



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

Tesis Previa a la Obtención del Título de Ingeniero Textil

TEMA:

**“Guía Técnica sobre la Elaboración de Tejidos de Punto
en Máquinas Rectilíneas”**

Autor:

Cristian Patricio Ruiz Espinosa

Asesor:

Ing. Darwin Esparza

Ibarra – Febrero 2013



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100283262-2		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Ruiz Espinosa Cristian Patricio		
DIRECCIÓN:	Av. Salinas 17-81 y Panamericana		
E-MAIL:	cristianrz@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	06 2907539	TELÉFONO MÓVIL:	0999500199

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Guía Técnica sobre la Elaboración de Tejidos de Punto en Máquinas Rectilíneas.
AUTOR:	Ruiz Espinosa Cristian Patricio
FECHA:	25 de Febrero del 2013
PROGRAMA:	Pregrado
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Textil
ASESOR / DIRECTOR:	Ing. Darwin Esparza

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Cristian Patricio Ruiz Espinosa, con cédula de identidad Nro. 100283262-2, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad de material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo Cristian Patricio Ruiz Espinosa, con cédula de identidad Nro. 100283262-2, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: Guía Técnica sobre la Elaboración de Tejidos de Punto en Máquinas Rectilíneas, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Textil, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma:

Nombre: Cristian Patricio Ruiz Espinosa

Cédula: 100283262-2

Ibarra, a los 25 días del mes de Febrero del 2013

DECLARACIÓN

Yo, Cristian Patricio Ruiz Espinosa, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

Por medio de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual, correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido en las Leyes de Propiedad Intelectual, Reglamentos y Normatividad Vigente en la Universidad Técnica del Norte.

.....
CRISTIAN PATRICIO RUIZ ESPINOSA

100283262-2

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamos por parte de terceros.

Ibarra, a los 25 días del mes de Febrero del 2013

EL AUTOR:

Cristian Patricio Ruiz Espinosa

100283262-2

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo **“GUÍA TÉCNICA SOBRE LA ELABORACIÓN DE TEJIDOS DE PUNTO EN MÁQUINA RECTILÍNEAS”**, fue desarrollado en su totalidad por el egresado: Cristian Patricio Ruiz Espinosa, bajo mi supervisión.

Atentamente,

.....
Ing. Darwin Esparza

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Primeramente a mi Dios todopoderoso, por darme la vida, la salud, las ganas, el empuje y la capacidad de comprensión con lo cual he podido llevar a cabo los objetivos que me he propuesto y me ha permitido superar los obstáculos que se me han presentado en el camino.

A mis padres, que me han brindado todo lo que han podido y aún más y quienes han sido los responsables de que yo llegue a ser la persona que ahora soy, formándome con valores y responsabilidad, y a quienes los respeto y amo mucho.

A mis hermanos, cuñado, sobrinas y demás familiares por brindarme ese apoyo incondicional y la fuerza necesaria para poder culminar con este reto profesional y personal y por ser parte de mi vida y de mi día a día.

A todas las personas que han hecho posible que yo alcance este objetivo y que me han apoyado directa o indirectamente en la realización de este trabajo de grado.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, hermanos y cuñado quienes me han brindado siempre todo su apoyo y me han estado estimulando para que llegue a culminar esta etapa de mi vida apoyándome en todo lo que les sea posible.

A mi director de tesis Ing. Darwin Esparza quien estuvo en todo momento apoyándome y brindándome su ayuda en cualquier cosa que necesitaba y fue mi guía en este trayecto.

Al personal docente y administrativo de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte quienes me ayudaron a formarme como profesional y me impartieron sus valiosos conocimientos.

RESUMEN

El presente trabajo de grado es una guía técnica sobre la elaboración de tejidos de punto en máquinas tricotasas rectilíneas, el cual muestra paso a paso el proceso para la realización de varios tejidos, empezando por los básicos, pasando por los tipos de jacquards básicos hasta llegar a los tejidos especiales, mostrando además las principales características de cada uno de los tejidos analizados. Al final se obtendrá una recopilación de todo lo analizado en un muestrario dividido en dos volúmenes con las muestras físicas.

En el transcurso del trabajo se irá viendo los conceptos básicos del tejido de punto desde sus orígenes y clasificación del mismo para luego ir adentrándose más en el tejido de punto por trama, además de eso se revisará las máquinas de tejido de punto y principalmente se conocerá la maquinaria rectilínea tricotosa, tanto las máquinas manuales como de las máquinas modernas. Otro tópico que se topa es el análisis de los tejidos de punto por trama y su forma de representarlos técnicamente. Todo esto dará paso para que se pueda realizar la parte práctica que viene a ser el tisaje en donde se realizó muestras representativas de cada tipo de tejido y el análisis de cada una de las muestras para poder sacar todas sus propiedades, usos y aplicaciones para al final recopilar toda esta información adquirida en dos muestrarios explicativos.

Con los datos adquiridos se puede observar: que tejidos han sido los más elásticos, los más complejos en su técnica, los más demorosos de tejer y viceversa, además de tener una ventana abierta para ver las posibilidades de tejidos y la manera de realizarlos en cualquier máquina tricotosa rectilínea, sin hacer de menos la posibilidad de poder ver y tocar las muestras físicas para compararlas entre sí y diferenciar aspectos como: su tacto, su elasticidad, su grosor, su apariencia, etc. Finalmente con los resultados obtenidos se establecen las conclusiones y recomendaciones.

ABSTRACT

This paper grade is a technical guide on the development of knitted flat knitting machines, which shows step by step process for conducting various tissues, starting with the basics, to the types of basic jacquards until to special tissues, also showing the main characteristics of each of the tissues analyzed. At the end you will get a compilation of all the analysis in a sample divided into two volumes with physical samples.

During the work the basics shall viewing tissue from the beginning point of the same classification and then go further into the weft knitting, besides that they review the knitting machines are known and mainly rectilinear knitting machinery, manual machines as both modern machines. Another topic that comes across is the analysis of weft knitted fabrics and the way they represent technically. All this will give way so you can make the practice becomes the weaving was done where representative samples of each type of tissue and the analysis of each of the samples in order to remove all its properties, uses and applications for the end all this information acquired in two samples explanatory.

With the data collected can be observed: tissues that have been the most resilient, the most complex in technique, the most time-consuming weaving and vice versa, as well as having an open window to see the possibilities of fabrics and how to perform them in any flat knitting machine, without wishing to minimize the possibility of being able to see and touch physical samples to compare them and differentiate aspects: its feel, its elasticity, thickness, appearance, etc. Finally with the results down the conclusions and recommendations.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Capítulo I	1
1. Tejido de Punto	1
1.1. Generalidades	1
1.2. Tejido de Punto y Tejido Plano.....	4
1.3. Tejido de Punto.....	6
1.3.1. Proceso de Formación de la Malla	7
1.3.2. Proceso de Formación de Mallas Recogidas o Cargadas	10
1.3.3. Traslado o Transferencia de Mallas	12
1.4. Confección de Géneros de Punto.....	16
1.4.1. Tejer, Cortar, Coser y Vestir.....	16
1.4.2. Tejer, Coser y Vestir	17
1.4.3. Tejer y Vestir	18
Capítulo II	21
2. Máquinas de Tejidos de punto.....	21
2.1. Tejido de Punto a Máquina.....	21
2.1.2. Las Agujas.....	21
2.2. Clasificación de las Máquinas de Tejido de Punto.....	25
2.3. Máquinas Tricotosas Rectilíneas	27
2.4. Galga y Paso	44
2.4.1. Galga	44
2.4.2. Paso.....	46
2.5. Programación de Máquinas Tricotosas Rectilíneas.....	46
2.6. Principales Fabricantes de Máquinas Rectilíneas	48
Capítulo III	53
3. Análisis de Tejidos.....	53
3.1. Introducción	53
3.2. Densidad de Mallas	58
3.3. Elasticidad en los Tejidos de Punto	60
3.3.1. Inestabilidad Ante los Esfuerzos	60
3.3.2. Poder de Recuperación Elástica.....	61

3.3.3.	Relación entre Galga, Título del Hilo y Cerraje con Respecto a la Elasticidad del Tejido.....	62
3.4.	Representación Gráfica de los Tejidos de Punto.....	62
3.4.1.	Representación Técnica de los Tejidos en el Programa de diseño M1 plus de la marca Stoll	66
Capítulo IV		71
4.	Elaboración y Análisis de Muestras.....	71
4.1.	Procedimiento para la Elaboración de las Muestras.....	72
4.2.	Procedimiento para el Análisis de las Muestras	81
4.3.	Muestras.....	84
4.3.1.	Muestra N° 1: Jersey.....	85
4.3.2.	Muestra N° 2: Jersey Listado	87
4.3.3.	Muestra N° 3: Tubular.....	89
4.3.4.	Muestra N° 4: Llano	91
4.3.5.	Muestra N° 5: 1x1	93
4.3.6.	Muestra N° 6: 2x1	95
4.3.7.	Muestra N° 7: 2x2	97
4.3.8.	Muestra N° 8: 4x4	99
4.3.9.	Muestra N° 9: Jersey Alternativo.....	101
4.3.10.	Muestra N° 10: Links-Links	103
4.3.11.	Muestra N° 11: Grano de Arroz.....	105
4.3.12.	Muestra N° 12: Interlock.....	107
4.3.13.	Muestra N° 13: Punto Inglés	109
4.3.14.	Muestra N° 14: Punto Inglés (doble)	111
4.3.15.	Muestra N° 15: Punto Inglés (variador)	113
4.3.16.	Muestra N° 16: Punto Perlé.....	115
4.3.17.	Muestra N° 17: Punto Perlé (doble)	117
4.3.18.	Muestra N° 18: Punto Perlé (variador)	119
4.3.19.	Muestra N° 19: Rib Milanés.....	121
4.3.20.	Muestra N° 20: Semitubular.....	123
4.3.21.	Muestra N° 21: Grano	125
4.3.22.	Muestra N° 22: Jacquard Flotante.....	127
4.3.23.	Muestra N° 23: Jacquard Picado.....	129

4.3.24.	Muestra N° 24: Jacquard Punto Cerrojo	131
4.3.25.	Muestra N° 25: Jacquard Red	133
4.3.26.	Muestra N° 26: Trenza 3x3	135
4.3.27.	Muestra N° 27: Petinet o Calado.....	137
4.3.28.	Muestra N° 28: Aran 2x1	139
4.3.29.	Muestra N° 29: Aumento	141
4.3.30.	Muestra N° 30: Menguado	143
4.3.31.	Muestra N° 31: Intarsia	145
4.3.32.	Muestra N° 32: Prenda Completa	147
4.4.	Características de las Muestras.....	151
4.4.1.	Características de los Tejidos (muestras)	152
4.4.2.	Aplicaciones de los Tejidos.....	155
Capítulo V	159
5.	Conclusiones y Recomendaciones.....	159
5.1.	Conclusiones	159
5.2.	Recomendaciones	161
Bibliografía	163
Anexos	165

ÍNDICE DE TABLAS

Nro. 1 Características de los tejidos ordenados en función del índice de producción	190
Nro. 2 Características de los tejidos ordenados en función de la elasticidad horizontal	191
Nro. 3 Características de los tejidos ordenados en función de la elasticidad vertical	192

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tipos de tejidos.	2
Figura 2: Tejido plano con sus principales partes componentes.	3
Figura 3: Tipos de tejidos de punto: a) Tejido de punto de Trama, b) Tejido de punto de Urdimbre.	3
Figura 4: Tejido de punto por trama estirados cada uno en el sentido de las flechas.	5
Figura 5: Aspecto del tejido de punto de trama más sencillo, a la izquierda por el derecho y a la derecha por el revés (revés técnico).	5
Figura 6: Tejido de punto por trama. El hilo que lo forma tiene su dirección general horizontal.	6
Figura 7: Tejido de punto por urdimbre. Está siempre formado por muchos hilos y todos o la mayor parte de los mismos tienen su dirección general vertical.	6
Figura 8: Agujas de lengüeta a la izquierda y de ganchillo a la derecha con sus principales partes componentes.	7
Figura 9: Diferentes posiciones que ocupa una aguja de lengüeta para llegar formar una malla.	8
Figura 10: Cadeneta.	10
Figura 11: Proceso de formación de mallas recogidas. Las agujas que las forman son las que no descienden totalmente.	10
Figura 12: Tejido con una recogida. La aguja que la formó tenía la malla que se ve alargada en el dibujo.	11
Figura 13: Tejido con una malla múltiple. Es una malla alargada con tres recogidas en su parte superior.	12
Figura 14: Aguja de lengüeta con sus partes para realizar transferencia.	13
Figura 15: Diversas posiciones que ocupan la agujas de dos fonturas en el proceso de transferencia de mallas.	14
Figura 16: Revés de un tejido que ha sufrido un traslado de mallas de una aguja a otra contigua. El hueco recibe el nombre de calado.	16
Figura 17: Una tela grande de la cual se procede a cortar las partes de la prenda.	17

Figura 18: Partes componentes de una prenda, tejidas individualmente con sus respectivos inicios y utilizando aumentos y menguados.	18
Figura 19: Prenda integral, tejida de principio a fin en la máquina rectilínea.	19
Figura 20: Aguja de pico o prensa con sus cortes transversales.	22
Figura 21: Trabajo de la aguja de pico para la formación de mallas.	22
Figura 22: Aguja de lengüeta con sus principales partes componentes.	23
Figura 23: Aguja de cerrojo compuesta.	23
Figura 24: Proceso de formación de malla con la aguja de cerrojo compuesta. ...	24
Figura 25: Aguja de ganchillo o aguja Otto.	24
Figura 26: Proceso de formación de malla con la aguja de ganchillo.	25
Figura 27: Clasificación de las máquinas de punto según sus características constructivas.	26
Figura 28: Clasificación de las máquinas de punto según el tipo de aguja que ocupan.	26
Figura 29: Máquina tricotosa rectilínea manual marca Dubied.	28
Figura 30: Representación de las fonturas (A y B) con el carro.	28
Figura 31: A la izquierda vista lateral y a la derecha vista frontal de una fontura.	29
Figura 32: Carro de una máquina manual.	29
Figura 33: Levas o cerrojos de una máquina manual.	30
Figura 34: Guíahilos de una máquina manual.	30
Figura 35: Sistema de control de hilo de una máquina manual.	31
Figura 36: Peines de una máquina manual, a la izquierda sin ningún tejido y a la derecha sujetando el tejido por la parte inferior y con sus pesas a los costados.	32
Figura 37: Máquina tricotosa rectilínea de la marca Alemana Stoll, modelo CMS 530HP.	32
Figura 38: Tensores de hilo superiores.	33
Figura 39: Alimentador de fricción.	34
Figura 40: Tensores de hilos laterales.	34
Figura 41: Aguja, pieza de acoplamiento, platina intermedia y selector de una máquina Stoll. A la izquierda colocadas en la fontura y mostrando los talones que sobresalen, en el centro la manera como se ubican las agujas y demás componentes en la fontura y a la derecha cada elemento mostrado individualmente.	35

Figura 42: Sistema de tisaje, levas y cerrojos de la máquina rectilínea, a la derecha se muestra los diferentes caminos que pueden seguir los talones dependiendo de la función de trabajo.	36
Figura 43: Cepillos de la máquina rectilínea.....	36
Figura 44: Bloque de selección electromagnético con selectores adheridos en su parte superior.	37
Figura 45: Motor de pasos o de graduación de una máquina Stoll, a la izquierda visto desde la parte superior y a la derecha visto desde la parte inferior y mostrando las levas de graduación a las cuales controla.	37
Figura 46: Vistas de la parte superior de la fontura mostrando las platinas de retención (A) y los dientes de desprendimiento (B).	38
Figura 47: Visualización que muestra el movimiento del variador de la fontura trasera hacia la izquierda con respecto a la fontura delantera.	38
Figura 48: A la izquierda sistema de estiraje de rodillos y a la derecha sistema de estiraje con peine.	39
Figura 49: A la izquierda el sistema de estiraje completo, mostrando en donde está ubicado el estirador auxiliar (A). A la derecha estirador auxiliar de una máquina Stoll.....	39
Figura 50: Guíahilos comunes pinzando el hilo en el dispositivo de pinzado.	40
Figura 51: A la izquierda guíahilos de intarsia pinzando el hilo en el dispositivo de pinzado y a la derecha guíahilos de intarsia trabajando y mostrando su movimiento de basculación.	40
Figura 52: Punta de un guíahilo de vanizado mostrando los dos hilos que intervienen en el proceso A y B.	41
Figura 53: A la izquierda sistema de aspiración de pelusas de la plancha del carro, a la derecha máquina con dos carros trabajando unidos.	42
Figura 54: A la izquierda máquina con un solo carro y a la derecha máquina con dos carros y trabajando en tándem (carros separados).	42
Figura 55: Pantalla táctil que controla la máquina rectilínea.	42
Figura 56: Armario de tarjetas electrónicas de la máquina rectilínea.	43
Figura 57: Puertos USB para cargar los diseños a la máquina.	43
Figura 58: Diferencia en agujas entre una máquina galga 5 y una galga 8.	44
Figura 59: Diferencia entre el tejido de una máquina galga 7 y una galga 12.	45

Figura 60: A la izquierda una galga 5 (fontura, cuerpo de la aguja y cabeza de la aguja son galga 5). A la derecha una galga 5.2 (fontura galga 10, cuerpo de la aguja galga 10 y cabeza de la aguja galga 5).	45
Figura 61: Representación del paso de una máquina.	46
Figura 62: Vista general del programa M1 plus de la marca Stoll, al lado izquierdo vemos una vista de diseño del tejido y a la derecha vemos una vista de simulación del tejido.	47
Figura 63: Vistas del editor de cortes para la realización de prendas menguadas y prendas integrales.	48
Figura 64: A la izquierda vista de tipos de trenzas existentes en la base de datos del programa. A la derecha vista completa de una simulación de una prenda menguada y con estructura.	48
Figura 65: Tricotosa rectilínea marca Shima Seiki.	49
Figura 66: Tricotosa rectilínea marca Stoll.	49
Figura 67: Tricotosa rectilínea marca Steiger.	50
Figura 68: Tricotosa rectilínea marca Protti.	50
Figura 69: Tricotosa rectilínea marca Universal.	51
Figura 70: Representación de las columnas y pasadas de un tejido de punto por trama.	59
Figura 71: Tejido de punto liso mostrando los huecos formados por las mallas. .	60
Figura 72: Representaciones de un tejido de punto por entrelazamiento teórico.	62
Figura 73: Símbolos utilizados para la representación de un tejido de punto por esquema técnico.	63
Figura 74: Otros símbolos también utilizados para la representación de tejidos de punto.	63
Figura 75: Señalamiento del motivo o repetición de agujas o columnas de un diseño.	64
Figura 76: Señalamiento del motivo de las pasadas de un diseño.	64
Figura 77: Trabajo simultáneo de las fonturas delantera y trasera en una pasada.	64
Figura 78: Representación esquemática de una transferencia de mallas entre la fontura delantera y trasera.	65

Figura 79: Representación esquemática del traslado de mallas de la aguja B a la aguja contigua A.....	65
Figura 80: Representación técnica de un tejido en el programa de diseño M1 plus.	66
Figura 81: Vista de simulación de tejido del programa de diseño Stoll.	67
Figura 82: Representación técnica de un tejido mostrando los movimientos del variador.	68
Figura 83: Representación técnica de un tejido mostrando las 3 posiciones que puede adoptar la fontura posterior respecto a la delantera.	69
Figura 84: Esquema técnico del tejido Rib Milanés.....	73
Figura 85: Herramientas de dibujo del software M1 plus de la marca Stoll.....	74
Figura 86: Acciones de aguja del software M1 plus de la marca Stoll.....	75
Figura 87: Colores de hilo del software M1 plus de la marca Stoll.....	75
Figura 88: A la izquierda hoja de representación del tejido Rib Milanés. A la derecha vista técnica del mismo tejido representado en el software M1 plus de la marca Stoll.	76
Figura 89: A la izquierda tabla de velocidades del carro y a la derecha tabla de longitudes de mallas del software M1 plus de la marca Stoll.	76
Figura 90: Tabla de estirajes del software M1 plus de la marca Stoll.....	77
Figura 91: Máquina rectilínea Stoll en la que se hizo las pruebas de tejido.	80
Figura 92: Pantalla de control de la máquina rectilínea Stoll en la que se realiza las pruebas de tejido.	81
Figura 93: Representación técnica de un tejido jersey.....	85
Figura 94: Representación técnica de un tejido jersey listado.....	87
Figura 95: Representación técnica de un tejido tubular.	89
Figura 96: Representación técnica de un tejido llano.....	91
Figura 97: Representación técnica de un tejido 1x1.....	93
Figura 98: Representación técnica de un tejido 2x1.....	95
Figura 99: Representación técnica de un tejido 2x2.....	97
Figura 100: Representación técnica de un tejido 4x4.....	99
Figura 101: Representación técnica de un tejido jersey alternativo.	101
Figura 102: Representación técnica de un tejido links-links.....	103
Figura 103: Representación técnica de un tejido grano de arroz.	105

Figura 104: Representación técnica de un tejido interlock.	107
Figura 105: Representación técnica de un tejido punto inglés.	109
Figura 106: Representación técnica de un tejido punto inglés (doble).	111
Figura 107: Representación técnica de un tejido punto inglés (variador).	113
Figura 108: Representación técnica de un tejido punto perlé.	115
Figura 109: Representación técnica de un tejido punto perlé (doble).	117
Figura 110: Representación técnica de un tejido punto perlé (variador).	119
Figura 111: Representación técnica de un tejido rib milanés.	121
Figura 112: Representación técnica de un tejido semitubular.	123
Figura 113: Representación técnica de un tejido grano.	125
Figura 114: Representación técnica de un tejido con jacquard flotante.	127
Figura 115: Representación técnica de un tejido con jacquard picado.	129
Figura 116: Representación técnica de un tejido con jacquard punto cerrojo. ...	131
Figura 117: Representación técnica de un tejido con jacquard red.	133
Figura 118: Representación técnica de un tejido con una trenza de 3x3.	135
Figura 119: Representación técnica de un tejido con varios petinet o calados. .	137
Figura 120: Representación técnica de un tejido con dos aranes de 2x1.	139
Figura 121: Representación técnica de un tejido con aumentos de agujas.	141
Figura 122: Representación técnica de un tejido con tres menguados.	143
Figura 123: Representación técnica de un tejido intarsia.	145
Figura 124: Prenda completa tejida; arriba el derecho del tejido y abajo el revés del tejido.	147
Figura 125: Representación técnica de un tejido tubular en técnica 1x1.	148
Figura 126: Paso 1 para el tejido de una prenda completa.	148
Figura 127: Paso 2 para el tejido de una prenda completa.	149
Figura 128: Paso 3 para el tejido de una prenda completa.	149
Figura 129: A la izquierda se muestra un inicio resorte 1x1 y a la derecha un cuello con 2x2.	155
Figura 130: A la izquierda una prenda con jacquard y a la derecha una prenda con tejido links.	155
Figura 131: A la izquierda una prenda una prenda con estructura de trenzas y a la derecha de petinet.	156
Figura 132: Parte de la sisa de una prenda menguada.	156

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Máquina Rectilínea Stoll CMS 340 Knit and wear en la que se realizó las pruebas.....	165
Anexo 2: Computador con el que se realizaron los diseños de las muestras en el software M1 plus de la marca Stoll.....	166
Anexo 3: Muestrario de 32 tejidos realizado en el presente trabajo.....	167
Anexo 4: Catálogo de Máquina Tricotosa Rectilínea Stoll CMS 530 HP	168

CAPÍTULO I

1. TEJIDO DE PUNTO

1.1. GENERALIDADES

Los orígenes del tejido de punto como tal son muy remotos. La primera prueba de existencia, según P. E. Müller, nos viene del antiguo Egipto, en forma de unos calzones de unos tres mil años de antigüedad.

Existen varias referencias respecto al uso posterior de prendas de punto en Europa, pero no fue sino hasta el siglo XVI cuando ocurrió un hecho de extraordinaria importancia que determinó el origen del tejido de punto en forma mecánica. En efecto un clérigo protestante inglés de nombre William Lee nacido en Nottingham inventó el primer telar de tejido de punto en 1589. Con ello quedaban establecidas las bases para la industria actual, sin embargo el auge no empezó sino hasta la mitad de la segunda guerra mundial que fue cuando ocurrió la invención de la aguja selfactina o de lengüeta seguido de la máquina tricotosa rectilínea en 1866.

A partir de entonces ha habido una constante evolución hasta hoy en día con una multitud de perfeccionamientos e invenciones que han hecho de la industria del tejido de punto uno de los pilares ms sólidos y progresistas del ramo textil.

Los productos textiles son los tejidos y existen de ellos una inmensa variedad de la cual se pueden hacer cinco grupos principales:

- a) Tejidos de trenza
- b) Tejidos de nudos

- c) Tejidos de red
- d) Tejidos de pie y trama
- e) Tejidos de punto

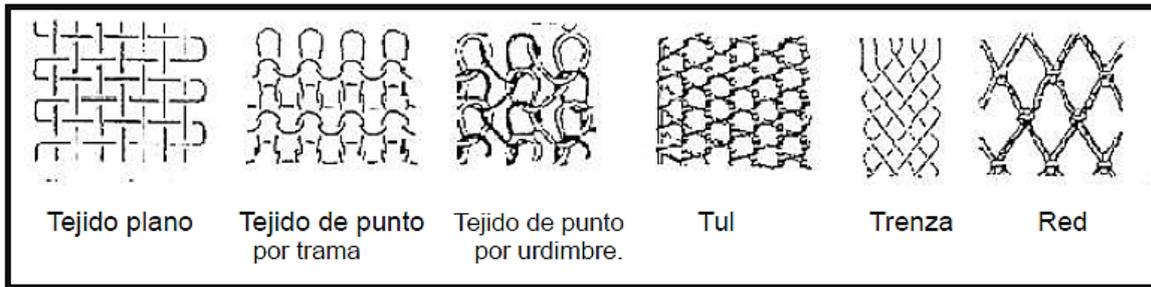


Figura 1: Tipos de tejidos.

- a) *Los tejidos de trenza*, llamados también de bobinas, han tenido gran importancia en la fabricación manual y mecánica de encajes. Actualmente han perdido muchos mercados tradicionales por la competencia de los encajes de tejido de punto por urdimbre, sobre todo en razón de su precio pero siguen siendo muy apreciados por su belleza.
- b) *Los tejidos de nudos* no son muy difundidos y son usados especialmente en ornamentación. Están compuestos por hilos de peine y trama, es decir por hilos cruzados en ángulo recto cuya ligazón, ya que están sobrepuestos, es producida por un tercer grupo de hilos que van anudándolos en determinados cruces, produciendo con ellos dibujos.
- c) *Los tejidos de red* o redecilla destinados sobre todo a la industria pesquera, aunque también a la fabricación de bolsas de mano, etc., son formados por hilos colocados en paralelo pero anudados entre sí a intervalos regulares. Una vez terminados su aspecto clásico es el de rombos.
- d) *Los tejidos de pie y trama*, también llamados tejidos planos, están formados por hilos de urdimbre (o pie) e hilos de trama colocados alternativamente unos

encima de otros entrelazándose en un ángulo de 90°. La difusión de estos tejidos es enorme y tradicionalmente han servido de base para la fabricación de muchísimos artículos entre los que se destacan: ropa de mesa, de cama, de baño, trajes, jeans, camisas, etc.

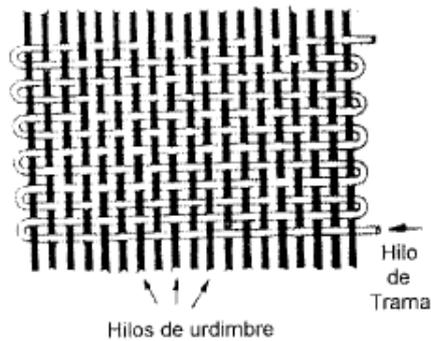


Figura 2: Tejido plano con sus principales partes componentes.

e) *Los tejidos de punto*, también de una gran importancia están compuestos por hilos de trama o de urdimbre o ambos a la vez pero formando siempre unos bucles especiales llamados puntos o mallas. Son muchísimos los artículos con este tipo de tejidos de los que vamos a mencionar los jerseys o sweaters, calcetines, ropa interior, de deporte, etc.

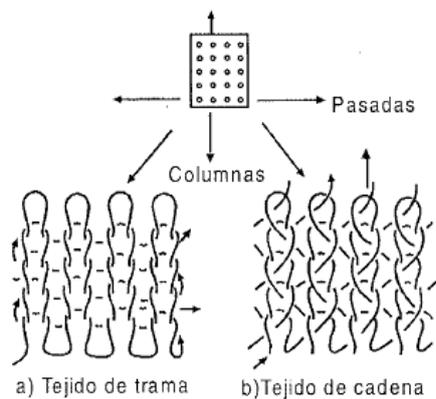


Figura 3: Tipos de tejidos de punto: a) Tejido de punto de Trama, b) Tejido de punto de Urdimbre.

1.2. TEJIDO DE PUNTO Y TEJIDO PLANO

Tradicionalmente el tejido plano ha sido el de mayor importancia en la industria textil en razón al número de artículos que con él se han realizado, sin embargo el empuje del tejido de punto a partir de la segunda década del siglo XX ha sido formidable conquistando mercados inimaginados para el anteriormente muchos en detrimento del tejido plano y no es fácil en estos momento establecer unas fronteras limitando el uso al que deben aplicarse cada uno de ellos.

A pesar de que haya tejidos de punto por urdimbre especialmente diseñados para competir en campos con el tejido plano, podemos decir que la identificación de los tejidos pertinentes a ambos grupos es fácil entre sí ya que cada uno de ellos por su naturaleza tienen características muy marcadas que les confieren propiedades especiales.

Quizá la más importante es la que se refiere a la elasticidad, por la misma estructura del tejido plano podemos fácilmente apreciar que no puede estirarse más allá de lo que le permitan los hilos, tanto en sentido vertical como horizontal, de ahí que si se requiere de elasticidad se tiene que recurrir al uso de hilos elásticos. Esto no ocurre con el tejido de punto ya que las mallas pueden agrandarse a costa de las entremallas y de su anchura si es estirado en sentido vertical y aumentar su tamaño en sentido horizontal atachándose las mallas y por tanto perdiendo altura. En ambos casos al cesar las tensiones que provocan los cambios de dimensiones el tejido tiende a regresar a su tamaño y forma originales que son las más estables, sobre todo si las tensiones fueron aplicadas cuando el tejido llevaba ya algún tiempo de producido y aún más si ha sido fijado mediante vaporizado o tratamiento térmico.

