayor exposición a los efectos perjudiciales de la radiación ultravioleta del sol. Siendo este problema particularmente agudo en Australia, incluso en otras partes del mundo, siendo actualmente uno de los problemas de salud más preocupantes: el cáncer de piel, envejecimiento acelerado, y cataratas. La radiación ultravioleta (UVR) es la radiación no visible emitida por el sol de un rango de longitud de onda de 100-400nm, la cual se divide en radiación UVC (100-280nm) la cual es letal para el ser humano pero no llega a la superficie, UVB (280-315nm) que cuando se realiza una sobre exposición recuente genera las enfermedades crónicas como el cáncer y daños en el ADN de la células y UVA (315-400nm) la cual puede producir lo mismo que la radiación UVB pero se requería dosis mayores. Para textiles el grado de protección que un elemento proporciona frente a los efectos adversos de la luz solar se conoce como factor de protección solar (UPF) la cual se define como la relación entre el tiempo umbral para causar un eritema cuando esta presente un elemento de protección y el tiempo umbral para causar el mismo efecto sin tener protección, es decir si una persona al estar expuesta 10 minutos al sol su piel se enrojece, utilizando una protección con un UPF de 15 significa que para tener el mismo efecto en la piel se requeriría 150 minutos. Los parámetros que de acuerdo a las investigaciones ejercen influencia sobre la medida del UPF de un tejido son:
 - El sustrato: la fibra es uno de los factores que tiene influencia sobre la transmisión de la radiación ultravioleta a través de los tejidos, la estructura química de la fibra determina sus propiedades de absorción de forma que materiales diferentes

tienen diferentes espectros de absorción y absorben en mayor o menor grado la radiación de una longitud de onda, según diversos investigadores el algodón no tratado, la seda natural, la poliamida y fibras acrílicas ofrecen una pequeña absorción de radiación ultravioleta, el poliéster tiene buena absorción de la radiación en longitudes de onda bajas pero menor en longitudes de onda altas, mientras que la lana posee una buena absorción en todo el espectro. Existen fibras artificiales y sintéticas que llevan incorporados productos que absorben la radiación ultravioleta para ello en la extrusión de la fibra se introducen pigmentos que son capaces de absorber y reflejar la luz, como el dióxido de titanio, sulfato de bario, óxido de zinc y otros pigmentos, como ejemplo de estas fibras se tiene la fibra de celulosa regenerada como el Modal Sun (Lenzing), Enka Sun (Akzo Nobel), para el caso de poliéster se tiene Esmo (Kuraray), para el nylon tenemos el Tactel Areo (Invista), Ultramid (BASF).

- La estructura del tejido: la cual se relaciona con la porosidad que es determinado por el título, ligamento, densidad de columnas y pasadas, cuando la tela es más porosa menos protección brindará, por lo tanto esto también afectará el peso de la tela, por ello las telas más delgadas las cuales son muy utilizadas en temporadas de verano sino tiene un tratamiento la fibra o la tela no brindará una protección adecuada.
- El color: todos los colorantes deben absorber radiación visible (400-700nm) selectivamente para conseguir una percepción del color, para todos ellos la banda de absorción se extiende en mayor o menor grado a la región espectral de la radiación UV lo cual pueden actuar como absorbentes, esta absorción depende mucho de la estructura del colorante y de la intensidad del color, los colores oscuros proporcionarán una mayor protección que los colores claros.

- Los blanqueadores ópticos: aunque son un aditivo común para mejorar el blanco de las telas mediante la absorción de radiación en la región ultravioleta y su reemisión en longitudes de onda corta del espacio visible, sin embargo estudios han demostrado que esto no es suficiente para tener una protección adecuada.
- Productos específicos de acabado: los absorbentes o bloqueadores de la radiación ultravioleta son generalmente compuestos incoloros que absorben la radiación en la zona de 280-380nm, las cuales pueden ser aplicados a la fibra por agotamiento, o por impregnación como resina las cuales brindan excelentes mejoras en la protección de la piel que ofrecen los textiles frente a la radiación



Figura 76: Protección UV

- **Acabado Antimicrobial:** En los últimos años estos acabados han aumentado importancia por varias razones. Sirven al consumidor ofreciendo una cierta protección contra los efectos dañinos (tales como enfermedades infecciosas) de ciertos microbios y también para inhibir

los olores que se pudieron haber generado por el cuerpo, la sudoración, las suciedad, los contaminantes, o los productos del cuidado personal. Asimismo este acabado también ayuda reducir la deterioración de la tela a la actividad biológica. Hay dos tipos básicos de microbios: uno son las bacterias tales como Estafilococos Aureus que se desarrolla en la ropa de trabajo y textiles del hogar, Proteus Marabilis en la ropa para deportes y Escherichia Coli en ropa de deportes y vestimenta de hospital, el otro tipo de microbios son los hongos y gérmenes como el Candida Albicans que se desarrolla en ropa para deportes y vestimenta de hospital y el Trichofiton Mentagrofito en ropa deportiva la cual genera el hongo de pie de atleta. El agente antimicrobiano trabaja con el desprendimiento lento del ingrediente activo o por el contacto superficial con los microbios. El agente antimicrobiano inhibe la actividad de microbios interfiriendo con la célula del microbio. La selección del sistema antimicrobiano apropiado dependerá de un número de consideraciones: la primera es el tipo de actividad antimicrobiana deseado, en segundo lugar la manera que el sistema es aplicado (agotamiento, o incorporando una fibra sintética que contiene el agente antimicrobiano). Otras consideraciones importantes incluyen la sensibilidad de la piel del agente al consumidor, las consecuencias para el medio ambiente de cualquier efluente y de la materia textil desechada, al efecto sobre otras características deseables de la tela, a la durabilidad, y al costo. Varios agentes antimicrobianos durables demuestran unas ciertas cualidades según los usos finales deseados:

- PHMD (clorhidrato de Polyhexamethylene de biquanida) tiene un espectro amplio de la actividad contra bacterias y hongos. La aplicación se puede realizar agotamiento.
- La plata metálica combinada con zeolita y se dispersa en el polímero antes de la extrusión de la fibra de poliéster que se pueda mezclar íntimamente con algodón para producir un

compuesto antimicrobiano durable, dándole características antibacterianas y antihongos excelentes.

- Las silicones cuaternarios como MDMH (cloruro de amonio del trimetoxo-silipropildimetiloctadecil) se han utilizado por varios años como preservativo durable del olor en calcetines. Sin embargo, se ha reportado que son menos del 90% eficaz en bacterias y tener actividad limitada como fungicida
 - Un renovado agente antimicrobiano se basa en la reacción de MDMH (monometilol-5,5-dimetilhidantoina) con algodón y la reacción subsecuente con el blanqueo del hipoclorito. Esta aplicación requiere que la tela sea blanca o teñido con los pigmentos o los colorantes tina debido a la reducción la mayoría agentes clorados.
 - El Triclosan (tricloro-ortofenilfenol) se puede agregar a la solución de giro de las fibras del acrílico o de acetato para mezclar con algodón. Triclosan se puede también agotar o termofijar a las mezclas del algodón que contienen el poliéster para impartir características antimicrobianas.
 - El kitosán insoluble mediante la reticulación es eficaz en la neutralización de algunos olores. Aunque sea respetuoso del medio ambiente, el nivel del final requerido imparte rigidez excesiva a la tela.
 - El acetato hidrogenoperoxi de magnesio, otro compuesto respetuoso del medio ambiente, se puede fijar al algodón para impartir algunas características antimicrobianas.
- **Acabado retardante al fuego:** Este acabado es una preocupación para muchas telas sobretodo las de algodón, especialmente en artículos que están direccionados para prendas de bebes. Desarrollar una tela que sea menos inflamable se puede realizar considerando: la densidad del tejido, telas más apretados y pesadas dificultan el desarrollo de la

llama, mezclas con fibras sintética como el poliéster ya que las fibras sintéticas al estar expuestas al fuego no se enciende y finalmente se tiene el tratamiento químico con retardantes al fuego. Los agentes que han demostrado ser eficaces contienen uno o más de los elementos siguientes: fósforo, cloro, bromo, boro, antimonio, sulfuro, y nitrógeno. Los retardadores de la llama se pueden clasificar como durables y no durables. Algunos de los tipos no durables incluyen el fosfato de diamonio, el sulfanato de amonio, el ácido bórico, y el bromuro del amonio. Varios tipos durables se están utilizando siendo el de más reciente tecnología, es un compuesto hidroxilo del fósforo que contiene una resina de reticulación para el algodón. Los ácidos policarboxílicos seleccionados han demostrado ciertos resultados en artículos donde no es demasiado riguroso el grado de retardancia a la llama. Estos retardadores durables de la llama son absolutamente costosos, y algunos usos requieren el equipo no convencional. A menudo se requieren métodos especiales para ablandar la mano y mejorar el tacto. A veces, la fuerza y la resistencia de abrasión de las telas tratadas pueden ser afectadas.

- **Manejo de la Humedad:** Para algunos mercados, hay una necesidad de mejorar la comodidad de las telas. Una forma para alcanzar este objetivo es promover una mejor transmisión de la humedad. La construcción y el acabado de la tela pueden desempeñar un papel significativo en la mejora de esta característica, la estructura de la tela debe ser porosa la cual permitirá un escape más fácil de la humedad y del calor del cuerpo, consideraciones como estructura con mallas flotantes, pocas puntadas por la pulgada y pesos más ligeros son de relevancias para este caso. Dentro de los métodos que se tiene para lograr una tela que tenga la capacidad de transmitir la humedad tenemos:

- Suavizante de Siliconas Hidrófilas: los cuales son las siliconas que ayudan a expandir la humedad cuando la misma entra en contacto con la tela, aunque existe varios tipos de siliconas de este tipo desafortunadamente, la mayoría de los suavizantes usados en el acabado imparten características de absorción de humedad pero generalmente la mano no queda tan suave.
- Wicking Windows TM: la cual es una tecnología patentada por Cotton Incorporated la cual esta diseñada para mejorar las características del manejo de la humedad de las telas 100% de algodón. Una tela tratada con tecnología de WICKING WINDOWS puede mover la humedad desde la piel al exterior de la tela, así que el portador siente más seco, la ropa se seca más rápido, y la tendencia para la ropa húmeda de aferrarse al cuerpo se reduce substancialmente. La tecnología de WICKING WINDOWS es un tratamiento discontinuo en el cual algunas áreas de la tela se hacen repulsivo de agua mientras que otras áreas se dejan no tratadas y absorbentes. El concepto del método de aplicación de esta tecnología consiste en aplicar un repelente de agua, típicamente un fluoroquímico, mediante un estampado de patrón discontinuo en la parte posterior de la tela, haciendo algunas áreas del repelentes al agua mientras que deja las áreas no tratadas absorbentes, debido a que el estampado está solamente en la parte posterior de la tela, la humedad o el sudor líquido se repele en las áreas estampadas y se canaliza el transporte a la parte externa a través de las zonas absorbentes no tratada de la tela donde podrá evaporarse finalmente. La capacidad absorbente de la tela se reduce perceptiblemente, y ésta, combinado con el movimiento de la humedad a la cara de la tela, reduce el tiempo de secado. Las áreas impresas repelentes hacen que la tela se

sienta más seca al lado de la piel y reducen el potencial de la tela a pegarse o aferrarse en la piel.

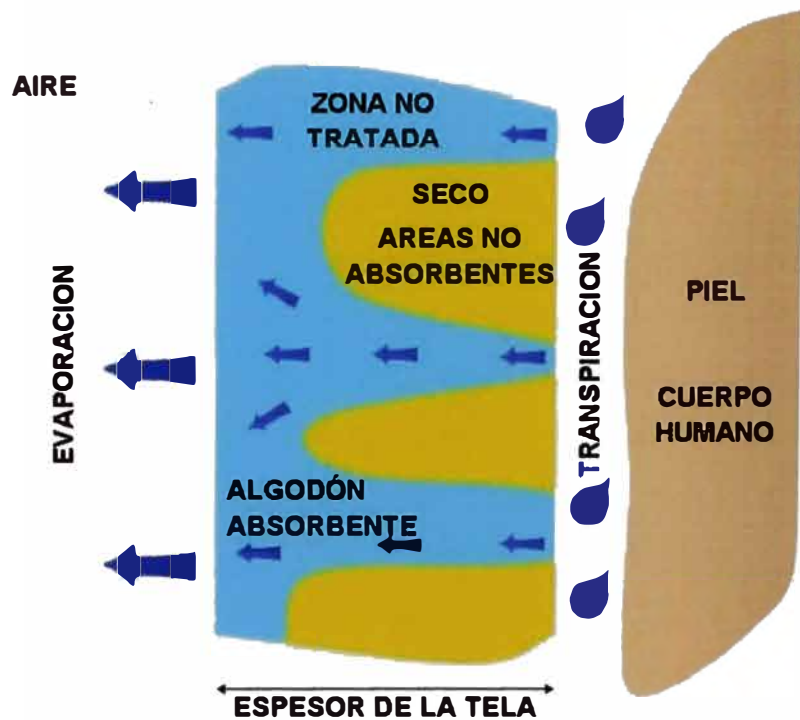


Figura 77: Acabado Wicking Windows TM

- **Trans Dry TM:** también es una tecnología patentada por Cotton Incorporated la cual maneja la humedad más allá de las fibras sintéticas, mientras que mantiene la comodidad y la suavidad naturales del algodón verdadero 100%, reduce la capacidad absorbente y el tiempo de secado total del algodón, transfiere la humedad del cuerpo hacia afuera expandiéndolo a una superficie más amplia de la tela, evita que la tela se adhiera a la piel durante el ejercicio. Las telas hechas con la tecnología de TransDRY™ tienen la capacidad de mantener seco al usuario durante niveles de variación de intensidad de ejercicio físico. Telas hechas con fibras sintéticas requieren acabado wicking, pero sin embargo no le proporcionara el transporte de la humedad. Solo la tecnología de TransDRY™ para el algodón

va más allá de la absorción simple de la humedad moviéndola lejos del cuerpo al exterior de la tela y separándola sobre una superficie más amplia donde puede secarse más rápidamente, manteniendo al portador seco y cómodo.

- **Acabados Nanotecnológicos:** Nanotecnología se puede definir como la tecnología que manipula los átomos y moléculas a una escala manométrica (10^{-9} m). En el contexto de acabado textil, la nanotecnología puede ser usado para modificar la fibra textil convencionalmente a un nano nivel para así una determinada función pueda ser desempeñada sin un cambio aparente en las características físicas de la fibra, dando así la posibilidad de desarrollar un material inteligente que tenga la habilidad para transformar o producir propiedades bajo un cierto estímulo externo. Dentro de los acabados nanotecnológicos tenemos aditivos para:
 - Anti-odor y anti-microbial: donde se utiliza iones de plata se enlazan a la fibra dando propiedades antibacterianas.
 - Anti-arrugas y comodidad fresca: la cual le da a la fibra una buena resistencia a la formación de arrugas sin afectar el tacto y respirabilidad de la tela.
 - Repelencia al agua y al aceite, la cual es aplicable al algodón, lino, lana, poliéster, nylon y acrílico.
 - Protección UV: la cual usa nano-partículas de dióxido de titanio y óxido de zinc.

CAPITULO III

ANALISIS DE GESTION DEL PROCESO DE DESARROLLO TEXTIL

3.1 ALCANCES


El presente informe se centrara en el análisis de gestión del proceso de desarrollo textil del área de Desarrollo Textil en la compañía Industria Textil del Pacifico, empresa dedicada a la exportación de prendas de vestir en tejido de punto.


3.2 ASPECTOS GENERALES DE LA COMPAÑÍA INDUSTRIA TEXTIL DEL PACIFICO

La compañía Industria Textil del Pacifico, tiene 20 años de experiencia produciendo prendas de vestir en tejido de punto en diferentes tipos de estilos que abarcan desde básicos (t-shirts, polos camiseros, camisas, etc.) hasta estilos de moda en diferentes telas y acabados, que varían desde artículos básicos de algodón hasta elaborados jacquards, micropimas, estampados, y telas con acabados especiales en mezclas con diferentes fibras. Aunque la compañía no cuenta con alguna planta textil, ya que todos sus procesos textiles se trabajan a través de out-sourcing, la empresa comparte una sociedad estratégica con la compañía Texfina lo cual le permite consolidar los procesos textiles desde hilatura de poliéster, tejeduría, tintorería y acabados, convirtiéndola de esa manera en una planta vertical, en el cuadro 23 se detalla el perfil de Industria Textil del Pacifico.

Por otro lado cabe resaltar que la compañía textil Texfina actualmente es la compañía nacional en tejido de punto líder en la elaboración de productos textiles innovadores, diferenciados con un alto valor agregado, siendo de esa manera reconocida como una empresa textil que siempre esta a la vanguardia en desarrollo de nuevos artículos, en el cuadro 24 se detalla el perfil de Texfina.


Cuadro 23: Perfil de Industria Textil del Pacífico S.A.

INDUSTRIA TEXTIL DEL PACIFICO S.A. 	
Gerente General	Sr. Michael Woodman Gorbitz
Dirección	Planta Confecciones: Av. Guillermo Dansey 1873-Lima. Planta Acabados y Despacho: Av. Colonial 1560.Lima.
Capacidad Mensual	700000 prendas mensuales
Empleados	950 empleados de producción. 150 empleados administrativos.
Principales Productos	<p>Las prendas son elaboradas en diferentes estilos como polos t-shirts, box, tank top, pantalones, prendas de moda, etc., cuyos acabados varían desde bordados, estampados como al agua, plastisol, discharge, sublimados, escarchados, foil, con lavados que varían desde un silicone wash, pigment wash, stone wash, potasio wash, fadding wash, tye dye, wrinkle wash, agregados de color, etc. con la cual demuestra la capacidad en versatilidad de productos que tiene la compañía.</p> <p>Asimismo las telas con las cuales son elaboradas los diferentes estilos son realizados en diferentes artículos que varían desde los básicos como: el jersey, rib, pique, gamuza, waffle, french terry hasta los mas complejos como : micropimas, mesh,, pointelle, jacquards, listados ingeniería, menguados para los rectilíneos; en diferentes fibras y mezclas: como algodón tanguis, algodón pima, algodón nativo, algodón reciclado, cáñamo, lino, viscosa, modal, bamboo, lyocell, coolmax, nylon, lycra, lana, acrílico, poliéster texturizado, poliéster filamento</p>

	brillante, poliéster reciclado; con diferentes acabados, como estampados con pigmentos, reactivos, devore, corrosivos en cuadros o rotativo, acabados especiales como wicking, protección ultravioleta, resinados, anti-arrugas, trans dry, repelentes al agua, a la grasa, a la mancha, biopolish, etc.
Mínimos de Produccion	6000 prendas por estilo. 1200 prendas por color
Plazo de Ejecución	Desarrollos: 7 días Muestras: 20 días. Producción : 60-90 días
Principales Clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Jc Penney Corp.:Arizona, SJB, JFerrar, She Said • Vf Corporation: Nautica, The North Face, Lucy • Gap Inc: Banana Republic • Cutter & Buck • Eddie Bauer • Jhonston & Murphy • Gear for Sport • Men’s Wearhouse • Tommy Bahama • Dick’s Sporting Goods.
Responsabilidad Social	 <p>La producción de Industria Textil del Pacífico esta comprometida a las prácticas empresariales social-responsables adhiriéndose a los principios de la producción del “WRAP” cuyo certificado es valido a nivel internacional y reconocido por todos los clientes. Asimismo se cuenta con las respectivas certificaciones de todos nuestros clientes quienes nos han evaluado previamente.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 24: Perfil de Texfina S.A.

	
Director Gerente	Sr. Raul Saba de Rivero
Dirección	Planta Texturizados de Microfibras y Tejeduría : Av. Elmer Faucett 4635-Callao Planta Tintorería y Acabado: Av. Bocanegra 136-Callao
Capacidad	Texturizado de Hilo = 280 toneladas/mensuales Tejeduría = 250 toneladas/mensuales Tintorería = 400 toneladas/mensuales Acabado = 550 toneladas /mensuales
Empleados	214 empleados de producción 100 empleados administrativos
Principales Productos	Las telas son elaboradas en diferentes artículos que varían desde el jersey, rib, piques, gamuza, waffle, micropimas, mesh, french terry, jacquards; en diferentes mezclas de fibras como algodón tanguis, algodón pima, algodón nativo, algodón reciclado, lino, modal, lyocell, coolmax, nylon, lycra, lana, acrílico, poliéster texturizado, poliéster filamento brillante, poliéster reciclado; con diferentes acabados, como estampados con pigmentos, reactivos, devore, corrosivos, acabados normales como: perchados, esmerilados, tundido, compactado abierto, tubular, termofijado, biopolish, acabados especiales como wicking, protección ultravioleta, resinados, anti-arrugas, trans dry, repelentes al agua, a la grasa, a la mancha, efectos de tye dye en tela, teñido de hilo space dye, etc,

Mínimos de Produccion	180 kgs prendas por color. 4 colores
Plazo de Ejecución	Desarrollo: 7 días. Muestras: 15 días. Producción : 30 días

Fuente: Elaboración propia.

3.3 ORGANIGRAMA DEL AREA

Dentro del organigrama de la empresa el área de Desarrollo Textil se encuentra bajo la jerarquía de la Gerencia Comercial según se indica en la figura 78, a continuación:

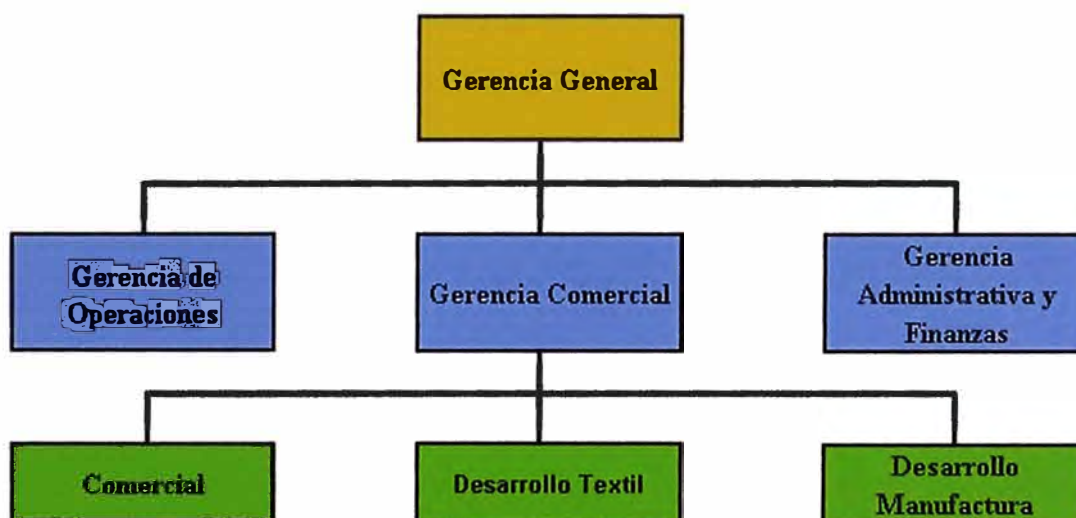


Figura 78: Organigrama de Industria Textil del Pacifico S.A.

Asimismo el área esta formado por 9 personas las cuales según su responsabilidad se tienen las jerarquías determinadas según se indica en la figura 79 a continuación:

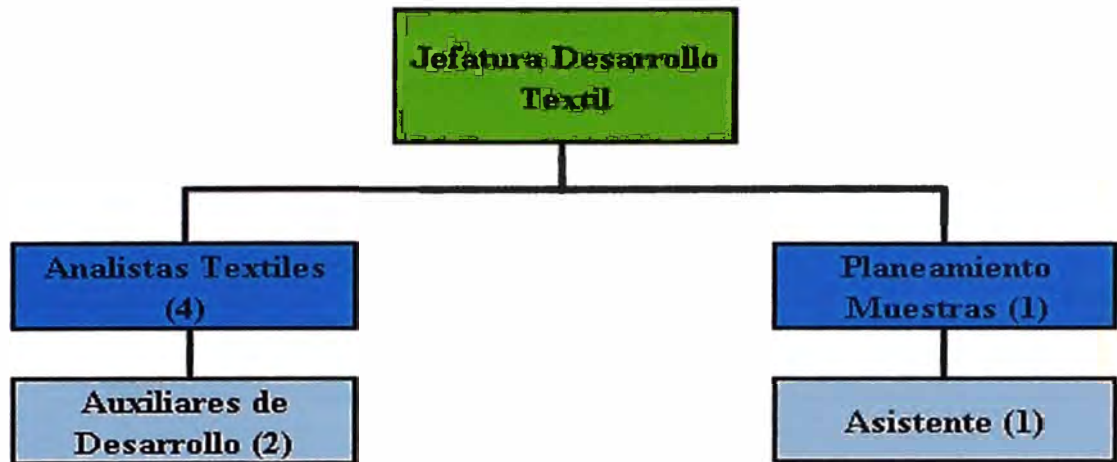


Figura 79: Organigrama del Área de Desarrollo Textil.

3.3.1 FUNCIONES DE LOS PUESTOS

3.3.1.1 JEFATURA DE DESARROLLO TEXTIL

Objetivo:

Dirigir, planificar y controlar las actividades realizadas por el personal del área.

Funciones Específicas

- Revisión y confirmación de las especificaciones técnicas para producción, así como las validaciones correspondientes.
- Dirigir y controlar el desarrollo de los requerimientos de los clientes.
- Dirigir y controlar la generación de códigos para cotización y requerimientos de muestras.
- Coordinar con el área comercial las prioridades, fechas de entrega, requerimientos del cliente para los desarrollos y muestras.
- Planificar y coordinar la ejecución de los desarrollos y muestras, con los responsables dentro del área estableciendo prioridades, así como con las otras áreas.

- Reportar periódicamente a gerencia y comercial el desarrollo de las muestras en proceso así como la evolución de la mismas.
- Informar a gerencia y comercial cualquier detalle técnico en materiales, construcción, maquinaria o procesos de la tela que lo haga complejo e improductivo para producción.
- Fomentar el trabajo en equipo y la armonía entre todos los miembros del área.

3.3.1.2 ANALISTA TEXTIL

Objetivo:

Determinación de las especificaciones técnicas de la tela así como la ejecución del desarrollo de la tela y muestras.

Funciones Específicas

- Ejecución de los análisis textiles correspondientes a los desarrollos requeridos por el cliente.
- Coordinación, programación y seguimiento de los desarrollos textiles y muestras en los diferentes servicios; así como las validaciones de los artículos de producción.
- Coordinación técnica con los servicios, control de calidad textil y comercial para la definición de los artículos.
- Elaboración de las especificaciones técnicas de las telas para desarrollos, muestras y producción.
- Coordinar con almacén y los diferentes servicios de tejido el cierre de la OM y liquidación de materiales.
- Coordinar con el servicio la cotización de los procesos a realizar, e reportar los mismos a jefatura de desarrollo, comercial y planeamiento muestras.

3.3.1.3 PLANEAMIENTO MUESTRAS

Objetivo:

Ejecutar la logística del área.

Funciones Específicas

- Gestionar el abastecimiento de los materiales con almacén, planeamiento producción o proveedores externos el abastecimiento de los diferentes materiales que se puedan requerir para la ejecución de los desarrollos o muestras ya sea para tejido o teñido de los materiales.
- Coordinar con los analistas textiles, tintorería de hilo, tela, analistas de color y demás áreas la programación de las muestras.
- Elaboración de los wip para comercial.
- Gestionar la emisión de las órdenes de compra para los diferentes servicios.

3.4 DESCRIPCION DEL PROCESO ACTUAL DEL AREA DE DESARROLLO TEXTIL

El área de Desarrollo Textil es el área responsable de las especificaciones técnicas para la reproducción de un artículo textil en las condiciones y capacidades técnicas de la compañía. Se puede disgregar los requerimientos que tiene el área en tres tipos:

- Requerimiento de especificaciones para cotización
- Requerimiento de desarrollo de tela o muestras.
- Requerimiento de especificaciones para producción.

Asimismo, por la naturaleza de su responsabilidad el área de desarrollo textil tiene interacciones con las demás aéreas de la compañía siendo la principal con

Comercial, Planeamiento, Desarrollo Manufactura, y Calidad Textil, a continuación se muestra en la figura 80:

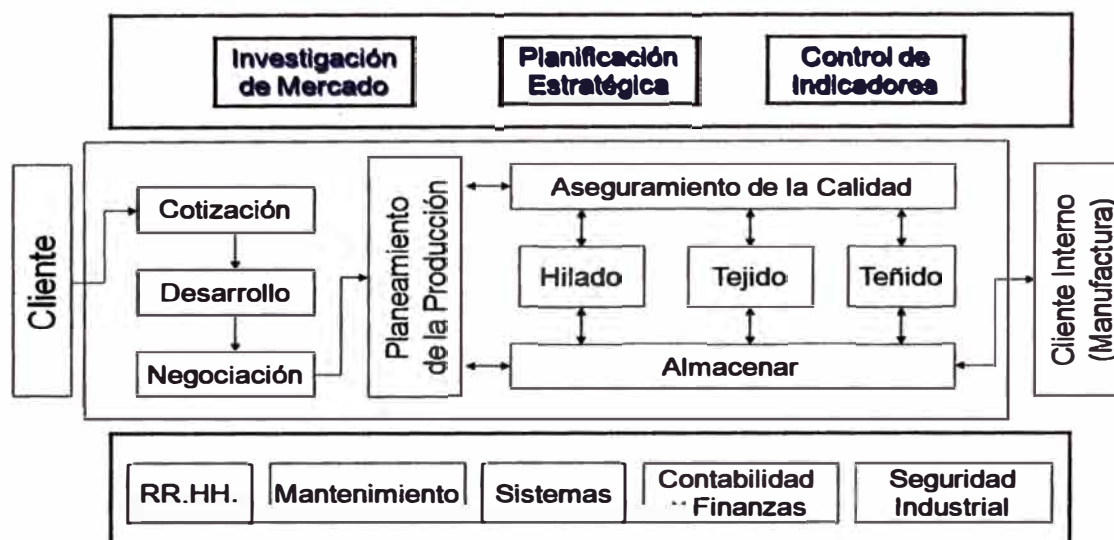


Figura 80: Mapa de proceso para el abastecimiento de tela de una orden de producción.

3.4.1 REQUERIMIENTO DE ESPECIFICACIONES PARA COTIZACION

El proceso de cotización es el proceso inicial mediante el cual en base a especificaciones técnicas de tela, construcción y medidas de prenda, dadas por el cliente se realiza un costeo del producto. Este proceso es ejecutado por el área Comercial, y la capacidad de respuesta en esta etapa debe ser alta ya que el cliente comparara los resultados con otras compañías y en base a competitividad en precios, oportunidad de atención, calidad del producto y fecha de entrega de la producción el cliente decidirá la colocación de la orden de producción.

En este proceso, el área de desarrollo textil mediante el análisis de una muestra física (patrón del cliente) o especificaciones indicadas en el spec o por cualquier otro documento o cad, matriculara de la tela donde se define los parámetros técnicos textiles que involucra los componentes del estilo para cotizar, cuyos parámetros son:

- a) **Hilado:** Se define el tipo de fibra, título, torsión, número de cabos, tipo de hilatura, porcentaje de participación en la tela, si el hilo a utilizar va ser color o crudo.
- b) **Tejido:** Se define el tipo de máquina, tipo de tejido, galga, diámetro.
- c) **Teñido y Acabado:** Se define el ancho de acabado, densidad de acabado, ruta de acabado, encogimientos y revirado, inclinación de trama, sentido de tela y raport en caso de telas listadas, con diseño o estampado.

El procedimiento para la atención de este requerimiento de cotización es según se indica a continuación:

1. El área comercial genera una solicitud de cotización en el sistema, y a la vez informara mediante un correo a las áreas de Desarrollo Textil y Desarrollo Manufactura la solicitud correspondiente, correo el cual debe contener el spec del cliente donde detalle sus requerimientos de prendas como construcción, medidas, avios así como los parámetros textiles requeridos, existen casos en la cual el cliente envía muestras físicas de tela o prenda lo cual comercial también debe hacer llegar a las áreas correspondiente para su respectivo análisis.
2. El analista de prenda generara un documento conocido como Formato de Hoja de Consumos, en la cual detallara los componentes de la prenda con la tela requerida para cada componente, asimismo también confirmara si la prenda llevara un lavado mediante la especificación de su ruta. Esta información lo hará llegar al analista textil, a moldaje y a consumos.
3. El analista textil en base a la información recibida tanto del analista de prenda como de comercial, evaluara toda la información y revisara si ya existe matriculada una tela con los parámetros requeridos por el cliente, y en caso que no exista la matriculara mediante la generación de la ficha técnica tener en cuenta que en este caso la misma solo contendrá información relevante para cotización, de hilado, tejido, teñido y acabado. La cual finalmente se informara al área de consumos los códigos a utilizar

con todas las alternativas de anchos posibles a trabajar con el fin de **optimizar los consumos**

4. Mientras el analista textil, ejecuta lo indicado en el punto anterior, moldaje también analizara la información correspondiente y realizar todos los moldes necesarios para que consumo pueda realizar el cálculo del consumo de la tela.
5. Finalmente, consumos con la información del analista textil y realizara el calculo correspondiente y lo ingresara a la solicitud de cotización e informara a comercial la atención de la misma mediante un correo

3.4.2 REQUERIMIENTO DE DESARROLLO DE TELA O MUESTRAS.

Previo a la colocación de una orden de producción, existe una etapa intermedia entre la cotización y producción, conocida como etapa pre-productiva del producto, la cual en esta etapa se busca la definición y aprobación final del producto, es decir aprobación como tela, avios, construcción y medidas de prenda, y esto se realiza mediante la elaboración de una serie de muestras que dependiendo los clientes estas pueden ser realizadas en tela disponible, en tela correcta en colores disponibles o colores cercanos.

En esta etapa también es importante tener una respuesta rápida con el cliente, ya que ellos trabajan en base a colecciones de varios productos con diferentes compañías las cuales ya tienen una programación de venta en las tiendas y almacenes, y los retrasos en esta etapa puede significar atrasos en la colocación de la orden, definición de la producción o cancelación de estilo. En este proceso, se ejecuta el desarrollo en si de la tela, la cual previamente fue analizada en el proceso de cotización, para ello se realiza coordinaciones para el abastecimiento de materiales, programación de maquina de tejido y programación de teñido, para luego tener la tela la cual servirá también como abastecimiento para la parte de desarrollo manufactura para la ejecución de las muestras que requieran prendas.

Estos tipos de muestras se describen en el cuadro 25 a continuación, tener en cuenta que la secuencia de aprobación o nomenclatura de las muestras pueden variar según los procedimientos de cada cliente:

Cuadro 25: Descripción de los tipos de muestras

Tipo de muestras	Descripción
Knitdown	Son muestras de tela, en la cual el cliente evalúa el tacto, apariencia, calidad y parámetros técnicos del artículo textil a reproducir, por lo general se realiza en color disponible pero siempre se debe de considerar la tela a que tipo de prenda va estar orientado.
Proto, Fit Sample, Counter Sample, Adar, Size Set	Son muestras de prendas, en la cual en la cual el cliente evalúa construcción de prenda, medidas del estilo, apariencia de la prenda, apariencia de la tela en la prenda por lo general se realizan en las telas correctas del cliente pero en color disponible pero esto depende del cliente.
Muestra de Venta, Marketing Simple, Line Review, etc.	Son muestras de prenda, en tela correcta y colores correctos del cliente, en este tipo de muestras el cliente evalúa si los colores, combinaciones de tela, construcción de prenda, avios va de acuerdo a lo que ellos están buscando en su colección, es una revisión completa del estilo.
Top Sample, Pre-production, Red Tag Simple, Shipment Sample, etc.	Son muestras de prenda, en tela correcta y colores correctos pero con telas de producción, en este tipo de muestras el cliente evalúa si la producción esta de acuerdo a lo requerido así de esa manera garantiza su producto que ingresara a su mercado.

Fuente: Elaboración propia

El procedimiento para la atención de este requerimiento es según se indica:

- 1. El área comercial genera la solicitud de Orden de Muestra (OM), haciendo llegar a las áreas correspondientes muestra física, foto del diseño de la tela, especificación, estándar de color, apariencia, tacto, etc. en el caso que tuviera información adicional.**
- 2. El analista de prenda analizara toda la información recibida, y generara formato de requerimiento de muestra donde detallara las cantidades, colores y medidas de los rectilíneos que necesitara para atender la muestra. Este requerimiento será enviado por correo al analista textil para que inicie el proceso.**
- 3. El analista textil con toda la información recibida revisara si tiene tela de inventario con que pueda atender la muestra e informara mediante un correo la atención de la muestra en caso que no y se tenga que ejecutar la muestra o el desarrollo, generara el requerimiento de materiales en el sistema (RM), lo cual para ello tiene que:**
 - a. Matriculara la tela mediante la generación de las especificaciones técnicas de cada tela y rectilíneo involucrada en el requerimiento, tener en cuenta que ha diferencia de las especificaciones generadas en los requerimientos de cotización en los requerimientos de desarrollo-muestras las especificaciones tiene que tener detalles adicionales como: ajuste de tejido (longitud de malla), estructura, número de pasadas en caso de listados, ruta de proceso, combinaciones para el caso de telas con hilo color, diseño del arte para casos del estampado; y en el caso de rectilíneos también se detalla numero de pasadas y agujas.**
 - b. Realizar la explosión de materiales de la OM en el sistema para ello vinculara cada tela matriculada con los colores requeridos, considerando cantidades que vaya de acuerdo a las capacidades de la maquina de teñido y cantidades requeridas por el analista de prenda.**

- c. Finalmente, informara mediante un correo a todas las áreas involucradas la generación del RM donde aparte de las especificaciones indicadas en los puntos anteriores, confirmara que servicio de tejido, teñido, estampado, lavado atenderá las muestras.
4. Planeamiento muestras, con el RM recibido coordinara con almacen el abastecimiento de materiales o gestionara la compra de los mismos con los proveedores, asimismo para los diferentes servicios que atenderá los correspondientes procesos involucrados en la muestra o desarrollo gestionara las órdenes de compra necesarias.
5. Desarrollo de color, con el RM recibido confirmara la carta a utilizar para el teñido de tela o hilo, o en el caso que no tenga desarrollado el color realizara las coordinaciones correspondientes para tener la carta de color antes de que el tejido llegue a tintorería.
6. El analista textil con la confirmación de abastecimiento de planeamiento muestras, procederá a la gestión del tejido del desarrollo o muestras, donde coordinara la programación de la maquina, la revisión de la bajada de la tela y ejecución del tejido.
7. Cuando el tejido de todas las telas involucradas en el requerimiento se haya completado, el analista textil informara mediante un correo a todos los involucrados el cierre del tejido de la muestra y coordinara con almacen el movimiento del tejido mas los materiales utilizados, asimismo hará llegar la muestra física de referencia para patrón de tacto y apariencia a la planta de tintorería para la reproducción de la tela.
8. Planeamiento muestras, con la confirmación de la entrega de la tela a la planta de tintorería y la confirmación de la carta de teñido por parte de desarrollo de color, coordinara la programación del teñido y fecha de entrega de la tela, lo cual informara al analista.
9. El analista textil realizara el seguimiento de la tela en la tintorería en coordinación con el responsable del desarrollo en la planta y verificara los resultados del desarrollo mediante la evaluación correspondiente de los

parámetros técnicos textiles, color para el caso de muestras que pidan colores específicos, apariencia y tacto de tela.

10. Luego de la evaluación correspondiente el analista textil informara todos los involucrados la atención de la muestras mediante un correo, asimismo coordinara con el auxiliar de desarrollo la entrega de muestras físicas (colgadores, cartones, etc.) al área comercial.
11. Con la información de la atención de la tela, la parte de desarrollo manufactura gestionara la ejecución de las prendas requeridas para la entrega correspondiente a comercial quien será el responsable del envío de la muestra al cliente, dando finalmente cerrada la OM.

3.4.3 REQUERIMIENTO DE ESPECIFICACIONES PARA PRODUCCION

Luego de que el cliente haya confirmado la cotización, fecha de entrega y condiciones de pago; el cliente confirma el pedido mediante la colocación de la orden de producción, tener en cuenta que no necesariamente para ese momento el producto va estar definido pero ya existe un compromiso de compra del cliente y entrega del producto de la compañía, por lo tanto se da inicio a la etapa productiva del producto. Por lo tanto en estos casos donde aun esta el estilo en proceso de definición es muy importante que las entregas de muestras y aprobaciones pendientes se cierren lo antes posible ya que se pone en riesgo el cumplimiento de la fecha de entrega de la producción, aplicación de una multa por parte del cliente y cancelación del pedido siendo estos últimos casos costos asumidos por la compañía.

En este proceso, el área de desarrollo textil define a producción todos los parámetros textiles, para que pueda reproducir el artículo desarrollado sin ningún problema y contratiempo, a diferencia de la especificaciones que se da en la parte de cotización o muestras los parámetros que se especifican en esta etapa son en mucho mayor detalle, y sobretodo deben ser parámetros validados a nivel de

produccion ya que de esa manera se puede garantizar que la reproducción será mas acertada. Todos esos parámetros son especificados en las fichas técnicas de produccion las cuales se muestra en los anexos.

El procedimiento para la atención de este requerimiento es según se indica a continuación:

1. El área comercial generara la solicitud de orden de produccion (OP) en el sistema, asimismo informa por correo a todas las áreas involucradas.
2. Moldaje para el caso de los estilos que involucre rectilíneos, revisara si se cuenta con aprobación de medidas y confirmara las medidas requeridas para produccion, en el caso que no cuente con aprobación informara mediante correo a las áreas involucradas el pendiente de produccion.
3. El analista de prenda revisara y confirmara las combinaciones de los componentes de la prenda al analista textil.
4. El analista textil, al tener la información del analista de prenda y de moldaje realizara la revisión de la orden de produccion donde verificara si se cuenta con:
 - a. Aprobación de tela del estilo involucrado en la produccion, ya que es información primordial para la confirmación del código de produccion.
 - b. Confirmación de colores, en algunos casos determina el código a utilizar ya que los colores dependiendo si son claros-oscuros-medios determina el ajuste a utilizar.
 - c. Confirmación de Tallas: Para los casos de estilo que involucra rectilíneos, es una restricción para tejido, solo se puede enviar códigos para abastecimiento de materiales.
 - d. Para el caso de re-ordenes de produccion donde se hallan utilizados mas de dos materiales, es necesario tener la confirmación de PCP acerca de que material se le asignara para una nueva re-orden para así enviar el código correspondiente.

- e. Para el caso de telas que sean con materiales mezclados tipo melange o heathers se debe de confirmar con Desarrollo de Color aprobación de materiales y el proceso que tuvo para llegar al tono requerido así de esa manera considerar el código del hilado aprobado y proceso de tela en la especificación de la tela.
 - f. Resultados de producción de ordenes anteriores ya que servirá como referencia acerca del comportamiento del artículo en producción para así realizar los ajustes previos antes de que se proceda con producción.
 - g. Validaciones de producción, las cuales son las verificaciones de los artículos previos a la producción que aunque no es restricción para la emisión de códigos para producción, puede generar una restricción en algún proceso posterior, en el caso que no se cuente con una validación de gestiona con comercial la generación de una OM y se procede como un requerimiento de desarrollo.
5. El analista textil al tener la verificación de los puntos anteriores, procede a la matricula de la tela mediante la especificación de tela en el sistema e informa mediante correo a consumos los códigos a utilizar para la explosión de la OP o generación del RM para producción.
 6. Consumos con toda la información recibida procederá a la explosión de la orden de producción o generación del requerimiento de materiales para producción e informara por correo a Planeamiento producción la atención de la orden de producción, así de esa manera se da inicio del proceso productivo.
 7. Para los puntos anteriores que queden por confirmar el analista textil realizara el seguimiento hasta tener con la aprobación final y enviar nuevamente las especificaciones para producción para la re-explosión correspondiente.