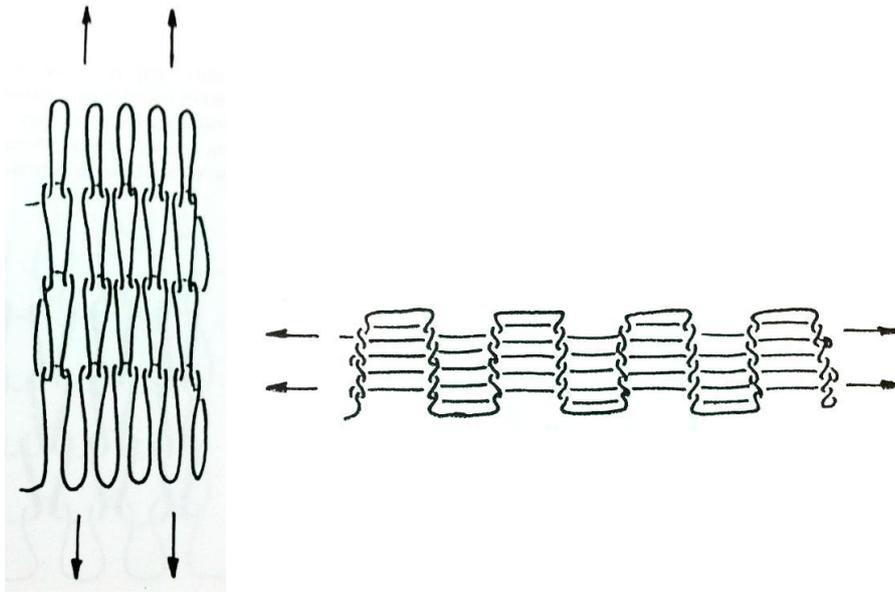


Figura 4: Tejido de punto por trama estirados cada uno en el sentido de las flechas.

La clave para la identificación de un tejido de punto respecto a un tejido plano o cualquier otro, es la existencia en aquél por uno u otro, o por los dos de la forma clásica de las mallas en forma de V.

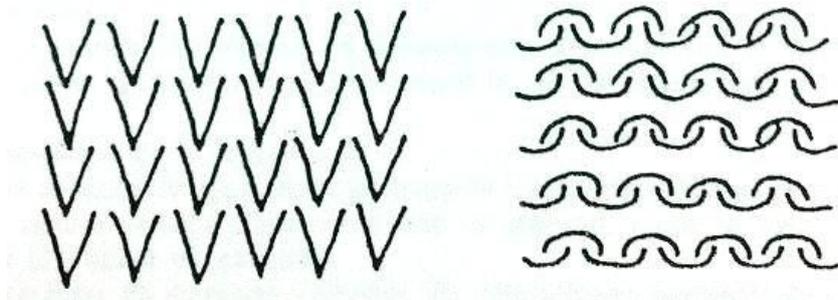


Figura 5: Aspecto del tejido de punto de trama más sencillo, a la izquierda por el derecho y a la derecha por el revés (revés técnico).

Sin embargo pueden existir algunos casos en donde aparezcan algunos grados de dificultad, sobre todo si el tejido examinado ha sufrido algún tipo de acabado especial como frotado y raspado para sacarle pelo o afieltrado y encogimiento. Para ello se tiene que hacer un destejido cuidadoso, ver la manera de quitarle los pelos o utilizar una lupa que nos permita llegar a la estructura del tejido.

1.3. TEJIDO DE PUNTO

Hay dos variantes fundamentales en el tejido de punto y son:

- a) Por Trama
- b) Por Urdimbre

a) Un tejido de punto es por trama cuando la dirección general de todos o de la mayor parte de los hilos que forman sus mallas es horizontal. La posición correcta de un tejido de punto para su examen es siempre con el vértice de las V de sus mallas hacia abajo, que es la misma que ocupa al salir de la máquina de tejer.

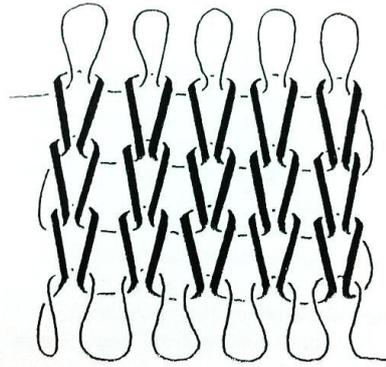


Figura 6: Tejido de punto por trama. El hilo que lo forma tiene su dirección general horizontal.

b) Un tejido de punto es por urdimbre cuando la dirección general que siguen todos o la mayor parte de los hilos que forman las mallas es vertical.

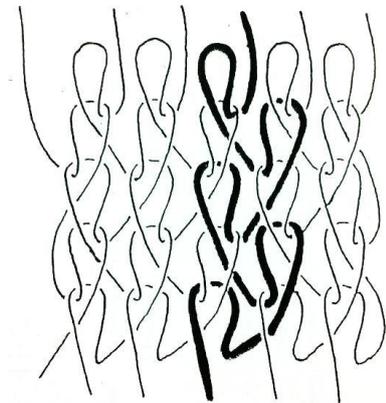
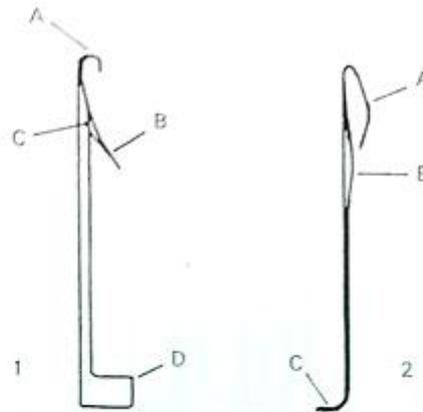


Figura 7: Tejido de punto por urdimbre. Está siempre formado por muchos hilos y todos o la mayor parte de los mismos tienen su dirección general vertical.

Las mallas que aparecen en el tejido de punto por trama o por urdimbre siempre son producidas por unos órganos llamados agujas. Existen tres tipos fundamentales de agujas: de lengüeta, de ganchillo y de ganchos y a su vez de estos tipos existen variantes: de una cabeza, de dos, de pico alargado, de pico inclinado hacia adelante, etc.



- Agujas de más amplio uso en la obtención del tejido de punto.
- A la izquierda (1), aguja de lengüeta, o selfactina.
 - A. Cabeza o pico.
 - B. Lengüeta. Es móvil. Un extremo va alojando en una ranura longitudinal en el cuerpo de la aguja, oscilando por el eje C a fin de poder cerrarse la cabeza de la aguja por el extremo libre de la lengüeta.
 - C. Eje de oscilación de la lengüeta B.
 - D. Talón. Por él recibe la aguja el impulso que la hará moverse hacia arriba y hacia abajo por dentro de la ranura de una placa, en donde va alojada, y que se llama fontura.
- A la derecha (2), aguja de ganchillo.
- A. Ganchillo o pico. Es alargado y flexible. En determinado momento de su trabajo recibe una presión en la parte más saliente para que la punta penetre en un rebaje longitudinal B en el cuerpo de la aguja, y así queda cerrado el ganchillo.
 - B. Rebaje longitudinal.
 - C. Talón. Sirve de fijación a una placa llamada fontura.

Figura 8: Agujas de lengüeta a la izquierda y de ganchillo a la derecha con sus principales partes componentes.

1.3.1. PROCESO DE FORMACIÓN DE LA MALLA

El proceso de la formación de la malla es el estudio de las diversas posiciones que ocupa sucesivamente la aguja respecto a los demás órganos que intervienen directamente en su trabajo para obtener un punto o malla y que son las siguientes:

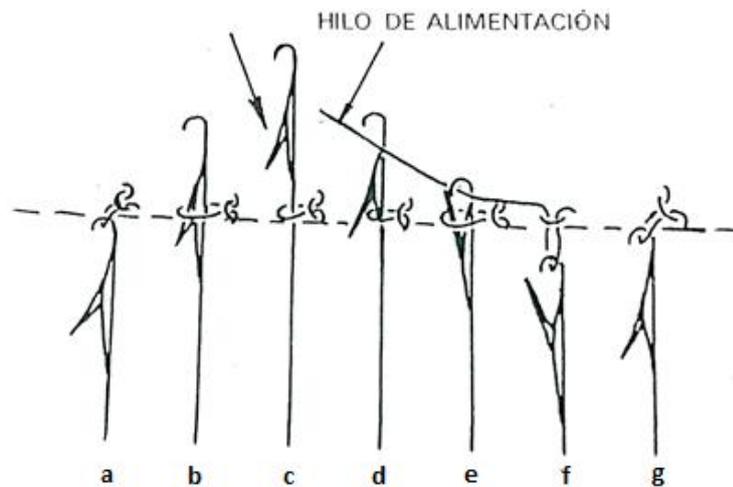


Figura 9: Diferentes posiciones que ocupa una aguja de lengüeta para llegar formar una malla.

- a) *Posición Inicial.*- La aguja (a) está en posición inicial o de reposo, con su cabeza aproximadamente a ras de la línea de trazos que representa el extremo superior de la fontura. La malla anteriormente tejida está sujeta por el gancho de la aguja.
- b) *Media Subida.*- Mediante los planos inclinados llamados levas, se ha comunicado a la aguja (b) un movimiento de subida hasta quedar en la posición de la figura. La malla anterior ha permanecido apoyada sobre el borde superior de la fontura debido a la tensión comunicada al tejido por medio de un peso o por la acción de un mecanismo estirador. Se puede observar que la lengüeta de la aguja queda aprisionada por la antigua malla contra el cuerpo de la misma, lo que asegura que la aguja permanece abierta en esta posición.
- c) *Subida Completa.*- La aguja (c) ha llegado ya a su posición de máxima altura, en que la malla anterior ha perdido todo tipo de contacto con la lengüeta, cayendo sobre el cuerpo. Desde que esto ocurrió la lengüeta podría haberse cerrado. Para evitarlo, la máquina tiene algún elemento que lo impide, sea un cepillo, etc., colocado convenientemente. En la figura esta acción viene representada por la flecha.

- d) *Alimentación.*- Después de que la aguja llegó a su máxima posición de ascenso, empieza a descender hasta llegar a ocupar la posición de la aguja (d) en la que la malla anterior no ha empezado aún a hacer presión debajo de la lengüeta. En este momento se efectúa la entrega de hilo a la aguja por un órgano llamado guíahilos (no representado en la figura), de tal manera que no pueda posteriormente perderlo el gancho de la aguja en el descenso que vendrá a continuación.

- e) *Medía Bajada.*- En su movimiento de descenso, la aguja ha llegado a esta posición en la que la lengüeta ha sido cerrada por la acción de la malla anterior, apoyándose en el extremo superior de la fontura, aprisionando el hilo anteriormente alimentado en el interior de la cabeza de la aguja.

- f) *Desprendimiento.*- La aguja ha seguido descendiendo hasta llegar a esa posición máxima de bajada. La malla anterior ha perdido todo el contacto con la aguja, desprendiéndose, pero quedando sostenida por el bucle de hilo que se forma por esta razón. Se observa que el tamaño del bucle dependerá de la profundidad a la que llegue la aguja. En realidad, lo que se ha formado es una nueva malla ya que el bucle es precisamente esto.

En el momento en que ya se produjo la malla termina el proceso o ciclo de formación y se ve que la aguja (g) ya está de nuevo en su posición inicial o de reposo, esperando el momento para empezar otro ciclo.

Al tener una serie de agujas en la fontura realizando con ellas una serie de ciclos sucesivos, alimentando todas las agujas con el mismo hilo, el resultado sería que se habría realizado un tejido de punto por trama, llamado también punto liso. Si en lugar de varias agujas juntas como está representado en la figura anterior, se habría tenido una sola aguja trabajando en la fontura, se formaría una sola hilera de mallas y a esto se le llama cadeneta.



Figura 10: Cadeneta.

Como se mencionó anteriormente la profundidad a que llegue la aguja en su desprendimiento determina el tamaño de la malla y esta es ajustable gracias a la posición que ocupa la leva que la controla.

1.3.2. PROCESO DE FORMACIÓN DE MALLAS RECOGIDAS O CARGADAS

En la siguiente figura se tiene representado otro ciclo de formación de la malla, pero en el que algunas agujas (la d, la f y la h) no han seguido exactamente el recorrido de las demás.

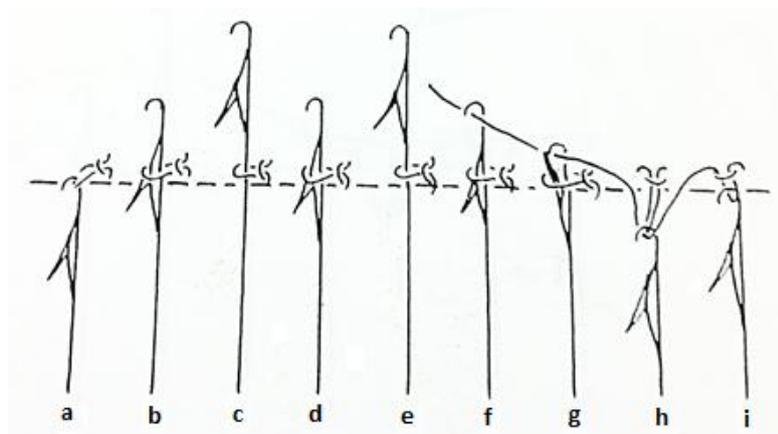


Figura 11: Proceso de formación de mallas recogidas. Las agujas que las forman son las que no descienden totalmente.

En efecto, mientras la aguja (c) ha llegado a su posición de subida completa o máximo ascenso, la aguja (d) se ha quedado en la media subida, sin que la malla anterior abandonara a su lengüeta. Lo mismo ha ocurrido con la aguja (f), que está en este momento en al a alimentación. Estas agujas cuando descendan para llegar al desprendimiento, se encontrarán con que no se formará en ellas una nueva malla, tal como le está ocurriendo a la aguja (h), ya que la malla anterior no podrá desprenderse abandonando la aguja.

El resultado es que todas las agujas que se quedan en la posición de media subida para desde ahí efectuar su descenso, en lugar de formar una malla, abran tomado una porción más de hilo en su cabeza (llamada recogida o cargada), conservando la malla anterior.

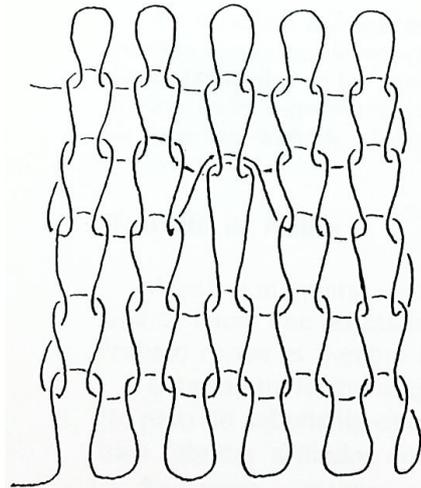


Figura 12: Tejido con una recogida. La aguja que la formó tenía la malla que se ve alargada en el dibujo.

Si en el siguiente ciclo de formación de mallas estas agujas trabajan normalmente, se habrá producido en ellas una malla doble. La malla así llamada será precisamente la última malla que se tejió antes de la recogida y que se alargará tratando de ocupar el espacio en altura que tendrán las mallas de las agujas vecinas producidas normalmente.

Si después de tejer una malla se tejen dos recogidas en lugar de una, aquella será una malla triple y será cuádruple si le siguen tres recogidas, y así sucesivamente. En general a estas mallas se les llama mallas múltiples y sólo pueden hacer este trabajo una o dos agujas contiguas si a sus lados sus vecinas hacen malla normal, ya que de lo contrario las recogidas quedarían sin control y podrían salirse de los ganchos de dichas agujas.

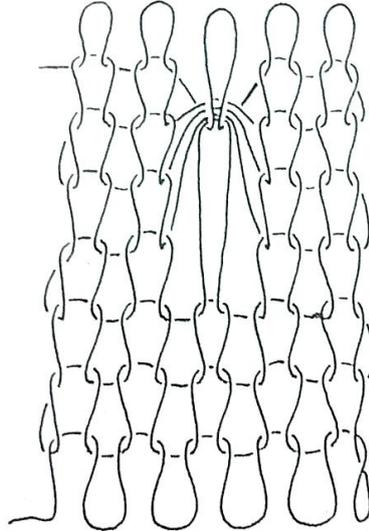


Figura 13: Tejido con una malla múltiple. Es una malla alargada con tres recogidas en su parte superior.

1.3.3. TRASLADO O TRANSFERENCIA DE MALLAS

Algunas máquinas de tejidos de punto por trama tienen la posibilidad de hacer que las mallas de unas agujas pasen a otras. Este tipo de trabajo recibe el nombre de traslado de mallas.

Esta es una forma muy interesante de ampliar la capacidad de diseño permitiéndonos hacer trenzas, calados, aranes, etc., pero no solamente esto, sino que permite también fabricar artículos con aumentos y disminuciones.

Se llaman aumentos o disminuciones a los ensanchamientos y reducciones respectivamente en la anchura de un tejido. Por lo tanto una máquina capaz de

hacerlos puede obtener por ejemplo, frentes, espaldas y mangas de una prenda con orillos perfectos, sin tener que cortarse para darles la forma. Ello se traduce en un mejor acabado de los artículos así fabricados y en un ahorro notable de materia prima.

El traslado de mallas permite también tejer telas en máquinas de dos fonturas cuyo comienzo sea un tejido elástico, usando ambas y posteriormente trasladando las mallas a una sola para seguir tejiendo en ella y dejando a la otra inactiva.

Según el tipo de máquina que se trate, la forma de conseguir el traslado de mallas difiere mucho, nosotros nos enfocaremos en el proceso de transferencia de mallas en agujas de lengüeta que son las que utilizan las máquinas tricotasas rectilíneas e indicaremos el procedimiento a continuación.

Para el traslado de mallas de unas agujas a otras se requiere de máquinas de doble fontura y que las agujas de dicha máquina sean especiales. En la figura 14 se ve a una de ellas y se nota que la mayoría de la aguja es normal a excepción de una parte en su cuerpo en donde tiene una saliente (A) cuyo objetivo será levantar la parte superior de la malla según se verá posteriormente, la laminilla (C), la cual está fijada al cuerpo de la aguja solamente por su parte inferior y tiene la parte correspondiente a la zona del rebaje (B) ligeramente curvada con el fin de que quede un espacio por donde pueda introducirse en su momento la cabeza de la aguja receptora de malla.

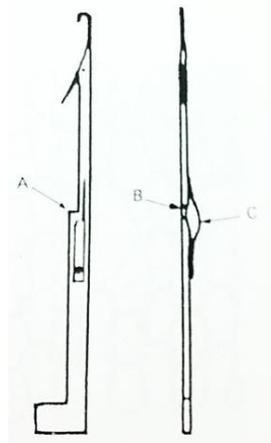


Figura 14: Aguja de lengüeta con sus partes para realizar transferencia.

Las agujas que van a ceder su malla deben estar en una fontura y las receptoras en la otra. Las fonturas están formando un ángulo de 90° entre sí y antes de empezar el proceso de traslado que será necesariamente de una fontura a otra, deberán colocarse de tal manera que las agujas que van a recibir las mallas tengan su cabeza frente al hueco formado por (B) y (C) de las agujas de fontura opuesta.

En la siguiente figura se ve las diferentes posiciones de las agujas en el proceso de transferencia de mallas.

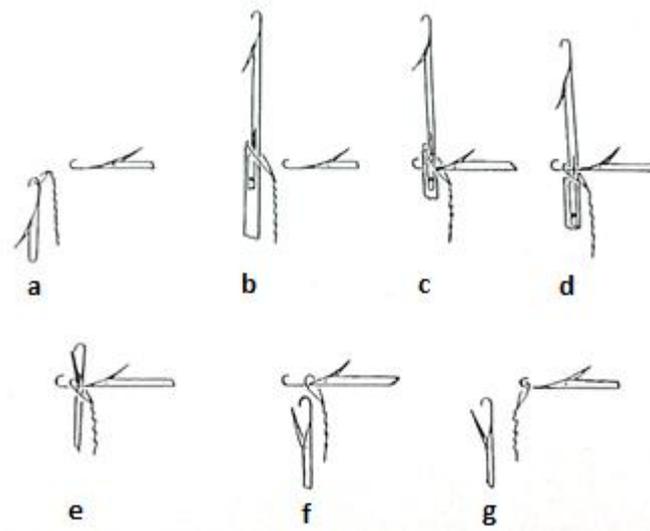


Figura 15: Diversas posiciones que ocupan la agujas de dos fonturas en el proceso de transferencia de mallas.

a.- Las agujas están en posición inicial o de reposo. La aguja vertical tiene su malla. Se pretende que esta pase a la aguja vecina de la misma fontura.

b.- La aguja vertical subió a una altura superior a la usada en la formación de malla y quedó en la posición representada, en donde se ve que su malla ha sido levantada, quedando por la parte exterior de la laminita y agrandada.

c.- Después de la posición anterior, la aguja horizontal ha empezado a avanzar introduciendo la cabeza por dentro de la malla y del hueco formado por la laminita de la aguja vertical y su rebaje.

d.- La aguja horizontal no se mueve de su posición, mientras la aguja vertical ha iniciado su descenso. Aquí se la ve en el momento en el que la parte superior de su laminita se ha abierto, separándose del cuerpo de la misma, obligada por la presión de la aguja horizontal. La malla se apoya en la aguja horizontal.

Inmediatamente después que la laminita pierda el contacto con la aguja horizontal, se cerrará por ser en realidad un resorte plano.

e.- La aguja vertical ha seguido descendiendo hasta que la acción de la malla ha cerrado su lengüeta. La aguja horizontal no se ha movido.

f.- Continuando su descenso, la aguja vertical ha perdido todo contacto con la malla, quedando ésta depositada en la aguja horizontal, inmóvil hasta el momento.

g.- La aguja vertical que en la posición (f) había llegado al final de su descenso, permanece ahora sin movimiento, mientras la aguja horizontal ha retrocedido hasta llegar a esta posición de reposo pero ya con la malla trasladada.

Si se trata de una transferencia de la malla de una aguja a otra de la fontura opuesta, aquí termina el ciclo, pero como el deseo es el traslado de la malla de una aguja a su vecina dentro de la misma fontura, se debe efectuar en este momento un desplazamiento de una fontura respecto a la otra, de una aguja, hacia nosotros o hacia dentro del papel, según la aguja que deba recibir la malla y proseguir después con un nuevo traslado, pero a la inversa, es decir de la aguja horizontal a la aguja vertical, que ocupa en este momento el lugar de la que acaba de perder su malla.

El resultado ha sido un calado, es decir una perforación en el tejido sin rotura de hilos y se lo puede ver en la en la representación de la figura llamada ligado.

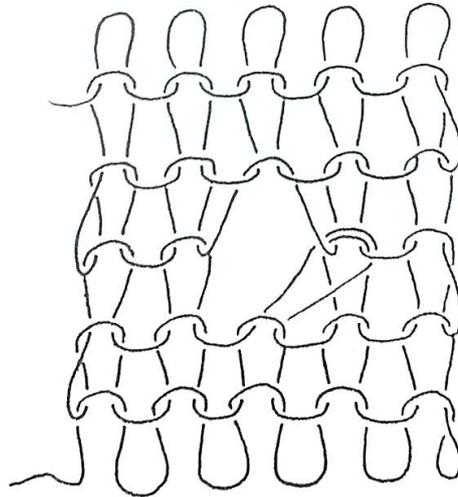


Figura 16: Revés de un tejido que ha sufrido un traslado de mallas de una aguja a otra contigua. El hueco recibe el nombre de calado.

1.4. CONFECCIÓN DE GÉNEROS DE PUNTO

Para la confección de géneros de punto procedente de máquinas tricotasas rectilíneas hay tres caminos que se pueden seguir y se lo va a explicar uno a uno a continuación con sus respectivas características.

Cabe indicar que no se profundizará en el campo de la confección sino más bien en la forma en que la tela puede salir de la máquina de tejer.

1.4.1. TEJER, CORTAR, COSER Y VESTIR

Se procede a tejer una tela recta (cuadrada o rectangular) o a su vez una tela para el frente, otra tela para la espalda y dos telas para las mangas con un inicio o resorte que va a ir en la cintura o en el puño dependiendo de la pieza que sea y

un cuello o vincha. Se corta la forma de cada una de las piezas ya sea con una tijera o con una cortadora automática y se cosen todas las partes para obtener el producto terminado.

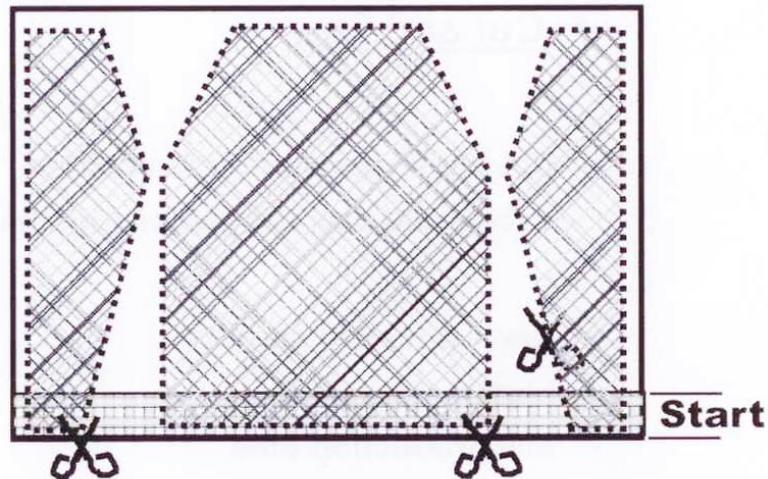


Figura 17: Una tela grande de la cual se procede a cortar las partes de la prenda.

Características de este método:

- Bajo precio en la costura
- Alta cantidad de desperdicios por el proceso de corte
- Bajo tiempo de producción
- Fácil en programación

1.4.2. TEJER, COSER Y VESTIR

Con este método cada pieza que contenga la prenda (frente, espalda y mangas) es tejida ya con su respectiva forma y por separado, lo cual se hace con la ayuda de aumentos y menguados (disminuciones) dependiendo del lugar de la pieza que se esté tejiendo y obviamente también ya con su respectivo inicio, a este método se lo llama *fully fashion*, y luego se procede a coser las piezas para unir las entre sí y tener el producto terminado.

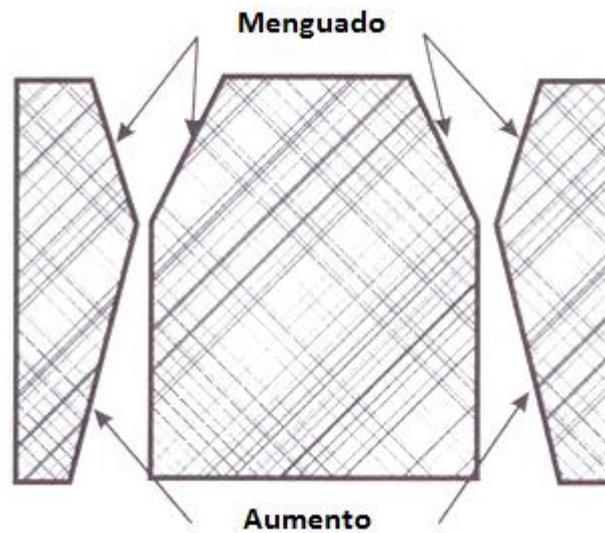


Figura 18: Partes componentes de una prenda, tejidas individualmente con sus respectivos inicios y utilizando aumentos y menguados.

Características de este método:

- Alto precio en costura (necesita máquina especial)
- No hay material de desperdicio (no hay corte)
- Alto tiempo en producción
- Alto tiempo en programación

1.4.3. TEJER Y VESTIR

Éste método de producción de prenda integral conocido como prenda completa, *knit and wear* o *whole garment* es, como su nombre lo indica, el tejer por completo toda la prenda en una sola pieza en la máquina tricotosa, sin la necesidad ni de cortar ni de coser y con los atributos de una prenda fully fashion.

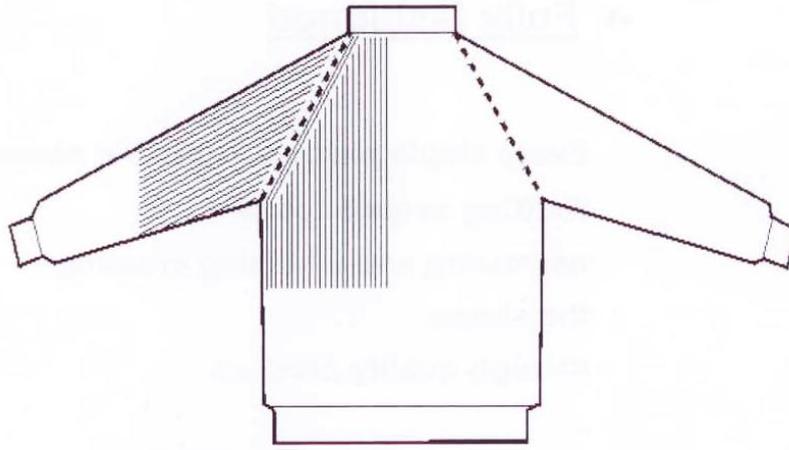


Figura 19: Prenda integral, tejida de principio a fin en la máquina rectilínea.

Características de este método:

- No hay precio de confección
- No hay material de desperdicio
- Muy alto tiempo de producción
- Muy alto tiempo en programación

Para hacer este tipo de prendas se necesita de un tipo especial de máquina y en algunos casos también tejer con una técnica especial para poder hacer todo ello.

CAPÍTULO II

2. MÁQUINAS DE TEJIDOS DE PUNTO

2.1. TEJIDO DE PUNTO A MÁQUINA

Para la obtención del tejido de punto intervienen las agujas y estas que se encuentran en las fonturas de las máquinas. Para comprender los distintos resultados se comenzará por describir las distintas agujas que se utilizan.

2.1.2. LAS AGUJAS

Tipos de aguja:

- Aguja de pico.
- Aguja de lengüeta o selfactina.
- Aguja de cerrojo o compuesta.
- Aguja Otto

De estos tipos existen múltiples variantes; de una sola cabeza, de dos cabezas, de pico alargado, de pico inclinado hacia delante etc.

2.1.2.1. Aguja de pico

Las agujas de pico tienen en general la forma de la siguiente figura, si bien sus dimensiones varían según la máquina, galga, etc. El ganchillo es flexible, de modo que el extremo abierto puede introducirse en la hendidura. Así se aplica una presión en la cabeza del mismo, cerrándose en el momento oportuno. Como la

aguja tiene que cerrar y abrir el ganchillo continuamente durante el trabajo, la elasticidad del mismo resulta crítica. La sección, C del fuste de la aguja, en general, es plana lateralmente, mientras en el extremo D se conserva mejor la forma circular. Este extremo se dobla, para fijarlo en el soporte de agujas de la máquina, soporte que está provisto de orificios especialmente dispuestos y dimensionados para ello. También este soporte lleva ranuras de guías para las agujas, las cuales, teniendo sus caras laterales planas quedan bien sujetas.