3.5 PROBLEMATICA ACTUAL EN EL AREA DE DESARROLLO TEXTIL

El área de Desarrollo Textil, es la responsable de la definición de los parámetros técnicos pero también a la vez cumple una función de abastecimiento de telas para la ejecución de las diferentes muestras de prenda que se tiene que realizar para la definición del producto, por lo tanto el nivel de flexibilidad, reacción a las oportunidades, dinamismo, análisis es alto, motivo por el cual los problemas que se generan en el área se pueden dividir en dos ámbitos de acuerdo a su efecto que generan y los detallaremos a continuación:

3.5.1 DEMORAS EN LA ATENCION DE LAS ÓRDENES DE MUESTRAS

Tal como se ha detallado anteriormente al área comercial es la responsable de canalizar los requerimientos del cliente al área de desarrollo a través de las Órdenes de Muestras, por lo tanto para la ejecución de las mismas, existe una serie de problemas tanto internos como externos del área los cuales son resueltos en el día a día, las cuales en la figura 81 se muestra el diagrama causa y efecto, y se detalla a continuación:

a. Materiales e insumos especiales que no se cuentan en inventario:

Existe desarrollos o muestras que por requerimientos del cliente se realiza en materiales especiales o diferenciados que no necesariamente se tiene en inventario, estos requerimientos se puede identificar dos casos: primero cuando el cliente por un tema de color solicita una tela pero en heather o melange según sea también los requerimientos en el contenido; y segundo que por características o cualidades requeridas para la tela el cliente solicita una mezcla especial de materiales (por ejemplo: 60% pima – 40% modal, 50%algodon tanguis-25%viscosa de alto modulo-25% acrílico, etc.) o también porque requiere que el hilo tenga un efecto como es el caso de los hilos flame, moline o siro, con hilatura por aire, etc.

- b. Falta de control en algunos procesos:** Algunas veces por la carga de trabajo ya sea internamente del área o externa, existen errores que se generan
- c. Incorrectas definiciones de los parámetros textiles:** Esta problemática ocurre en los requerimientos para muestra o desarrollo de tela, ya sea por excesiva carga de trabajo, falta de coordinación o falta de experiencia en el desarrollo de un artículo, en algunas ocasiones existen errores en las especificaciones de los parámetros técnicos o rutas de procesos. Este problema puede generar, reposiciones, demoras en la atención de las muestras o inclusive cancelación del estilo.
- d. Incorrectas interpretaciones de los requerimientos del cliente:** Para los desarrollos textiles aparte de los parámetros técnicos requeridos es necesario y a veces vital tener en consideración las características de los clientes, el tipo de prenda, tendencia de moda y la temporada que se maneja ya que el aspecto visual, apariencia, tacto y color influye en la decisión del cliente por la aprobación de una tela, se tiene que tener en cuenta que quienes deciden finalmente un producto son diseñadores y que el aspecto técnico para ellos no necesariamente es una sus virtudes; por lo tanto en algunas casos por falta de coordinación o experiencia los desarrollos no tienen en consideración estos detalles. Pudiendo generar esta falta de atención retrasos o rechazos en los desarrollos, reposiciones o inclusive cancelación del estilo.
- e. Falta de coordinación y seguimiento de las muestras:** Este error algunas veces sucede, la cual depende en gran porcentaje por un tema de responsabilidad del analista, que ya se por negligencia, excesiva confianza, criterio o sobrecarga de trabajo, no realiza un adecuado seguimiento a la situación de las ordenes de muestras.
- f. Sobrecarga de trabajo:** Ya se ha mencionado que existe una evidente sobrecarga de trabajo en el área, la cual en los puntos siguientes se procederán a evaluar y dar solución a la misma.

- g. Falta de control de algunos procesos en servicios:** Como se ha mencionado anteriormente, todo los procesos textiles son realizados externamente, por lo tanto aunque en producción el tema de control es mas tenido en cuenta por parte los servicios debido a la carga de trabajo y a los ingresos que los genera; en algunos servicios (se hace esta aclaración) debido al volumen pequeño que implica trabajar desarrollos o muestras no le brindan una atención adecuada a los controles de procesos, es por eso que los analistas tengan que realizar un seguimiento a la tela de manera personalizada, generándole esto una utilización de tiempo que puede ser usado en otras urgencias.
- h. Utilización parcial del sistema para el registro de la información:** Aunque contamos con el sistema adecuado, la sobrecarga de trabajo hace que los analistas sacrifiquen el registro de la información de forma adecuada en los desarrollos priorizando solo los ingresos de desarrollos cuyo pedido es confirmado o se proyecta que va ser producción, este tema ocasiona problemas de perdida de información de telas que en el futuro puede ser adoptado por otro cliente o por el mismo, así como dificultad en la ubicación de información para muestras futuras.
- i. Sistema de información confiable en el inventario:** Aunque en la actualidad ya se esta implementando un sistema en almacenes y se tenga un control, todavía genera ciertas dificultades y perdidas de tiempo el no contar con una información en línea acerca de las existencias de materiales.
- j. Falta de atención oportuna a los movimientos de materiales por parte de las movilidades:** Como ya se ha mencionado anteriormente, la compañía INTEXPAC S.A. no cuenta con planta textil todos sus procesos textiles son out-sourcing por lo tanto el movimiento de los materiales es una de las problemas mas frecuentes debido a la competencia de prioridades con producción o la falta de movilidad que se requiere en el momento oportuno, ocasionando esto atrasos en la entregas de las muestras y abastecimiento de materiales, utilización de horas hombre del

personal para el movimiento de las muestras, así como los costos adicionales y los riesgos que involucra este tema.

- k. Poco parque de maquina para artículos especiales:** En algunas oportunidades ha sucedido que por lo especial del artículo textil es necesario trabajar el mismo en maquina especializadas o servicios que nos garantice que lo van a trabajar con una calidad aceptable, para mencionar se puede indicar: el caso de tejido maquinaria listadora monofontura full-jacquard, maquina rectilínea galga 14 o 16, maquina jersera galga 36 para artículos súper delgados y finos, o en el caso de acabados tenemos los acabados especiales trans dry, nanotech, estampado con papel sublestático en tela, los estampados reactivos, o el hilo space dye, etc. Lo cual para la atención de alguna OM que involucre estos procesos se tiene que revisar la programación de acuerdo a la capacidad del servicio.
- l. Demoras en las otras áreas en el envío de información para la confirmación del artículo:** Como ya se detallo anteriormente, cuando se genera una orden de muestra, en la atención de la misma intervienen en el proceso otras áreas cuya información que envía son importantes ya que determinan la confirmación del artículo o el flujo sin interrupciones de la tela.
- m. Cambio de prioridades:** Debido a la oportunidad de negocio que pueda conseguir la compañía, cambios por parte del cliente, atrasos en producción o por indicación de la gerencia, en algunas oportunidades se da el caso en la cual se tiene que enfocar los esfuerzos en atender ciertas ordenes de muestras para darles prioridad y desatender a otras, generando esto un atraso en ordenes que ya han estado en proceso definido; o en el caso de producción dar capacidad en planta de tintorería para direccionar capacidad de muestras a producción.

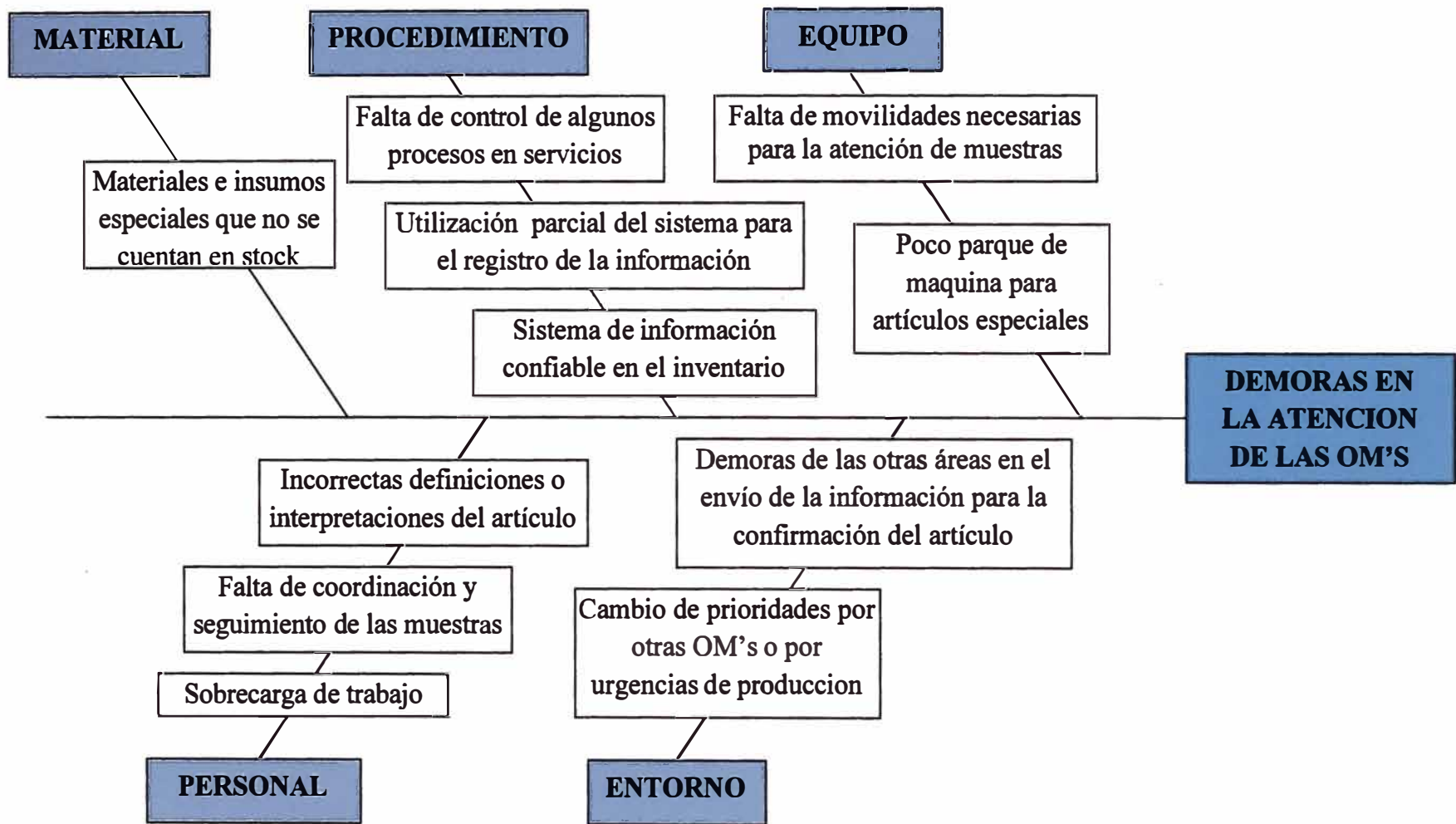


Figura 81: Diagrama Causa y efecto a la problemática demoras en la atención de las OM's

3.5.2 DEMORAS EN LA DEFINICION DEL ARTÍCULO PARA PRODUCCION.

El área de desarrollo textil es el área técnica responsable de la reproducción del artículo en producción, lo cual para que un artículo sea definido para producción previamente se resuelven algunos problemas que en el proceso generan algunas demoras que se muestran en la figura 82 y a continuación se detalla:

- a. Falta de materiales representativos de producción:** En algunos artículos debido a un tema de costos, abastecimiento en fecha de materiales o cambios de ultimo minuto por el cliente, obliga que en produccion el articulo desarrollado se modifique en los materiales a utilizar, generando esto un retraso en la definición del articulo ya que se tiene que realizar una validación del articulo con los materiales a correctos, los cuales en ese momento no se cuenta en inventario.
- b. Demoras en la ubicación de información o las referencias físicas:** Debido a que no existe un registro adecuado de los desarrollos o muestras, en algunos casos cuando el articulo llega a producción, existen demoras en la ubicación de la información o referencias físicas de los desarrollos; generando esto demoras en el envío de las especificaciones o generación de códigos para producción.
- c. Revisión tardía de los resultados de desarrollos, muestras o producción:** Debido a la sobrecarga de trabajo, y a que no existe un registro adecuado, las especificaciones de producción son revisados cuando se genera la orden de producción y no cuando se realiza el desarrollo propiamente dicho, o la muestra o cuando la producción es cerrada para así tomar las acciones correctivas con mayor anticipación.
- d. Generación de ordenes de producción sin aprobación del estilo o' tela:** Debido a que en el mercado cada vez es mas competitivo no solo para las empresas exportadoras sino para los clientes, los tiempos de ejecución de desarrollo, muestras y producción son mas cortos, eso lleva a que la parte

comercial genere ordenes de producción en la cual el artículo textil aun no se encuentra totalmente definido, aprobado y sobretodo validado, teniendo esto como consecuencia el envío de ficha técnica a producción con información incompleta para la ejecución de la producción, ya que el artículo todavía esta en proceso de validación, la cual aunque se llega a definir el artículo en si no siempre son dentro de los plazos que tiene producción para la ejecución de la misma.

- e. **Demoras en la atención de las validaciones de producción:** Para que un artículo previamente ingrese a producción es muy importante realizar la validación correspondiente del artículo, en las condiciones de producción y de esa manera confirmar que los parámetros especificados en la ficha técnica darán los resultados requeridos por el cliente, por ese motivo es que la atención de validaciones es una prioridad, pero existen casos que por un tema de falta de material, o restricciones en la tejeduría, falta de capacidad en las maquinas de teñido las validaciones tienen cierta demora; pudiendo esto generar una posible interrupción al flujo de producción.
- f. **Falta de experiencia o conocimiento del artículo por parte del analista textil:** Este problema básicamente surge por la falta de experiencia del analista en algunos artículos diferenciado se tiene que tener algunas consideraciones para el adecuado manejo en producción.
- g. **Falta de atención adecuada y oportuna a la generación de ordenes de producción:** Por la sobrecarga de trabajo que tienen los analistas, asimismo porque muchas veces físicamente no se encuentran en planta, las ordenes de producción no pueden ser atendidas con la prontitud requerida, aunque esto es una demora mínima es un problema que se tiene y que en algunas oportunidades ha generado alguna demora en el envío de las especificaciones para producción.
- h. **Demoras de las otras áreas en el envío de información para la confirmación del artículo:** Lo cual da como consecuencia atrasos en la generación de códigos para producción, siendo este problema un resultado de las diferentes demoras que existen por parte del área propiamente y por

parte las otras áreas, en las confirmaciones que tienen que dar para la correcta emisión de las especificaciones de producción, ya que no son enviados a la brevedad posible. Este es un problema que puede tener repercusiones graves en la producción ya que se perjudica el inicio del proceso productivo de las ordenes de producciones, la cual puede ser un tiempo irrecuperable, que a la larga mas otra serie de demoras propias de la producción puede tener como consecuencias atrasos en la producción, multa por parte del cliente, o cancelación del pedido.

- i. Demoras en las atenciones de las muestras para aprobación de un estilo:** Debido a las demoras en las atenciones de las ordenes de muestras del estilo en su etapa pre-productiva da como resultados demoras en la definición del articulo por parte del cliente, repercutiendo finalmente en la producción ya que no se podrá contar con las aprobaciones requeridas en los plazos que necesita producción para el cumplimiento de las fechas.

3.6 ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL EN EL AREA DE DESARROLLO TEXTIL

Para el análisis correspondiente de la problemática del área vista en el punto anterior se realizara la evaluación en base a la data registrada en el periodo 2009 la cual será analizada por meses, clientes principales y analista textil, según se indica a continuación:

3.6.1 TIEMPO DE ATENCION PARA EL ENVIO DE LAS ESPECIFICACIONES DE TELA PARA PRODUCCION:

El cual es el tiempo que el analista le toma enviar las especificaciones de produccion desde la generación de la OP para la evaluación de consumos y generación del requerimiento de materiales de produccion (RMP), iniciándose de esa manera el proceso productivo de la orden de producción, por lo tanto esta

Labor es de vital importancia ya que determinara el inicio de la ejecución de las ordenes de producción, tener en cuenta que como procedimiento interno de la compañía, el plazo máximo para la atención para el envío de las especificaciones de tela para producción es de 1 día y que no siempre se logra lo requerido debido a la diferentes demoras que existe entre las diferentes operaciones del proceso, En el cuadro 26 se muestra la cantidad de órdenes de producción generadas por mes junto con sus respectivos tiempos promedio de atención de las especificaciones para producción durante el periodo 2009, considerar que este resultado no solo pone en evidencia las demoras internas que existe dentro del área sino que muestra las demoras de todas áreas involucradas que participan en el proceso y que repercute directamente en el cumplimiento de fechas de la orden de producción.

Cuadro 26: Tiempo de atención de especificaciones de tela para producción por meses durante el periodo 2009.

MES		CANTIDAD DE OP's GENERADAS (UNID)	TIEMPO PROMEDIO DE ATENCION DE ESPECIFICACIONES PARA PRODUCCION (DIAS)
ENERO	ENE	12	3.58
FEBRERO	FEB	57	0.75
MARZO	MAR	109	6.17
ABRIL	ABR	86	0.86
MAYO	MAY	66	0.61
JUNIO	JUN	70	3.24
JULIO	JUL	122	1.34
AGOSTO	AGO	115	1.68
SETIEMBRE	SET	225	4.59
OCTUBRE	OCT	118	3.65
NOVIEMBRE	NOV	176	3.88
DICIEMBRE	DIC	103	3.46
		TOTAL 1259	PROMEDIO 2.8

Fuente: Elaboración propia.

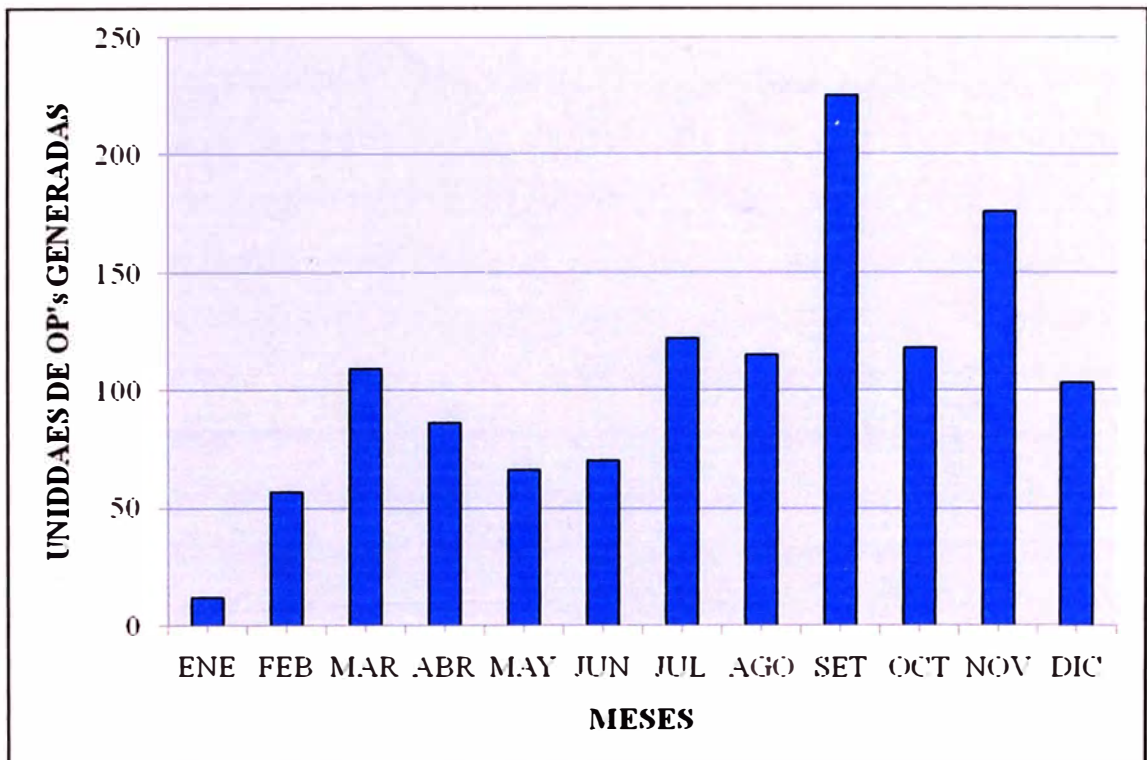


Figura 83: Generación de órdenes de producción (OP) por mes periodo 2009

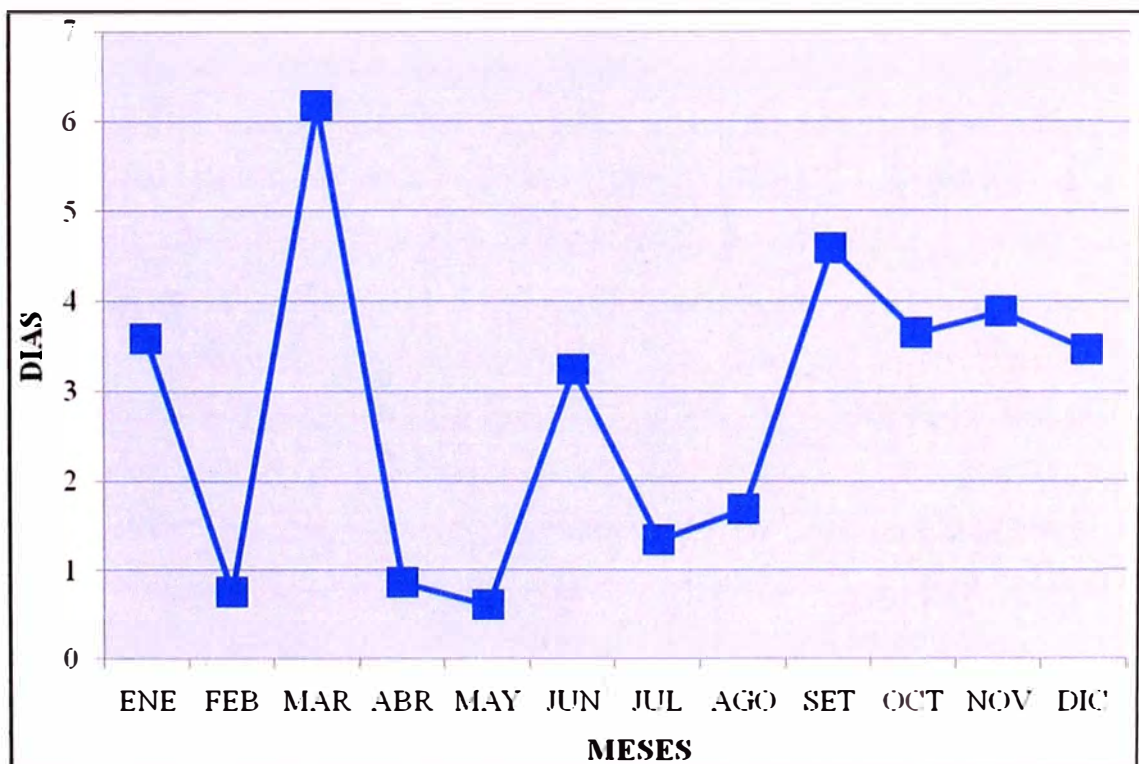


Figura 84: Tiempo promedio de atención de especificaciones para producción por mes periodo 2009