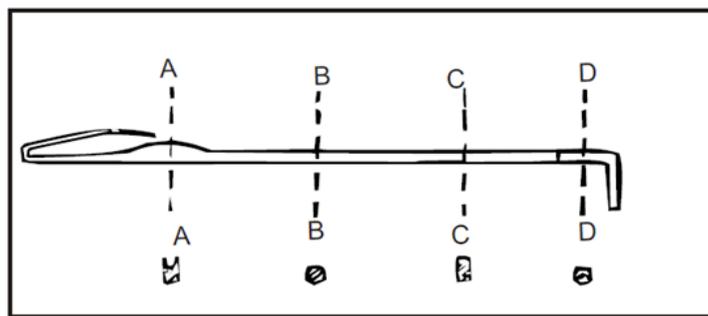


Figura 20: Aguja de pico o prensa con sus cortes transversales.

Otras veces las agujas de pico van empotradas en plomos. Estos plomos con agujas se fijan a una barra llamada “barra de agujas”. El trabajo de las agujas de pico o prensa, puede observarse en la elaboración de cadeneta en siguiente figura. Es exactamente igual a la de cadeneta a mano por aguja de crochet.

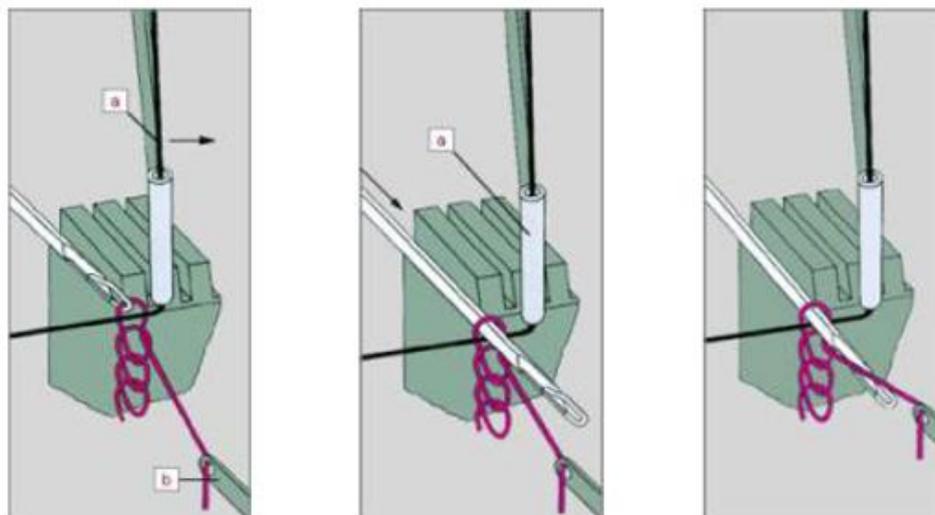


Figura 21: Trabajo de la aguja de pico para la formación de mallas.

2.1.2.2. Aguja de lengüeta o selfactina

La aguja de lengüeta o selfactina, aparte de las naturales variaciones según la clase de máquinas, a la que vaya destinada tiene la forma de la siguiente figura. Es una aguja de ganchillo rígido C, que puede cerrarse o abrirse por medio de una lengüeta B giratoria sobre un eje E. En otro extremo, la aguja está provista de un talón T, cuyo objeto es dar movimiento a dicha aguja por las levas que actúan sobre él.

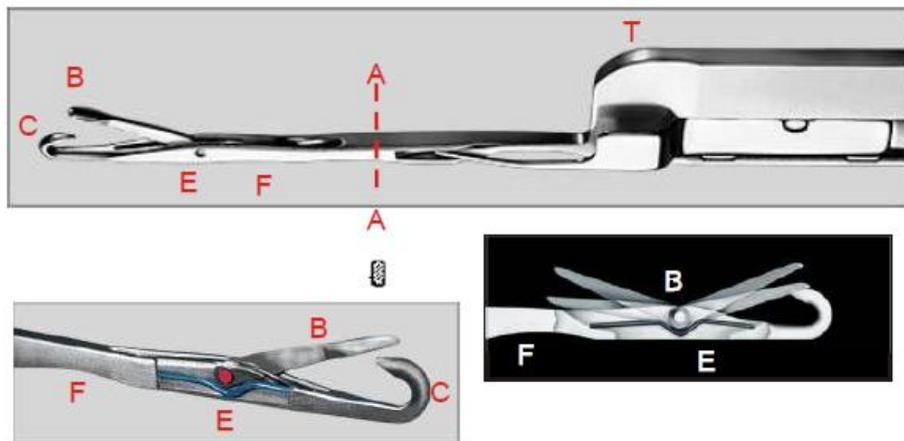


Figura 22: Aguja de lengüeta con sus principales partes componentes.

2.1.2.3. Aguja de cerrojo compuesta

La aguja de cerrojo reemplaza a la de lengüeta en algunas máquinas dado que al estar el cerrojo controlado por una leva, se evitan los problemas de rebotes por alta velocidad de las lengüetas. Consta de un gancho rígido situado en el extremo, un tubo por cuyo orificio desliza un cerrojo que abre y cierra dicho gancho.

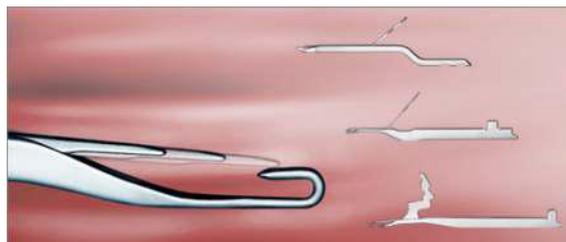


Figura 23: Aguja de cerrojo compuesta.

La formación de la cadeneta con la aguja de cerrojo viene indicada en la siguiente figura. Avanzando la aguja, con el cerrojo abierto, la cadeneta pasa al cuerpo de la aguja depositándose luego el hilo en el gancho. El cerrojo se cierra y la aguja retrocede desprendiendo y formando la nueva malla.

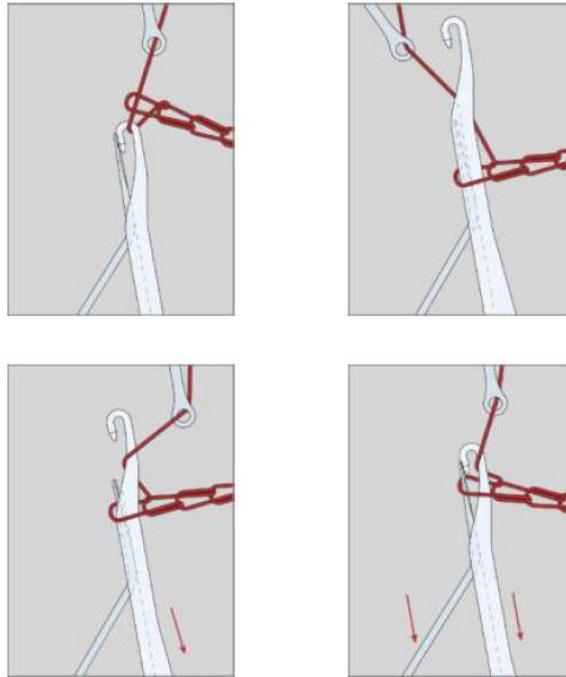


Figura 24: Proceso de formación de malla con la aguja de cerrojo compuesta.

2.1.2.4. Aguja Otto

En la elaboración de tejido de punto por urdimbre, en algunos telares se emplea una aguja de ganchillo, llamada aguja “Otto” o “Auto”, que actúa sin prensa; es en cierto modo, una aguja de ganchillo selfactina. La cabeza de la aguja tiene la forma de la figura 8 en la cual, como puede observarse por el vaciado del lado izquierdo de la cuna del ganchillo, éste queda abierto solamente por ese lado.



Figura 25: Aguja de ganchillo o aguja Otto.

La formación de malla con este tipo de aguja tiene lugar de la siguiente manera:

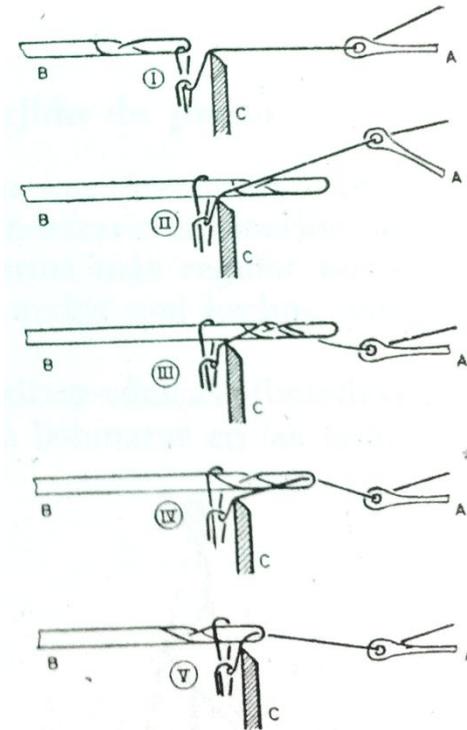


Figura 26: Proceso de formación de malla con la aguja de ganchillo.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS DE TEJIDO DE PUNTO

Se puede hacer una clasificación de las máquinas de tejido de punto siguiendo diferentes criterios.

Aquí se presentan dos ejemplos; el primero clasificado según las características constructivas de la máquina y la segunda según el tipo de aguja que alberga la máquina.

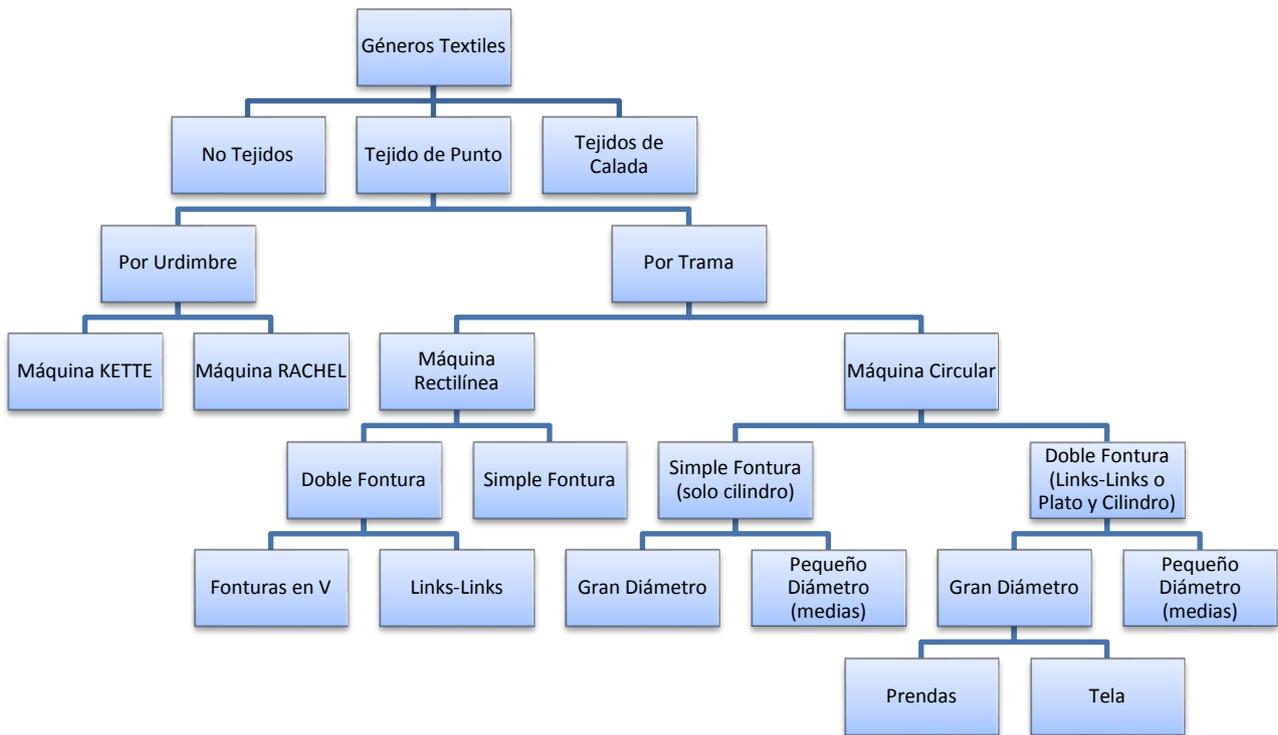


Figura 27: Clasificación de las máquinas de punto según sus características constructivas.

Nombre genérico	Tipo de tejido	Tipo de agujas	Forma de las máquinas	Nombre de las máquinas	Número de fonturas	Tejidos obtenidos
Tejido de punto	Por trama	Agujas de ganchillo	Rectilíneas	Cotton	{ 1 Fontura 2 Fonturas, a 90° }	Tejidos con forma (longitudes de prendas) para confección
			Circulares gran diámetro	{ Mallosas Bateria	1 Fontura 1 Fontura	Tela corrida para confección Tela corrida para confección
		Agujas de lengüeta (1 cabeza)	Rectilíneas	Tricotosa rectilínea	2 Fonturas, a 90°	Tela corrida y/o longitudes de prendas para confección
			Circulares gran diámetro	{ Tricotosa circular Interlock	{ 1 Fontura 2 Fonturas, a 90° }	
			Circulares pequeño diámetro	Circular pequeño diámetro	{ 1 Fontura 2 Fonturas, a 90° }	Tela corrida y/o longitudes de prendas para confección Medias y calcetines
		Agujas de lengüeta (2 cabezas)	Rectilíneas	Tricotosa links	2 Fonturas, a 180°	Tela corrida y/o longitudes de prendas para confección
			Circulares gran diámetro	Circular links	2 Fonturas, a 180°	
		Circulares pequeño diámetro	Links pequeño diámetro	2 Fonturas, a 180°	Calcetines	
		Ganchos	Circulares gran diámetro	Links	1 Fontura	Tela corrida y/o longitudes de prendas para confección
		Por urdimbre	Agujas de ganchillo	Rectilíneas	Kette	1 Fontura
Agujas de lengüeta	Rectilíneas		Raschel	{ 1 Fontura 2 Fonturas, paralelo }	Tela corrida para confección	
	Circulares		Milanesa	1 Fontura	Tela corrida para confección	
Ganchos	Rectilíneas		FNF	1 Fontura	Tela corrida para confección	

Figura 28: Clasificación de las máquinas de punto según el tipo de aguja que ocupan.

2.3. MÁQUINAS TRICOTOSAS RECTILÍNEAS

La mayor parte de las máquinas rectilíneas de tejido de punto poseen dos fonturas o camas de agujas, las que se disponen en la misma ubicándose en las ranuras de la placa unas paralelas a otra. La máquina posee una fontura delantera y otra trasera salvo el caso de las máquinas hogareñas que son la excepción a la regla.

Entre las máquinas de doble fontura se pueden distinguir un tipo de máquinas con las fonturas dispuestas en forma horizontal (lineal) con las agujas de doble cabeza conocidas comúnmente como Links-Links o revés-revés y otro tipo de máquinas que poseen las fonturas en forma de V invertida formando un ángulo de 90 o 100 grados conocida como máquina de cama en V.

La fontura es recorrida por un carro que va de extremo a extremo transportando el hilado, contiene los selectores que determinan que aguja debe trabajar y cuál es el trabajo que realiza. La cantidad de recorridos que el carro puede hacer a lo largo de las fonturas es variable ya que hoy en día no es necesario que este se desplace a lo largo de toda la maquina sino que puede hacerlo solo sobre el campo de trabajo, pudiendo de este modo aumentar la cantidad de pasadas por minuto en la media que realiza tejido de menor ancho.

A continuación se verá las partes componentes de una máquina rectilínea tricotosa manual. Estas máquinas en su forma más simple están conformadas por los siguientes elementos:

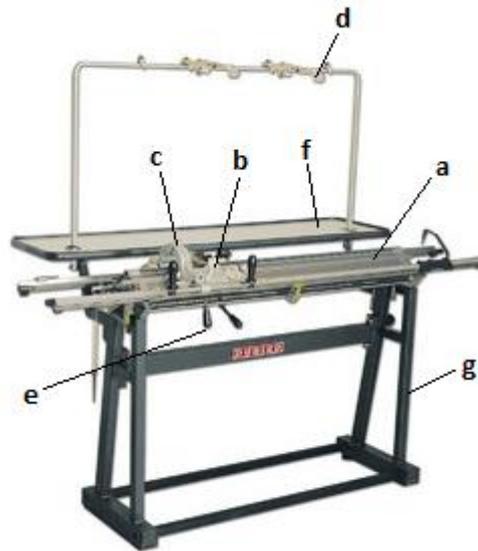


Figura 29: Máquina tricotosa rectilínea manual marca Dubied.

- a) Fontura
- b) Carro
- c) Guíahilo
- d) Tensor de hilo
- e) Palanca para mover fontura posterior
- f) Fileta
- g) Bancada de la máquina

a.- Las máquinas rectilíneas tienen dos fonturas, una en la parte posterior B y otra en la parte anterior A sobre las cuales se encuentran las levas y cerrojos respectivos de cada fontura C y D las cuales están unidas por medio de un puente P y se encuentran apoyadas en una riel cuadrada E y F que atraviesan la máquina por medio de rodamientos para una mejor movilidad del carro.

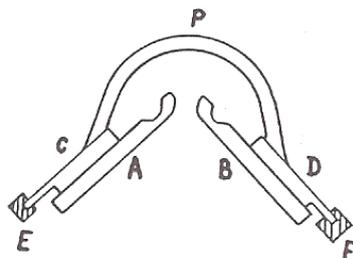


Figura 30: Representación de las fonturas (A y B) con el carro.

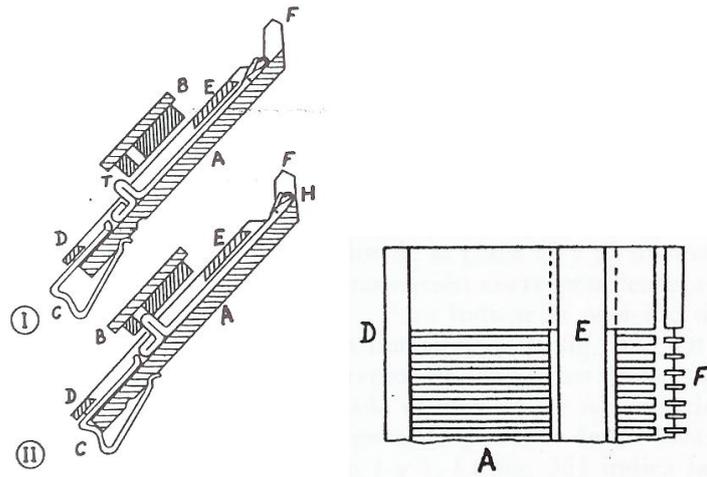


Figura 31: A la izquierda vista lateral y a la derecha vista frontal de una fontura.

La fontura es una plancha metálica fresada con ranuras A, las cuales son las paredes para las agujas; B representa el carro en el cual van las lavas y cerrojos; C es un gancho el cual nos ayuda a mantener a la aguja en una posición deseada, esta puede tener 2 posiciones, la posición (I) en la cual la aguja no se encuentra seleccionada (no trabaja) y la posición (II) en la cual la aguja se encuentra en selección, como se puede observar el talón de la aguja es tomado por el camino que forman los cerrojos; D es una regla de acero la cual nos ayuda a sostener el gancho; E es también una regla la cual ayuda a sostener a las agujas y por último F y H son las partes que ayudan en la formación de la malla.

b.- El carro como lo mencionamos anteriormente es el que sostiene a las levas y cerrojos que darán los caminos a las agujas por medio de los talones.



Figura 32: Carro de una máquina manual.

Las máquinas tienen cerrojos fijos así como móviles y sumergibles los cuales le ayudan a la formación de diferentes formas de tejido como por ejemplo tenemos el tejido liso en el cual los cerrojos de las dos fonturas se encuentran trabajando simultáneamente para poder formar las mallas respectivas.

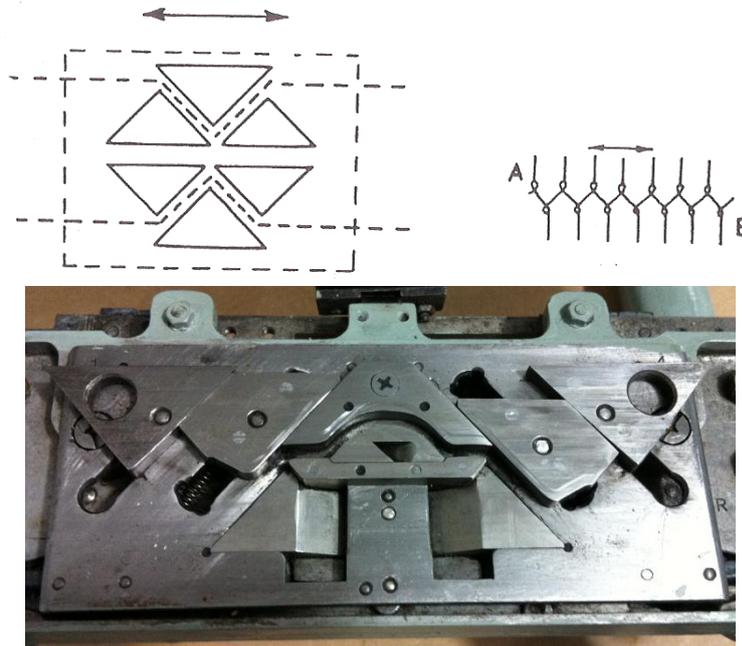


Figura 33: Levas o cerrojos de una máquina manual.

c.- Los guíahilos son los encargados de entregar el hilo en un forma correcta a las aguja, para esto debe ir retrasado respecto a la línea media MN del carro, dado que el hilo debe ser servido cuando las agujas empiezan a bajar.

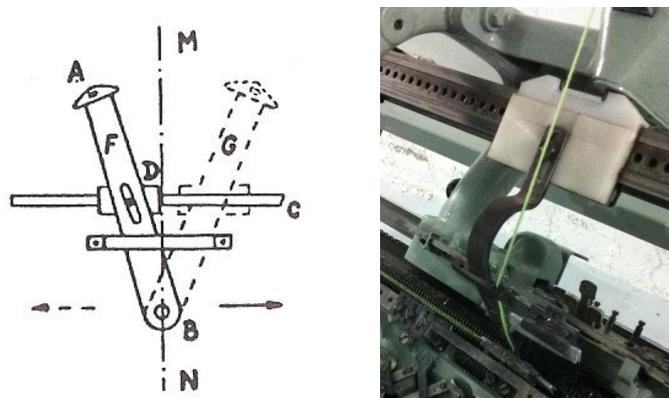


Figura 34: Guíahilos de una máquina manual.

d.- En su recorrido antes de llegar al guía-hilos el hilo empieza desde las filetas, y pasa por una serie de mecanismos los cuales son los encargados de dar la tensión y de purgar al hilo además de prevenir al operario de la máquina cuando exista una ausencia o rotura del mismo.

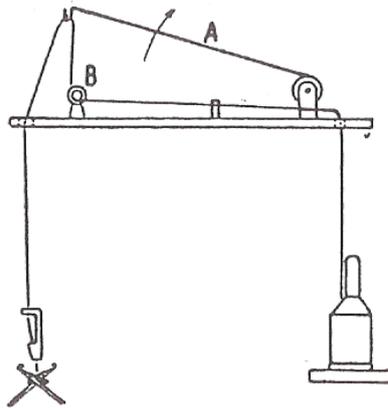


Figura 35: Sistema de control de hilo de una máquina manual.

En una forma simple los sensores están equipados con un alambre sujeto con un resorte en su extremo A el cual es el encargado de recuperar el hilo en el momento en el que exista un poco de sobrante producido por el recorrido del carro; Además tiene un tensor en con patillos y un resorte el cual da la tensión necesaria al hilo.

e.- Las máquinas manuales poseen una palanca con la cual se puede mover la fontura trasera tanto hacia la izquierda como hacia la derecha, lo cual es necesario para la formación de varios tipos de tejidos.

f.- La fileta es el lugar en donde se colocan los hilados para alimentar al guíahilos y directamente arriba de cada posición se encuentra un tensor de hilo para controlar el mismo.

g.- La bancada en sí es la estructura que sujeta a todos los elementos que componen la máquina de tejer.

Además de esos elementos hay que recalcar que la máquina manual necesita un peine y un par de pesas para poder empezar un tejido. El objetivo principal del peine es dar un estiraje a todo el tejido para que las mallas creadas sean desprendidas de la manera apropiada y así se pueda seguir creando una tras otra después de cada pasada.

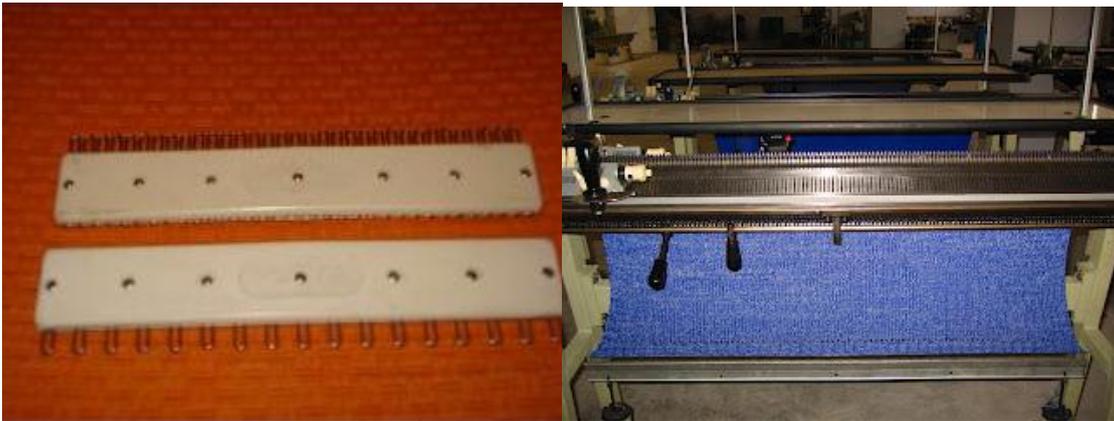


Figura 36: Peines de una máquina manual, a la izquierda sin ningún tejido y a la derecha sujetando el tejido por la parte inferior y con sus pesas a los costados.

Ahora se verá las diferentes partes componentes de las máquinas tricotasas rectilíneas para poder ver las principales diferencias respecto a las antiguas máquinas manuales que vio anteriormente.



Figura 37: Máquina tricotosa rectilínea de la marca Alemana Stoll, modelo CMS 530HP.

- a) Unidades de control de hilo
- b) Alimentadores de ficción
- c) Fontura
- d) Sistema de tisaje
- e) Sistema de selección de agujas
- f) Motores de graduación
- g) Platinas de retención y dientes de desprendimiento
- h) Variador de fontura
- i) Sistema de estiraje y peine
- j) Guíahilos y dispositivo de pinzado y corte de hilo
- k) Carro y sistema de aspiración
- l) Monitor táctil
- m) Memoria para muestras y batería/acumulador
- n) Puerto USB para cargar diseños

a.- Las unidades de control de hilo tienen detectores mecánicos de nudos pequeños (A) y grandes (B), en el caso de los grandes la máquina se detiene al instante para que el operario revise el hilado y cuando detecta un nudo pequeño el carro disminuye la velocidad por un número ajustable de pasadas hasta que el nudo pase por el tejido y de esa manera no estropearlo, además posee un foquito que nos muestra en que detector exactamente está el fallo. Otro objetivo del dispositivo es también el de frenar un poco el hilo al pasar por este y eso lo realiza mediante dos platillos de metal (C) y un resorte con el cual se puede regular la tensión que se desee proyectar al hilo. También recupera el hilo que se destiempla al momento que el carro cambia de dirección con un alambre sujeto a un resorte (D).

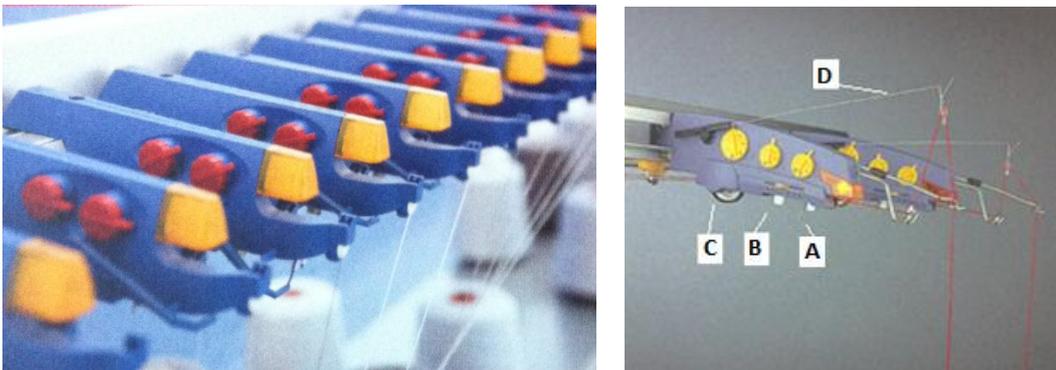


Figura 38: Tensores de hilo superiores.

b.- El hilo proveniente del cono viaja desde la fileta por medio de los detectores de hilo y pasa por el alimentador de fricción cuando son materiales un poco duros y necesitan un poco más de ayuda para halar el hilo, esto lo realiza por medio de dos rodillos de cerámica que se encuentran constantemente girando.



Figura 39: Alimentador de fricción.

Luego de esto, en la parte inferior de los alimentares de fricción se tiene otro sistema de recuperadores de hilo laterales que el igual que los que se encuentran la unidad de control de hilos sirven para recuperar el hilo al momento que el carro cambia de dirección para así mantenerlo siempre tensado y estos son regulables independientemente por medio de un resorte.

Cabe indicar que hay veces que se omite el paso del hilo por los alimentadores positivos y se lo pasa directamente desde la unidad de control de hilo hacia los recuperadores laterales y posteriormente al guíahilo. Además hay máquinas o modelos de máquinas que no vienen con este dispositivo sino que es un aditamento especial que se lo debe comprar por separado.



Figura 40: Tensores de hilos laterales.

c.- La fontura que sostiene a las agujas, en este tipo de máquinas tiene además otros elementos en cada ranura o canal que ayudan al trabajo de formación de mallas, mallas retenidas, mallas cargadas, transferencia de mallas, etc. Y estos son además de la aguja (A), el talón de la aguja (B) o pieza de acoplamiento (las agujas de estas máquinas no poseen talón), la planita intermedia (C), y el selector (D).