De las figuras 83 y 84, podemos observar que existen dos etapas en la cual analizar, ya que tal como se muestra en los meses de enero hasta setiembre el comportamiento de los tiempos de atención comparados con el comportamiento de las cantidades de ordenes de producción generadas no marcan una tendencia similar, en la cual se pueda indicar que el numero de ordenes de producción sea un factor que influya en el nivel de respuesta y esto debido que en esos meses fueron variados los tipos de ordenes recibidas ya que hubo meses alternados donde aparecían ordenes con artículos nuevos y otros con reordenes de artículos ya trabajados que precisamente son los meses en la cual se logra el tiempo requerido de 1 día como máximo en el envío de las especificaciones para producción como son en los meses de febrero, abril y mayo; pero sin embargo al ver los meses de setiembre a diciembre, comparar ambas graficas y ver sus tendencias se visualiza claramente que el numero de ordenes de producción si tiene una influencia en el tiempo de atención de las especificaciones para producción, y esto coincide con los meses en la cual se incrementaron ordenes cuyos artículos eran nuevos y eran necesarios realizar desarrollos de tela, validaciones de producción lo cuales dificultaron la definición del articulo para producción de manera oportuna. Un dato adicional aparte que se puede notar es que a partir del tercer trimestre del año existe una mejora en la demanda de los productos debido a la recuperación de la crisis internacional.

Continuando con el análisis en el cuadro 27, se muestra la cantidad de órdenes de producción generadas y sus respectivos tiempos promedio de atención de las especificaciones para producción durante el periodo 2009, pero considerando los principales clientes de la compañía. Un dato general a comentar en esta evaluación es que ningún cliente logra el tiempo requerido para la atención, el cliente denominado como "Varios" esta demasiado cerca a pesar de agrupar a clientes cuyas ordenes son en mínimas cantidades y con artículos que por lo general ya han sido trabajados en ordenes anteriores. Al evaluar los resultados de manera conjunta de las figuras 85 y 86, se observa claramente que a los clientes que tienen mas ordenes de producción colocadas en la compañía son los que tienen menores tiempos promedios de atención y esto debido al volumen de

ordenes de producción colocadas a estos clientes se les da la atención como prioritarios como son los casos de Jc Penney y Nautica, aunque el caso de Cutter & Buck en esta evaluación también logra tener buen resultado pero su razón no viene por el tema de ordenes de producción colocadas sino que la mayoría de las ordenes que coloca son de artículos ya trabajados en varias ordenes anteriores y su emisión de especificaciones para producción no demanda demasiada atención salvo verificar alguno temas puntuales pero de fácil solución; sin embargo al ver los resultados pero del otro punto de vista con respecto a los clientes que colocan menos ordenes de producción se observa que son los que tienen mayores tiempo promedio de atención y esto debido fundamentalmente a que no reciben la prioridad del caso desde la etapa pre-productiva generándoles demora en las aprobaciones previas por parte del cliente, por lo tanto demora en la definición del artículo para producción y en el envío de las especificaciones para producción.

Cuadro 27: Tiempo de atención de especificaciones de tela para producción por principales clientes durante el periodo 2009.

PRINCIPALES CLIENTES		CANTIDAD DE OP's GENERADAS (UNID)	TIEMPO PROMEDIO DE ATENCION DE ESPECIFICACIONES PARA PRODUCCION (DIAS)
BANANA REPUBLIC	BR	56	8.80
COCONA	COC	53	4.00
CUTTER & BUCK	C&B	77	2.00
EL TOCUYO	TOC	12	7.92
GEAR FOR SPORTS	GFS	200	2.57
JC PENNEY	JCP	496	2.59
JOHNSTON & MURPHY	J&M	20	5.70
MEN'S WEARHOUSE	MWH	19	2.68
NAUTICA	NAU	289	3.08
THE NORTH FACE	TNF	6	5.50
VARIOS	VAR	31	1.32
		TOTAL 1259	PROMEDIO 4.2

Fuente: Elaboración propia.

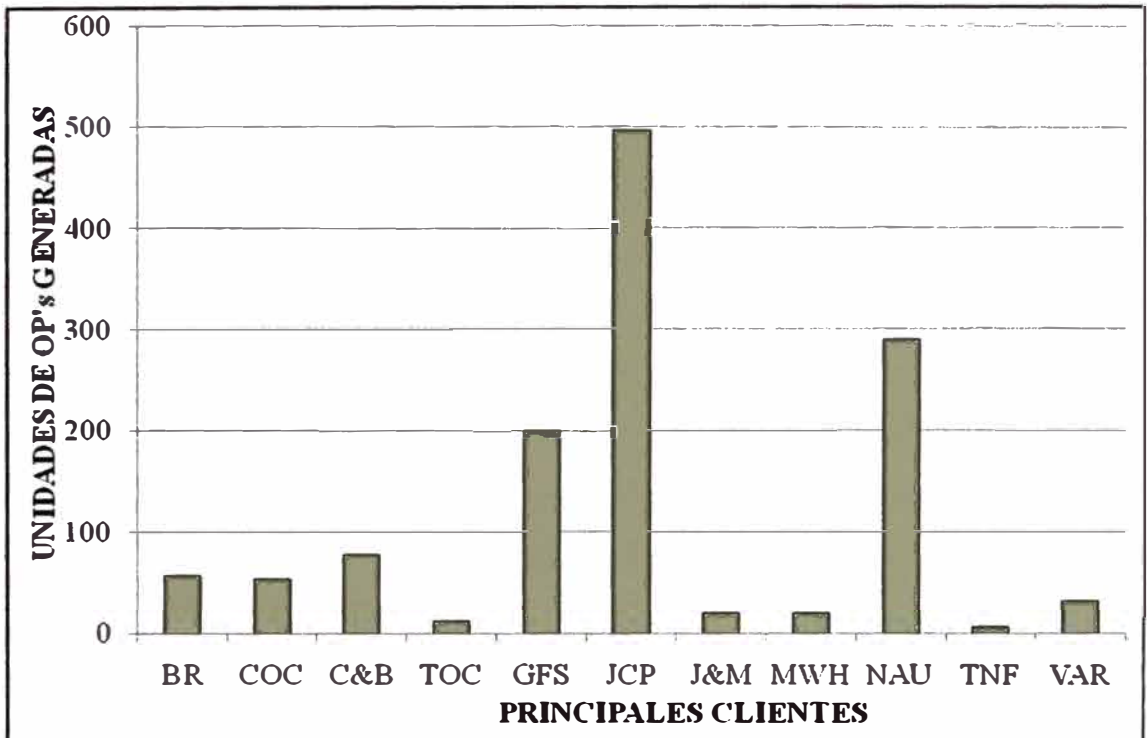


Figura 85: Generación de órdenes de producción (OP) por principales clientes periodo 2009

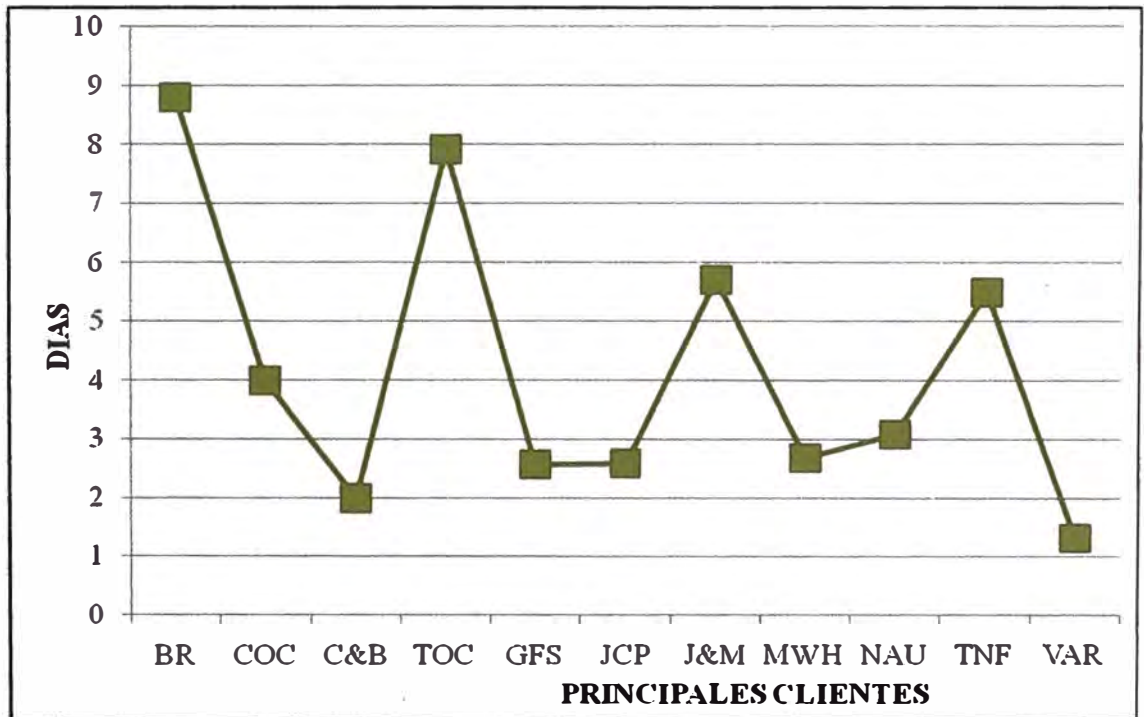


Figura 86: Tiempo promedio de atención de especificaciones para producción por principales clientes periodo 2009

En el cuadro 28, se muestra la cantidad de órdenes de producción generadas y sus respectivos tiempos promedio de atención de las especificaciones para producción durante el periodo 2009, pero considerando los analistas textiles.

Igualmente a los análisis anteriores también se nota que ningún de los analistas alcanzan el tiempo requerido como tiempo promedio de atención de especificaciones para producción, el otro dato adicional a considerar es que aunque el menor volumen de producción corresponde a los analistas A y B como cantidad de ordenes emitidas son los que tienen mayor numero, aunque en general la diferencia entre todos no es notoria, esto es un indicador que muestra que los resultados obtenidos en esta evaluación no obedece a un tema de cantidades de ordenes de producción emitidas.

Lo mismo se deduce al analizar las figuras 87 y 88, se visualiza la ventaja que tienen los analistas que manejan las ordenes de los clientes principales ya que eso les permite que en las etapas pre-productivas, aprobaciones del cliente por lo tanto definiciones del articulo para producción tengan menores tiempos promedio en la atención de especificaciones para producción, a pesar de que sus artículos involucradas en las ordenes de producción son mas variados y que necesitan validaciones de producción con mas frecuencia.

Cuadro 28: Tiempo de atención de especificaciones de tela para producción por analistas textiles durante el periodo 2009.

CLIENTE	CANTIDAD DE OP's GENERADAS (UNID)	TIEMPO PROMEDIO DE ATENCION DE ESPECIFICACIONES PARA PRODUCCION (DIAS)
A	326	4.11
B	328	2.95
C	309	2.10
D	296	3.12
	TOTAL 1259	PROMEDIO 3.1

Fuente: Elaboración propia.

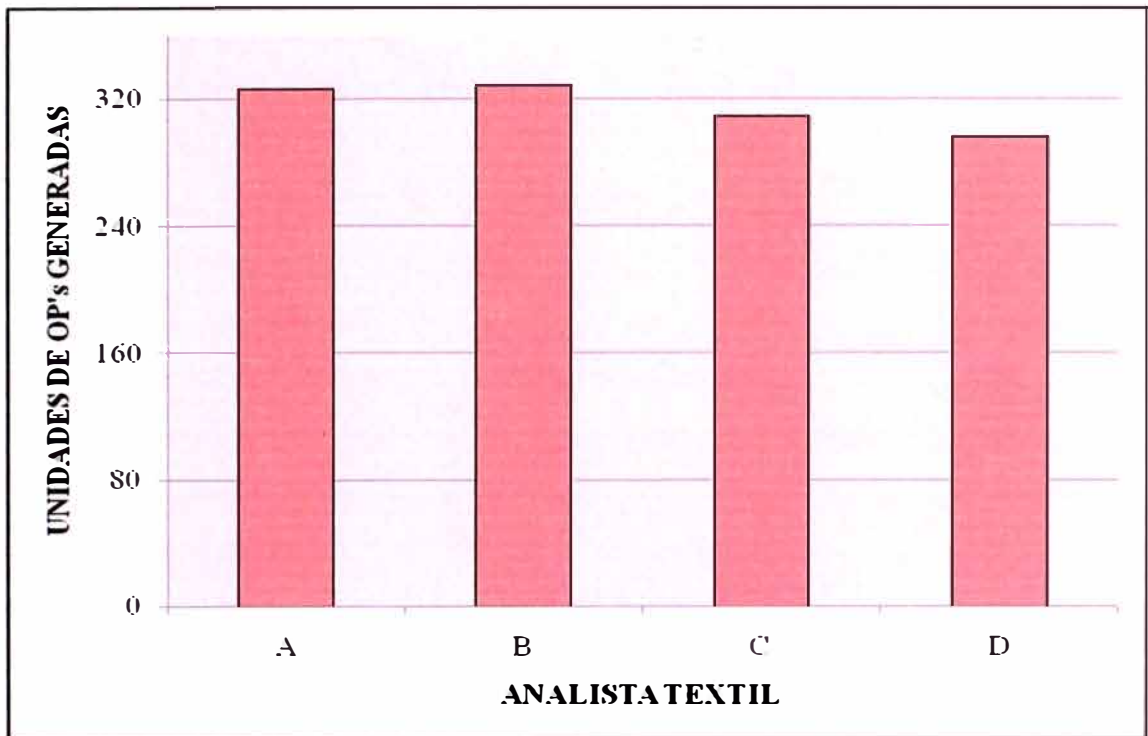


Figura 87: Generación de órdenes de producción (OP) distribuido por analistas textiles periodo 2009

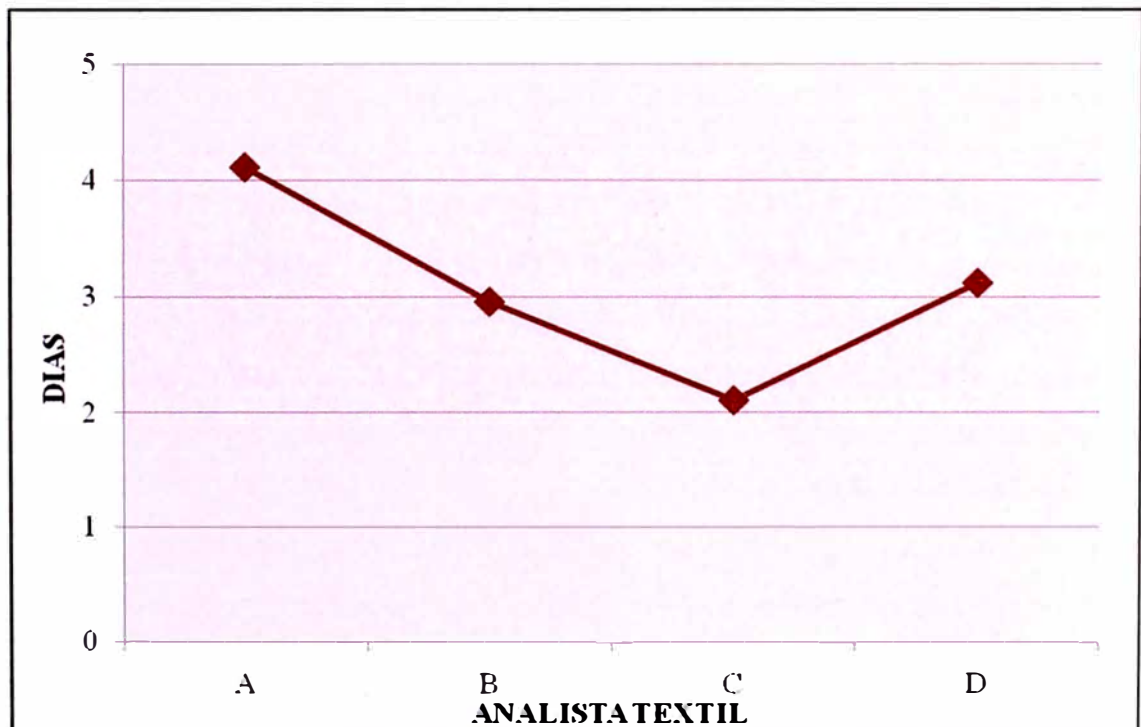


Figura 88: Tiempo promedio de atención de especificaciones por analistas textiles periodo 2009

3.6.2 ANALISIS DE LAS CARGAS DE TRABAJO EN EL AREA PARA LA ATENCION DE ÓRDENES DE MUESTRAS (OM's):

En este punto se analizará las cargas de trabajo que existe en el área mediante la evaluación de los niveles de generación que existe en las ordenes de muestras (OM) realizadas por el área comercial y de requerimiento de materiales para muestras (RM) realizadas por el analista textil, tener en cuenta que este proceso determina el inicio del proceso productivo de la orden de muestra ya que sin esto el almacen no podrá realizar ningún movimiento de material a los servicios para la ejecución de la orden.

En el cuadro 29, se presenta el análisis de la generación de órdenes de muestras (OM's) y requerimientos de materiales para muestras (RM's) por meses durante el periodo 2009. Tener en cuenta que la columna % RM's POR MES es el porcentaje de generación de requerimiento de materiales para muestras (RM) de la cantidad de ordenes de muestras que son generadas en el mes, mientras que %OM's y %RM's son el porcentaje de OM's y RM's generadas en el mes del total de OM's y RM's generadas al año.

En la figura 89, donde se compara las cantidades de generación de ordenes de muestras y requerimientos de materiales que se realiza por mes, se nota claramente la diferencia que existe entre ambos procesos, donde en todos los meses la generación de requerimientos de materiales no alcanza ni a la mitad de la de las ordenes de muestras generadas, tener en cuenta que esto no significa que estas ordenes no son atendidas sino que por la carga de trabajo de los analistas textiles, las ordenes de muestras que son atendidas con telas de inventarios, telas de otros requerimientos de materiales que están en proceso pero que son nuevamente solicitadas por otras ordenes de muestras y telas de producción que también están en proceso, son ordenes de muestras cuyos respectivos requerimientos de materiales no son regularizadas en el sistema.

Asimismo en la misma figura 89, también se puede identificar claramente a los meses pico del año, que han sido: abril, setiembre y octubre meses en las cuales los clientes preparan sus colecciones para sus temporadas principales del año,

pero en los demás meses del año el nivel de muestras se mantienen en una tendencia moderada de generación de requerimiento de materiales donde no hay una caída considerable y esto debido a que la tendencia del mercado es cada vez mas diversificados sus productos y aumentar el numero de temporadas al año, haciendo que los procesos pre-productivos sean mas cortos y mas constantes; por lo tanto el trabajo en la parte de desarrollo textil sea siempre dinámico.

En la figura 90, al evaluar los porcentajes generación ordenes de muestras, requerimientos de materiales y requerimiento de materiales por mes, se nota que en los meses donde el porcentaje de requerimiento de materiales por mes (%RM's por Mes) se incrementa, es en los meses donde el porcentaje de requerimiento de materiales (%RM) es mayor que el porcentaje de ordenes de muestras (%OM's) y esto es debido a que se generan mas ordenes de muestras donde cuyas atenciones no son con telas de inventario o tela de producción en proceso sino con telas nuevas en la cual se tienen que generar requerimiento de materiales, mostrando que en los meses picos se incrementan la carga de trabajo en la ejecución de tejido, teñido, acabado, estampado, lavado, cuyas atenciones son para ordenes de muestras que servirán para presentaciones de nuevas temporadas o nuevos desarrollos de telas para los clientes; mientras que en los meses donde el %RM por Mes disminuye, es en los meses donde el %RM es menor que el %OM's esto es debido a que se generan mas ordenes de muestras donde cuyas atenciones son con telas de inventario o tela de producción en proceso con la cual se atienden ordenes de muestras cuyos fines son mas para aprobaciones de estilos que ya tienen ordenes de producción colocadas u ordenes próximas a ser colocadas, aliviando de alguna manera la carga de trabajo de los analistas.