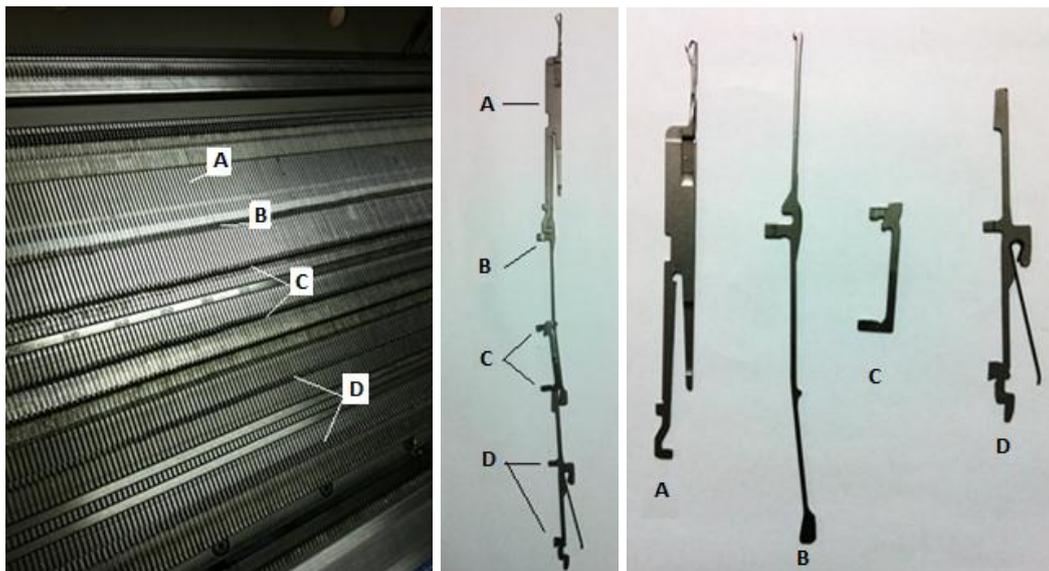


Figura 41: Aguja, pieza de acoplamiento, platina intermedia y selector de una máquina Stoll. A la izquierda colocadas en la fontura y mostrando los talones que sobresalen, en el centro la manera como se ubican las agujas y demás componentes en la fontura y a la derecha cada elemento mostrado individualmente.

d.- El sistema de tisaje contiene las levas y cerrojos, algunos de ellos fijos y otros móviles que sirven para dar los caminos o vías por donde van a viajar los talones de las agujas para por medio de ellas poder formar mallas, transferir, etc. Todos estos elementos están ubicados en una plancha de metal la cual está sujeta al carro.

Existen máquinas que tienen uno, dos, tres y hasta cuatro sistemas de tisaje en un mismo carro lo cual hace que se incremente la producción con cada pasada.

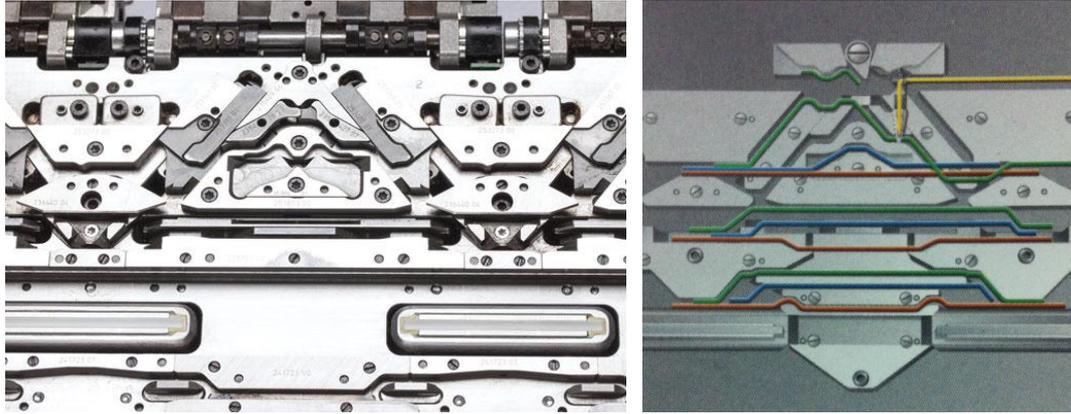


Figura 42: Sistema de tisaje, levas y cerrojos de la máquina rectilínea, a la derecha se muestra los diferentes caminos que pueden seguir los talones dependiendo de la función de trabajo.

En la parte superior del sistema de tisaje se encuentran los cepillos, uno para la fontura delantera y otro para la trasera, los cuales ayudan a mantener constantemente abiertas las lengüetas de las agujas para que puedan tomar el hilo proveído por el guíahilo.

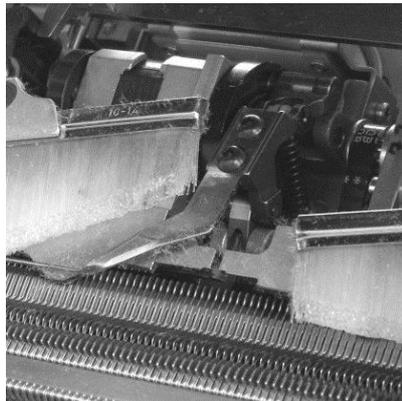


Figura 43: Cepillos de la máquina rectilínea.

e.- Esta máquina posee un sistema de selección electromagnética que elimina el desgaste del selector y el mismo elemento puede seleccionar aguja por aguja independientemente para que salga a trabajar, a transferir o se quede sin trabajo, dependiendo de las órdenes del programa. En la figura 42 se puede ver que para cada sistema de tisaje la máquina posee dos selectores electromagnéticos, uno para cuando el carro va de izquierda a derecha y otro para cuando va en el otro sentido dado que la selección se produce antes de que la aguja entre al sistema de tisaje.

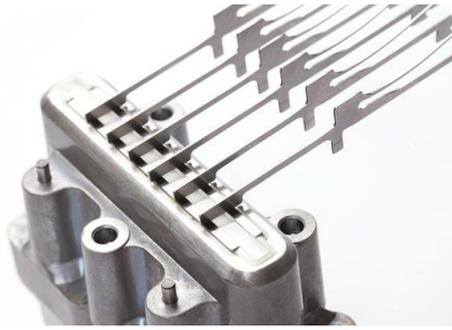


Figura 44: Bloque de selección electromagnético con selectores adheridos en su parte superior.

f.- Cada sistema de tisaje tiene un motor de graduación el cual comanda las levas móviles, en especial las que controlan la longitud de las mallas, estos se reajustan extremadamente rápido y se puede con ellos inclusive tener varias longitudes de mallas en cada pasada, además el mismo motor controla las transferencias de mallas.

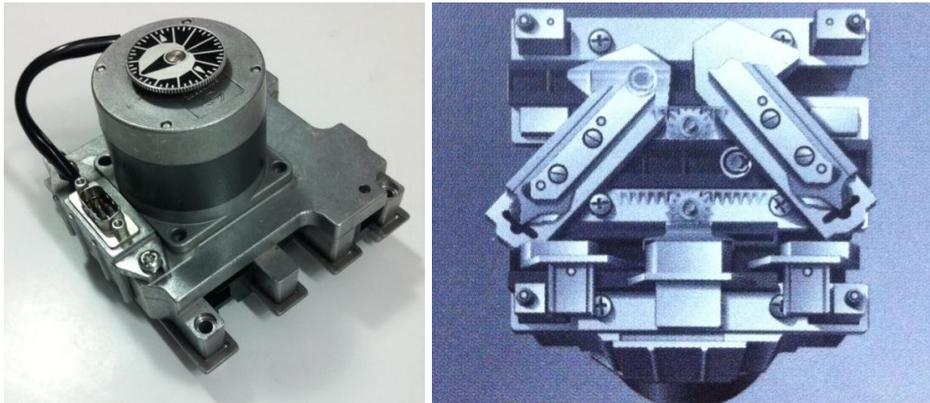


Figura 45: Motor de pasos o de graduación de una máquina Stoll, a la izquierda visto desde la parte superior y a la derecha visto desde la parte inferior y mostrando las levas de graduación a las cuales controla.

g.- Las platinas de retención (A) y los dientes de desprendimiento (B) están situados en la fontura y estos ayudan a un mejor desprendimiento de las mallas que se están creando. Las platinas de retención son movidas hacia y desde el tejido con unas pequeñas levas y los dientes de desprendimiento son fijos y separan las mallas contiguas.

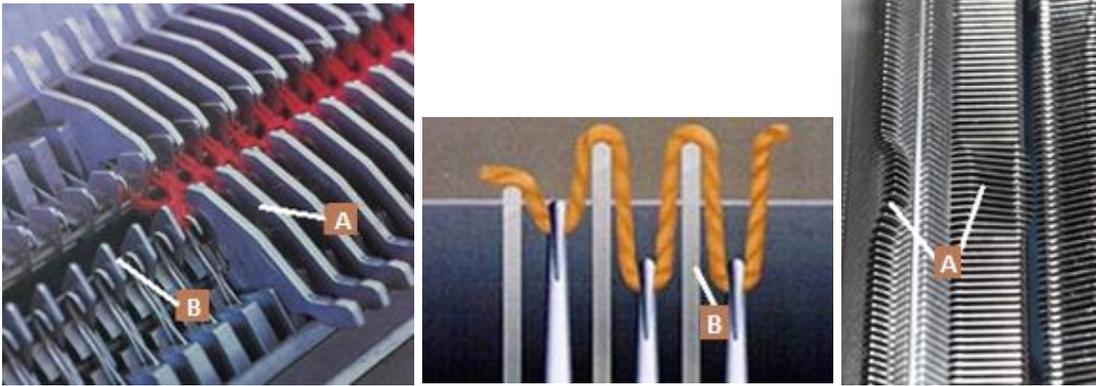


Figura 46: Vistas de la parte superior de la fontura mostrando las platinas de retención (A) y los dientes de desprendimiento (B).

h.- La fontura de esta máquina es controlada por medio de un motor de que le permite hacer movimientos grandes de hasta 4 pulgadas y con una velocidad programable para poder realizar una gran cantidad de diseños. En la imagen se puede apreciar que la fontura de atrás está movida hacia la izquierda con respecto de la fontura delantera.



Figura 47: Visualización que muestra el movimiento del variador de la fontura trasera hacia la izquierda con respecto a la fontura delantera.

i.- Hay máquinas que poseen un sistema de estiraje con peine y máquinas que solamente poseen estirador y no peine, la diferencia es que en las máquinas con peine facilitan la producción de prendas que tengan un inicio con un campo de agujas de trabajo grande y termine con pocas agujas o viceversa, en esos casos dicha máquina termina cada pieza y la bota para empezar la nueva pieza con el peine (con un campo de trabajo diferente al que inició), aquí el peine hace el trabajo del estirador hasta que el tejido alcance la altura del estirador principal,

esto sucede generalmente con prendas que sean menguadas. Por otro lado las máquinas que no poseen peine siempre tienen que tener un tejido sujeto a las agujas para que este esté en contacto con el estirador principal y así poder tejer, si tenemos anchos diferentes de inicio y de final en la prenda ya nos va a dificultar al momento de empezar la nueva pieza ya que no puede desprender el tejido anterior, ahora existen métodos para hacerlo en este tipo de máquinas pero para ello se tendría que tejer un desperdicio hasta ir adquiriendo el ancho inicial de la pieza.



Figura 48: A la izquierda sistema de estiraje de rodillos y a la derecha sistema de estiraje con peine.

Además del estirador principal la máquina posee un estirador auxiliar (A) que se encuentra ubicado sobre el estirador principal e inmediatamente debajo de las fonturas y se lo puede activar o desactivar dependiendo de la necesidad, este ayuda principalmente cuando se hace tejidos con aumentos y menguados.

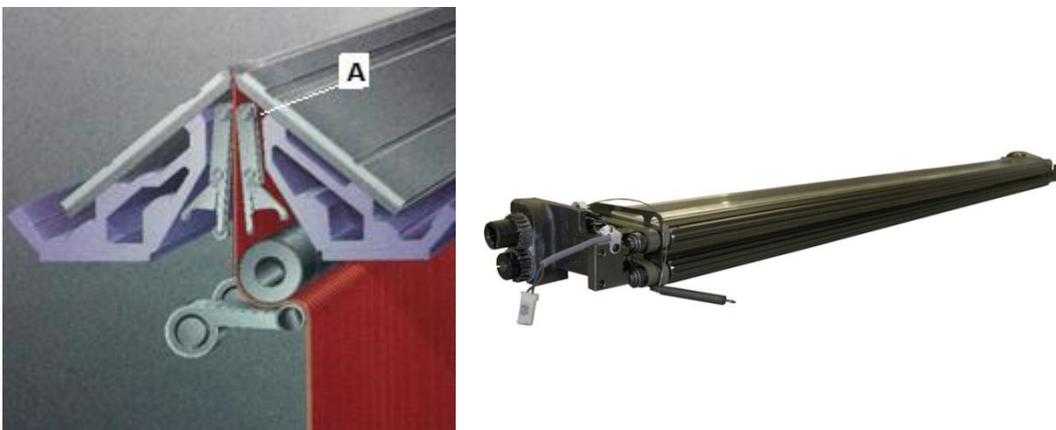


Figura 49: A la izquierda el sistema de estiraje completo, mostrando en donde está ubicado el estirador auxiliar (A). A la derecha estirador auxiliar de una máquina Stoll.

j.- Los guíahilos no difieren mayormente de los de la máquina manual en su forma y el objetivo es el de llevar el hilo directamente hasta las agujas en el momento preciso en el que lo necesiten. La máquina posee 8 guíahilos a cada lado, es decir 16 en total y tiene un dispositivo de pinzado y corte de hilo para cada hilo a cada lado y estos son llevados por pistones que son controlados electromagnéticamente para que caminen y paren en el lugar preciso y en el momento preciso que sea requerido.

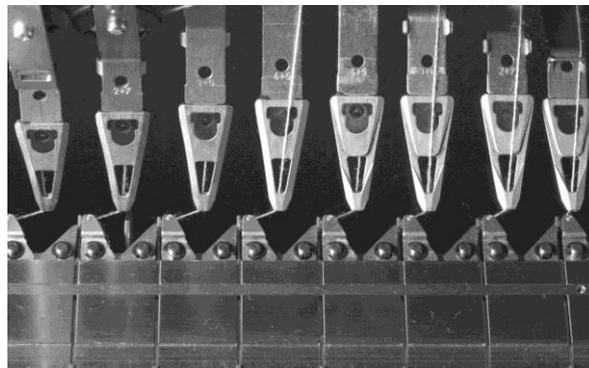


Figura 50: Guíahilos comunes pinzando el hilo en el dispositivo de pinzado.

Como aditamento especial hay máquinas que poseen hasta 16 guíahilos a cada lado, 32 guíahilos en total, los cuales pueden vascular a la izquierda y a la derecha, estos son especiales para realizar tejidos intarsia.

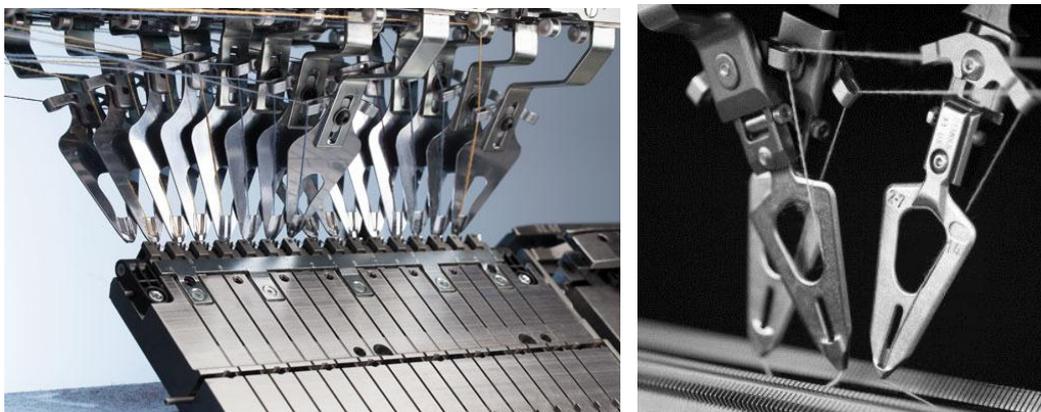


Figura 51: A la izquierda guíahilos de intarsia pinzando el hilo en el dispositivo de pinzado y a la derecha guíahilos de intarsia trabajando y mostrando su movimiento de basculación.

Existen también otro tipo de guíahilos que son para realizar vanizados, es decir por medio del guíahilo hacer que un hilo siempre teja en la parte del frente del tejido y otro siempre en el tejido de revés. Los hay de varias formas, los más comunes son los que tienen dos orificios en la punta.

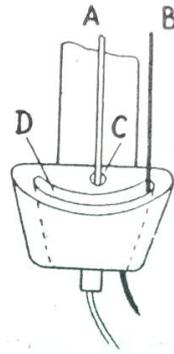


Figura 52: Punta de un guíahilo de vanizado mostrando los dos hilos que intervienen en el proceso A y B.

En la figura anterior se ve que el hilo A es el que va a tejer en el derecho y el hilo B es el que va a vanizar (teje en el revés) y cada uno de ellos es introducido por su respectivo orificio C y D respectivamente.

k.- El carro contiene a las planchas con el o los sistemas de tisaje y sus elementos como lo mencionamos anteriormente, además de ello puede contener un sistema de aspiración de pelusas y de lubricación automática de las agujas, platinas, etc. El movimiento del carro en las máquinas modernas es controlado por un motor y por medio del controlador de la máquina, además de ello se optimiza el recorrido del carro solamente sobre el área de tejido y no de extremo a extremo, a esto se le denomina *curso variable* y puede alcanzar velocidades de tejido de hasta 1,20 metros por segundo. Hay que tener en cuenta que también hay máquinas rectilíneas que poseen dos carros con hasta 3 sistemas de tisaje cada uno y con la posibilidad de unir los dos carros y trabajar unidos o *tándem* (separados).

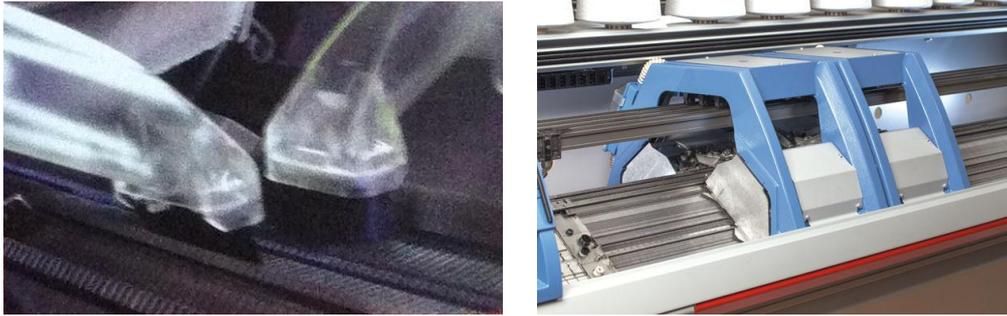


Figura 53: A la izquierda sistema de aspiración de pelusas de la plancha del carro, a la derecha máquina con dos carros trabajando unidos.



Figura 54: A la izquierda máquina con un solo carro y a la derecha máquina con dos carros y trabajando en tándem (carros separados).

l.- La pantalla táctil tiene todos los controles necesarios para la operación de la máquina, cargar diseños, controlar la velocidad de del carro, el estiraje, la longitud de mallas, las repeticiones, el número de piezas, etc.



Figura 55: Pantalla táctil que controla la máquina rectilínea.

m.- En la parte inferior izquierda la máquina tiene un armario que contiene todas las tarjetas electrónicas, procesador, disco duro, etc. con lo cual controla a todos

los componentes de la máquina y en donde puede almacenar sus diseños, aparte de ello posee una batería/acumulador con la cual después de un corte de corriente o simplemente luego de apagar la máquina, esta se puede prender y seguir trabajando desde donde estaba antes de apagarse sin ningún problema.

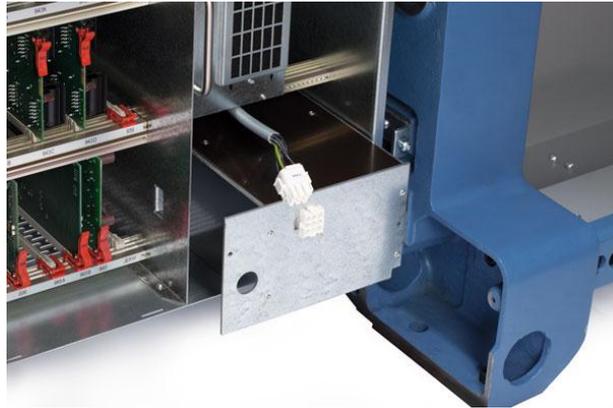


Figura 56: Armario de tarjetas electrónicas de la máquina rectilínea.

n.- Para cargar los diseños luego de realizarlos en el computador se los puede cargar a la máquina por medio de cualquier dispositivo USB para lo cual la máquina posee dos puertos disponibles.

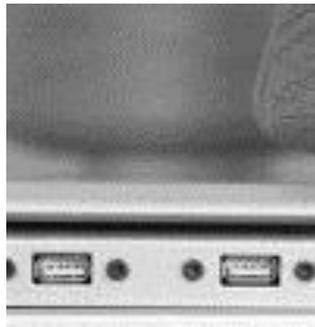


Figura 57: Puertos USB para cargar los diseños a la máquina.

Además de esto también existe la posibilidad de conectar una o varias máquinas por medio de cable de red Ethernet a la computadora y cargar los diseños directamente desde la máquina.

2.4. GALGA Y PASO

2.4.1. GALGA

En la numeración de las máquinas de tejido de punto se utiliza la galga inglesa. La cual es el número de agujas que caben en una pulgada inglesa (1 pulgada = 25,4mm) medida en la fontura. Su abreviatura es Gg o E.

Galga Inglesa = nº de agujas / 1 pulgada

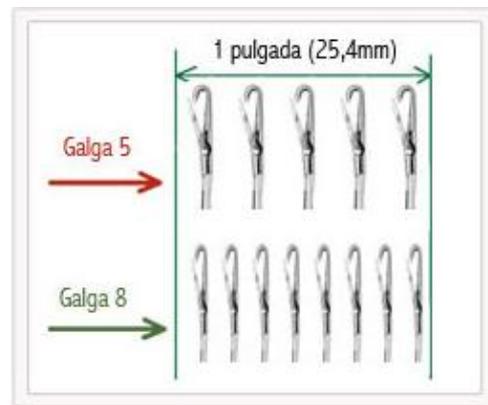


Figura 58: Diferencia en agujas entre una máquina galga 5 y una galga 8.

La galga determina la finura de las máquinas de tejido de punto, existen distintos modos de expresión de acuerdo al tipo de máquina del que se trate, pero generalmente está dada por la cantidad de agujas que se alinean en una fontura de agujas en una pulgada de longitud, de modo que una máquina de simple fontura que posea 8 agujas en una pulgada de fontura, será una máquina de galga 8. Si esta máquina tuviera dos fonturas (Una delantera y otra trasera) las cuales tendrían 8 agujas cada una en una pulgada de fontura, también se dirá que se trata de una máquina de galga 8.

Por lo tanto cuanto mayor sea una galga mayor es la cantidad de agujas que habrá en dicha medida, en consecuencia deberán estar más juntas y ser más delgadas, y el tejido producido será muy delgado. O sea que a mayor N° de galga el tejido es más fino.

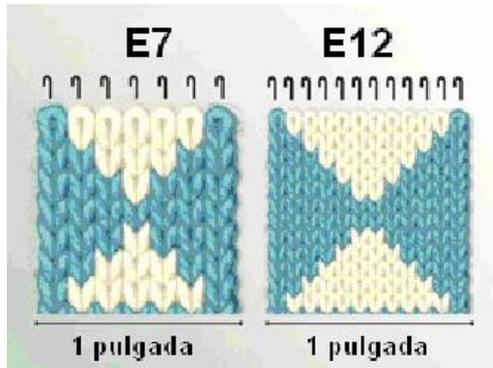


Figura 59: Diferencia entre el tejido de una máquina galga 7 y una galga 12.

El ancho del tejido, comparado al tamaño de la fontura o fontura utilizada en su confección, es de alrededor de un 70% más angosto; es decir que el punto liso sufre un encogimiento de un 30 % después de tejido.

Por otro lado en la actualidad existen máquinas que tiene otro tipo de galgas que vienen dadas con decimales, por ejemplo 5.2. Esto significa que es una fontura de galga 10 pero la aguja tiene la cabeza de galga 5 y el cuerpo de 10, este tipo de galgas es utilizado generalmente para la realización de tejidos en técnica 1x1 que quiere decir que trabaja saltándose una ajuga (una aguja por medio). Generalmente con esta técnica se realizan las prendas completas o también llamadas knit and wear. En la figura vemos en el lado izquierdo una galga normal 5 y en el lado derecho una galga 5.2 para poder visualizar sus diferencias.

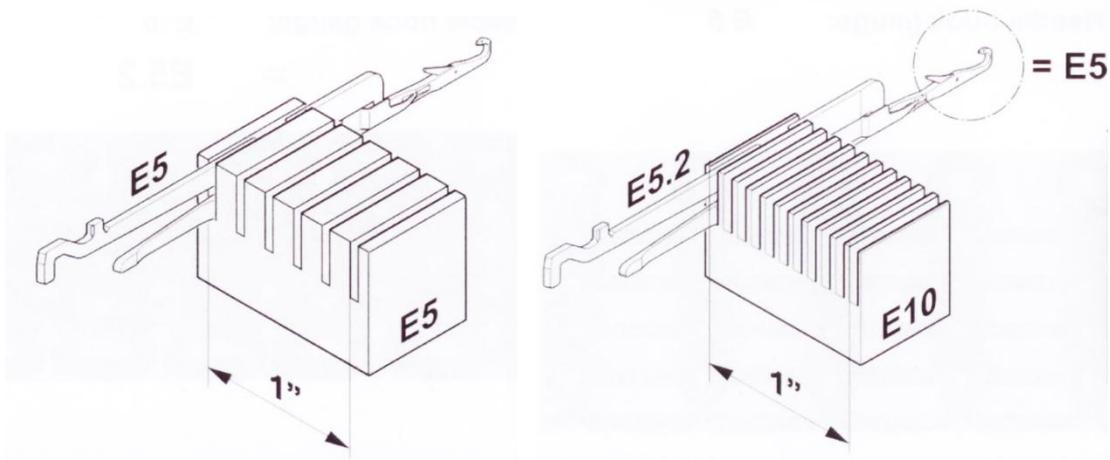


Figura 60: A la izquierda una galga 5 (fontura, cuerpo de la aguja y cabeza de la aguja son galga 5). A la derecha una galga 5.2 (fontura galga 10, cuerpo de la aguja galga 10 y cabeza de la aguja galga 5).

2.4.2. PASO

Bajo el concepto de paso "p" se designa en las máquinas rectilíneas a la distancia existente entre dos agujas contiguas de una hilera, a contar desde sus respectivos ejes longitudinales, y medida sobre el ancho nominal de la máquina. Según *DIN60917* el paso "p" se expresa en milímetros.

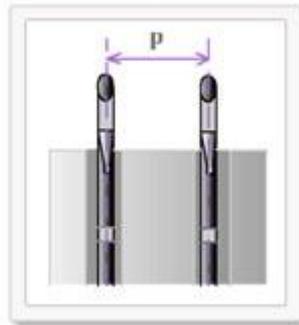


Figura 61: Representación del paso de una máquina.

$$\text{Paso } p \text{ (mm)} = \frac{25,4}{\text{Galga}}$$
$$\text{Galga } Gg = \frac{\text{paso(mm)}}{25,4}$$

2.5. PROGRAMACIÓN DE MÁQUINAS TRICOTOSAS RECTILÍNEAS

Cada marca de maquinaria tiene su respectivo programa o método de programación, pero por ahora nos enfocaremos a la máquina que se utilizará para la realización del presente trabajo de grado. El programa que utiliza la marca Stoll de fabricación Alemana se llama M1 plus.

En el programa se puede trabajar desde una vista básica en donde se puede utilizar todas las herramientas de dibujo comunes de los programas de diseño gráfico pero además con colores, longitudes de mallas, acciones de agujas, estiraje del tejido, velocidad del carro, etc. para poder ir realizando las pasadas técnicas de nuestro diseño, además posee una extensa base de datos con trenzas, aranes, canales, calados, remallados, menguados, etc. desde donde se puede tomar, arrastrar y pegar directamente al diseño y estas ya contienen todos los ajustes requeridos para hacer cada una de los llamados módulos anteriormente mencionados. Se puede también trabajar con un editor de cortes para hacer las prendas menguadas llamadas fully fashion y también tiene patrones para la realización de prendas completamente terminadas desde la máquina llamadas knit and wear.

Además posee herramientas para la realización de jacquards e intarsias de manera automática y en sus pasos de procesamiento automático se puede tener inclusive una vista de tejido la cual es una simulación muy realista de cómo va a quedar la prenda como si ya estuviese tejida, cálculo de tiempos de producción, entre otras funciones.

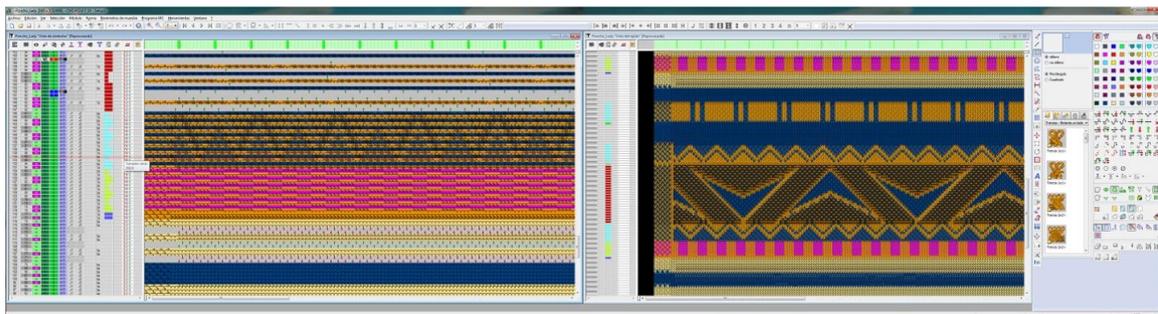


Figura 62: Vista general del programa M1 plus de la marca Stoll, al lado izquierdo vemos una vista de diseño del tejido y a la derecha vemos una vista de simulación del tejido.

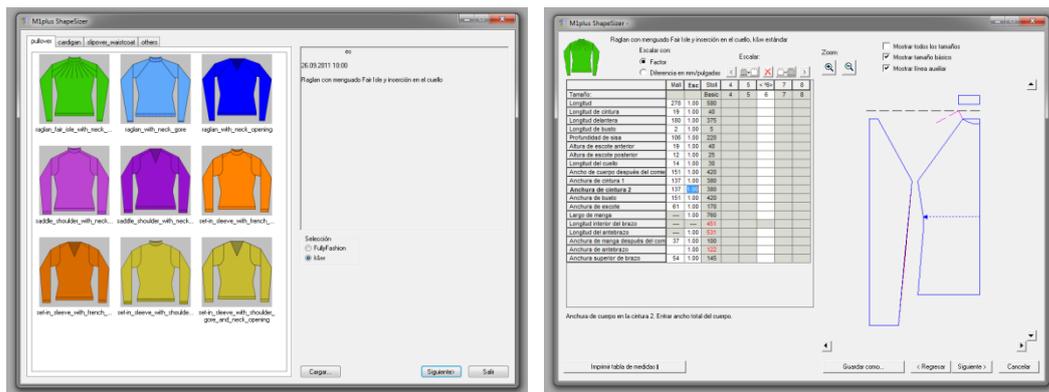


Figura 63: Vistas del editor de cortes para la realización de prendas manguadas y prendas integrales.

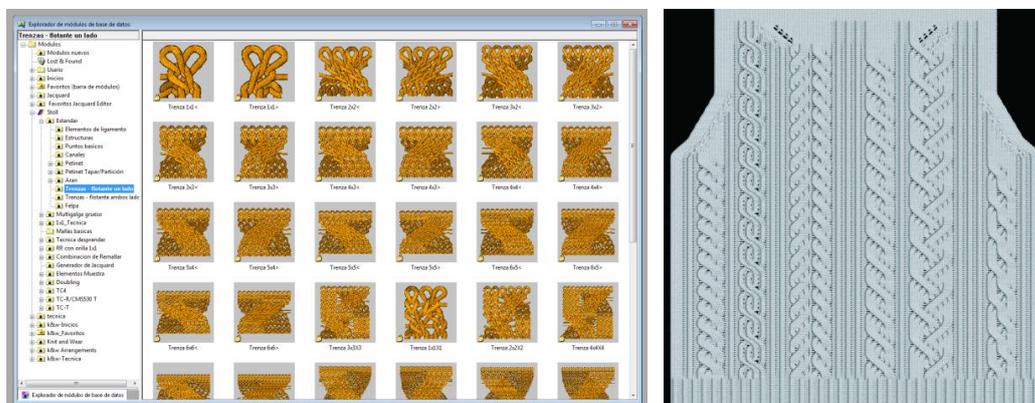


Figura 64: A la izquierda vista de tipos de trenzas existentes en la base de datos del programa. A la derecha vista completa de una simulación de una prenda manguada y con estructura.

El programa tiene varios pasos de procesamiento de la muestra que van haciendo las diferentes funciones que requiere la máquina para su funcionamiento y además hace cosas que le optimizan el trabajo del diseñador, las cuales de no existir las tocaría hacer de manera manual tomando mucho tiempo y esfuerzo.

2.6. PRINCIPALES FABRICANTES DE MÁQUINAS RECTILÍNEAS

A continuación se va a ver un listado de las principales marcas de máquinas rectilíneas que se pueden encontrar en el mercado.

- Shima Seiki.- Fabricante Japonés de máquinas de tejido de punto, máquinas para la fabricación de guantes, de medias y máquinas para trazado y corte de tela. También posee maquinaria con la capacidad de realizar prendas multi-galga y prenda completa (wholegarment). Su programa para diseño más actual se llama SDS-ONE APEX3.



Figura 65: Tricotosa rectilínea marca Shima Seiki.

- Stoll.- Fabricante Alemana de máquinas de tejidos de punto, tiene una amplia gama de productos con maquinaria de uno, dos y tres sistemas, con uno y dos carros, con y sin peine además de máquinas multi-galga y de prenda completa (knit and wear). Su programa más actual para el diseño se llama M1plus.



Figura 66: Tricotosa rectilínea marca Stoll.

- Steiger.- Fabricante Suizo de máquinas de tejido de punto, posee una variedad de maquinaria y su fuerte es en el campo de los tejidos intarsia ya que posee un mecanismo diferente para los guíahilos que facilita su tejido. El programa para los diseños se llama Model Version 8.



Figura 67: Tricotosa rectilínea marca Steiger.

- Protti.- Fabricante Italiana de máquinas de tejido de punto con varios modelos y anchos de trabajo e inclusive con máquina para prenda terminada. El programa de diseños para estas máquinas se llama PV Basic.



Figura 68: Tricotosa rectilínea marca Protti.

- Universal.- Fabricante Alemana de maquinarias que en la actualidad ya no está funcionando pero en el mercado todavía se están vendiendo sus máquinas y por ello se ha visto importante señalarlas. Su programa de diseño se llama MA-8000.



Figura 69: Tricotosa rectilínea marca Universal.

A más de estas marcas cabe recalcar que existen una infinidad de marcas de máquinas tricotosas rectilíneas y por lo general las hay de fabricación china.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS DE TEJIDOS

3.1. INTRODUCCIÓN

Análisis de muestras es el conjunto de operaciones a las que se deben someterse las muestras de tejidos a fin de conocer los materiales que intervinieron en su fabricación, y el trabajo realizado por los principales órganos tejedores, de modo que puedan ser reproducidos con la mayor exactitud posible.

Un análisis completo de un tejido de punto por trama debe incluir:

- a) Naturaleza y grosor de los hilos empleados.
- b) Peso por metro cuadrado del tejido.
- c) Densidad (generalmente en pasadas y agujas por centímetro o por pulgada) del tejido.
- d) Tipo y galga de la máquina usada o en la que puede reproducirse.
- e) Trabajo de las agujas y demás órganos que intervinieron directamente en la obtención del tejido.
- f) Tipo de acabado sufrido por el tejido.

Aun cuando todos los puntos tienen su importancia, nuestra preocupación principal a centrarse en el inciso e).

Ante todo se debe procurar tener un pedazo del tejido a analizar, lo suficientemente grande que permita la destrucción de una parte del mismo y quedarse aún con una buena porción.

El primer punto a averiguar es el de comprobar que efectivamente, la muestra es de tejido de punto por trama y no de tejido de punto por urdimbre, plano o de otra naturaleza.

La forma de distinguir un tejido por trama de uno por urdimbre es, que este último tiene la dirección general de los hilos que forman las mallas en sentido vertical, mientras que el de trama los tiene en sentido horizontal, como fue indicado en el capítulo 1. Por otra parte un tejido por trama, contrariamente a los de urdimbre puede destejarse con facilidad, cuando menos por uno de sus extremos: el superior. Este destejido deberá realizarse siempre por la parte de arriba (recordemos que los vértices de las V de las mallas deben estar hacia abajo), ya que por la parte inferior no todos los tejidos lo permiten, y no serviría para el fin de la identificación.

Se sabe ahora que el tejido a analizar es por trama. Se puede entonces seguir adelante con el siguiente paso, que será comprobar si ha sufrido algún tipo de operación posterior al tisaje, también llamado tricotado o tejido, que haya podido modificar sustancialmente su aspecto.

Se debe ser precavidos: hay tejidos pegados con un adhesivo, o por fusión por una cara o por las dos, a otros o a láminas de poliuretano u otros materiales (bandeado, o laminado).

También se puede encontrar con dos tejidos pegados entre sí por medio de una serie de puntadas formando rombos o cualquier tipo de figura en una máquina de acolchar (de hacer colchas).

Algunos tejidos obtenidos en máquinas de pocas posibilidades de dibujo pueden haber sido animados con la inserción de rayas o figuras hechas con máquinas de coser (normalmente de cadeneta sencilla) o incluso de remallar.

Hay tejidos en los que es muy fácil determinar la operación que han sufrido, como por ejemplo los que llevan aplicaciones pegadas con algún adhesivo o cosidas en máquina de doble pespunte (recta), de zig-zag, o de recubrir.

Los bordados mecánicos son también reconocibles fácilmente, así como muchos manuales, aunque algunos de estos últimos, cuando siguen perfectamente el perfil de las mallas, no lo son tanto; sin embargo una observación cuidadosa lo indicará.

Otros tejidos, los de rizo o toalla, pueden haber sido tundidos, es decir, que han sido pasados por una máquina que ha ido cortando los bucles de rizo para darles un aspecto como de terciopelo.

El estampado, sea por marcos, rodillos o calcomanías, por mencionar los sistemas industriales más comunes, puede aparecer en tejidos objeto de nuestro análisis, pero no se cree que en ellos exista mayor dificultad en averiguar que fue un estampado el proceso sufrido. Quizá sea un poco más difícil determinar el tipo de tejido cuando con dibujo propio lleva además un estampado algo lleno y de colores oscuros.

Una interesante variedad de estampado que pueden presentar algunos tejidos es el realizado con ácido sulfúrico en lugar de colorante, sobre un tejido cuyo hilo es una mezcla de polyester y algodón, o fibras celulósicas. Las zonas expuestas al ácido tienen las mallas más delgadas porque el algodón fue disuelto, permaneciendo solamente el polyester. El tejido resultante presenta unos dibujos producidos por zonas gruesas y zonas delgadas, y recibe el nombre de *devoré*.

Otra variedad (*rongeant*) es la de estampar con algún producto solvente del colorante del tejido. Las partes expuestas a aquel aparecerán claras, en contraste con el color del fondo.

Hay tejidos aplastados por haber recibido la presión de un rodillo con aplicación simultánea de calor. La superficie de este rodillo puede tener diferencias de relieve que comunicará al tejido. Esta operación se llama torculado o gofrado (*gauffré*).

Existen hilos que pueden sublimarse (pasar del estado sólido al gaseoso) cuando son expuestos al vapor de agua. Combinados con hilos normales pueden producir tejidos con efectos especiales.

Otros hilos tienen un alto grado de encogimiento si son tratados térmicamente. Usados solos producen tejidos que, una vez encogidos dan casi la impresión de cuero. Combinados con otros, producirán tejidos con relieves y demás efectos muy interesantes.

Si se usan hilos estampados con manchas de color, se obtienen tejidos muy vistosos, pero si estas manchas de color están separadas siempre entre sí por la misma distancia, aparecerán en el tejido una serie de figuras geométricas que de no saber de la existencia de esta posibilidad podrían inducir a error.

La combinación de hilos en un mismo tejido, con torsión «S» y «Z» o de hilos normales con hilos cuya torsión no está debidamente balanceada, o no está fijada, puede producir inclinaciones de las mallas hacia uno u otro sentido.

Si se pusiera a revisar todos los dibujos o aspectos obtenidos fuera de la máquina de tejer, sea por los materiales empleados o por los procesos posteriores sería un capítulo muy extenso. Como es natural, ello puede aumentar en ciertos casos considerablemente las dificultades del analista al enfrentarse a una muestra de tejido. Sin embargo, al diseñador le abre un mundo de posibilidades por el que puede incursionar, teniendo casi exclusivamente como límite su imaginación.

Supongamos que en el curso del análisis de una muestra se ha determinado ya si ha sufrido algún tipo de acabado que haya modificado su aspecto y que podemos seguir adelante, ya que su identificación permitirá que no interfiera en la detección del trabajo realizado por los principales órganos de la máquina que la tejió.

Algunos tejidos son simétricos por ambos lados o caras pero la mayor parte tienen un derecho (haz) y un revés (envés). El derecho técnico es siempre la cara en donde aparecen el mayor número de mallas del derecho. No siempre es la

cara más vistosa la que presenta mayores posibilidades de venta y por eso esta recibe el nombre de derecho comercial.

Es costumbre normal y se aconseja que cuando no haya algún motivo importante que recomiende proceder al contrario, tomar la muestra de tejido con el derecho técnico hacia sí y considerarlo como tejido por la fontura delantera y como tejido por la fontura trasera el otro lado, llamado revés técnico. Es así como se ha procedido en el estudio de tejidos que se verá más adelante.

La observación detenida del aspecto del tejido deberá decirle al analista la forma como fue obtenido. Cuando no sea así, deberá proceder a un destejido cuidadoso que le irá indicando con gran precisión el trabajo realizado por las agujas, que deberá ir registrando en una hoja de papel de preferencia cuadrículada, ayudándose por una serie de símbolos como los que se indicarán. Esta forma de representar el trabajo de las agujas será llamada representación esquemática del trabajo de las agujas.

Es importante tener en cuenta que las máquinas en su tejer sucesivo de pasadas van formando el tejido siempre de abajo hacia arriba, por lo que cuando se está destejiendo, al hacerlo de arriba hacia abajo se está invirtiendo el orden. Por lo tanto se debe considerar siempre que la primera pasada destejada fue tejida después que la que se desteja a continuación y esta después de la siguiente, etc. En consecuencia se debe numerar las pasadas que representamos en el papel en forma inversa al orden en que han sido destejidas.

Mientras se ha ido determinando cuál ha sido el trabajo de las agujas para la obtención del tejido, se irá dado también cuenta de si el guíahilo que las alimentaba trabajaba en forma normal, o de cualquier otra particularidad especial que haya intervenido en el momento de tejer.

Todos estos datos deberán ser registrados de forma que sea posible la reproducción exacta del tejido.

Ocurre con frecuencia que, sea porque las posibilidades de las máquinas con que se cuenta no lo permiten o porque surgió una idea que se cree mejorará su aspecto o su coste, un tejido no es reproducido exactamente, sino con algunas variantes. Al dejar todos los datos en el papel, terminó el trabajo del analista de muestras; pero empezó el del diseñador cuando alguien empezó a preocuparse por el aspecto que tendría aquel tejido si fuera objeto de determinados cambios.

3.2. DENSIDAD DE MALLAS

Es muy importante saber la densidad de las mallas de la muestra analizada sobre todo para poder dar las medidas de la tela posteriormente, y mucho más aún si se va a realizar piezas fully fashion (piezas con menguados y aumentos) ya que estas deben de estar ya casi con las medidas de prendas terminadas ya que no necesitarían del proceso de corte al momento de la confección.

El proceso de la toma de densidad de mallas es sencillo, para eso se necesitará los siguientes materiales además de la tela a analizar:

- Una cinta métrica o una regla
- Una lupa
- Un lápiz o algún objeto con punta (cuenta mallas)

Antes de empezar con el análisis se debe conocer algo importante que conforma el tejido y eso es las pasadas y las columnas.

Una pasada es una hilera horizontal de mallas, formadas consecutivamente una después de la otra por todas las agujas que determinan el ancho del tejido. Se le conoce también como cursa. Una pasada involucra una alimentación de hilo; esto quiere decir que, por ejemplo, una máquina con 3 sistemas al dar una pasada completa, forma 3 cursas.

Una columna es una hilera vertical de mallas, formadas sucesivamente sobre una misma aguja, y en diferentes pasadas. El número de columnas presentes en un tejido es igual al número de agujas trabajando en la máquina. Si, por ejemplo, una máquina tiene 800 agujas – y todas trabajan – el tejido resultante presentará 800 columnas, distribuidas a lo ancho.

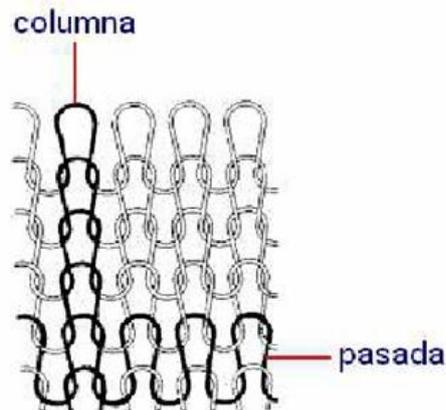


Figura 70: Representación de las columnas y pasadas de un tejido de punto por trama.

Ahora una vez claro eso lo que se tiene que hacer es: medir 10 cm con la cinta métrica y contar cuantas pasadas hay en los 10 cm, teniendo en cuenta que la tela no tiene que estar estirada, sino más bien en un estado de reposo digamos. Luego se procede a hacer una regla de tres simple para averiguar cuantas pasadas tenemos por centímetro.

A continuación se hace lo mismo para averiguar cuantas agujas o columnas se tiene por centímetro y de igual manera con la regla de tres ya se obtiene el valor deseado. Como se indicó anteriormente todo esto se lo deberá hacer en la tela o en la muestra que ya esté hecha todos los procesos que vaya a tener, por ejemplo, tinturado, vaporizado, lavado, suavizado, etc.

Una vez con las pasadas y las agujas por centímetro se puede proceder a utilizar estos valores para ir multiplicándolos por las medidas deseadas para la tela, tanto en ancho como en largo para saber cuántas pasadas y cuantas agujas se necesita para hacer el diseño y colocarlo en la máquina de tejer, obviamente esto va a depender mucho de la galga de la misma, el hilo, etc.

3.3. ELASTICIDAD EN LOS TEJIDOS DE PUNTO

Cuando un tejido de punto se ve sometido a un esfuerzo de tensión en cualquier sentido, la tela de malla cederá con bastante facilidad, deformándose. Pero aquí no termina el fenómeno, puesto que al cesar el esfuerzo apuntado, el tejido recupera su primitiva forma, siempre y cuando que durante el esfuerzo de extensión no se hayan dañado las propiedades íntimas del hilo en lo referente a su verdadera elasticidad. Así pues, la primera consecuencia de tan sencillo experimento será que los géneros de punto poseen: primero una inestabilidad sumamente acusada ante cualquier tipo de esfuerzo y segundo un elevado poder de recuperación elástico.

3.3.1. INESTABILIDAD ANTE LOS ESFUERZOS

Un tejido de punto conseguido con las máquinas tricotosas rectilíneas presenta una constitución de entrelazado que permite anunciar la presencia de ciertos «huecos», base fundamental de las propiedades de los tejidos de punto. Observando la siguiente figura se ve un tejido de punto liso, apreciándose dichos huecos, formados por las porciones de hilo A, C y D (porciones constitutivas de una sola pasada) y la porción B (de la siguiente).

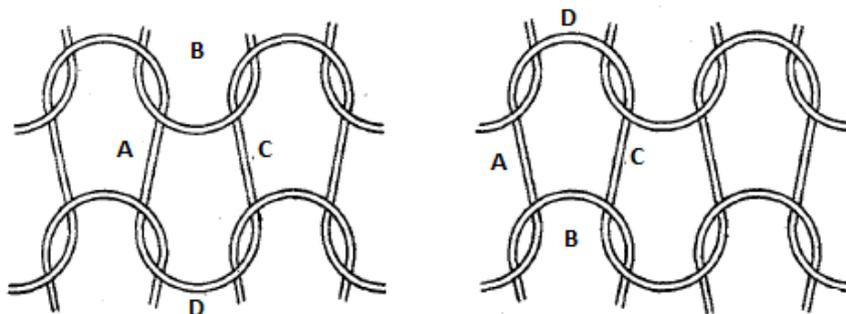


Figura 71: Tejido de punto liso mostrando los huecos formados por las mallas.

Suponiendo ahora un esfuerzo de extensión transversal, se entiende que los huecos tenderán a rectangularizarse a expensas de las porciones de hilo A y C, alargándose las B y D, hasta que se haya «gastado» toda la reserva de las porciones A y C. Así queda justificado el alargamiento elástico en este sentido. En cuanto se haya agotado el hilo de reserva (porciones A y C), y aun persistiendo en el esfuerzo con la suficiente energía, el tejido continuará cediendo, y esta vez gracias a la propia elasticidad del hilo, hasta agotarla y entrando en la zona de las deformaciones permanentes, efecto detectado al cesar el esfuerzo y comprobar que la tela no recupera totalmente sus primitivas dimensiones.

Si de un esfuerzo longitudinal se tratara, serían las porciones A y C las alargadas a expensas de las B y D. Y por último, para un esfuerzo en cualquier sentido se combinaran uno y otro concepto gravando hacia un sentido u otro, según sea la dirección de este esfuerzo.

3.3.2. PODER DE RECUPERACIÓN ELÁSTICA

Se debe de buscarlo en la constitución y propiedades íntimas del hilo. Suponiendo el tejido ya extendido; al cesar el esfuerzo deformante, la tela se recuperará, debido a que el hilo posee cierta rigidez, dimanada de la que posee la fibra y reforzada por las vueltas de torsión; y se ve por ello obligado a adoptar una forma con tendencia a la rigidez.

Esto explica el hecho de que el punto liso siempre tenga tendencia a enrollarse tratando de ocultar la parte ondulada. Así también se justifica el hecho insólito de que en los tejidos 1x1 sólo aparezca por ambas caras del tejido el aspecto espigado, ocultando alternadamente las partes onduladas de cada fontura. Esta propiedad es aprovechada para los bajos y puños, puesto que el efecto de contracción lateral puede aumentarse, incrementando la distancia entre bucles por medio de desagujados.

3.3.3. RELACIÓN ENTRE GALGA, TÍTULO DEL HILO Y CERRAJE CON RESPECTO A LA ELASTICIDAD DEL TEJIDO

- a) A más cerraje, o sea disminuyendo en tamaño del bucle o malla, disminuye la elasticidad.
- b) A galga más gruesa, mayor elasticidad.
- c) A hilo más grueso, menos elasticidad.

3.4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS TEJIDOS DE PUNTO

Los tejidos de punto se pueden representar gráficamente de varias maneras, a continuación se va a conocer cada una de ellas:

a) Representación por entrelazamiento teórico

Muestras de forma ampliada como se produce el entrelazamiento de los hilos.

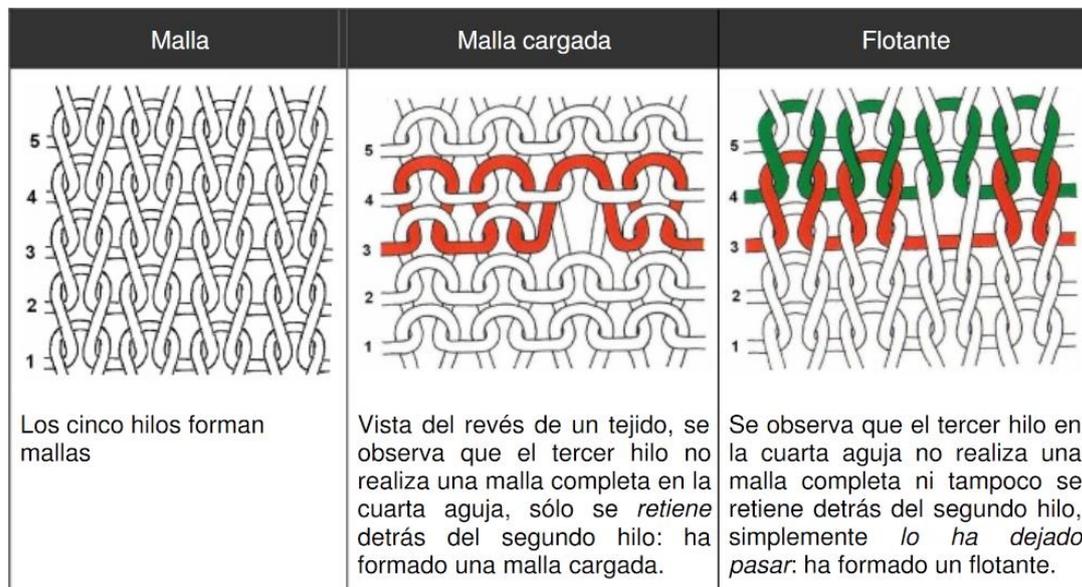


Figura 72: Representaciones de un tejido de punto por entrelazamiento teórico.

b) Representación por esquema técnico

Llamada también representación por ligadura. Las agujas se grafican mediante unas barras verticales y la forma como el hilo se entrelaza o no, se muestra de la siguiente manera:

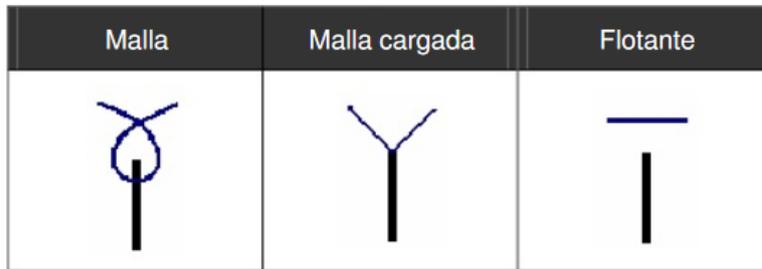


Figura 73: Símbolos utilizados para la representación de un tejido de punto por esquema técnico.

c) Representación por símbolos

Es otra forma de graficar los géneros de punto y se emplea lo siguiente:

Malla		Malla cargada	Flotante
X	O	.	-

Figura 74: Otros símbolos también utilizados para la representación de tejidos de punto.

El método que más se va a utilizar es (b) que es la representación por esquema técnico y se va a profundizar un poco más en este. Con los símbolos que se vio se puede ir representando las acciones de agujas y así ir graficando todas las pasadas y agujas que comprendan un dibujo.

Como es imposible representar todas las agujas de la máquina y todas las pasadas de un tejido, se recurre al «motivo, rapport o repetición». Motivo es la zona o el grupo mínimo de agujas que se necesita representar para dar a conocer el trabajo que realizan todas las demás agujas. El motivo abarca el grupo de agujas que efectúan un trabajo que hacen exactamente todas las demás de la máquina, repartidas en grupos iguales. Por extensión, se llamará también motivo

al conjunto de pasadas que es exactamente repetido numerosas veces, forman el tejido.

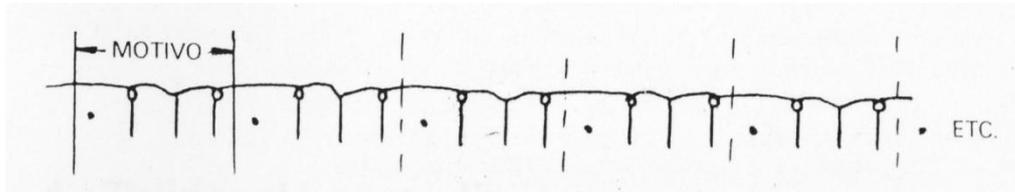


Figura 75: Señalamiento del motivo o repetición de agujas o columnas de un diseño.

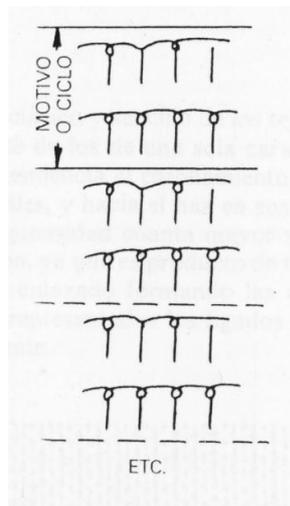


Figura 76: Señalamiento del motivo de las pasadas de un diseño.

En las anteriores figuras se vio solamente la representación de la fontura delantera de la máquina, en la siguiente figura se ve la representación de las dos fonturas (delantera y trasera) tejiendo simultáneamente en una misma pasada.

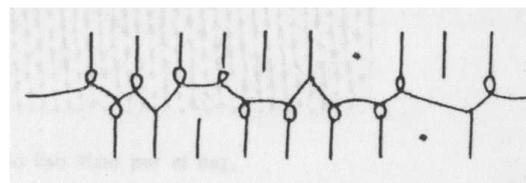


Figura 77: Trabajo simultáneo de las fonturas delantera y trasera en una pasada.

Además de las representadas, se sabe que las agujas pueden efectuar traslados de mallas o transferencias. Los traslados de mallas se realizan entre dos pasadas. Aunque hay máquinas que tejen y trasladan casi simultáneamente, el traslado es siempre en realidad, posterior a alguna pasada. Por tanto, cuando se quiera representarlo, se lo hará usando las líneas de las agujas, pero con ausencia del hilo. En la siguiente figura vemos dos traslados de mallas. El de la izquierda indica con la flecha que la malla de la aguja de la fontura delantera T pasa a la aguja R de la fontura trasera. El sentido de la flecha de la derecha nos dice que la malla de la aguja trasera S pasa a la aguja delantera V.

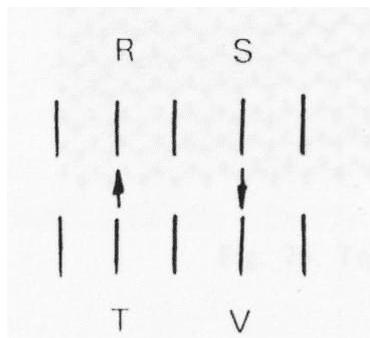


Figura 78: Representación esquemática de una transferencia de mallas entre la fontura delantera y trasera.

Cuando se quiera representar un traslado de mallas de una aguja de una fontura a otra aguja de la misma fontura, se use o no la fontura opuesta para lograrlo, se lo hará como está indicado en la siguiente figura, es decir, con una flechita cuya base parte de la aguja que pierde su malla, y cuya punta señala la aguja que la recibe.

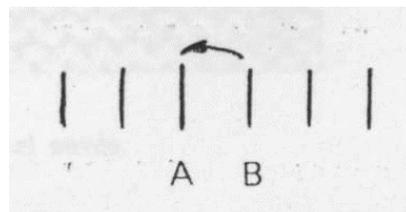


Figura 79: Representación esquemática del traslado de mallas de la aguja B a la aguja contigua A.

En todas las representaciones gráficas del trabajo de las agujas, la primera pasada a tejer será la número 1, y se seguirá después progresivamente; las agujas representadas serán siempre el motivo, y las pasadas el ciclo completo a repetir continuamente.

A fin de no repetir numerosas veces en la representación una misma pasada que así deba realizarse en el tejido, se indicará a la derecha las veces consecutivas que deba tejerse cada vez que se llegue a aquel punto del ciclo.

3.4.1. REPRESENTACIÓN TÉCNICA DE LOS TEJIDOS EN EL PROGRAMA DE DISEÑO M1 PLUS DE LA MARCA STOLL

A continuación se verá una representación técnica del tejido que brinda el programa de diseño de la máquina que se utilizará para el presente trabajo de grado y se irá explicando las pequeñas diferencias.

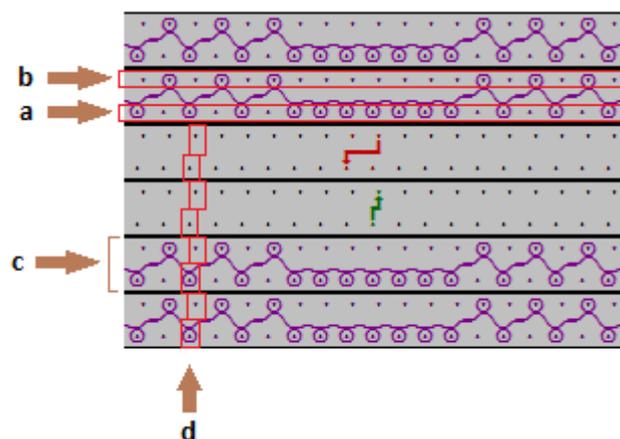


Figura 80: Representación técnica de un tejido en el programa de diseño M1 plus.

A primera vista se puede apreciar que la manera como se representan las agujas en el esquema es diferente, en este caso ya no son líneas verticales sino que son puntos, cada punto representa a una aguja de la máquina.

Está señalado con la letra (a) las agujas de la fontura delantera y con la letra (b) a las agujas de la fontura trasera. Al mismo tiempo se ve que cada pasada (c) que contiene las dos fonturas (fondo de color plomo) obviamente, es separada por una delgada línea negra, en conclusión en nuestro dibujo tenemos 6 pasadas en total.

Las columnas o agujas (d) que como se explicó anteriormente son cada punto que encontramos en el esquema y están distribuidas en forma horizontal, se puede ver que en el contiene 19 agujas.