El dato adicional que vale la pena mencionar que se observa en la figura 90 es que el mes de setiembre fue un mes de mayor carga de trabajo para los analistas ya que fue el mes donde se generaron mas ordenes de muestras y a la vez se genero mas requerimientos de materiales para atender dichas ordenes y esto coincide con la mejora de los mercados afectados por la crisis internacional.

Cuadro 29: Generación de ordenes de muestras (OM) y requerimientos de materiales (RM) por meses periodo 2009

MESES		CANTIDAD DE OM's GENERADAS	CANTIDAD DE RM's GENERADAS	% RM's POR MES	% OM's	% RM's
ENERO	ENE	161	71	44.1%	6.9%	8.6%
FEBRERO	FEB	145	44	30.3%	6.2%	5.4%
MARZO	MAR	146	54	37.0%	6.3%	6.6%
ABRIL	ABR	211	71	33.6%	9.1%	8.6%
MAYO	MAY	135	54	39.3%	5.8%	6.6%
JUNIO	JUN	212	59	27.8%	9.1%	7.2%
JULIO	JUL	208	79	38.0%	8.9%	9.6%
AGOSTO	AGO	228	91	39.9%	9.8%	11.1%
SETIEMBRE	SET	303	122	40.3%	13.0%	14.8%
OCTUBRE	OCT	248	83	33.5%	10.6%	10.1%
NOVIEMBRE	NOV	183	52	28.4%	7.9%	6.3%
DICIEMBRE	DIC	150	42	28.0%	6.4%	5.1%
TOTAL		2330	822		100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

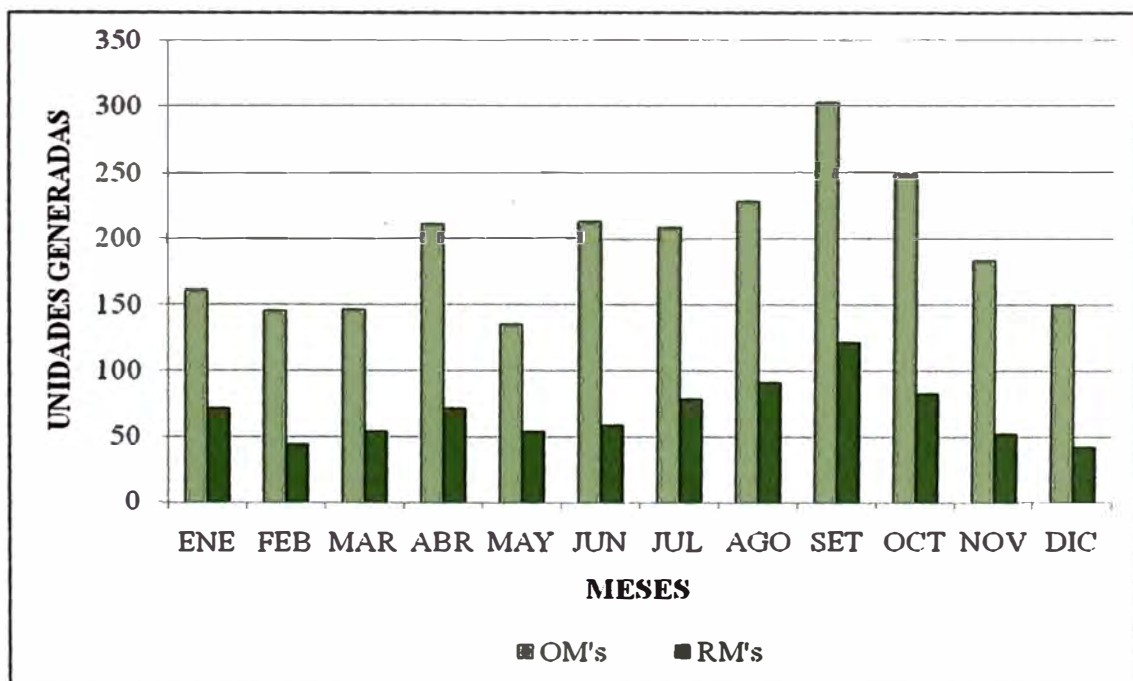


Figura 89: Generación de órdenes de muestras (OM) y requerimiento de materiales (RM) por meses periodo 2009

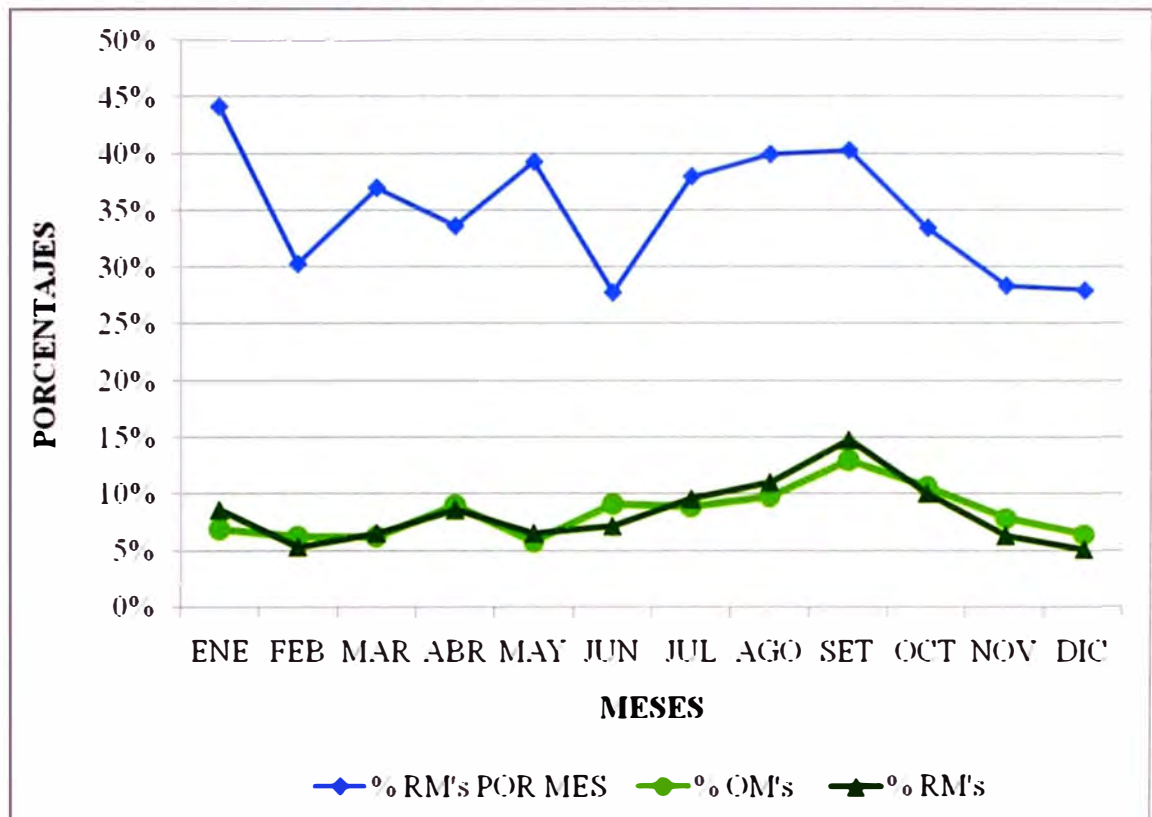


Figura 90: Porcentajes de OM's y RM's generadas por mes periodo 2009.

Continuando con el análisis, se elabora el cuadro 30, donde la generación de ordenes de muestras (OM's) y requerimientos de materiales (RM's) es evaluado considerando los principales clientes durante el periodo 2009, donde el cual se podrá visualizar el perfil de los clientes principales. Considerar que la columna % RM's POR CLIENTE es el porcentaje de generación de requerimiento de materiales para muestras (RM) de la cantidad de ordenes de muestras generadas para cada cliente correspondiente, mientras que %OM's y %RM's son el porcentaje de OM's y RM's generadas por el cliente del total de OM's y RM's generadas al año.

A partir del cual se realiza la figura 91, donde se analiza la generación de ordenes de muestras y requerimientos de materiales, se aprecia claramente quienes son los clientes que han requerido mas muestras o desarrollos, los cuales también van de la mano con el nivel de ordenes de producción que han colocado en la compañía y asimismo también se visualiza la diferencia que existen entre ambos procesos,

donde para la mayoría de los clientes la cantidad de generación de RM's no llega a la mitad de OM's generadas.

En la figura 92, que evalúa los porcentajes generación ordenes de muestras, requerimientos de materiales y requerimiento de materiales por clientes, se observa que donde el porcentaje de requerimiento de materiales por clientes (%RM's por Cliente) tienen los valores mas altos son los clientes cuyas ordenes de muestras en su mayoría son atendidas con telas que se generan requerimiento de materiales como son el caso de North Face y Gear for Sport principalmente y Cocona, Cutter & Buck y Jhonston & Murphy las cuales son clientes que se caracterizan por elaborar telas diferenciadas pero en volúmenes de producción no muy elevados, generando un incremento en la carga de trabajo como desarrollo de tela, el caso opuesto donde %RM's por Cliente tienen los valores mas bajos son para los clientes cuyas OM's por lo general se atienden con tela de inventario o de producción en proceso como son el caso de Tocuyo, Men's Wearhouse y "Varios", con lo cual estos clientes nos muestran un perfil de ser clientes que por lo general trabajan artículos básicos, o clientes que no realizan modificaciones a los artículos que trabajan.

Por otro lado si se realiza el análisis considerando los clientes que tienen un mayor porcentaje de OM's generadas, se observa que el %RM's por Cliente se encuentran en posiciones intermedias ya que son atendidas de manera casi balanceada entre telas de inventario y de RM's que se generan como son el caso de Banana Republic y Nautica donde sus OM's son atendidas ligeramente un poco mas con telas de inventario, telas de producción en proceso o telas de RM's que están en proceso por OM's que ya habían sido generadas; y también es el caso de Jc Penney pero sus OM's son atendidas un poco mas con telas de RM's generados, con lo cual estos clientes nos muestran que sus artículos son en su mayoría básicos, pero considerar que por el volumen que trabajan también generan una cantidad moderada de desarrollos nuevo pero que se traslapan por la mayor cantidad de OM's generadas en artículos básicos.

Cuadro 30: Generación de órdenes de muestras (OM) y requerimientos de materiales (RM) por clientes principales durante el periodo 2009

CLIENTES PRINCIPALES		CANTIDAD DE OM's GENERADAS	CANTIDAD DE RM's GENERADAS	% RM's POR CLIENTE	% OM's	% RM's
BANANA REPUBLIC	BR	251	88	35.1%	10.8%	10.7%
COCONA	COC	101	39	38.6%	4.3%	4.7%
CUTTER & BUCK	C&B	72	26	36.1%	3.1%	3.2%
EL TOCUYO	TOC	17	4	23.5%	0.7%	0.5%
GEAR FOR SPORTS	GFS	43	21	48.8%	1.8%	2.6%
JC PENNEY	JCP	783	297	37.9%	33.6%	36.1%
JOHNSTON & MURPHY	J&M	29	11	37.9%	1.2%	1.3%
MEN'S WEARHOUSE	MWH	11	3	27.3%	0.5%	0.4%
NAUTICA	NAU	749	239	31.9%	32.1%	29.1%
THE NORTH FACE	TNF	88	45	51.1%	3.8%	5.5%
VARIOS	VAR	186	49	26.3%	8.0%	6.0%
TOTAL		2330	822		100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

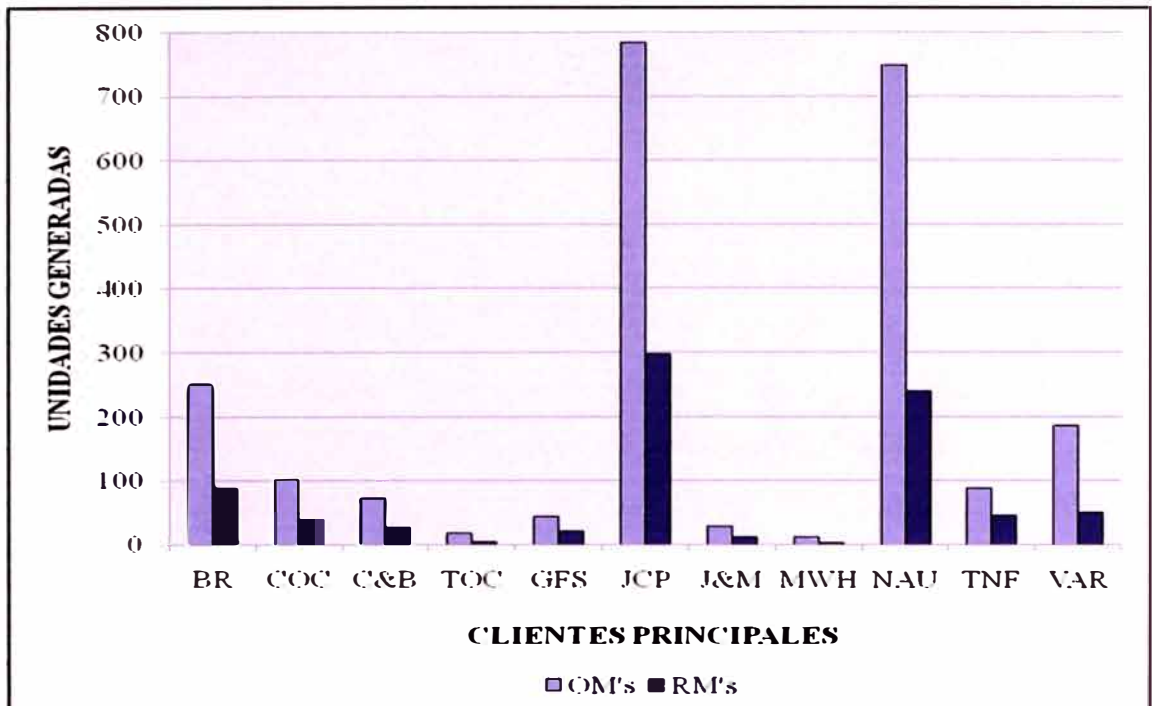


Figura 91: Generación de órdenes de muestras (OM) y requerimiento de materiales (RM) por clientes principales periodo 2009

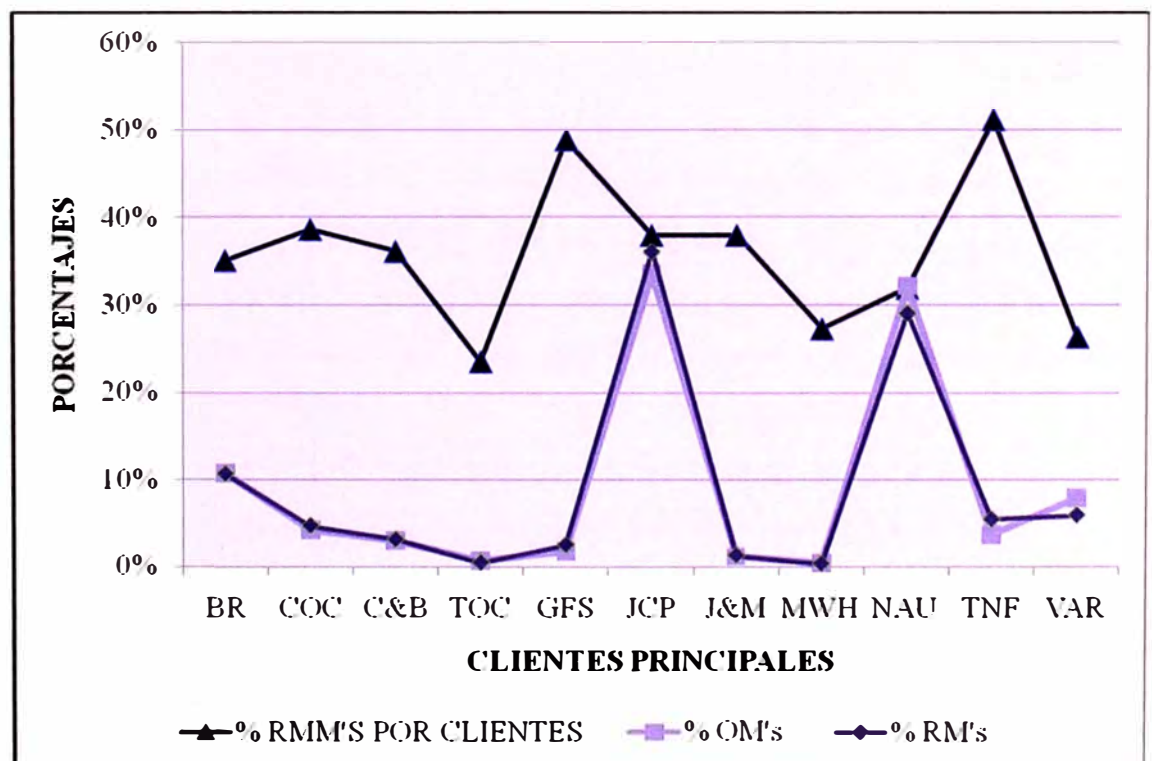


Figura 92: Porcentajes de OM's y RM's generadas por mes periodo 2009.

Finalmente, se realiza el cuadro 31 donde la generación de ordenes de muestras (OM's) y requerimientos de materiales (RM's) es evaluado considerando los analistas textiles durante el periodo 2009, donde el cual se podrá visualizar el nivel de carga de los analistas. Considerar que la columna % RM's POR ANALISTA es el porcentaje de generación de requerimiento de materiales para muestras (RM) de la cantidad de ordenes de muestras generadas para el analista correspondiente correspondiente, mientras que %OM's y %RM's son el porcentaje de OM's y RM's generadas por el analista del total de OM's y RM's generadas al año. Por otro lado tener en cuenta que cada analista textil es responsable de un numero determinado numero de clientes cuya distribución esta dada en función de la experiencia, conocimiento técnico, proactividad y capacidad de gestión para resolver los diferentes problemas que se presentan en el desarrollo o muestras; asimismo también se considera la exigencia, prioridad de atención para la compañía y perfil que cada cliente tiene.

En la figura 93, al igual que los análisis anteriores el nivel de generación de ordenes de muestras versus y requerimientos de muestras presentan el mismo comportamiento pero el dato adicional relevante que se muestra en este análisis es que a pesar de la sobrecarga que existe en el área, el analista D es el que tiene mayor sobrecarga debido principalmente a que lleva solo la cuenta principal de la compañía que es Náutica ya que es el analista de mayor experiencia y conocimiento técnico, seguido por el analista C quien también lleva a la otra cuenta principal de la compañía que es Jc Penney pero su carga es un poco menor que el analista D ya que solo lleva la división de damas del cliente principal carga compartida con el analista B quien lleva la división de caballeros del cliente principal mas otras cuentas pequeñas pero para este analista el nivel de carga es menor que las anteriores ubicándolo en el mismo nivel que el analista A quien lleva solamente a las cuentas pequeñas y medianas de la compañía.

En la figura 94, que evalúa los porcentajes generación ordenes de muestras, requerimientos de materiales y requerimiento de materiales por analistas textiles, se observa que donde el porcentaje de requerimiento de materiales por analista textil (%RM's por Analista) tienen los valores mas altos son los analistas cuyas

ordenes de muestras en su mayoría son atendidas con telas que se generan requerimiento de materiales como son el caso del Analista B y C las cuales sus respectivos clientes se caracterizan por elaborar muestras con telas de desarrollo o muestras en colores específicos, demostrando que son los analistas que tienen una mayor carga en el tema de ejecución y seguimiento de desarrollos y muestras, el caso opuesto donde %RM's por Analista tienen los valores mas bajos es para el analista D a pesar de ser el analista que mas OM's le han sido generado, sus respectivas OM's por lo general se atienden con tela de inventario o de producción en proceso o de otras RM's generadas pero que están en proceso. Mientras que el analista A, que tiene uno d los porcentajes menores de OM's y RM's generados, sus OM's son atendidas de manera balanceada entre tela de inventario y de telas que se generan requerimientos de materiales.

Por otro lado del mismo grafico 90, se puede mencionar que a pesar de la sobrecarga que se tiene en el área, las cargas de trabajo entre los analistas esta casi equilibrado ya que se tienen analistas que aunque tengan un menor valor su %RM's por Analista, manejan una mayor cantidad de ordenes de muestras generadas como es el caso del analista A, mientras los otros analistas tienen una menor OM's generadas en porcentaje las mismas demandan una mayor cantidad de RM's generados como son el caso de los analistas A, B y C.