Por otro lado se ve en las dos pasadas centrales del esquema, en las cuales no existe el recorrido del hilo (representado de color morado), que están representadas las transferencias de mallas por medio de flechas de colores, la de color verde indica que esa aguja está transfiriendo su malla desde la fontura de adelante hacia la aguja de la fontura de atrás y luego en la siguiente pasada con color verde se ve que se está transfiriendo la malla desde la aguja de atrás hacia una aguja que está un paso a la izquierda de la que empezó a transferir, en la fontura delantera. Como resultado de estas dos transferencias se tiene un calado el cual está representado en la vista de tejido del programa de la siguiente manera:

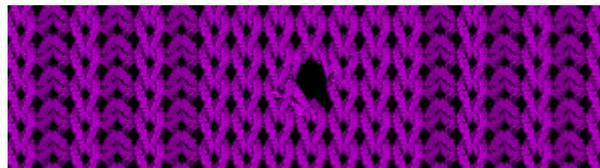


Figura 81: Vista de simulación de tejido del programa de diseño Stoll.

Ahí se puede ver claramente en el centro del dibujo que la malla en donde está el calado tiene la inclinación hacia la izquierda y se junta por la parte de atrás del tejido.

Otra cosa que es necesario saber es como se representan las diferentes posiciones del variador y se lo hace de la siguiente manera:

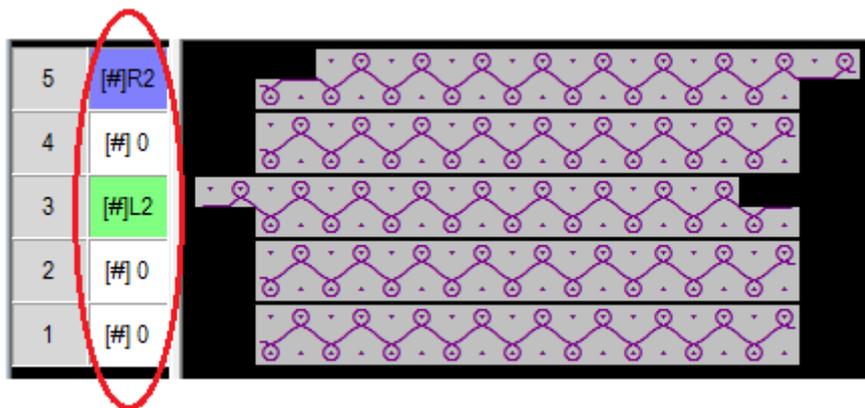


Figura 82: Representación técnica de un tejido mostrando los movimientos del variador.

Se ve en el lado izquierdo de la figura anterior el número de cada pasada y al lado derecho de ella una columna señalada con rojo en donde se muestra la posición del variador. Las pasadas 1, 2 y 4 están de color blanco y tienen un número 0 lo que muestra que la fontura está en una posición inicial, o sea no se ha movido la fontura. Por otro lado la pasada 3 tiene un color verde y L2 (la letra L es de left o izquierda en inglés) que muestra que la fontura fue movida 2 agujas hacia la izquierda. La pasada 5 en cambio tiene R2 (la letra R es de right o derecha en inglés) y muestra que la fontura posterior en esa pasada está movida dos agujas hacia la derecha y eso se lo puede ver claramente en la representación técnica del tejido.

Se tiene que saber que además del movimiento del variador en un determinado número de agujas respecto a la fontura delantera, además se puede mover 3 posiciones dentro de cada una de las posiciones anteriormente explicadas y estas posiciones son:

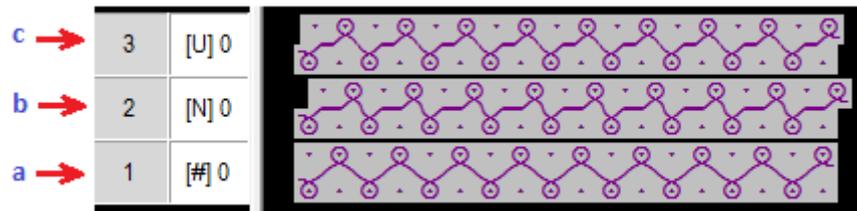


Figura 83: Representación técnica de un tejido mostrando las 3 posiciones que puede adoptar la fontura posterior respecto a la delantera.

- Las agujas de la fontura delantera enfrentadas directamente con las agujas de la fontura trasera. Llamada posición [#] en el programa. En esta posición no sería posible tejer las agujas de la fontura delantera y trasera al mismo tiempo porque se chocarían entre sí.
- Las agujas de la fontura trasera se posicionan en el medio de dos agujas de la fontura delantera. Llamada posición [N] en el programa. En esta posición se puede tejer con todas las agujas de la fontura delantera y trasera al mismo tiempo porque nunca se van a topar entre sí.
- Las agujas en posición de transferencia que es una posición media entre a) y b), la cual es la apropiada para que la máquina pueda hacer transferencia de mallas. Llamada posición [U]. En esta posición sería posible trabajar todas las agujas de la fontura delantera y trasera pero es recomendable solamente para pasadas que contengan transferencias.

CAPÍTULO IV

4. ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE MUESTRAS

En este capítulo se indica detalladamente cada uno de los pasos que se siguió para la elaboración y posterior análisis de los siguientes tejidos:

- Jersey
- Jersey Listado
- Tubular
- Llano
- 1x1
- 2x1
- 2x2
- 4x4
- Jersey Alternativo
- Links-Links
- Grano de Arroz
- Interlock
- Punto Inglés
- Punto Inglés doble
- Punto Inglés con variador
- Punto Perlé
- Punto Perlé doble
- Punto Perlé con variador
- Rib Milanés
- Semitubular
- Grano
- Jacquard Flotante
- Jacquard Picado
- Jacquard Punto Cerrojo
- Jacquard Red
- Trenza de 3x3
- Petinet o Calado
- Aran de 2x1
- Aumento
- Menguado
- Intarsia
- Prenda Completa

4.1. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LAS MUESTRAS

Los pasos que se siguen para la elaboración de las muestras anteriormente mencionadas son los siguientes:

- a) Disponer de muestras.
 - b) Analizar las muestras y realizar el esquema técnico de cada una.
 - c) Realizar los diseños o programas de cada muestra en el software M1 plus.
 - d) Grabar cada diseño en la memoria USB para pasar a la máquina de tejer.
 - e) Cargar el diseño en la máquina y prepararla con el material para tejer.
 - f) Arrancar el programa en la máquina y empezar a tejer cada muestra.
-
- a) Buscar en medida de lo posible las muestras físicas de los tejidos a realizarse o en caso contrario tomar los esquemas técnicos de los libros y la bibliografía conseguida.
 - b) En el caso de las muestras físicas conseguidas se procede a realizar el análisis de la muestra y crear un esquema técnico para cada una de ellas. Este esquema se hace en una hoja apropiada para el efecto (figura 84), en la cual se puede apreciar la disposición de las agujas para dibujar en ellas cada una de las pasadas (recorrido que hace el hilo para presentarnos ese tejido).

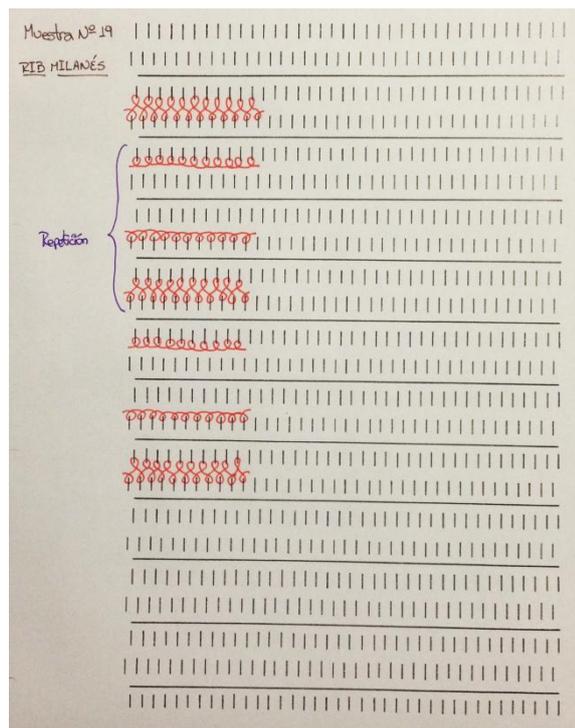


Figura 84: Esquema técnico del tejido Rib Milanés.

Al momento de realizar los esquemas técnicos se utiliza un apuntador o un objeto puntiagudo para ir guiándose en cada pasada del tejido e ir anotando si en él se está tejiendo mallas adelante, mallas atrás, hilos flotantes o mallas cargadas. En ocasiones en las que se hace un poco difícil la identificación del trabajo de las mallas, se puede ir destejiendo las pasadas para observar de mejor manera el trabajo de las agujas y posteriormente con la ayuda de marcadores de diferentes colores se va dibujando cada una de ellas de la manera mostrada en la figura 84 y determinar el rapport de la muestra analizada.

En este punto ya se tiene una representación técnica de cada uno de los tejidos que puede ser entendida *por cualquier persona con conocimientos de programación de máquinas tricotadas rectilíneas* y transmitida al programa apropiado dependiendo la marca y del software requerido para cada máquina tricotada ya que no existe algún tipo de software en el cual se pueda hacer un diseño que tenga la posibilidad de ser compatible para todas las marcas disponibles de máquinas tricotadas, sino que por lo general cada casa comercial saca su propio software para realizar los diseños y cada software

tiene diferentes formas de programación, diferentes herramientas de trabajo y diferentes pasos de procesamiento de muestras por lo que es necesario seguir cursos para aprender a utilizarlos.

Adicionalmente a lo antes mencionado se conoce que en la actualidad hay compañías que se dedican exclusivamente a realizar software para diferentes finalidades, entre ellas el área del tejido de punto y se sabe que una de ellas ha creado un programa llamado Proknit el cual se dice sirve para cuatro marcas de máquinas tricotasas rectilíneas, pero no para todas las existentes en el mercado.

- c) Una vez ya con los esquemas técnicos de todos los tejidos que se van a realizar, se procede a crear los programas o diseños que se colocarán en la máquina tricotosa rectilínea computarizada, en este caso como se utilizó una máquina rectilínea de la casa comercial Alemana Stoll, entonces se los hizo en el software adecuado para dicha maquinaria, el cual es el M1 plus de la misma marca.

Lo que se hizo fue trasladar la información adquirida de las representaciones técnicas de los tejidos (las acciones de las agujas) al software M1 plus, cada uno en un programa específico, en conclusión se debe realizar un programa para cada tejido a producirse en la máquina.

Ya en el software, primeramente se crea una nueva muestra con las dimensiones de la tela (agujas y pasadas) para comenzar a trabajar en ella utilizando las diferentes herramientas que el programa posee. Para crear cada pasada del tejido se utiliza las siguientes herramientas:

- Una herramienta de dibujo.- principalmente el cuadrado o la línea.



Figura 85: Herramientas de dibujo del software M1 plus de la marca Stoll.

- Una acción de aguja.- dependiendo del caso: malla adelante, malla atrás, malla cargada adelante, malla cargada detrás, malla delante y detrás, etc.

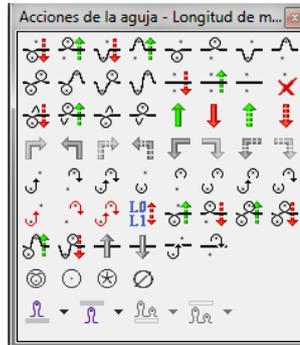


Figura 86: Acciones de aguja del software M1 plus de la marca Stoll.

- Un color de hilo

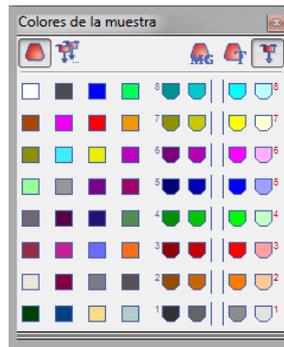


Figura 87: Colores de hilo del software M1 plus de la marca Stoll.

Con esas tres herramientas seleccionadas se procede a dibujar cada malla del rapport que se fue mirando de la hoja de representación del tejido antes obtenida del análisis de la tela para luego seleccionarla y copiarla en todo el ancho y alto de la muestra.

En caso de ser necesario se puede volver a seleccionar otra herramienta de dibujo, de color de hilo o de acción de aguja para poder completar el patrón requerido.

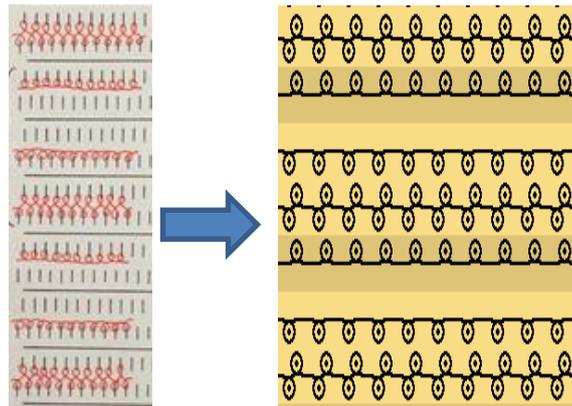


Figura 88: A la izquierda hoja de representación del tejido Rib Milanés. A la derecha vista técnica del mismo tejido representado en el software M1 plus de la marca Stoll.

Una vez dibujadas las pasadas, se tienen que realizar los ajustes técnicos a la muestra y colocar en cada pasada varios datos, principalmente son los siguientes:

- Un valor para la velocidad del carro.
- Valores para la longitud de las mallas.
- Un valor para el estiraje del tejido.
- Un guía hilo para cada pasada.
- Una posición del variador.

Para la mayoría de esos aspectos en el programa existen tablas que contienen valores estándar para que la máquina pueda trabajar sin ningún problema y sin hacer ningún cambio en el programa y luego esos valores también se pueden ajustar ya en la máquina directamente, viendo cómo se desarrolla la muestra.

No	MSEC	m/s	Descripción [Español]	F	U	M	S	G
1	7	= 0.50	Tejer 1					X
2	7	= 0.60	Tejer 2					X
3	3	= 0.70	Tejer 3		X	X		X
4	7	= 0.80	Tejer 4					X
5	7	= 0.90	Tejer 5					X
6	4	= 0.85	Tejer 6		X	X		X
7	7	= 1.50	Tejer 7					X
8	7	= 1.20	Tejer 8					X
9	3	= 1.00	Remollar					X
10	2	= 0.85	Estandar Tejer		X	X		X
11	0	= 0.90	Estandar 50		X	X		X
12	1	= 0.00	Estandar Transferencia					X
13	0	= 0.70	-		X			X
14	0	= 0.90	-		X	X		X
15	0	= 0.35	-		X	X		X

No	NP	PTS	NP E7.2 (10)	Descripción [Español]	F	U	M	S	G
1	1	=	8.8	Red		X	X		X
2	2	=	9.8	Red tubular		X	X		X
3	3	=	8.7	1x1-Ciclo		X	X		X
9	4	=	10.7	Salida		X	X		X
48	5	=	11.9	Estruct. simple fontura del.		X	X		X
49	6	=	11.9	Estruct. simple fontura detras		X	X		X
50	7	=	9.0	Estruct. doble fontura delante		X	X		X
51	8	=	9.0	Estruct. doble fontura detras		X	X		X
70	9	=	11.9	Pasadas de proteccion		X	X		X
192	11	=	7.5	Red delante		X	X		X
23	20	=	9.5	Comienzo 1		X	X		X
24	21	=	10.5	Comienzo 2		X	X		X
25	22	=	11.5	Comienzo 3		X	X		X
27	24	=	12.5	Comienzo 5		X	X		X
29	25	=	17.5	Hilo de peine		X	X		X

Figura 89: A la izquierda tabla de velocidades del carro y a la derecha tabla de longitudes de mallas del software M1 plus de la marca Stoll.

No	WM(N)	WMF	WM	Wmin	Wmax	N min	N max	WMI	WM^	WMC	WM+C	WMK+C	Descripción [Español]	F	U	M	S	G
1	WMN	1	0.0	2.0	4.0	0	204	3	0	10	20	50	Adelante		X	X		X
2	WM	2	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	10	10	10	Descargar					X
3	WM	3	2.0	0.0	0.0	0	0	0	20	10	10	10	Retroseso					X
4	WM	?	2.0	0.0	0.0	0	0	7	0	0	0	0	Tisaje en tiempo					X
5	WM	2	30.0	0.0	0.0	0	0	3	0	0	10	10	Desprender 30		X	X		X
6	WM	3	2.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	10	10	Desprender 2		X	X		X
7	WM	?	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	Remallar					X
8	WMN	2	0.0	2.0	4.0	0	0	3	0	10	20	20	Descargar k&w					X
9	WMN	3	0.0	2.0	4.0	0	0	3	10	10	20	20	Retroseso k&w					X
10	WM	7	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	Remallar k&w					X
11	WM	8	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	Remallar k&w					X
12	WMN	5	0.0	0.0	0.0	0	0	3	0	10	10	10	Menguar restante k&w					X
13	WM	4	0.0	0.0	0.0	0	0	0	30	10	10	10	Manga menguar cerrando k&w					X
14	WM	6	4.0	0.0	0.0	0	0	3	0	10	10	50	Red 2x2 k&w					X
15	WMN	2	5.0	0.5	5.0	0	0	2	0	10	10	10	Descargar TC-T k&w					X
16	WMN	4	5.0	0.5	5.0	0	0	2	0	10	10	10	Manga menguar cerrando TC-T k&w					X
17	WMN	?	0.0	2.0	2.0	0	0	3	0	0	0	0	Remallar Hombro TC-T k&w					X
18	WMN	?	0.0	1.0	1.0	0	0	3	0	0	0	0	Remallar Cuello/Nudo TC-T k&w					X
19	WM	4	2.0	0.0	0.0	0	0	0	20	0	10	10	Desprender 3		X	X		X

Figura 90: Tabla de estirajes del software M1 plus de la marca Stoll.

Cada muestra necesita diferentes ajustes dependiendo del tipo de tejido, principalmente los que más variaron fueron la longitud de mallas o graduación, la posición del variador y los guíahilos en las muestras con más de un color de hilo. Esos datos se irán indicando en cada una de las muestras posteriormente.

Con respecto a los valores de longitud de malla o graduación y estiraje del tejido que se colocan en los diferentes programas realizados para cada una de las muestras se debe indicar primeramente que no poseen unidades ya que son valores que se dan a la máquina para que mueva los diferentes órganos responsables de realizar las acciones mecánicas respectivas en diferentes posiciones según varíe ese valor. Además es importante conocer que esos valores podrían no servir para colocarlos directamente en otros programas para otras máquinas ya que esos valores son específicamente para el tipo de máquina, marca y modelo utilizado para este trabajo de grado la cual es una *máquina rectilínea CMS 340 TC knit and wear galga 7.2 (cuerpo de la aguja galga 14 y cabeza de la aguja galga 10) de la marca Alemana Stoll*, por lo tanto estos valores solamente servirán como una referencia a tener en cuenta al momento de tratar de replicar esos tejidos en otras máquinas rectilíneas.

Una cosa más que se debe conocer con respecto a los valores para la longitud de malla es que mientras el valor sea menor, el tejido resultante de tejer con ese valor será más ajustado (la malla tejida será más pequeña) y al

contrario de ello, mientras el valor sea más alto, el tejido será más flojo (la malla tejida será más grande).

En lo que respecta al estiraje del tejido, se realizan casi *todas las muestras con un mismo valor de estiraje* puesto que además de ser muestras pequeñas, la gran mayoría tienen el mismo ancho de tejido (agujas o columnas) y ese valor para la máquina en la que se trabaja es de 4.0, las excepciones fueron las muestras con menguados, aumentos y la prenda completa ya que en esos casos el estiraje se va ajustando automáticamente dependiendo del ancho con el que se trabaja cada pasada. Es importante indicar que en las pasadas en las cuales existen movimientos de fontura grandes como por ejemplo en la trenza de 3x3, también se aplican retrocesos en el estiraje de la tela para que en el traslado de las mallas no se produzcan roturas del hilo por los movimientos forzados que se hacen.

La velocidad del carro con la que se trabajarán las muestras es de 0.85 metros por segundo la cual es una velocidad razonable puesto que la máquina puede trabajar hasta a 1.20 metros por segundos en pasadas en vacío y es recomendable el trabajo normal a 1.00 metros por segundo.

Todos los diseños de las muestras se configuran en el programa para la utilización del peine de la máquina y con un inicio de la pieza de resorte 1x1 con 20 pasadas antes de empezar a tejer las pasadas de la muestra analizada, además, al finalizar cada programa tiene 8 pasadas de protección las cuales impiden que el tejido se desteja al momento que sea deprendido de la máquina.

Los programas de las muestras desde la N° 1 (Jersey) hasta la N° 21 (Grano) que comprenden los tejidos básicos, se hicieron con las siguientes dimensiones: 204 (agujas o columnas de ancho) x 180 (pasadas de alto). En los tejidos que contienen transferencias de mallas, estas se las colocaron en pasadas adicionales para que de esa manera todos los tejidos antes mencionados tengan la misma cantidad de pasada y agujas tejidas.

En los programas de las muestras desde la N° 22 (Jacquard Flotante) hasta la N° 25 (Jacquard Red) que contienen los tipos de jacquards básicos, se hicieron con las siguientes dimensiones: 204 (agujas o columnas de ancho) x 180 (pasadas de alto), las mismas que la de las muestras anteriores pero en estas las pasadas de tejido adicionales para conformar el Jacquard fueron agregadas de tal manera que las pasadas tejidas se duplicaron de 180 a 360, pero hay que tener en cuenta que cada dos pasadas de tejido en la máquina conforman una sola pasada en la tela física.

Los programas restantes se trató de hacer con las mismas dimensiones de las muestras básicas en la medida de lo posible pero en algunos casos han variado un poco como por ejemplo los anchos en los aumentos y en los menguados ya que en estos tejidos se trata de ir variando el mismo y obviamente en la prenda completa en donde tiene diferentes anchos a medida que se va tejiendo el saco y un número de pasadas diferentes a las de las muestras anteriores.

- d) Una vez realizados los 32 diseños y colocados todos sus datos técnicos lo que se hizo es procesar la muestra y realizar una simulación de tejido en el mismo software para verificar que no contenga errores y si todo estaba bien se fue grabando los programas en una memoria USB para trasladarlos a la máquina de tejer.

La simulación se hace presionando iniciar simulación y el programa va revisando todos los parámetros del diseño y al finalizar el análisis nos presenta un mensaje "Simulación correcta" o caso contrario el posible error y el lugar en donde se encuentra el problema. En el último caso se debe desprocesar la muestra, corregir los fallos y volver a procesarla y a hacer la simulación nuevamente. Esto evita que los problemas se den en la máquina y más bien, se den en el programa.

- e) Ya en la máquina de tejer se procede a cargar cada programa (uno a la vez) y a preparar la máquina con los hilos respectivos según se el programa creado.

El hilo principal que se utiliza en todas las muestras es de la fábrica Interfibra llamado Bomull de título 2/29 Ne. que es una mezcla acrílico algodón 75/25 %, además de ello se utiliza un hilo elástico para el inicio con la utilización del peine de la máquina y un hilo de desperdicio para la separación del tejido.

Lo que se hace con cada cono de hilo es colocarlo en la fileta, tomar el extremo del hilo e irlo pasando por los diferentes mecanismos de detención de hilo de la máquina hasta llegar al guíahilo respectivo y dejarlo sujeto en las pinzas para que se encuentre sujeto en la posición listo para trabajar. Ese procedimiento se repite con cada guíahilo necesario para que el programa opere normalmente.



Figura 91: Máquina rectilínea Stoll en la que se hizo las pruebas de tejido.

- f) Con la máquina preparada con los hilos y el programa cargado se procede a poner en marcha la máquina. En el proceso de tisaje de cada tela se controla que se encuentren bien colocados los diferentes valores técnicos del programa en especial la longitud de mallas. En los casos necesarios se va cambiando dicho valor en la máquina mismo y repitiendo nuevamente la muestra. Este proceso se lo repite para cada muestra, hasta obtener las piezas de tela tejidas de la manera deseada.



Figura 92: Pantalla de control de la máquina rectilínea Stoll en la que se realiza las pruebas de tejido.

Los valores que más se ajustan en la máquina son las longitudes de mallas, ya que a veces algunas muestras salen muy ajustadas y otras salen muy flojas, por ese motivo en algunas de ellas se necesita repetir varias veces el proceso de tejido hasta encontrar la longitud de malla apropiada.

4.2. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

Con la obtención de las 32 muestras de tela, el siguiente paso es analizar cada una de las muestras e ir obteniendo las características mencionadas a continuación:

- a) Tendencia de la tela a enrollarse.
- b) Apariencia física de la tela.
- c) Determinación de los posibles usos y utilidades para dicha tela.
- d) Observar si ha sido tejida en una o en las dos fonturas de la máquina.
- e) Investigar los diferentes nombres con los que es conocido el tipo de tejido.
- f) Tiempo de tisaje de la muestra.
- g) Determinar las dimensiones de la muestra.

- h) Calcular el índice de producción de la muestra.
 - i) Determinar el porcentaje de elasticidad de la muestra, en sentido horizontal y vertical.
- a) Para conocer la tendencia a enrollarse de la tela se miró los bordes de la misma luego de dejarla en reposo por un momento. En el caso de tener tendencia a enrollarse, los bordes se recogen hacia el centro de la tela formándose como un rollo, caso contrario los bordes de la tela se mantiene estables en su posición (igual al centro de la tela).
- b) La apariencia física de la tela se la examina visualmente para dar una breve descripción de su aspecto, tanto del derecho como del revés.
- c) Para determinar los posibles usos o utilidades de la muestra se visualiza el derecho y el revés de la tela, la textura, el aspecto de la tela y el grosor de la misma, en algunos casos se la compara con otros tejidos para tener una noción de su posible finalidad.
- d) Según la disposición de las mallas, observando si estaban en el derecho, en el revés o en los dos lados de la tela y con la ayuda del esquema técnico de la muestra, se determina si las muestras son tejidas utilizando ya sea una o las dos fonturas.
- e) Los nombres con los que se conocen los diferentes tejidos deben ser debidamente determinados utilizando la bibliografía necesaria y pertinente.
- f) Los tiempos de tisaje de las telas obtenidas con los parámetros indicados anteriormente, se toma en el momento de tejer cada una de las muestras en máquina rectilínea y se registra para utilizarlas posteriormente en cálculos.
- g) Para determinar las dimensiones de las telas tejidas con los parámetros indicados anteriormente, se utiliza una cinta métrica y se obtiene las medidas

del largo y el ancho en centímetros para luego obtener el área producida de la muestra en cm^2 y utilizar esos valores en posteriores cálculos.

- h) Con los datos obtenidos del tiempo de tisaje y el área del tejido se procede a calcular el índice de producción de cada una de las muestras, índice que indica cuál de las muestras es la más rápida para tejerse, tomando en cuenta el área de tejido que produce. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\text{Índice de Producción} = \frac{\text{Área del tejido (cm}^2\text{)}}{\text{Tiempo de tisaje (min)}}$$

- i) Para determinar el porcentaje de elasticidad de la tela en sentido horizontal, se utiliza un par de alfileres, 2 pinzas y una cinta métrica. El procedimiento es marcar 10 centímetros de la tela con los alfileres sin extenderla, luego se coloca las pinzas a los dos extremos marcados para sujetarlos uniformemente y se procede a estirar la tela hasta su límite máximo, posteriormente se vuelve a medir. Con los valores obtenidos (la medida de la tela en reposo y la medida de la tela estirada) se procede a calcular el porcentaje de elasticidad utilizando una regla de tres. Estos pasos repiten tres veces y se saca un promedio. Después se hace el mismo procedimiento para conocer el porcentaje de elasticidad de la tela en sentido vertical.

Una aspecto que es importante notar es que para medir las dimensiones de las telas tejidas y determinar el porcentaje de elasticidad, las muestras no fueron sometidas a ningún tipo de acabado como por ejemplo un vaporizado o planchado porque ese tipo de procedimientos ya vendrían a deformar o cambiar el aspecto y características físicas de las muestras, por lo tanto esos datos se los tomó a las telas de la misma manera como las telas salieron de la máquina de tejer.

En las muestras desde la N° 26 (Trenzado 3x3) hasta la N° 32 (Prenda Completa) no se coloca la elasticidad puesto que más que esa propiedad de la tela se busca entender la técnica de la estructura y ver el aspecto de ella ya que está sobre un tejido básico, en su mayoría single jersey.

4.3. MUESTRAS

A continuación se presenta una a una las muestras realizadas con sus respectivos aspectos técnicos que se deben tener en cuenta al momento de tratar de replicar esos tejidos en otras máquinas, estas están acompañadas también por el análisis de sus características principales, representación técnica del tejido y las muestras físicas mostradas por su derecho y revés.

En la representación técnica del tejido de cada muestra se encuentra enmarcado con un cuadrado de color rojo el rapport del tejido para una rápida comprensión de la secuencia de tisaje.

4.3.1. MUESTRA N° 1: JERSEY

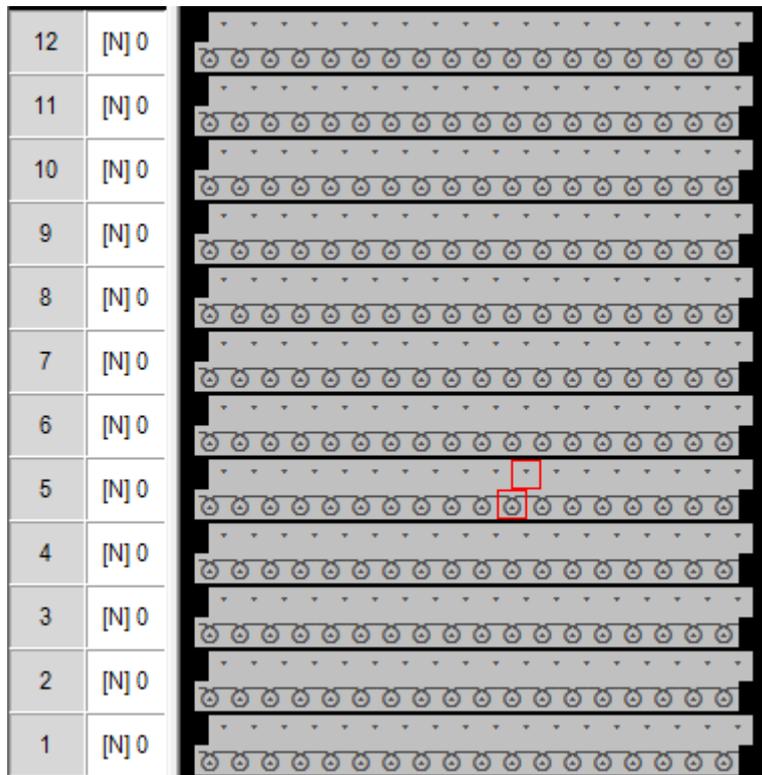
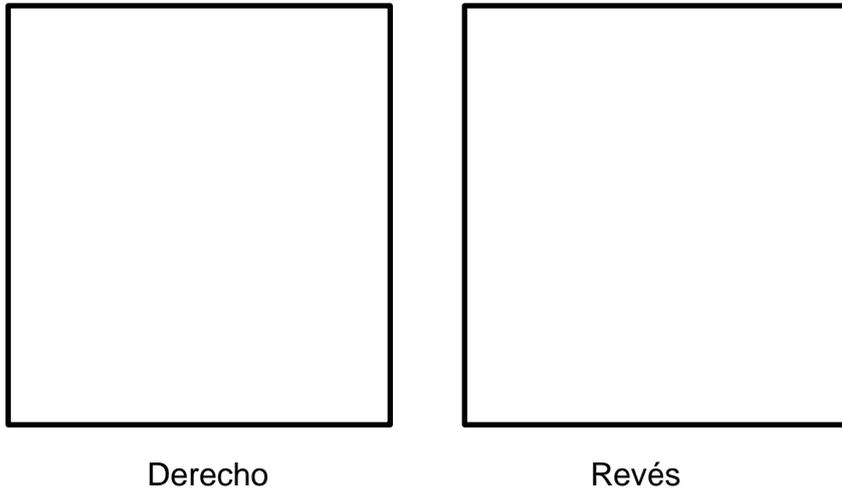


Figura 93: Representación técnica de un tejido jersey.

Aspectos técnicos:

- Al ser el tejido más básico no tiene mayor inconveniente su tisaje. En el rapport indicado se observa que simplemente es la repetición en todo el ancho y alto del tejido de una malla tejiendo en la fontura delantera.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 1 pasada.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.8 en la fontura delantera. (el valor indicado no poseen unidades ya que son valores que se dan a la máquina por medio del programa para que mueva los diferentes órganos responsables de realizar las acciones mecánicas respectivas en diferentes posiciones según varíe ese valor).
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 12 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Fuerte tendencia a enrollarse en los bordes.
- b) Los dos lados de la tela tienen diferente apariencia en las mallas.
- c) Más elástico en el sentido horizontal que el vertical, en sentido horizontal 26 % y en sentido vertical del 13 %.
- d) Usado para prendas ligeras.
- e) Es el tejido más básico y sencillo de todos.
- f) Es un tejido de una sola fontura.
- g) Llamado también single jersey o punto liso.
- h) Dimensiones de la muestra: 28,5 cm de ancho x 19,0 cm de alto.

4.3.2. MUESTRA N° 2: JERSEY LISTADO

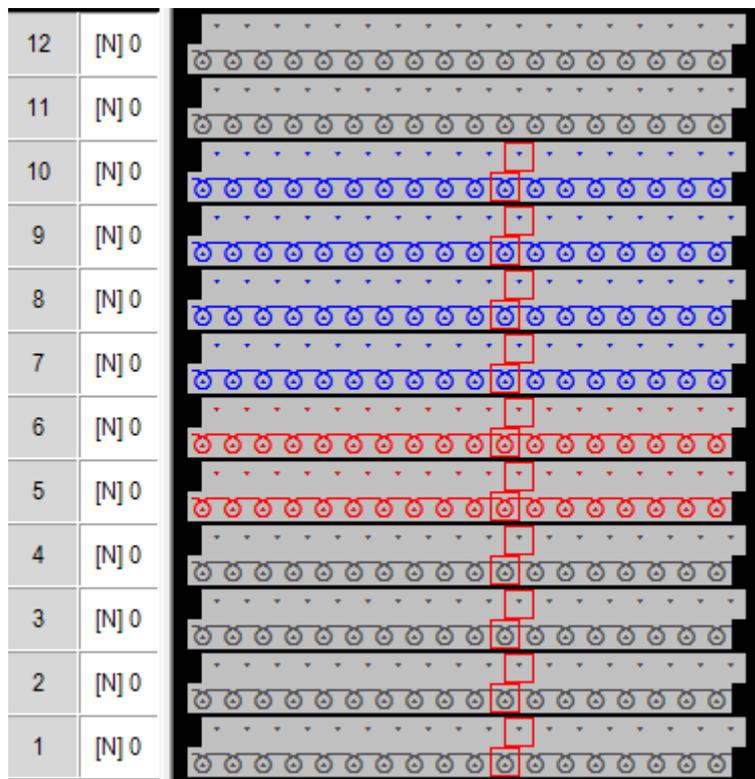
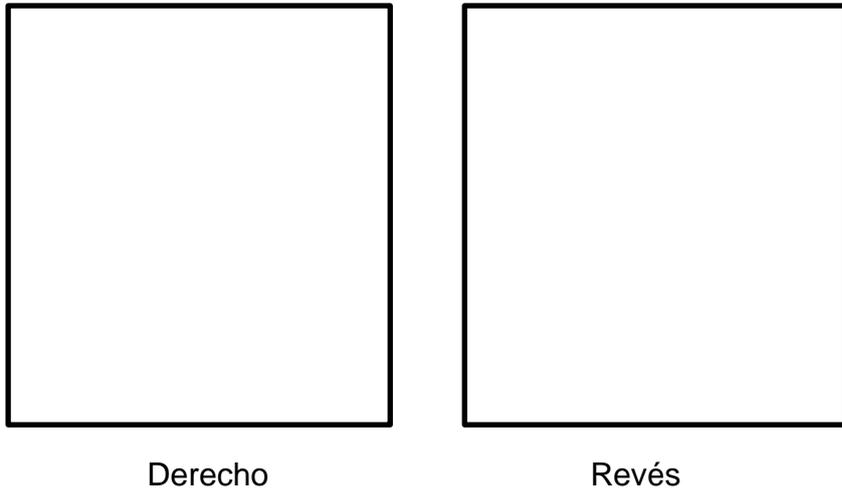


Figura 94: Representación técnica de un tejido jersey listado.

Aspectos técnicos:

- Se observa que es similar al tejido anterior pero tiene la singularidad de que las pasadas 5 y 6 son tejidas con otro guíahilo (rojo) y al igual que las pasadas 7, 8, 9 y 10 (azul); se han utilizado 3 guíahilos en total para la realización de este tejido.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 10 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.8 en la fontura delantera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 18 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Fuerte tendencia a enrollarse en los bordes.
- b) Los dos lados de la tela tienen diferente apariencia en las mallas.
- c) Más elástico en el sentido horizontal que el vertical, en sentido horizontal 26 % y en sentido vertical 13 %.
- d) Usado para prendas ligeras.
- e) Es un tejido jersey con varios cambios de colores.
- f) Es un tejido de una sola fontura.
- g) Es rápido de tejer.
- h) Llamado también punto liso listado.
- i) Dimensiones de la muestra: 28,5 cm de ancho x 19,0 cm de alto.

4.3.3. MUESTRA N° 3: TUBULAR

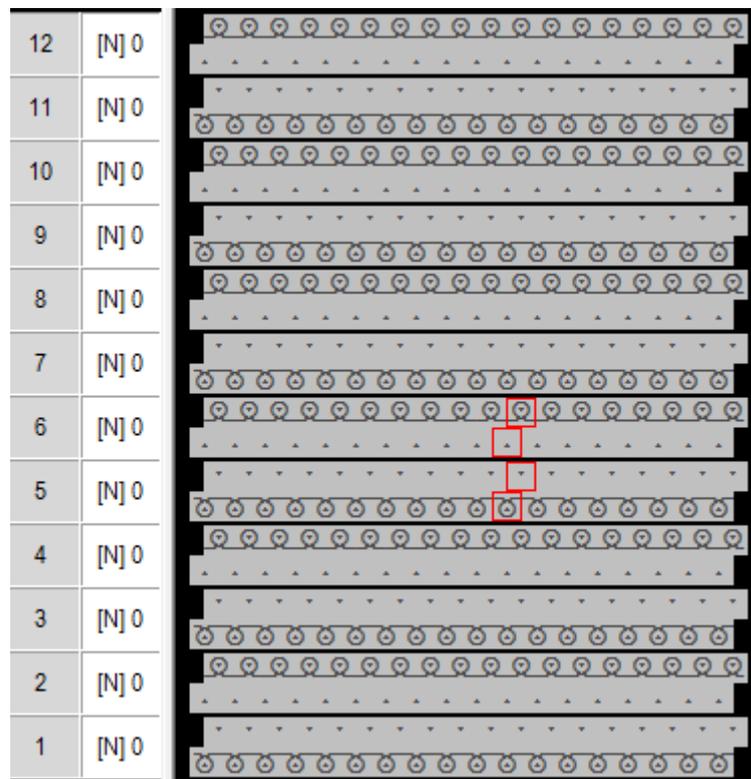
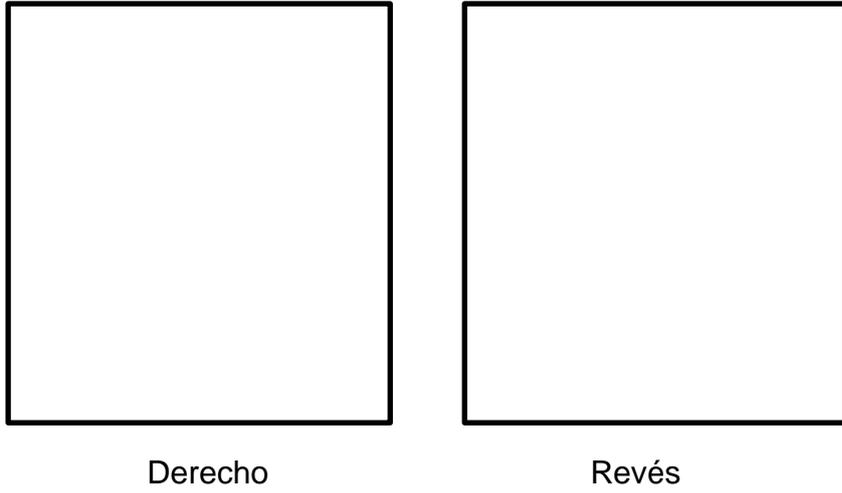


Figura 95: Representación técnica de un tejido tubular.

Aspectos técnicos:

- El tejido tubular tiene la secuencia de tejido de una pasada tejiendo jersey en la fontura delantera y siguiente pasada en la fontura trasera y se repite el ciclo todo el alto del tejido.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 2 pasada.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.8 en la fontura delantera y 11.8 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 12 segundos a una velocidad del carro de 0.85 ($\frac{m}{seg}$).

Características del tejido:

- a) No tiene tendencia a enrollarse en los bordes.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de mallas.
- c) Más elástico en sentido horizontal que en vertical, en sentido horizontal 24 % y en sentido vertical 14 %.
- d) Usado generalmente para inicios de tejidos, resortes o vinchas.
- e) Es un tejido del doble de grueso que el jersey.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Hace una estructura como funda.
- h) Se demora más en tejer que el jersey.
- i) Dimensiones de la muestra: 28,7 cm de ancho x 9,4 cm de alto.

4.3.4. MUESTRA N° 4: LLANO

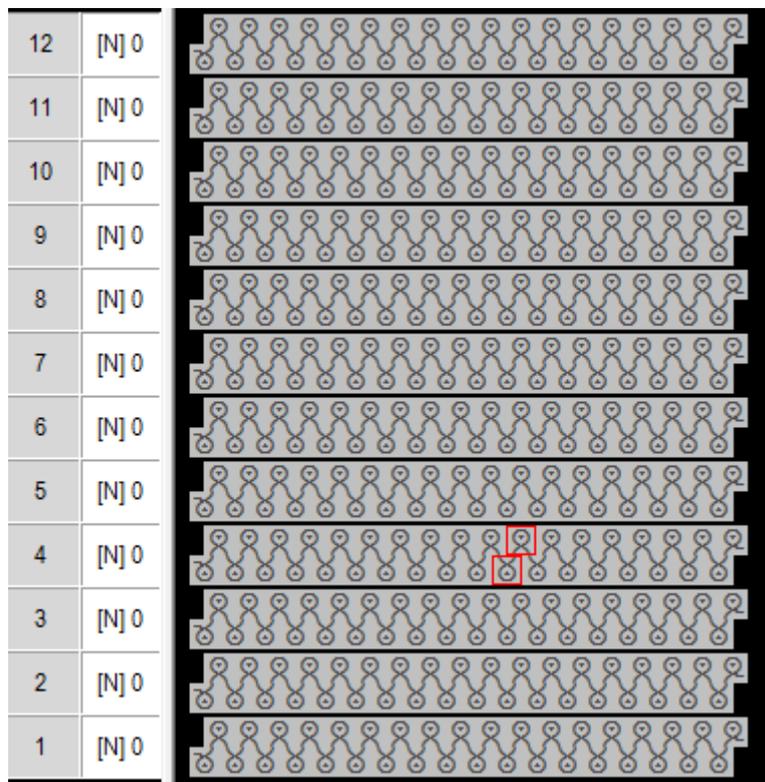
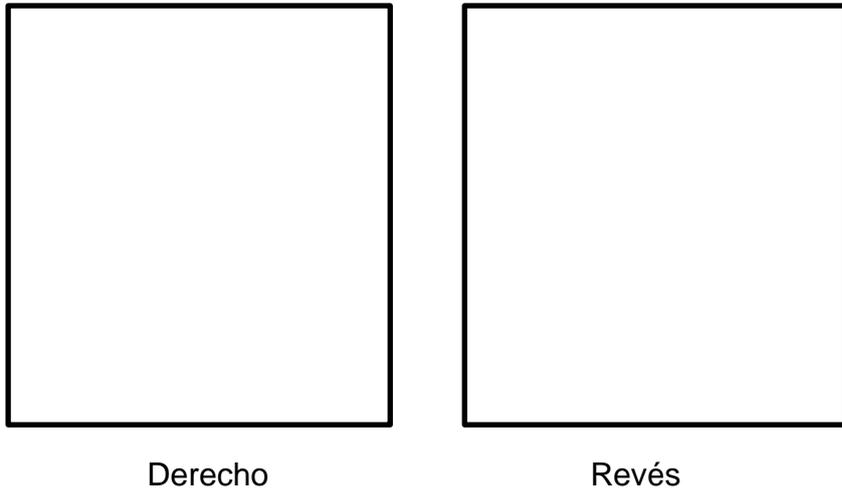


Figura 96: Representación técnica de un tejido llano.

Aspectos técnicos:

- En este tejido se ve que se teje en todas las agujas tanto de la fontura delantera como de la fontura posterior, lo que se tiene que ver es que las agujas de la fontura de adelante no tienen que estar enfrentadas con las de atrás.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 1 pasada.
- La longitud de mallas para este tejido es de 8.9 en la fontura delantera y 8.9 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 11 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) No tiene tendencia a enrollarse.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de las mallas.
- c) Muy buena elasticidad especialmente en dirección horizontal, en sentido horizontal 53 % y en sentido vertical 20 %.
- d) Usado para prendas en general y como vincha o resorte.
- e) Más grueso que el jersey.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Se teje rápido.
- h) Llamado también doble jersey, full rib o R-R.
- i) Dimensiones de la muestra: 32,2 cm de ancho x 18,7 cm de alto.

4.3.5. MUESTRA N° 5: 1X1

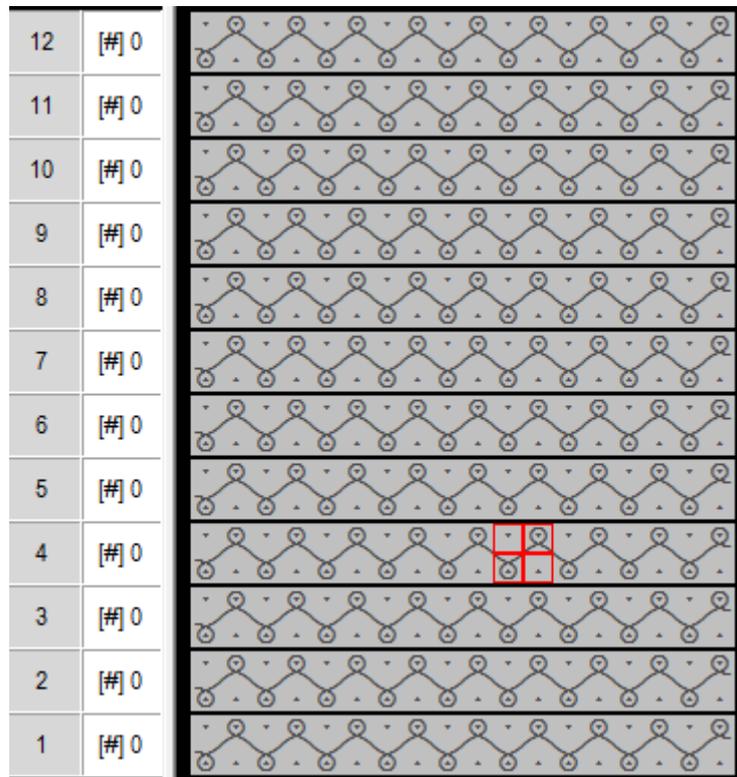
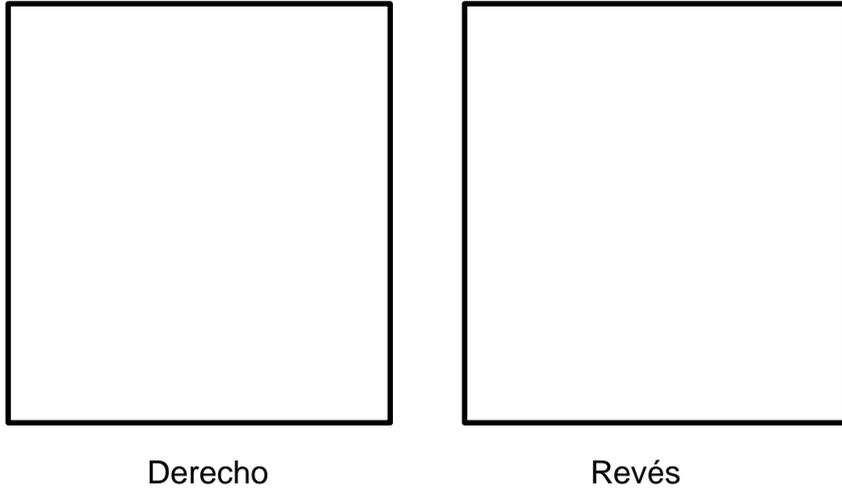


Figura 97: Representación técnica de un tejido 1x1.

Aspectos técnicos:

- No es más que una malla adelante y una malla atrás repetida por todo el tejido.
- El rapport de este tejido es de 2 columnas x 1 pasada.
- La longitud de mallas para este tejido es de 8.7 en la fontura delantera y 8.7 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 30 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) No tiene tendencia a enrollarse.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de las mallas.
- c) Muy buena elasticidad especialmente en dirección horizontal, en sentido horizontal 71 % y en sentido vertical 23 %.
- d) Usado generalmente para inicios de tejidos, resortes o vinchas.
- e) Más grueso que el jersey.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Llamado también 1x1 Rib o resorte 1x1.
- h) Dimensiones de la muestra: 17,4 cm de ancho x 17,8 cm de alto.

4.3.6. MUESTRA N° 6: 2X1

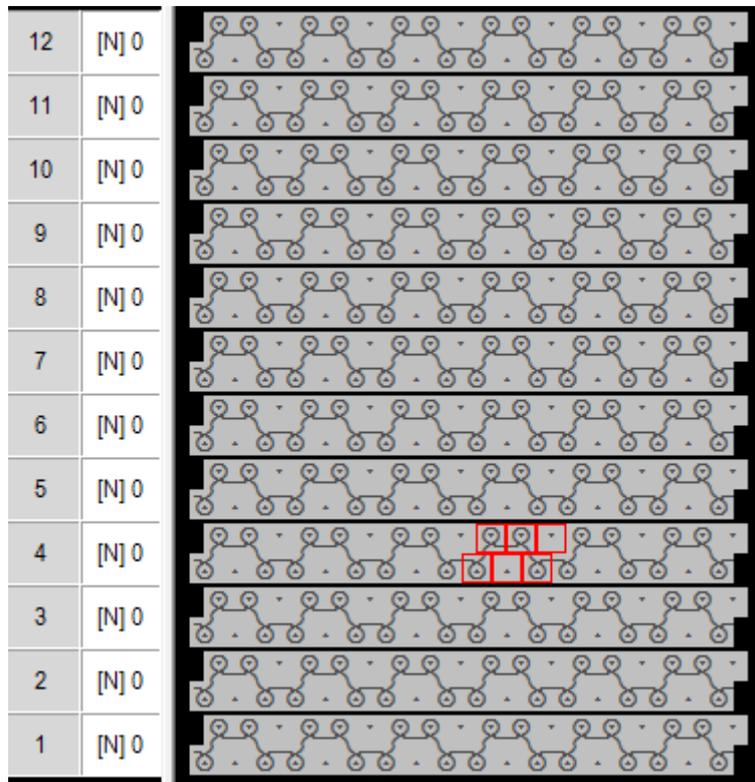
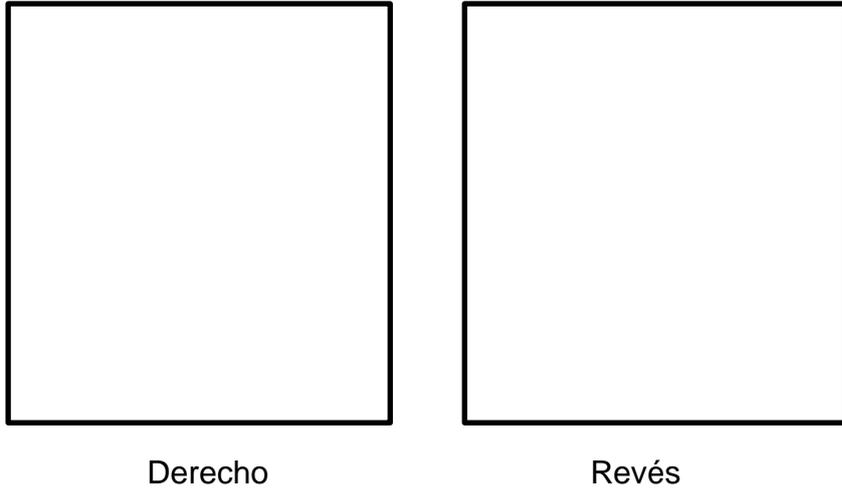


Figura 98: Representación técnica de un tejido 2x1.

Aspectos técnicos:

- El 2x1 comprende una malla de llano, una malla atrás u una malla adelante y esto se repite a todo lo ancho y alto del tejido.
- El rapport de este tejido es de 3 columnas x 1 pasada.
- La longitud de mallas para este tejido es de 10.1 en la fontura delantera y 10.1 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 13 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Muy poca tendencia a enrollarse en los costados y sin tendencia a enrollarse en los bordes superior e inferior.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de las mallas.
- c) Muy buena elasticidad especialmente en dirección horizontal, en sentido horizontal 83 % y en sentido vertical 22 %.
- d) Usado generalmente para inicios de tejidos, resortes o vinchas.
- e) Más grueso que el jersey.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Llamado también 2x1 Rib o resorte 2x1.
- h) Dimensiones de la muestra: 18,9 cm de ancho x 17,0 cm de alto.

4.3.7. MUESTRA N° 7: 2X2

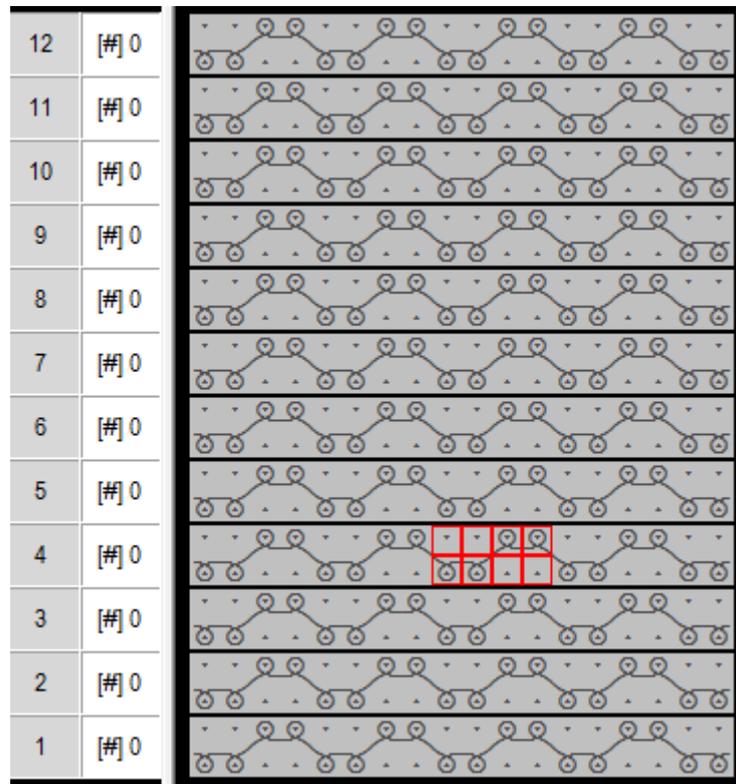
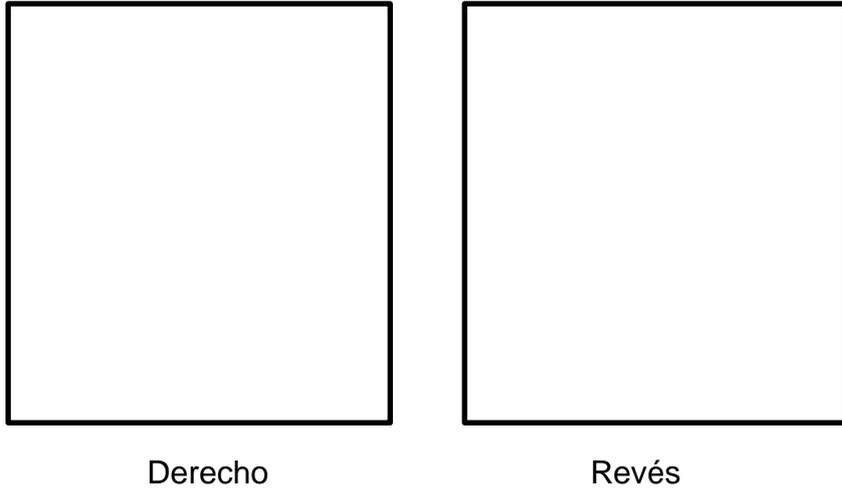


Figura 99: Representación técnica de un tejido 2x2.

Aspectos técnicos:

- Se tejen dos mallas adelante y dos mallas detrás y se repite todo el tejido.
- El rapport de este tejido es de 4 columnas x 1 pasada.
- La longitud de mallas para este tejido es de 10.2 en la fontura delantera y 10.2 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 32 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Muy poca tendencia a enrollarse en los costados y sin tendencia a enrollarse en los bordes superior e inferior.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de las mallas.
- c) Muy buena elasticidad especialmente en dirección horizontal, en sentido horizontal 108 % y en sentido vertical 22 %.
- d) Usado generalmente para inicios de tejidos, resortes o vinchas.
- e) Más grueso que el jersey.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Llamado también 2x2 Rib o resorte 2x2.
- h) Dimensiones de la muestra: 14,4 cm de ancho x 18,0 cm de alto.

4.3.8. MUESTRA N° 8: 4X4

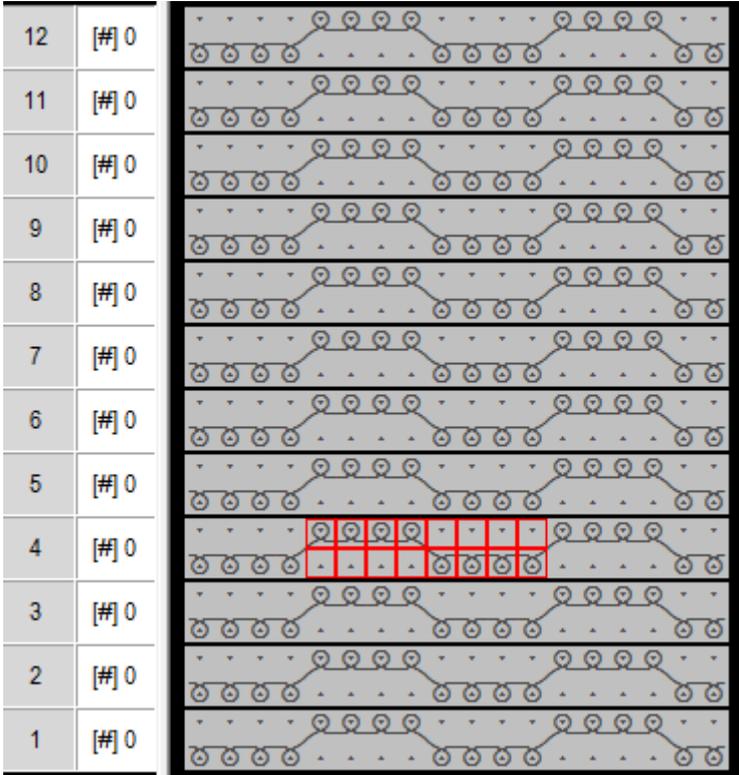
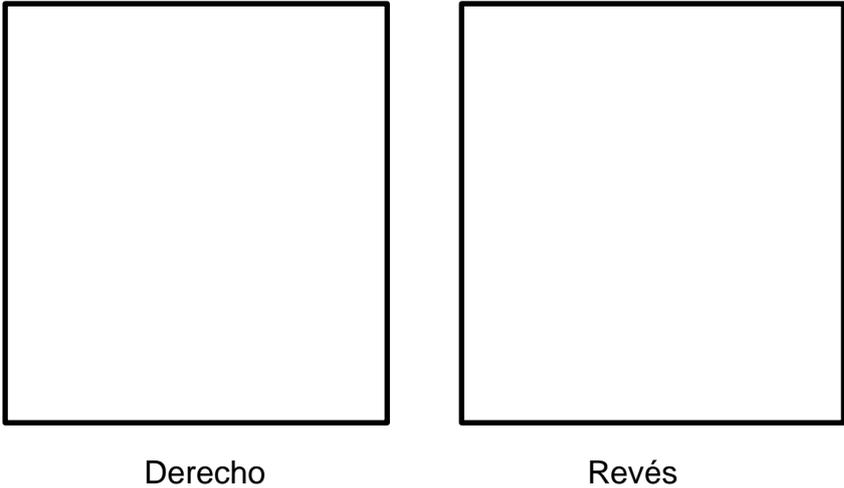


Figura 100: Representación técnica de un tejido 4x4.