Cuadro 31: Generación de órdenes de muestras (OM) y requerimientos de materiales (RM) por analistas textiles periodo 2009

ANALISTA	CANTIDAD DE OM's GENERADAS	CANTIDAD DE RM's GENERADAS	% RM'S POR ANALISTA	% OM's	% RM's
A	491	171	34.83%	21.1%	20.8%
B	487	185	37.99%	20.9%	22.5%
C	599	225	37.56%	25.7%	27.4%
D	753	241	32.01%	32.3%	29.3%
TOTAL	2330	822		100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

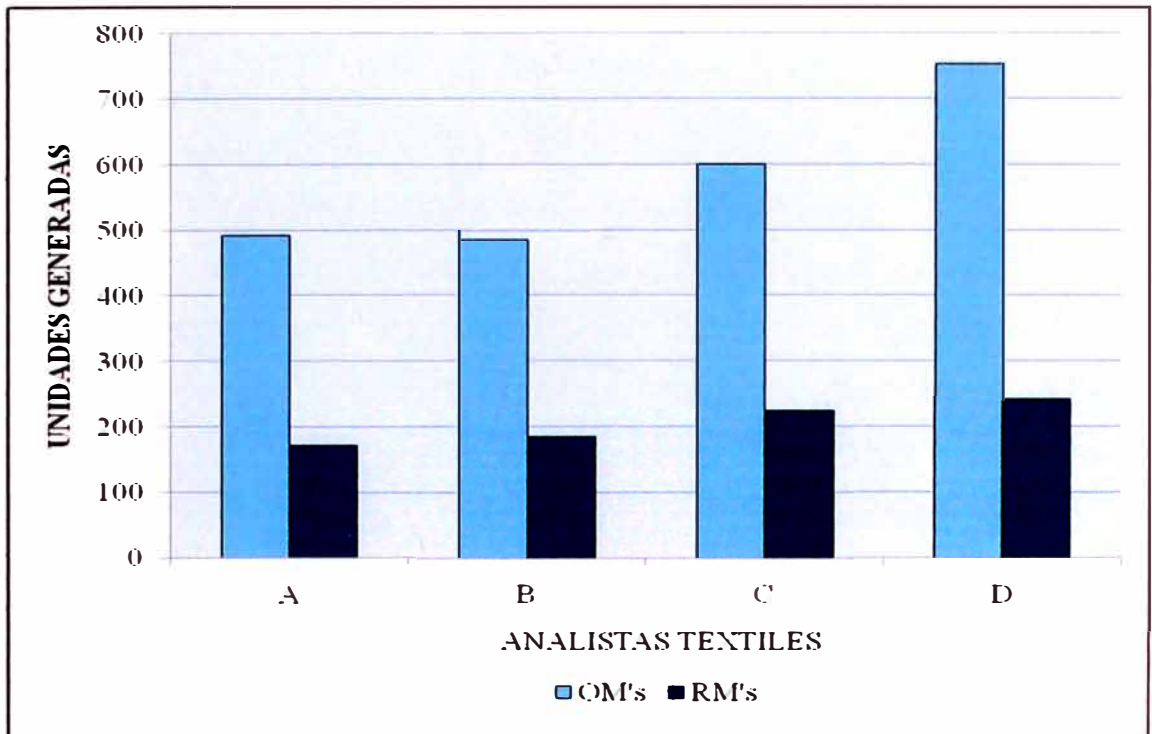


Figura 93: Generación de órdenes de muestras (OM) y requerimiento de materiales (RM) por analista textil periodo 2009

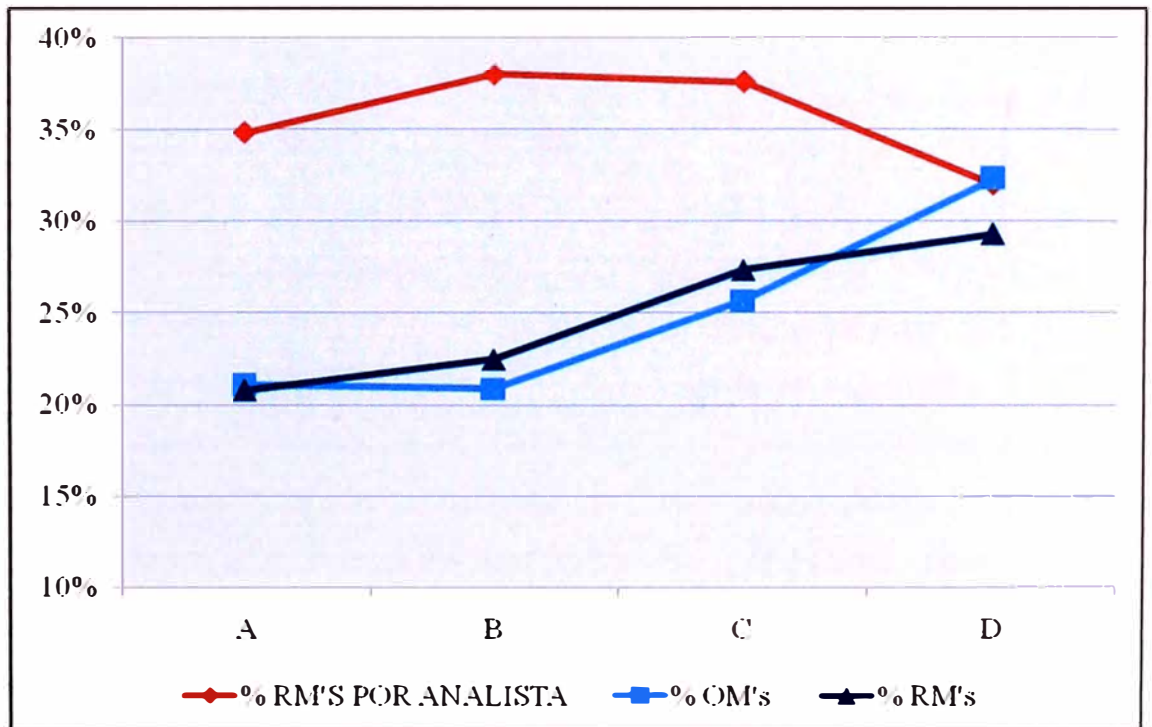


Figura 94: Porcentajes de OM's y RM's generadas por analista textil durante el periodo 2009

3.6.3 TIEMPO DE DEMORA EN LA ATENCION DE LAS ÓRDENES DE MUESTRAS

Para el análisis del tiempo de demora en la atención de las órdenes de muestras la evaluación se realizara teniendo las siguientes consideraciones:

- a) El análisis abarcara solo las ordenes de muestras que son explosionadas y generadas como requerimientos de materiales por los analistas textiles, debido a que analizar el tiempo de atención de ordenes de muestras que son atendidas con telas que son de inventario o telas que están en proceso de produccion distorsionarían el análisis en la cual se quiere evaluar, que es el nivel de ejecución de una orden de muestra en la cual se tiene que realizar el abastecimiento y movimiento de materiales, tejido, teñido, acabado, estampado o lavado de la tela según lo solicitado por el cliente, tener en cuenta que este análisis no solo evalúa el nivel de ejecución y funcionalidad del analista sino el de todos las áreas que participan en la ejecución de una orden, así como el entorno en la cual se desenvuelve la muestra o desarrollo.
- b) La evaluación de tiempo promedio de generación del requerimiento de materiales (RM) considera desde que comercial le orden de muestra y el analista realiza la explosión de la orden y generación del requerimiento para así de esa manera iniciar el proceso productivo de la orden de muestra tener en cuenta que este tiempo debe de ser máximo de 2 días.
- c) La evaluación considera el tiempo en el cual comercial genera la orden de muestra y el analista textil da por atendida la orden para el caso de muestras que solo requiere tela o con la confirmación del abastecimiento de tela para muestras para las órdenes que requieren prendas.
- d) Dentro de las ordenes de muestras las cuales se realizan requerimientos de tela se tienen dos casos, el primero en la cual solicitan desarrollo de tela que por lo general es en color disponible y cantidades mínimas de prendas (cuando lo solicitan) para este caso el tiempo de atención debe ser máximo 7-10 días dependiendo la complejidad de la tela; segundo el de muestras

donde piden colores específicos y en mayor cantidad de prendas cuyo tiempo de atención debe de ser 20 días.

- e) Que a pesar de los tiempos requeridos para la atención de las muestras y desarrollos indicados en los puntos anteriores, en la practica, parte del proceso de atención de muestras es realizas una confirmación de la fecha de entrega considerando la carga, abastecimiento y la programación de todas las muestras que están en proceso que no necesariamente se ajustan a lo requerido por el cliente.

Con todas las consideraciones anteriores, se realiza el cuadro 32 considerando los tiempos promedio de generación del requerimiento y los tiempos de ejecución de requerimientos de desarrollos o muestras evaluados por meses durante el periodo 2009:

Este análisis realizado muestra en todo su magnitud el problema mas frecuente que se tiene en el área que es la atención oportuna a las muestras, ya que el análisis mostrado es el resultado de todas las demoras que existe en toda la cadena de producción y que involucra a varias áreas que se relacionan en el proceso de atención de una orden de muestra.

En la figura 95, Al realizar el análisis se observa claramente que las demoras de todo el proceso se inicia desde la generación de los requerimientos en ningún de los meses evaluado se logra tener el tiempo requerido, aunque en la practica ocurre que los analistas textiles y planeamiento muestras van realizando algunas coordinaciones, el inicio productivo de la muestra se restringe por este tema ya que almacén no podrá realizar ningún movimientos de materiales hasta que la orden tenga su requerimiento correspondiente con los materiales a mover. En este punto se visualiza que la demora del proceso de generación de requerimiento de materiales no va de la mano con la cantidad de ordenes de muestras genera la parte comercial ya que como se observa por ejemplo: en el mes de setiembre mes donde se han generado mas ordenes de muestras y diciembre mes donde la generación de ordenes de muestras fue casi la mitad que el de setiembre, el tiempo de generación de requerimiento de materiales es casi similar entre los dos meses.

Respecto a los tiempos de atención de las telas para desarrollo se observa que el tema de la cantidad de órdenes de muestras generadas tiene cierta influencia en los tiempos de atención de las mismas pero que no es determinante en los tiempos de atención de las ordenes de muestras ya que se nota diferentes comportamiento en los resultados, ya que aunque en los meses de Setiembre y Octubre donde se han tenido mayor cantidad de ordenes de muestras generadas los tiempos de atención de los desarrollos han sido los mas altos sin embargo no en el mismo orden y con valores muy cercanos al de Abril mes que al igual que Mayo y Junio tienen una cantidad de generación de ordenes de muestras similares, los tiempos de atención de desarrollo son muy variables; estas distorsiones que afectan el comportamiento tiene bastante influencia el hecho que alguno desarrollos se trabajan con materiales que no se encuentran fácilmente en el mercado y el abastecimiento de los mismos toma un tiempo adicional.

Mientras que para el caso de los requerimientos de muestras se observa que la cantidad de ordenes de muestras generadas es mucho menos influyente en el resultado que en el caso de los desarrollos ya que como se observa los meses que han tenido tiempos de entregas mas extensos no son los meses en la cual se han generado mas ordenes de muestras por parte de comercial, por lo tanto los resultados de los tiempos de atención comparados con la generación de ordenes de muestras son mucho mas distorsionados ya que por ejemplo si observamos en detalle a los meses de Setiembre y Febrero meses donde se han tenido la mayor y menor numero de ordenes generadas respectivamente sus tiempos de atención de muestras son opuestos en el rango intermedio de los resultados de todos los meses, y Enero que es el mes que tiene el tiempo de demora mas alto es el mes que sin embargo es uno de los meses en la cual se le han generado mas ordenes de muestras, por lo tanto se puede presumir que estas variaciones ocurre debido a que en los meses donde se tienen mas OM's generadas son debido por el incremento de demanda de los clientes principales por lo tanto aparece el factor de las prioridades que hace que la atención sea mas rápida, por lo tanto alterando el comportamiento del tiempo promedio de atención; este punto será confirmado en análisis posteriores.

Cuadro 32: Tiempo promedio de atención órdenes de muestras (OM) y requerimientos de materiales (RM) por meses durante el periodo 2009

MESES		CANTIDAD DE OM's GENERADAS	CANTIDAD DE RM's GENERADAS	TIEMPO PROMEDIO DE GENERACION DE RM (DIAS)	TIEMPO ATENCION DE TELA DESARROLLO (DIAS)	TIEMPO ATENCION DE TELA MUESTRAS (DIAS)
ENERO	ENE	161	71	6.35	19.80	47.20
FEBRERO	FEB	145	44	3.80	20.65	29.00
MARZO	MAR	146	54	6.61	22.59	29.18
ABRIL	ABR	211	71	10.77	26.89	32.85
MAYO	MAY	135	54	7.13	17.26	31.59
JUNIO	JUN	212	59	9.88	17.36	26.85
JULIO	JUL	208	79	7.78	12.70	27.44
AGOSTO	AGO	228	91	9.42	18.46	33.27
SETIEMBRE	SET	303	122	7.61	24.34	23.21
OCTUBRE	OCT	248	83	13.11	27.11	20.70
NOVIEMBRE	NOV	183	52	10.04	20.84	17.42
DICIEMBRE	DIC	150	42	8.57	17.31	16.62
		TOTAL		PROMEDIO		
		2330	822	8.4	20.4	27.9

Fuente: Elaboración propia.

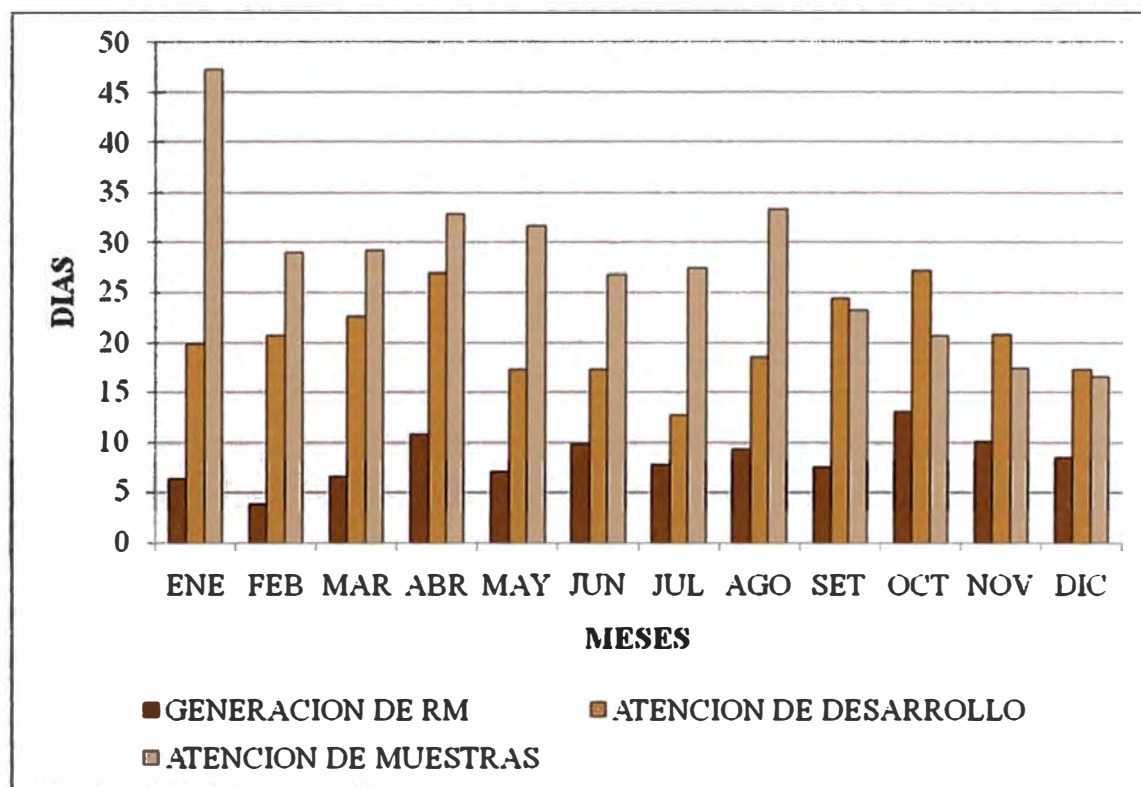


Figura 95: Tiempo de atención de muestras y desarrollos por meses durante el periodo 2009

En el cuadro 33, se realiza el análisis de los tiempos promedios de generación de los requerimientos (RM's), atención de tela para desarrollo de tela y atención de tela para muestras pero considerando los principales clientes durante el periodo 2009.

A partir del cual, se realiza la figura 96, donde se observa en primer lugar que para ningún cliente se logra los tiempos requeridos de atención de tela para desarrollo y para la mayoría en el caso de muestras esto es un problema de vital importancia a mejorar ya que la capacidad de que una compañía reacciones a los requerimientos del cliente de manera oportuna determina el éxito en la concretación de los negocios, otro tema a analizar es que el tiempo promedio de generación de un requerimiento (RM) al igual que el análisis por meses la demora que existe no tiene relación con la cantidad de ordenes de muestras generadas por comercial ya que por ejemplo Nautica y Jc Penney que son los clientes que tienen mas ordenes de muestras generadas, sus respectivos tiempos promedios de

generación de RM desproporcionados, asimismo también Cutter & Buck un cliente cuya cantidad de OM's generadas son mucho menores a las anteriores sin embargo es la que tiene el tiempo promedio de explosión de OM mas alto.

Adicionalmente en este análisis aparece un factor relevante en los resultados que es el tema de prioridades lo cual se les da a los clientes principales que a pesar de ser los que mas ordenes de muestras generan son los que tienen mejores resultados a pesar del volumen en numero de muestras que manejan, para el caso de los demás clientes el panorama es distinto ya que a pesar de tener menos ordenes de muestras son los que se les va relegando su atención para ello tiene bastante influencia el volumen de pedido que el cliente coloca en la compañía y esto se puede observar viendo los resultados que los clientes Cutter & Buck y "Varios" son los que tienen los resultados mas alto en tiempo promedio tanto en la atención de desarrollos como de muestras.

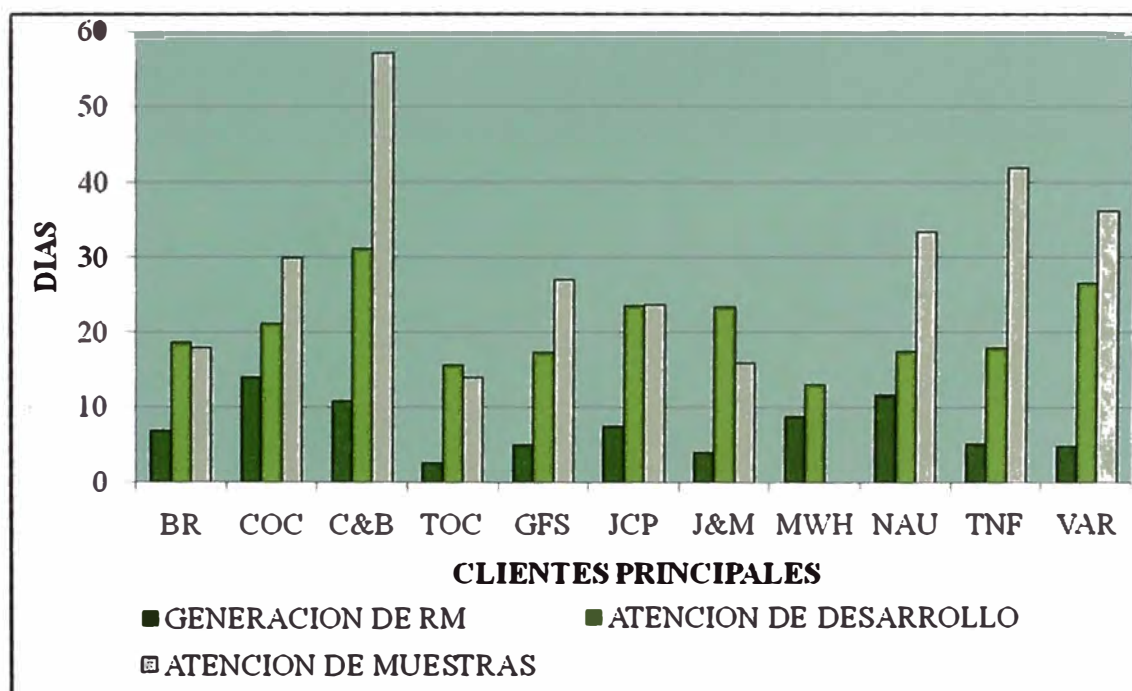


Figura 96: Tiempo de atención de muestras y desarrollos por clientes principales durante el periodo 2009

Cuadro 33: Tiempo promedio de atención órdenes de muestras (OM) y requerimientos de materiales (RM) por clientes principales durante el periodo 2009.

CLIENTES PRINCIPALES		CANTIDAD DE OM's GENERADAS	CANTIDAD DE RM's GENERADAS	TIEMPO PROMEDIO DE GENERACION DE RM (DIAS)	TIEMPO PROMEDIO DE ATENCION DE DESARROLLO (DIAS)	TIEMPO PROMEDIO DE ATENCION DE MUESTRAS (DIAS)
BANANA REPUBLIC	BR	251	88	6.83	18.54	17.95
COCONA	COC	101	39	13.90	21.18	29.77
CUTTER & BUCK	C&B	72	26	10.73	31.15	57.08
EL TOCUYO	TOC	17	4	2.50	15.60	14.00
GEAR FOR SPORTS	GFS	43	21	4.95	17.33	27.00
JC PENNEY	JCP	783	297	7.51	23.47	23.66
JOHNSTON & MURPHY	J&M	29	11	3.91	23.33	15.89
MEN'S WEARHOUSE	MWH	11	3	8.67	13.00	0.00
NAUTICA	NAU	749	239	11.65	17.42	33.27
THE NORTH FACE	TNF	88	45	5.13	17.92	41.89
VARIOS	VAR	186	49	4.71	26.48	36.14
		TOTAL		PROMEDIO		
		2330	822	7.3	20.5	27.0

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en el cuadro 34 se realiza el análisis de los tiempos promedios de generación de los requerimientos (RM's), atención de tela para desarrollo de tela y atención de tela para muestras pero considerando los analistas textiles durante el periodo 2009.

En la figura 97, se observa notoriamente la influencia de la cantidad de órdenes de muestras generadas afecta el tiempo promedio de generación del RM ya que el analista D quien es el más cargado su tiempo promedio de generación de RM es el mas alto mientras a diferencia de los demás cuyos comportamientos va en el mismo nivel de generación de ordenes de muestras, respecto a los tiempos de atención de telas para desarrollo y muestras los analistas C y D son los que tienen mejores resultados mostrando que el nivel de prioridad que manejan sus respectivos clientes mas el nivel de capacidad, cualidades técnicas, responsabilidad que tiene los analistas reflejan los resultados obtenidos al margen del numero de ordenes de muestras generadas.

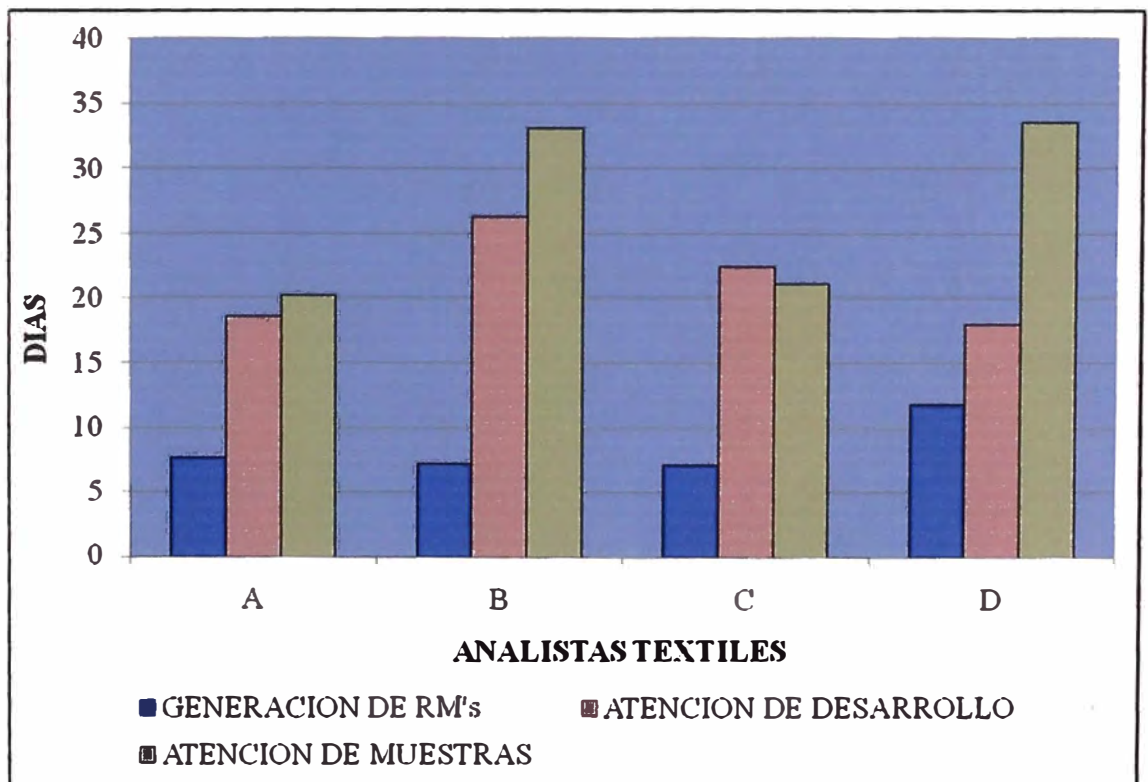


Figura 97: Tiempo de atención de muestras y desarrollos por analistas textiles durante el periodo 2009

Cuadro 34: Tiempo promedio de atención órdenes de muestras (OM) y requerimientos de materiales (RM) por analistas textiles durante el periodo 2009.

ANALISTA	CANTIDAD DE OM's GENERADAS	CANTIDAD DE RM's GENERADAS	TIEMPO PROMEDIO DE GENERACION DE RM's (DIAS)	TIEMPO ATENCION DE TELA DESARROLLO (DIAS)	TIEMPO ATENCION DE TELA MUESTRAS (DIAS)
A	491	171	7.65	18.55	20.20
B	487	185	7.23	26.27	33.02
C	599	225	7.12	22.42	21.13
D	753	241	11.80	18.04	33.51
	TOTAL		PROMEDIO		
	2330	822	8.5	21.3	27.0

Fuente: Elaboración propia.

3.7 PROPUESTA DE MEJORA PARA LA SOLUCION DE LA PROBLEMÁTICA EN EL AREA DE DESARROLLO TEXTIL

De acuerdo a los análisis realizados, para la solución de la problemática en el área de Desarrollo Textil en Industria Textil del Pacifico, es necesario realizar mejoras en el proceso de atención a los requerimientos de muestras ya que es el problema medular de toda la problemática, ya que mientras la atención sea de manera rápida, oportuna y apropiada se logran:

- Mejor oportunidad para obtener nuevos pedidos.
- Confirmaciones del cliente y definición de los artículos con mejor anticipación.
- Definición de los artículos para producción, en los plazos requeridos para el cumplimiento de las fechas.
- Mayores tiempos para el análisis apropiado a los artículos, con ello disminuyendo la posibilidad a errores.
- Revisión adecuada de los artículos desarrollados en un registro adecuado.
- Atención completa en el sistema en lo que respecta a la generación de los requerimientos de materiales de las órdenes de muestras.
- Anticipación a los problemas que pueda generar el artículo en producción, de esa manera aplicar las acciones correctivas.
- Mejor control a los tratamientos que generan restricción en cada proceso.

Para ello la propuesta contempla realizar modificaciones en los siguientes puntos:

- a. Asignación de recursos para la implementación de las mejoras en el proceso de requerimientos de muestras o desarrollos.
- b. Modificaciones en el procedimiento del proceso de requerimientos de muestras o desarrollos.
- c. Asistencia con sistemas en mejoras en la generación de requerimientos de materiales en el sistema para el ahorro de tiempo.
- d. Implementar indicadores de gestión.

3.7.1 ASIGNACION DE RECURSOS PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS MEJORAS EN EL PROCESO DE REQUERIMIENTOS DE MUESTRAS O DESARROLLOS

En los análisis realizados se ha evidenciado la sobrecarga que se tiene en el área, así como la necesidad que se tiene en el adecuado tratamiento a los parámetros que se definen para un artículo ya sea en la etapa de análisis, definición, seguimiento de resultados y registro de los mismos, por ello se considera importante que los analistas se enfoquen en su tarea de análisis y ejecución del desarrollo delegando algunas funciones que tendrá que ser asumida por la parte de Planeamiento de Muestras para lo cual también se le tiene que dar el recurso necesario para la atención adecuada a los requerimientos.

Es por ello que se propone adicionar 2 recursos:

- a. 1 Analista Textil: lo cual deberá tener el siguiente perfil:
 - Ingeniero Textil, Mecánico Textil en género de punto o Técnico en Procesos textiles.
 - Conocimientos sólidos de todos los procesos textiles.
 - Experiencia mínima de 2 años en el puesto de analista textil.
 - Capacidad de trabajo en equipo y bajo presión.
 - Personalidad dinámica, proactiva y positiva.
- b. 1 Asistente para Planeamiento Muestras: lo cual para ello se propone promocionar a un auxiliar de desarrollo que ha demostrado cualidades de responsabilidad y superación; por lo tanto sería necesario reemplazar el puesto de Auxiliar de Desarrollo, cuyo perfil es:
 - Practicante de Ingeniería Textil o Calidad Textil.
 - Capacidad de trabajo en equipo y bajo presión.
 - Personalidad dinámica, proactiva y ordenada.

3.7.2 MODIFICACIONES EN EL PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE REQUERIMIENTOS DE MUESTRAS O DESARROLLOS

Esta mejora consiste en delegar la responsabilidad de la generación de los requerimientos de muestras o explosión de materiales de la OM a la parte de Planeamiento de Muestras, con el fin de enfocar el objetivo del Analista Textil al análisis adecuado de los desarrollos, o muestras y así ejecutar mejor la atención de las ordenes de muestras; el procedimiento será una analogía a lo que se realiza cuando se genera los requerimientos de materiales de producción, donde Planeamiento y Consumos son los responsables de la generación del RM, pero para el caso de muestras se canalizara a través de Planeamiento de Muestras.

Por otro lado, este nuevo enfoque a la labor del analista llevara a que el mismo mejore el registro de los desarrollos para una revisión apropiada con la Jefatura de Desarrollo Textil, Control de Calidad Textil mediante reuniones periódicas a la cual se le denominara Reunión de Desarrollos donde se evaluara los resultados obtenidos y las acciones correctivas a tomar para la próxima muestra con el fin de afinar los procesos y parámetros a los que se manejara el artículo en producción, para así de esa manera el analista actualicé la ficha con todos los puntos acordados y quede registrado en la ficha técnica para una próxima muestra.

Por lo tanto se tiene que realizar modificaciones en el procedimiento para la atención del requerimiento de muestras según se indica:

1. El área comercial genera la solicitud de Orden de Muestra (OM), haciendo llegar a las áreas correspondientes muestra física, foto del diseño de la tela, especificación, estándar de color, apariencia, tacto, etc. en el caso que tuviera información adicional.
2. El analista de prenda analizara toda la información recibida, y generara formato de requerimiento de muestra donde detallara las cantidades, colores y medidas de los rectilíneos que necesitara para atender la muestra. Este requerimiento será enviado por correo al analista textil y planeamiento muestras para que inicie el proceso.

3. El analista textil con toda la información recibida revisara si tiene tela de inventario con que pueda atender la muestra e informara mediante un correo la atención de la muestra con su código correspondiente para la generación del requerimiento y la atención de la misma en el sistema por parte de Planeamiento Muestras.
4. En caso que no haya tela de inventario y se tenga que ejecutar la muestra o el desarrollo y generar el requerimiento de materiales en el sistema (RM), para ello en el caso de un artículo nuevo el analista tendrá que matricular la tela mediante la generación de las especificaciones técnicas de cada tela y rectilíneo involucrada en el requerimiento, con todos los detalles de: ajuste de tejido (longitud de malla), estructura, número de pasadas en caso de listados, ruta de proceso, combinaciones para el caso de telas con hilo color, diseño del arte para casos del estampado; y en el caso de rectilíneos también se detalla numero de pasadas y agujas. Y en el caso de un artículo que ya se ha trabajado anteriormente revisara toda la información del desarrollo anterior para aplicar las acciones correctivas; y así finalmente enviar por correo a Planeamiento Muestras los códigos a utilizar para la generación del RM y confirmación de que servicio de tejido, teñido, estampado, lavado atenderá las muestras.
5. Con toda la información del analista de prenda (con la información de cantidades y colores) y el analista textil (especificaciones de tela) Planeamiento Muestras realizara la realizara la explosión de materiales de la OM y generación del RM en el sistema para ello vinculara cada tela matriculada con los colores requeridos, considerando cantidades que vaya de acuerdo a las capacidades de la maquina de teñido y cantidades requeridas por el analista de prenda. Para finalmente, informar mediante un correo a todas las áreas involucradas la generación del RM donde aparte de las especificaciones indicadas en los puntos anteriores,
6. Planeamiento muestras, con el RM recibido coordinara con almacen el abastecimiento de materiales o gestionara la compra de los mismos con los proveedores, asimismo para los diferentes servicios que atenderá los

correspondientes procesos involucrados en la muestra o desarrollo gestionara las órdenes de compra necesarias.

7. Desarrollo de color, con el RM recibido confirmara la carta a utilizar para el teñido de tela o hilo, o en el caso que no tenga desarrollado el color realizara las coordinaciones correspondientes para tener la carta de color antes de que el tejido llegue a tintorería.
8. El analista textil con la confirmación de abastecimiento de planeamiento muestras, procederá a la gestión del tejido del desarrollo o muestras, donde coordinara la programación de la maquina, la revisión de la bajada de la tela y ejecución del tejido.
9. Cuando el tejido de todas las telas involucradas en el requerimiento se haya completado, el analista textil informara mediante un correo a todos los involucrados el cierre del tejido de la muestra y coordinara con almacen el movimiento del tejido mas los materiales utilizados, asimismo hará llegar la muestra fisica de referencia para patrón de tacto y apariencia a la planta de tintorería para la reproducción de la tela.
10. Planeamiento muestras, con la confirmación de la entrega de la tela a la planta de tintorería y la confirmación de la carta de teñido por parte de desarrollo de color, coordinara la programación del teñido y fecha de entrega de la tela, lo cual informara al analista.
11. El analista textil realizara el seguimiento de la tela en la tintorería en coordinación con el responsable del desarrollo en la planta y verificara los resultados del desarrollo mediante la evaluación correspondiente de los parámetros técnicos textiles, color para el caso de muestras que pidan colores específicos, apariencia y tacto de tela.
12. Luego de la evaluación correspondiente el analista textil informara todos los involucrados la atención de la muestras mediante un correo, asimismo coordinara con el auxiliar de desarrollo la entrega de muestras físicas (colgadores, cartones, etc.) al área comercial; así como la entrega de la tela a calidad textil para su evaluación correspondiente.

13. Con toda la información recabada desde tejeduría hasta el último proceso de la tela y las evaluaciones correspondientes de calidad, el analista textil actualizará la ficha técnica de la tela en el sistema y realizará el registro físico correspondiente para la revisión del artículo en la Reunión de Desarrollo, donde se definirá los resultados y actualizaciones correspondientes.
14. Con la información de la atención de la tela, la parte de desarrollo manufactura gestionará la ejecución de las prendas requeridas para la entrega correspondiente a comercial quien será el responsable del envío de la muestra al cliente, dando finalmente cerrada la OM.

3.7.3 ASISTENCIA CON SISTEMAS EN MEJORAS EN LA GENERACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES EN EL SISTEMA

Dentro de las diferentes tipos de muestras que se trabajan en el área existe un grupo de ellos que por procedimiento del cliente se tiene que utilizar tela de producción por lo tanto el abastecimiento depende básicamente del abastecimiento de producción (ver cuadro 3), por lo tanto el planteamiento para este tipo de muestras es que mediante la asistencia del área de sistemas la generación de requerimientos de materiales de aquellas ordenes, se realice de manera automática con la misma asignación de códigos que se tiene asignado a la producción, así de esa manera disminuir la carga que se le generara a Planeamiento Muestras en la generación de requerimientos de materiales.

3.7.4. IMPLEMENTACION DE INDICADORES DE GESTION

Tal como se ha mostrado, los procesos de atención a los requerimientos de muestras y especificaciones de tela para producción tienen diferentes etapas en la cual se tiene participación tanto por los analistas textil en gran parte del proceso,

pero a la vez ellos dependen de confirmaciones y definiciones de otras áreas, por tal motivo se requiere implementar indicadores que permitirán medir el nivel de atención que se le da sobretodo a las etapas que generan restricción en el proceso, así de esa manera en un determinado periodo que podría ser determinado por la gerencia se puede identificar la operación del proceso que genera restricciones y establecer acciones correctivas.

3.7.4.1. INDICADORES DE GESTION PARA EL PROCESO DE REQUERIMIENTOS DE MUESTRAS O DESARROLLOS

Para el proceso de atención de requerimiento para muestras de desarrollos o muestras, se establece indicadores los cuales medirán las operaciones que generan restricción en el proceso, por lo tanto no se considerara implementar un indicador para evaluar los tiempos en ejecutar las operaciones de tejido, teñido o acabado ya que están sometidos bajo diferentes variables como:

- Diversidad de tipos de muestras y tipos de articulo que se trabajan existe diferencias en cantidad de kilos a producir, tipo de articulo, tipos de procesos que abarca la ruta de tela, tipo de insumos a utilizar, tipo de material a utilizar, etc., por ello los resultados a obtener serian diferentes los cuales no permitiría un apropiado análisis.
- Esta demostrado que cuando los analistas cuentan con toda la información completa les es relativamente manejable cumplir con las entregas en los plazos establecidos, ya que se cuenta con un amplio parque de maquinas en el mercado salvo los casos de artículos especiales que como se indica en el punto anterior también alteraría los resultados.
- Por ultimo, las mejoras en procedimientos y asignación de recursos ayudara al analista a dar una mejor y oportuna atención.

Por lo tanto se debe implementar el establecimiento de indicadores que midan la atención a las operaciones que si generan restricción en el proceso como son:

- a. Tiempo de envío de requerimiento de muestras, cuya ficha del indicador se indica en el cuadro 35.
- b. Tiempo de envío de generación del RM en el sistema, cuya ficha del indicador se indica en el cuadro 36.
- c. Tiempo de confirmación de carta de colores, cuya ficha del indicador se indica en el cuadro 37.
- d. Tiempo de atención a un requerimiento de muestras, cuya ficha del indicador se indica en el cuadro 38.

Cuadro 35: Indicador de envío de requerimiento.

Indicador	Tiempo de envío de requerimiento de muestras.
Objetivo	Medir el desempeño del analista de prenda en el envío del requerimiento para cada OM
Forma de Calculo	Tiempo = Fecha de envío de requerimiento – Fecha generación de OM
Resultado Planificado	El tiempo máximo para la atención de ser de 1 día
Fuente	Sistema Multitech (Sistema Interno Intexpac)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 36: Indicador de generación de RM

Indicador	Tiempo de envío de generación del RM en el sistema.
Objetivo	Medir el desempeño de planeamiento muestra a la generación del RM
Forma de Calculo	Tiempo = Fecha de generación de RM - Fecha generación de OM
Resultado Planificado	El tiempo máximo para la atención de ser de 2 días
Fuente	Sistema Multitech (Sistema Interno Intexpac)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 37: Indicador de confirmación de carta de colores.

Indicador	Tiempo de confirmación de carta de colores.
Objetivo	Medir el desempeño de desarrollo de color en la atención de aprobaciones de cartas para el teñido
Forma de Calculo	Tiempo = Fecha entrega de carta de colores - Fecha de generación de RM
Resultado Planificado	El tiempo máximo para la atención de ser de 5 días
Fuente	Sistema Multitech (Sistema Interno Intexpac)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 38: Indicador de atención de RM.

Indicador	Tiempo de atención a un requerimiento de muestras (RM)
Objetivo	Medir el desempeño del analista textil en la ejecución de un RM
Forma de Calculo	Tiempo = Fecha atención del RM - Fecha de generación de la OM
Resultado Planificado	El tiempo máximo para desarrollos= 10 días El tiempo máximo para muestras = 20 días
Fuente	Sistema Multitech (Sistema Interno Intexpac)

Fuente: Elaboración propia.

3.7.4.2. INDICADORES DE GESTION PARA EL PROCESO DE DEFINICION DEL ARTÍCULO PARA PRODUCCION

Para el proceso de atención de definición del artículo para producción, se ha determinado que las operaciones que generan restricción en el proceso y que deberían ser medidos como son:

- a. Tiempo de confirmación de combinaciones de prenda, cuya ficha del indicador se indica en el cuadro 39.

- b. Tiempo de confirmación de medidas de rectilíneos, cuya ficha del indicador se indica en el cuadro 40.
- c. Tiempo de envío de códigos para producción, cuya ficha del indicador se indica en el cuadro 41.
- d. Tiempo de ejecución de validaciones de producción, cuya ficha del indicador se indica en el cuadro 42.

Cuadro 39: Indicador de confirmación de combinaciones de prenda.

Indicador	Tiempo de confirmación de combinaciones de prenda.
Objetivo	Medir el desempeño del analista prenda en la definición de las combinaciones de los componentes del estilo
Forma de Calculo	Tiempo = Fecha de la confirmación de combinaciones - Fecha generación de OP
Resultado Planificado	El tiempo máximo = 4 horas
Fuente	Sistema Multitech (Sistema Interno Intexpac)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 40: Indicador de confirmación de medidas de rectilíneos.

Indicador	Tiempo de confirmación de medidas de rectilíneos.
Objetivo	Medir el desempeño de moldaje en la definición de las medidas de los rectilíneos del estilo
Forma de Calculo	Tiempo = Fecha de la confirmación de medidas - Fecha generación de OP
Resultado Planificado	El tiempo máximo = 4 horas
Fuente	Sistema Multitech (Sistema Interno Intexpac)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 41: Indicador de envío códigos de producción.

Indicador	Tiempo de envío de códigos para producción
Objetivo	Medir el desempeño del analista textil en la generación de los códigos para producción.
Forma de Cálculo	Tiempo = Fecha de envío de códigos - Fecha generación de OP
Resultado Planificado	El tiempo máximo = 1 día
Fuente	Sistema Multitech (Sistema Interno Intexpac)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 42: Indicador de ejecución para validación de producción.

Indicador	Tiempo de ejecución para validación de producción
Objetivo	Medir el desempeño del analista textil en la ejecución de una validación de producción
Forma de Cálculo	Tiempo = Fecha de entrega de validación – Fecha generación de OP
Resultado Planificado	El tiempo máximo = 7 días.
Fuente	Sistema Multitech (Sistema Interno Intexpac)

Fuente: Elaboración propia.

3.8 EVALUACION ECONOMICA DE PROPUESTA DE MEJORA

Considerando que con esta mejora se tendría un incremento en las ventas del 50000 prendas al año cifra razonable ya que solo representa el 0.60% de las ventas por año de la compañía, realizamos el análisis de inversión de la mejora, estado de pérdidas y ganancias, flujo de caja proyectado y cálculo del valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR).

Para el gasto administrativo se considera el salario del analista textil y del asistente de planeamiento de muestras anualizado según se indica en el cuadro 43:

Cuadro 43: Gasto Administrativo

Puesto	Salario Mensual (US \$)	Anual (US \$)
Analista Textil	650	7800
Asistente de muestras	400	4800
Total	1050	12600

Fuente: Elaboración propia.

Para la inversión en activo fijo se considera el costo de las computadoras y muebles para los dos usuarios según se indica en el cuadro 44:

Cuadro 44: Inversión en Activo Fijo

Activo Fijo	Costo (US \$)
Muebles	1000
Computadoras	1500
Total	2500

Fuente: Elaboración propia.

Para los gastos pre-operativos se considera el costo del tiempo de atención que requerirá sistemas para la implementación de los indicadores, según se indica en el cuadro 45:

Cuadro 45: Gastos Pre-Operativos

Gasto Pre-operativo	Costo (US \$)
Sistemas	500
Total	500

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo se considerara que el tipo de prenda en la cual se logra un incremento en las ventas es un polo box con rectilíneos en un pique 24/1 pima con acabado resinado la cual tiene un precio y costo promedio según se indica en el cuadro 46:

Cuadro 46: Estado de Ganancias y Pérdidas

Período	1	2	3	4	5
Proyección de ventas (unid)	50000	50000	50000	50000	50000
Precio de venta	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80
Costo de adquisición	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Ventas	540000	540000	540000	540000	540000
Costo de ventas	-450000	-450000	-450000	-450000	-450000
Utilidad bruta	90000	90000	90000	90000	90000
Gastos administrativos	-12600	-12600	-12600	-12600	-12600
Depreciación	-834	-834	-834	0	0
Amortización de intangibles	500	0	0	0	0
Utilidad operativa	77067	76567	76567	77400	77400
Gastos financieros	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	77067	76567	76567	77400	77400
Impuesto a la renta (30%)	23120	22970	22970	23220	23220
Utilidad neta (US \$)	100186	99536	99536	100620	100620

Fuente: Elaboración propia.

Para finalmente a partir de toda los cuadros anteriores y considerando el costo del capital o tasa mínima aceptable de retorno de 10%, se elabora el flujo de caja y la evaluación económica, como es el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), según se indica en el cuadro 47:

Cuadro 47: Flujo de Caja y Evaluación Económica

PERIODO	0	1	2	3	4	5
Ingresos operativos						
Por ventas		540000	540000	540000	540000	540000
Total ingresos operativos		540000	540000	540000	540000	540000
Egresos operativos						
Compras	-450000	-450000	-450000	-450000	-450000	0
Gastos administrativos		-12600	-12600	-12600	-12600	-12600
Impuesto a la renta			-23120	-22970	-22970	-23220
Total egresos operativos	-450000	-462600	-485720	-485570	-485570	-35820
Flujo de caja operativo	-450000	77400	54280	54430	54430	504180
Inversión						
Activo Fijo	-2500					
Gastos pre-operativos	-500					
Total inversiones	-3000					
Flujo de caja económico	-453000	77400	54280	54430	54430	504180

INDICADORES DE EVALUACIÓN

Tasa mínima aceptable de retorno	10%
Valor Actual Neto VAN (US \$)	53349.85
Taza Interna de Retorno - TIR	13.18%

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO V

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Chandrasekhar I. "Máquinas Circulares: Teoría y Práctica de la Tecnología de Punto", Editorial Bamberg, Alemania 1997, Paginas 210-234
2. Cegarra J. "Fundamentos de la Maquinaria de Tintorería". Editorial Romalgraf S.A., España, 1987, Páginas 75-98
3. Costa M. "Las Fibras Textiles y su Tintura". Editorial Concytec S.A. Perú, 1990. Pagina 1-17, 347-350
4. Hollen N. "Introducción a los Textiles". Editorial Limusa S.A., México, 1987, Páginas 14-25,
5. Gordon J. "Handbook of Textile Fiber". Woodhead Publishing Limited. Inglaterra, 1984. Páginas 27-158.
6. Barrera A. "Tecnología del Tejido de Punto". Editorisl Oikos Tau S.A. España, 1984. Páginas 152-185
7. Porter M. "Ventaja Competitiva". Editorial Continental S.A. Mexico, 1996. Paginas. 1-52.
8. Aguayo F. "Metodología del Diseño Industrial, Un Enfoque Desde la Ingeniería Concurrente". Editorial Alfa Omega S.A. México, 2003. Paginas. 1-29.
9. El Mogahzy. Engineering Textiles Integrating the Design and Manufacturing of textile products. Woodhead Publishing Limited. Inglaterra, 2007. Paginas314-338.

10. Organismo Mundial del Comercio. "Informe Mundial del Comercio 2009". Páginas 1-20.
11. Sociedad de Comercio Exterior del Perú. "Memoria 2008". Páginas 7-10
12. Fondo Monetario Internacional. "Perspectivas de la Economía Mundial". 2009. Páginas 8-32
13. Informe de Cotton Incorporated. "Penetración de la Cadena de Suministro-Tendencia de la economía y comercio de prendas de vestir en Estados Unidos". Febrero 2009.
14. Informe de Cotton Incorporated. "Penetración de la Cadena de Suministro Perspectiva para el Comercio de Prendas de Vestir en Estados Unidos". Noviembre 2009
15. Asociación Venezolana de Químicos y Técnicos Textiles. Compendio de las Conferencias del XIV Congreso Latinoamericano de Química Textil. Páginas 160-185 y 250-255.
16. AITEX Review. "Experiencias en el Nuevo Sistema de Hilatura por Compactación". Abril 2002. Páginas 4-6.
17. Cotton Incorporated. "Boletín Técnico: Guía para Mejorar el Encogimiento en Tejido de Punto de Algodón". Pagina 13.
18. Cotton Incorporated. Boletín Técnico: Método para Impartir Suavidad a Telas de Punto". Páginas 3-6.
19. Cotton Incorporated. "Boletín Técnico: Perchado en Artículos de Tejido de Punto". Páginas 1-8.
20. Cotton Incorporated. "Boletín Técnico: Esmerilado Textil". Páginas 1-9

21. Cotton Incorporated. "Boletín Técnico: Estampado de Pigmentos y Efectos Especiales". Paginas 1-12
22. Cotton Incorporated. "Boletín Técnico: Acabados Funcionales". Pagina 3-16.
23. Cotton Incorporated. "Boletín Técnico: Los Criterios para el Diseño Técnico desde el Tejido de Punto hasta el Teñido y Acabado". Paginas 1-25.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

- Así como a todas las industrias y comercio a nivel mundial, la crisis financiera afectó a la industria textil en los periodos 2008 y 2009 siendo este último año el periodo más dramático; pero gracias a las acciones sin precedentes de las políticas públicas enérgicas adoptadas por las economías avanzadas la economía mundial muestra crecientes señales de estabilización, proyectándose para el 2010 un crecimiento en las economías de todo el mundo.
- En Estados Unidos nuestro principal mercado para la industria textil y confecciones, se deja atrás los efectos de la crisis financiera, la demanda interna de los consumidores tiene una tendencia cada vez más positiva y con ello la reactivación de la industria nacional.
- Lo positivo de este periodo es que ha obligado a las compañías textiles y confecciones a ser más competitivos, optimizando los recursos y procesos mediante el uso de diversas herramientas de gestión y tecnología, mejorando la atención al cliente, buscando la diferenciación de los productos.
- Para el proceso de diseño y desarrollo del producto, es una necesidad la adopción del modelo de ingeniería concurrente, ya que se lograría acortar el tiempo del diseño del producto mediante la planificación simultánea del diseño, desarrollo del producto y del proceso de producción, buscando la convergencia sinérgica de todas las funciones y agentes implicados en el proceso de diseño y desarrollo del producto, su fabricación y, si fuera necesario, de su ciclo de vida.

- Una empresa se diferencia de sus competidores si puede ser única en algo que sea valioso para los compradores mas allá de simplemente ofrecer un precio bajo. La diferenciación permite que una empresa exija un precio superior, el vender más de su producto a un precio dado o el obtener beneficios equivalentes como una mayor lealtad del comprador durante caídas cíclicas y temporales.
- Actualmente la industria textil y confecciones ha cambiado radicalmente su estrategia de competencia orientándose el producto cada vez mas hacia el consumidor.
- Desarrollo textil es el proceso mediante el cual se definen las variables textiles que permitirá reproducir una tela, teniendo en consideración: la optimización de los recursos y procesos, las capacidades de la planta, criterios técnicos textiles y requerimientos del cliente.
- Para desarrollar una tela en tejido de punto se deben tener consideraciones técnicas que abarca desde las características y propiedades de la fibra que involucra el textil, el tipo de hilatura con la cual ha sido realizado, estructura de tejido y tipo de máquina, hasta los procesos húmedos de preparación, teñido y acabados ya que cada variable o parámetro, en cada proceso define las propiedades físicas, químicas de la tela y sobretodo determina las características requeridas y apreciadas por el cliente. Las decisiones en cualquiera de estas etapas del proceso pueden dar a lugar a problemas en las etapas subsiguientes que pudieran no ser fácilmente remediabes, resultando en un producto inadecuado, generando sobre costos por reproceso y problemas de calidad.

- El área de Desarrollo Textil, es la responsable de la definición de los parámetros técnicos pero también a la vez cumple una función de abastecimiento de telas para la ejecución de las diferentes muestras de prenda que se tiene que realizar para la definición del producto, por lo tanto el nivel de flexibilidad, reacción a las oportunidades, dinamismo, análisis es alto.
- Los beneficios de lograr una buena atención en el área de desarrollo textil, permitirá tener mejor oportunidad de negocios para el área comercial, obtener definición de los artículos para producción en los plazos requeridos para el cumplimiento de las fechas, mejor control a los tratamientos que generan restricción en cada proceso.

CAPITULO VI

ANEXOS

6.1 ANEXO 1 – FICHA TECNICA DE PRODUCCION

CÓDIGO:
 DESC. COMERCIAL:
 COMP. TELA ACA.:
 TÍTULO:

DOC. REFERENCIA ACAB.:
 F. ACTUALIZACIÓN:

CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINA :

Nro. de Máquinas	GG	Dímetro	Agujas	Tipo de Máquinas	Nº Almas

CARACTERÍSTICAS DEL HILADO (CONSUMO DE HILADO POR TÍTULO):

Código	Descripción	Título	Tarjetas	Composic. Fibra y Hilo	Nº de Cabos	Longitud de Malla	% Hilo en Tels	Desc. Adicional

CARACTERÍSTICAS DE LA TELA CRUDA :

Ancho de (cm)	Densidad de Cruda (crudo)	Rendim. Mts./Kgs.	Estado Tejido	Estado para Tejido

Vº Oº Garancia

CARACTERÍSTICAS DEL ACABADO :

Escala de Proceso	Ancho (cm) Almas	Densidad		Rendim. Mts./Kgs.	Encogimiento		Retirado	Curvas en l Pulgada	Cables en l Pulgada	Ang. Escala
		BW	AW		Largo	Ancho				

OBSERVACIONES

ESTRUCTURA DE LA TELA:

JEFE : DESARROLLO TEXTIL

CONTROL DE CALIDAD
 TRUJURIA

CONTROL DE CALIDAD
 TINTORERIA

INDUSTRIA TEXTIL DEL PACIFICO
Multites-Comercial

HOJA TECNICA DE RECTILINEOS

CÓDIGO :
DESC. COMERCIAL :
TÍTULO :

DCTO. REFERENCIA :
FACTUALIZACION:

CARACTERISTICAS DE LA MAQUINA :

Nro. de Maquina	GG

CARACTERISTICAS DEL ACABADO :

Rata de Proceso	Densidad BW (gr/m ²)

CARACTERISTICAS DEL HILADO (CONSUMO DE HILADO POR TITULO) :

Código	Descripción	Título	Torsión	Composic. Fibra x Hilo	N° de Cabos	Longitud de Malla	% Hilo en Tela	Desc. Adicional

CUADRO DE COMBINACIONES Y PORCENTAJE DE COLORES :

X - SI ES HILO COLOR

COLOR	MATERIAL	N°CONOS	%				
A							
B							
C							
			100.0				

MEDIDA DE TALLAS

Talla	CARACTERISTICAS DEL CRUDO (Estado para Tejido = Desarrollo)				CARACTERISTICAS DEL ACABADO			
	Medida en crudo		Nro de Agujas	Nro Pasadas Cuerpo	Peso por Unidad	Medida de Acabado		Peso por Unidad
	Largo	Alto				Largo	Alto	
XS								
S								
M								
L								
XL								
XXL								

OBSERVACIONES

ESTRUCTURA DE LA TELA:

JEFE : DESARROLLO TEXTIL

CONTROL DE CALIDAD
TEJEDURIA

PLANTA RECTILINEOS

CONTROL DE CALIDAD
TINTORERIA



RUTA DE PROCESO TEXTFINA - DESARROLLOS

DATOS GENERALES

RUTA DE PROCESO NOMBRE DEL ARTICULO FECHA EXISTEN

CLIENTE PLANTA TRANSPARENCIA INTERNA FECHA ENTREGA

D/D COLOR NUMERO CARTA CODIGO COLOR OPCION

NUMERO ROLLOS OBSERVACIONES ESPECIALES

PESO (Kg)

DESPACHO

FECHA GUJA VBS* PESO DESPACHADO

DATOS YEREMIA

RECIP	ESTRUCTURA	MATERIALES	TORS.	COLOR	CODIGO	PROVEEDOR	LOTE	%	LM

SISTEMAS TRABAJADOS SISTEMAS AMALADOS CODIGO FICHA MECANICA

MAQUINA TEJIDO DIAMETRO GALGA ANCHO DENSIDAD

DATOS REQUERIDOS

ANCHO (m) MIN MAX NATURAL

DENSIDAD (g/m²) MIN MAX NATURAL

SOLIDEZ LAVADO LUZ FROTE

ENCUENTRO

1° LAVADO ANCHO (%) LARGO (%)

3° LAVADO ANCHO (%) LARGO (%)

REVRADO (%)

ELONGACION ANCHO(%)

ELONGACION LARGO(%)

ORILLOS

NATURALES

ENCONRADOS

CORTADOS

MUESTRA FISICA

MINIMO MEDIO NATURAL SEGUN MUESTRA

PELLIZGO

USO FINAL TELA

TRAMA RECTA INCLINADA %

TF REFERENCIAL

TIPO DE ACABADO

DATOS OBTENIDOS TELA ACABADA

ANCHO (m)

DENSIDAD (g/m²)

TRAMA RECTA INCLINADA %

OBSERVACIONES DE CALIDAD

ENCUENTRO

1° LAVADO ANCHO (%) LARGO (%)

2° LAVADO ANCHO (%) LARGO (%)

3° LAVADO ANCHO (%) LARGO (%)

ELONGACION ANCHO(%)

ELONGACION LARGO(%)

REVRADO

1° LAVADO

2° LAVADO

3° LAVADO

SOLIDEZ LAVADO LUZ FROTE

VBS* DE CALIDAD

SECUENCIA DE PROCESAMIENTO

APERTURA	3º TEÑIDO	EXPRIMIDO	1º TUNDIDO	CALANDRADO
IMPREGNADO	LAVADO REDUCTIVO	1º SECADO	2º TUNDIDO	ESTAMPADO TRANSFER
TERMOFLUJADO	LAVADO / SUAVIZADO	2º SECADO	ACARNERADO	ESTAMPADO PIGMENTO
DESCRUDE	1º ANTIPELLING	COMPACTADO	POLIMERIZADO Y LAVADO	
BLANQUEO	2º ANTIPELLING	PEROJADO	LIJADO	
1º TEÑIDO	1º CENTRIFUGADO	1º PEINADO	TUMBLEADO	
2º TEÑIDO	2º CENTRIFUGADO	2º PEINADO	ACABADO RAMA	

DESCRIPCION POR PROCESO

PREVIOS

APERTURA
 MANUAL MAQUINA MANUAL ABRIDORA
 EXPRIMIDO SI NO
 PRESION (psi)

IMPREGNADO
 PRESION (bar) VOLUMEN TINA (L) TIEMPO REPOSO
 RECETA

TERMOFLUJADO

RAMA ANCHO ENTRADA (m) DENSIDAD ENTRADA (g/m²) ANCHO SALIDA (m)
 VELOCIDAD (m/min) TEMPERATURA CAMPOS
 CAMPO 1 (°C) CAMPO 2 (°C)
 CAMPO 3 (°C) CAMPO 4 (°C)
 CAMPO 5 (°C) CAMPO 6 (°C)
 VAPOR SI NO PRESION (bar)
 SOBREALIMENTACION (%) DATOS FINALES
 ANCHO (m)
 DENSIDAD (g/m²)
 OBSERVACIONES

DESCRUDE BLANQUEO COMENTARIOS
 MAQUINA MAQUINA

TEÑIDO

	CO	PES	NY	VISCOSA	ACRILICOS	OTRA	MAQUINA	Nº CURVA
1º FIBRA A TEÑIR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2º FIBRA A TEÑIR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3º FIBRA A TEÑIR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

TIEMPO DE ROTACION VELOCIDAD DE TORNIQUETE VELOCIDAD DE BOMBA ABERTURA DE TOBERA RESIDUAL DE PEROXIDO
 pH ANTES DE TEÑIDO VOLUMEN INICIAL TEÑIDO VOLUMEN FINAL TEÑIDO Nº MATIZADOS N/BAÑO Nº MATIZADOS BAÑO NUEVO
 OBSERVACIONES

TUMBLEO
 MAQUINA TIEMPO

LAVADO REDUCTIVO / LAVADO / SUAVIZADO

MAQ. LAVADO [] RECETA []

MAQ. SUAVIZ. [] RECETA []

MAQ. LAV. REDUCT. [] RECETA []

ACABADO ANTIZEPADO

1° SI NO MAQUINA [] TIEMPO [] OBSERVACIONES []

2° SI NO MAQUINA [] TIEMPO [] OBSERVACIONES []

EXPEDICION

PRESTON (bar) [] VOLUMEN TINA (L) [] ENSANCHADOR SI NO

ANCHO ENTRADA [] ANCHO FINAL [] RECETA []

CENTRIFUGADO

TIEMPO 1° CENTRIFUGADO (min) []

TIEMPO 2° CENTRIFUGADO (min) []

SECADO

1° MAQUINA []

VAPOR SI NO VELOCIDAD (m/min) [] SOBREALIMENTACION (%) []

TEMPERATURA GENERAL (°C) [] ANCHO ENTRADA (m) [] ANCHO SALIDA (m) []

TEMPERATURA CAMPOS

CAMPO 1 (°C)	[]	CAMPO 2 (°C)	[]
CAMPO 3 (°C)	[]	CAMPO 4 (°C)	[]
CAMPO 5 (°C)	[]	CAMPO 6 (°C)	[]

2° MAQUINA []

VAPOR SI NO VELOCIDAD (m/min) [] SOBREALIMENTACION (%) []

TEMPERATURA GENERAL (°C) [] ANCHO ENTRADA (m) [] ANCHO SALIDA (m) []

TEMPERATURA CAMPOS

CAMPO 1 (°C)	[]	CAMPO 2 (°C)	[]
CAMPO 3 (°C)	[]	CAMPO 4 (°C)	[]
CAMPO 5 (°C)	[]	CAMPO 6 (°C)	[]

COMPACTADO

MAQUINA [] ANCHO ENTRADA (m) [] ANCHO SALIDA (m) [] PRESION (bar) []

TEMPERATURA MAQUINA (°C) [] SOBREALIMENTACION (%) [] VAPOR SI NO

PERCHADO

MAQUINA [] OBSERVACIONES []

PASE	CARA	REVEZ	VELOCIDAD (m/min)	ESFUERZO	PELO	CONTRAPELO
1	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2	[]	[]	[]	[]	[]	[]
3	[]	[]	[]	[]	[]	[]
4	[]	[]	[]	[]	[]	[]
5	[]	[]	[]	[]	[]	[]
6	[]	[]	[]	[]	[]	[]
7	[]	[]	[]	[]	[]	[]
8	[]	[]	[]	[]	[]	[]

1° PEINADO

MAQUINA [] VELOCIDAD (m/min) [] ESFUERZO []

PELO [] CONTRAPELO [] PASES CARA [] PASES REVEZ []

2º PEINADO											
MAQUINA	<input type="text"/>			VELOCIDAD (m/min)	<input type="text"/>		ESFUERZO	<input type="text"/>			
PELO	<input type="text"/>		CONTRAPELO	<input type="text"/>		PASES CARA	<input type="text"/>		PASES REVEZ	<input type="text"/>	
TURBIDO											
MAQUINA	<input type="text"/>			OBS.	<input type="text"/>						
PASE	CARA		VELOCIDAD (m/min)	ALTURA CORTE	RPM	CEPILLO					
1	JERSEY	RIZO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	SI	NO				
2	JERSEY	RIZO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	SI	NO				
3	JERSEY	RIZO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	SI	NO				
4	JERSEY	RIZO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	SI	NO				
ACARNERADO											
MAQUINA	<input type="text"/>		TIEMPO (min)	<input type="text"/>							
POLIMERIZADO											
MAQUINA	<input type="text"/>			TEMPERATURA MAQUINA (°C)	<input type="text"/>		VELOCIDAD (m/min)	<input type="text"/>		TIEMPO (min)	<input type="text"/>
LIADO											
ESTADO DE LIA	NUEVA	USADA	NUMERO LIA	<input type="text"/>		NUMERO PASES	<input type="text"/>		CARA	REVEZ	
PROFUNDIDAD	<input type="text"/>		VELOCIDAD (m/min)	<input type="text"/>		REVOLUCIONES	<input type="text"/>				
DATOS ANTES DE ACABADO											
ANCHO (m)	<input type="text"/>		DENSIDAD (g/m3)	<input type="text"/>		ENCOGIMIENTO ANCHO (%)	<input type="text"/>		LARGO (%)	<input type="text"/>	
ACABADO EN RAMA											
MAQUINA	<input type="text"/>			TIPO DE ACABADO	<input type="text"/>						
ANCHO ENTRADA (m)	<input type="text"/>		ANCHO SALIDA (m)	<input type="text"/>		PRESION (psi)	<input type="text"/>				
VAPOR	SI	NO	VELOCIDAD (m/min)	<input type="text"/>		SOBREALIMENTACION (%)	<input type="text"/>				
RECETA	<input type="text"/>										
CALANDRADO											
TEMPERATURA (°C)	<input type="text"/>			VELOCIDAD (m/min)	<input type="text"/>		PRESION (psi)	<input type="text"/>		NUMERO PASES	<input type="text"/>
ESTAMPADO											
TEMPERATURA (°C)	<input type="text"/>			VELOCIDAD (m/min)	<input type="text"/>		PRESION (psi)	<input type="text"/>			
COMENTARIOS DE DESARROLLO								VºBº DE DESARROLLO			
<input type="text"/>								<input type="text"/>			
<input type="text"/>								<input type="text"/>			