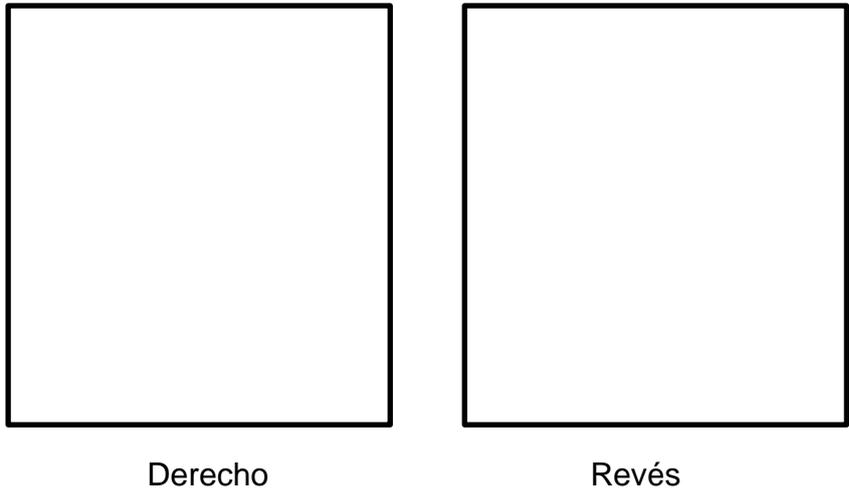
Aspectos técnicos:

- Como su nombre lo indica se tejen cuatro mallas adelante y cuatro detrás y se repite en el tejido.
- El rapport de este tejido es de 8 columnas x 1 pasada.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.1 en la fontura delantera y 11.1 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 32 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Poca tendencia a enrollarse en los costados y sin tendencia a enrollarse en los bordes superior e inferior.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de las mallas.
- c) Mas elástico en dirección horizontal que en vertical, en sentido horizontal 186 % y en sentido vertical 21 %.
- d) Usado en tejidos en general o en resortes o inicios.
- e) De grosor similar al jersey.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Llamado también 4x4 Rib o resorte 4x4.
- h) Dimensiones de la muestra: 10,5 cm de ancho x 18,5 cm de alto.

4.3.9. MUESTRA N° 9: JERSEY ALTERNATIVO



12	[#] 0	
11	[#] 0	
10	[#] 0	
9	[#] 0	
8	[#] 0	
7	[#] 0	
6	[#] 0	
5	[#] 0	
4	[#] 0	
3	[#] 0	
2	[#] 0	
1	[#] 0	

Figura 101: Representación técnica de un tejido jersey alternativo.

Aspectos técnicos:

- Se forma este jersey en dos pasadas, se ve que se teje saltando una aguja y de esa manera se tiene un jersey alternativo al normal.
- El rapport de este tejido es de 2 columnas x 2 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.8 en la fontura delantera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 10 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Fuerte tendencia a enrollarse, más fuerte aún que el single jersey.
- b) Los dos lados de la tela tienen diferente apariencia de las mallas.
- c) Pequeños hilos flotantes en el reverso del tejido.
- d) Mas elasticidad en sentido horizontal que en sentido vertical, en sentido horizontal 21 % y en sentido vertical 16 %.
- e) Buena estabilidad dimensional.
- f) Usado para prendas en general.
- g) Solo un poco más grueso que el single jersey.
- h) Es un tejido de una sola fontura.
- i) Se teje más lento que el single jersey.
- j) Dimensiones de la muestra: 26,4 cm de ancho x 12,0 cm de alto.

4.3.10. MUESTRA N° 10: LINKS-LINKS

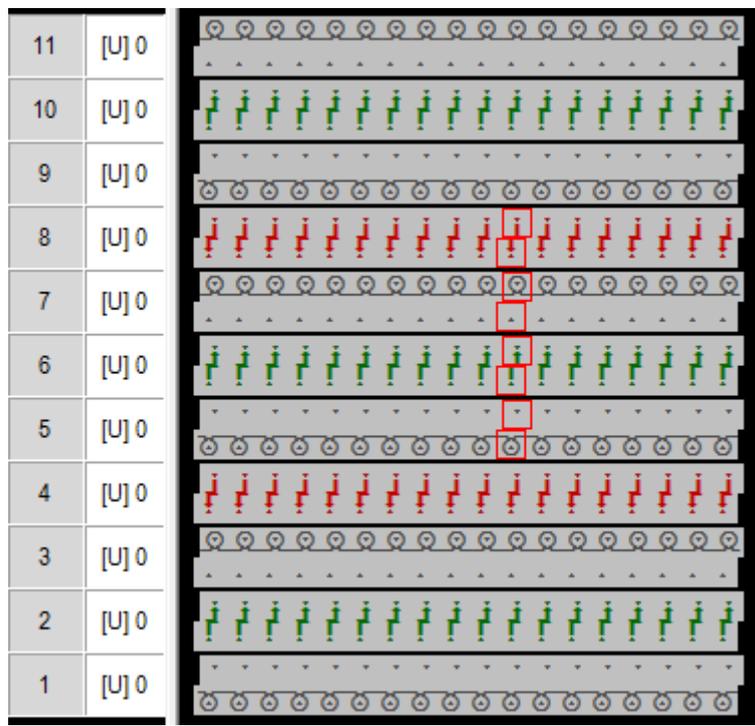
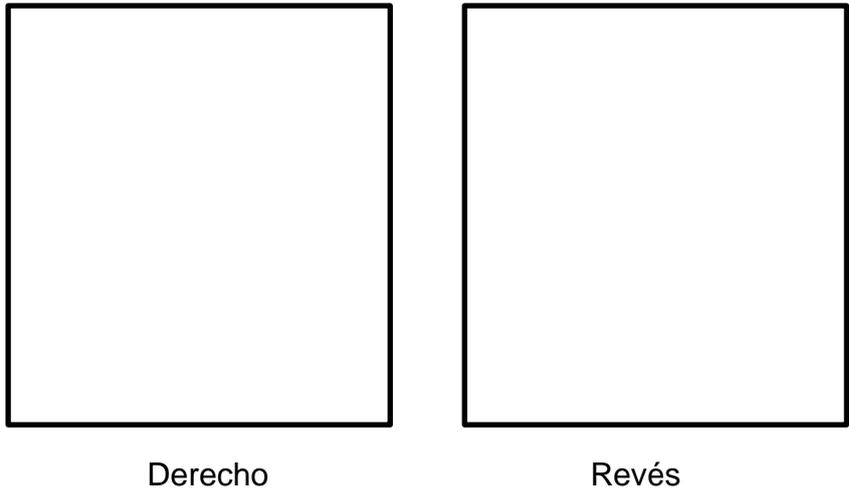


Figura 102: Representación técnica de un tejido links-links.

Aspectos técnicos:

- En este tejido ya se tiene transferencias de mallas (flechas verdes y rojas) y se ve que la primera pasada se teje en la fontura delantera, la segunda pasada transfiere todas las mallas a la fontura de atrás, procede a tejer en la fontura de atrás en la tercera pasada y en la cuarta pasada de vuelta transfiere todas las agujas adelante para continuar el ciclo en todo lo alto del tejido.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 4 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.8 en la fontura delantera y 11.8 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 5 minutos y 12 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Sin tendencia a enrollarse.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de las mallas.
- c) Buena elasticidad en dirección horizontal y vertical, en sentido horizontal 33 % y en sentido vertical 36 %.
- d) Usado en prendas en general.
- e) Un poco más grueso que el single jersey.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Se teje más lento que el single jersey.
- h) Llamado también Purl o estructura Purlstitch.
- i) Dimensiones de la muestra: 30,5 cm de ancho x 14,7 cm de alto.

4.3.11. MUESTRA N° 11: GRANO DE ARROZ

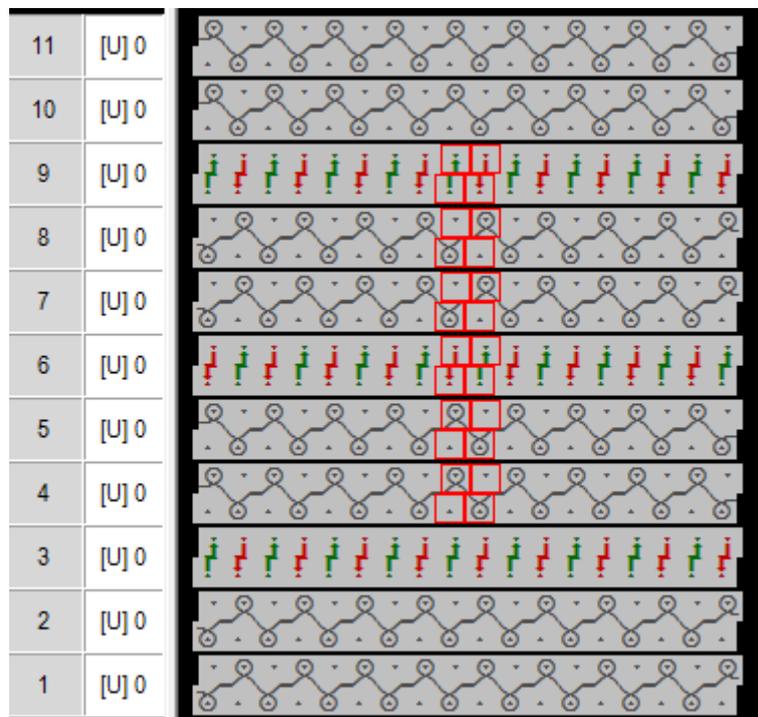
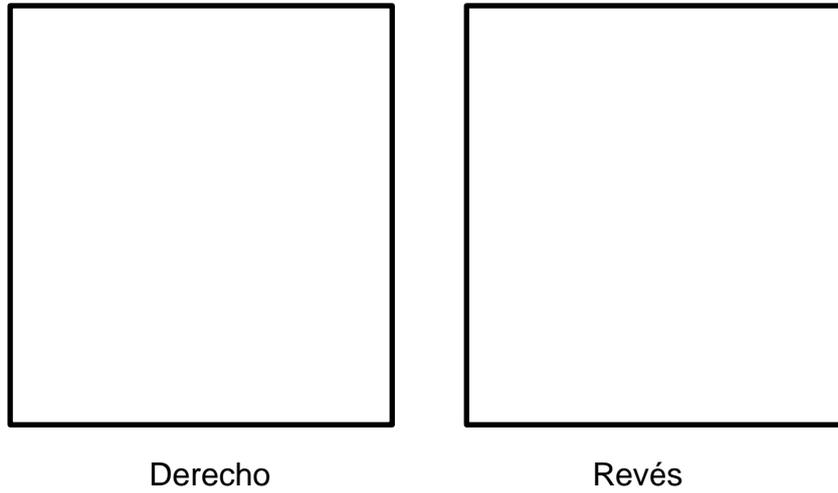


Figura 103: Representación técnica de un tejido grano de arroz.

Aspectos técnicos:

- En la pasada 1 y 2 teje un 1x1, luego en la pasada 3 hace una transferencia de las mallas que estaban adelante para atrás y viceversa y luego teje un 1x1 invertido en las pasadas 4 y 5 y lo vuelve a repetir a lo alto del tejido completo.
- El rapport de este tejido es de 2 columnas x 6 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 8.9 en la fontura delantera y 8.9 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 5 minutos y 09 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Sin tendencia a enrollarse.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de las mallas.
- c) Superficie irregular, estructurada.
- d) Baja elasticidad, en sentido horizontal 17 % y en sentido vertical 18 %.
- e) Usado en prendas o en sectores de tejidos.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Se teje un poco lento pero más rápido que el links-links.
- h) Llamado también Rice Grain, Moss Purl o Moss Stitch.
- i) Dimensiones de la muestra: 26,5 cm de ancho x 16,6 cm de alto.

4.3.12. MUESTRA N° 12: INTERLOCK

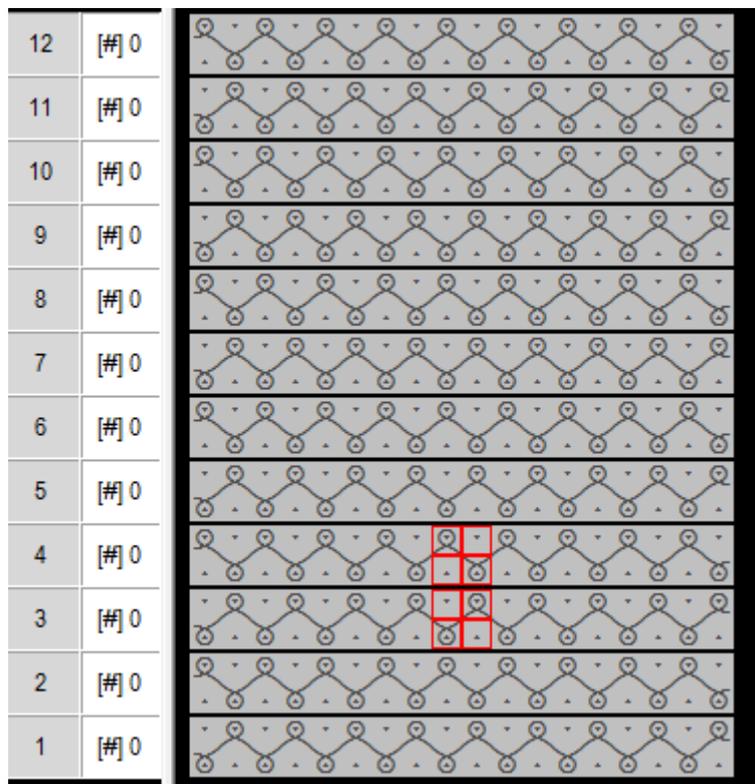
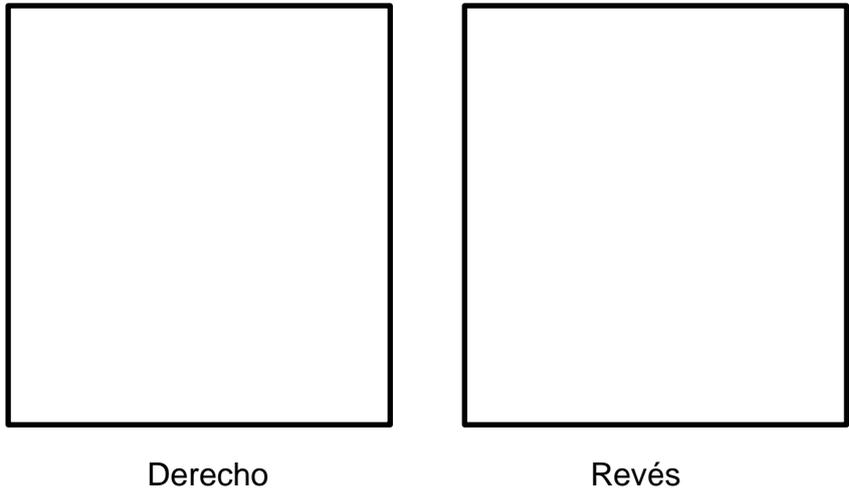


Figura 104: Representación técnica de un tejido interlock.

Aspectos técnicos:

- Se forma con dos pasadas consecutivas, se ve que la pasada uno teje un 1x1 y la pasada dos teje 1x1 pero invertido y sin transferencias, luego se repite a todo lo alto del tejido
- El rapport de este tejido es de 2 columnas x 2 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 9.4 en la fontura delantera y 9.4 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 30 segundos a una velocidad del carro de 0.85 ($\frac{m}{seg}$).

Características del tejido:

- a) Sin tendencia a enrollarse.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de las mallas.
- c) Tejido muy parejo y uniforme.
- d) Mas elástico en sentido horizontal que en sentido vertical, en sentido horizontal 29 % y en sentido vertical 16 %.
- e) Buena estabilidad dimensional.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Se teje más lento que el single jersey.
- h) Más grueso que el single jersey.
- i) Dimensiones de la muestra: 28,6 cm de ancho x 9,9 cm de alto.

4.3.13. MUESTRA N° 13: PUNTO INGLÉS

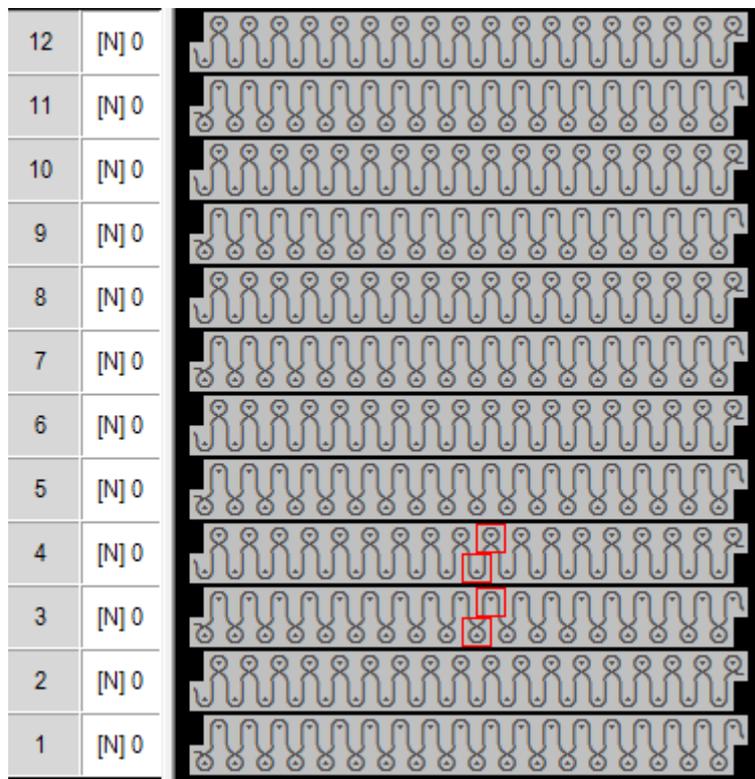
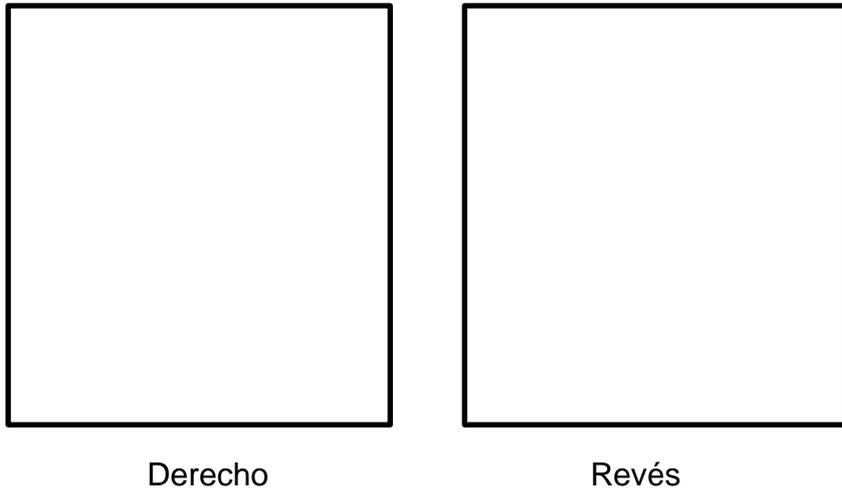


Figura 105: Representación técnica de un tejido punto inglés.

Aspectos técnicos:

- En este tejido se tiene a la primera pasada haciendo malla en la fontura de adelante y en la fontura de atrás haciendo malla cargada, la segunda pasada hace lo contrario a la primera y se repiten las dos pasadas todo el alto del tejido.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 2 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 9.5 en donde forma malla y 7.9 en donde forma malla cargada.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 11 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Sin tendencia a enrollarse.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de las mallas.
- c) Buena elasticidad especialmente en dirección horizontal, en sentido horizontal 77 % y en sentido vertical 32 %.
- d) Más grueso que el single jersey.
- e) Es un tejido de doble fontura.
- f) Se teje más lento que el single jersey.
- g) Llamado también Cárdigan, Full Cardigan o Full Tuck.
- h) Dimensiones de la muestra: 51,8 cm de ancho x 10,4 cm de alto.

4.3.14. MUESTRA N° 14: PUNTO INGLÉS (DOBLE)

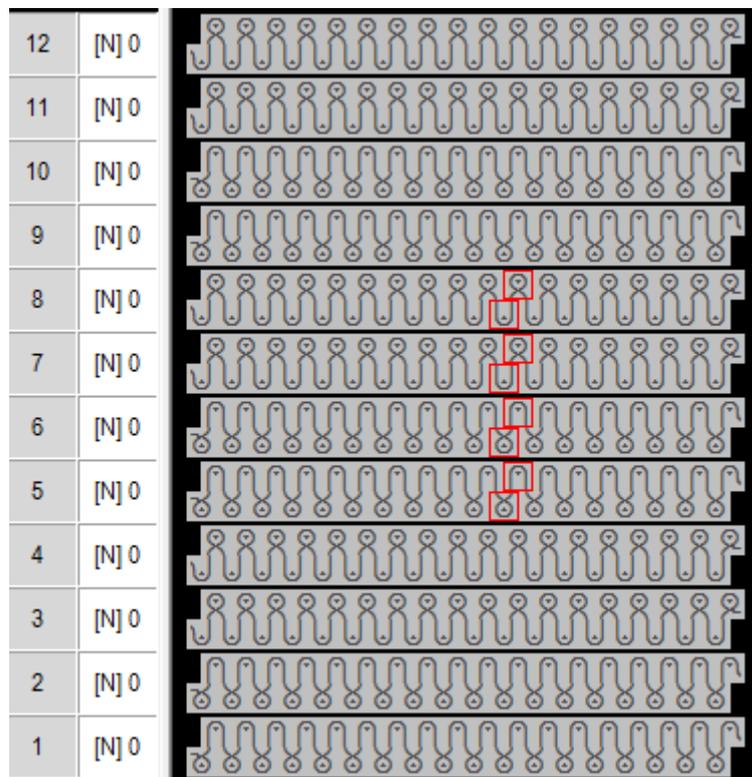
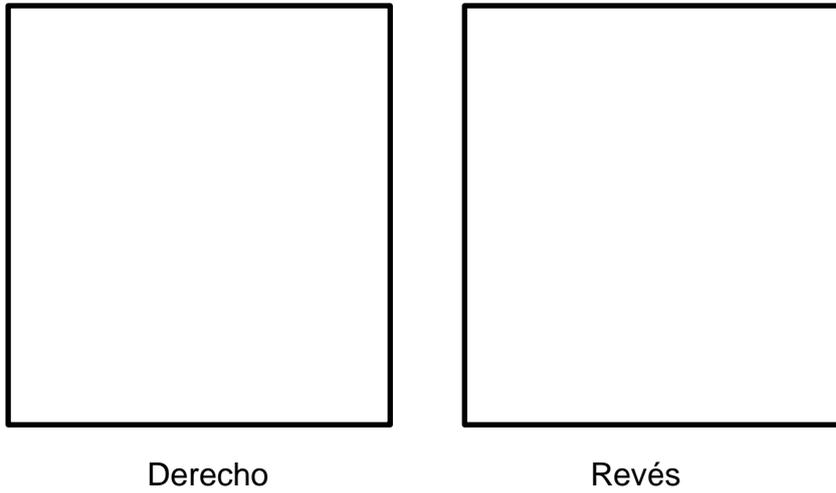


Figura 106: Representación técnica de un tejido punto inglés (doble).

Aspectos técnicos:

- Este es una variación del tejido anterior y lo que se hace es repetir dos veces cada pasada, las dos primeras tejen en la fontura delantera malla y en la trasera malla cargada y la tercera y cuarta tejen lo contrario de las dos primeras y todo esto se repite a lo largo del tejido.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 4 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 9.6 en donde forma malla y 8.0 en donde forma malla cargada.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 11 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Sin tendencia a enrollarse.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de las mallas.
- c) Buena elasticidad especialmente en dirección horizontal, en sentido horizontal 95 % y en sentido vertical 36 %.
- d) Más grueso que el single jersey.
- e) Es un tejido de doble fontura.
- f) Se demora más en tejer que el punto inglés.
- g) Llamado también Doble Full Cardigan.
- h) Dimensiones de la muestra: 50,7 cm de ancho x 9,7 cm de alto.

4.3.15. MUESTRA N° 15: PUNTO INGLÉS (VARIADOR)

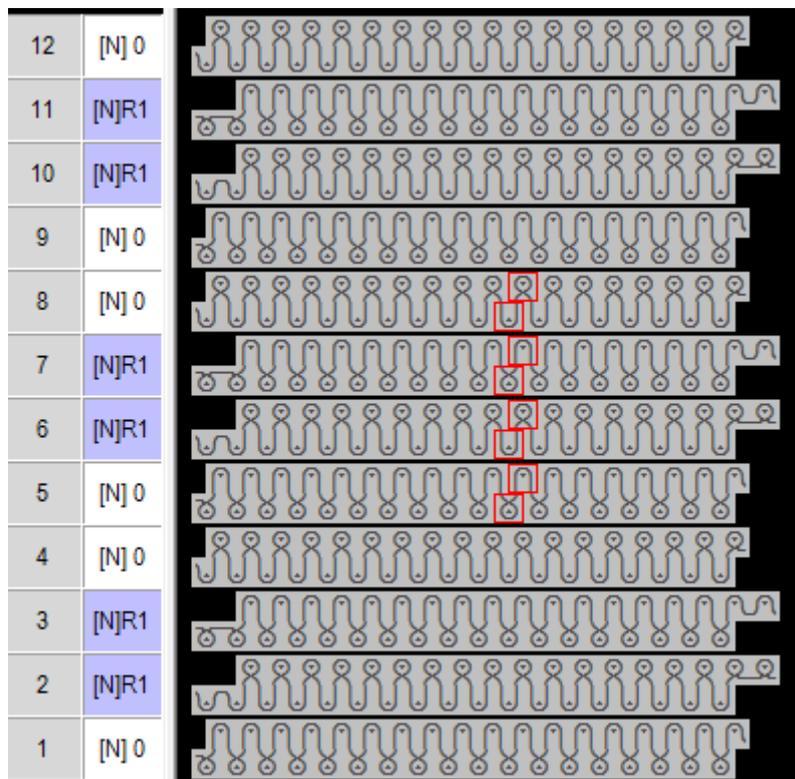
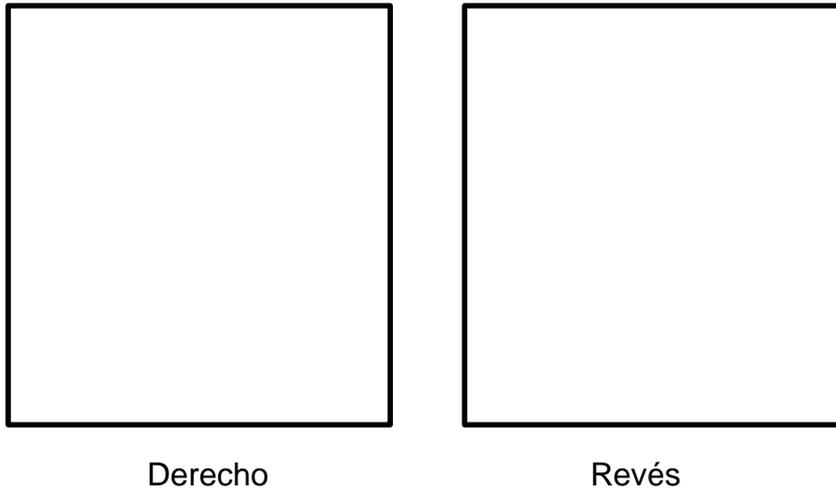


Figura 107: Representación técnica de un tejido punto inglés (variador).

Aspectos técnicos:

- Una variación más del punto inglés pero esta vez con movimientos del variador en las pasadas marcadas con azul lo cual le da un efecto de mallas inclinadas en el tejido.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 4 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 9.5 en donde forma malla y 7.9 en donde forma malla cargada.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 21 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Sin tendencia a enrollarse.
- b) Los lados de la tela tienen diferente apariencia de las mallas, un lado es derecho y con mallas abultadas y en el otro se puede ver la inclinación de las mallas de un lado al otro.
- c) Buena elasticidad, en sentido horizontal 28 % y en sentido vertical 34 %.
- d) Un poco más grueso que el punto inglés.
- e) Es un tejido de doble fontura.
- f) Se demora un poco más en tejer que el punto inglés.
- g) Llamado también Full Cardigan Racked.
- h) Dimensiones de la muestra: 44,7 cm de ancho x 9,9 cm de alto.

4.3.16. MUESTRA N° 16: PUNTO PERLÉ

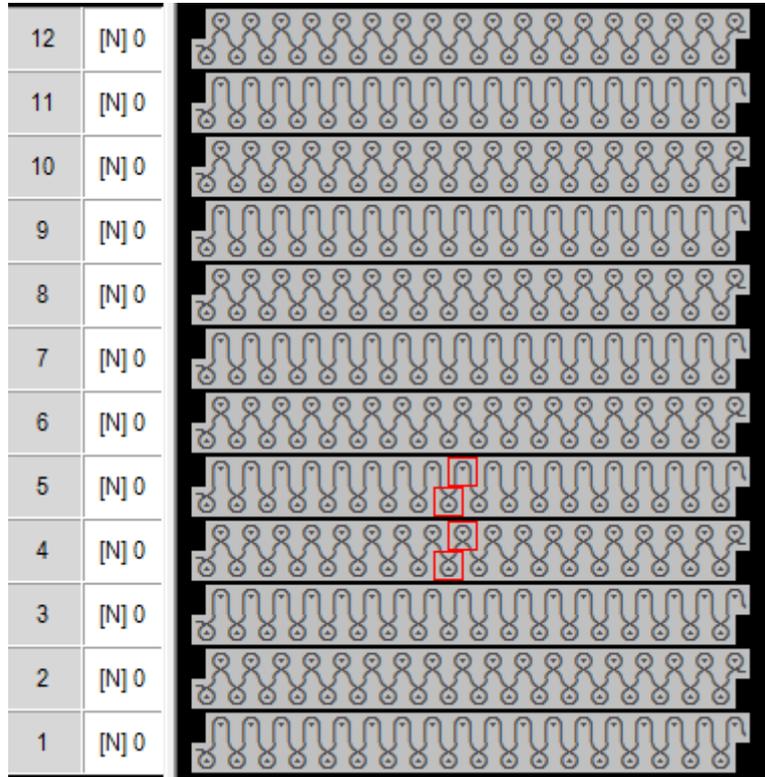


Figura 108: Representación técnica de un tejido punto perlé.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- Este tejido tiene la pasada 1 tejiendo en la fontura de adelante malla y en la de atrás mallas cargada, por otro lado la pasada 2 teje llano y esas dos pasadas se repiten todo el tejido.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 2 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 9.5 en donde forma malla, 7.9 en donde forma malla cargada y en las pasadas que forman llano es 8.9 delante y 9.4 detrás.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 11 segundos a una velocidad del carro de 0.85 ($\frac{m}{seg}$).

Características del tejido:

- a) Sin tendencia a enrollarse.
- b) Los lados de la tela tienen diferente apariencia de las mallas, un lado es muy derecho y uniforme mientras que el otro parece ser más grueso y tiene una superficie irregular.
- c) Buena elasticidad, buena estrechabilidad especialmente en dirección horizontal, en sentido horizontal 80 % y en sentido vertical 36 %.
- d) Más grueso que el single jersey.
- e) Se demora un poco más en tejer que el single jersey.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Llamado también Half Cardigan.
- h) Dimensiones de la muestra: 46,1 cm de ancho x 11,4 cm de alto.

4.3.17. MUESTRA N° 17: PUNTO PERLÉ (DOBLE)

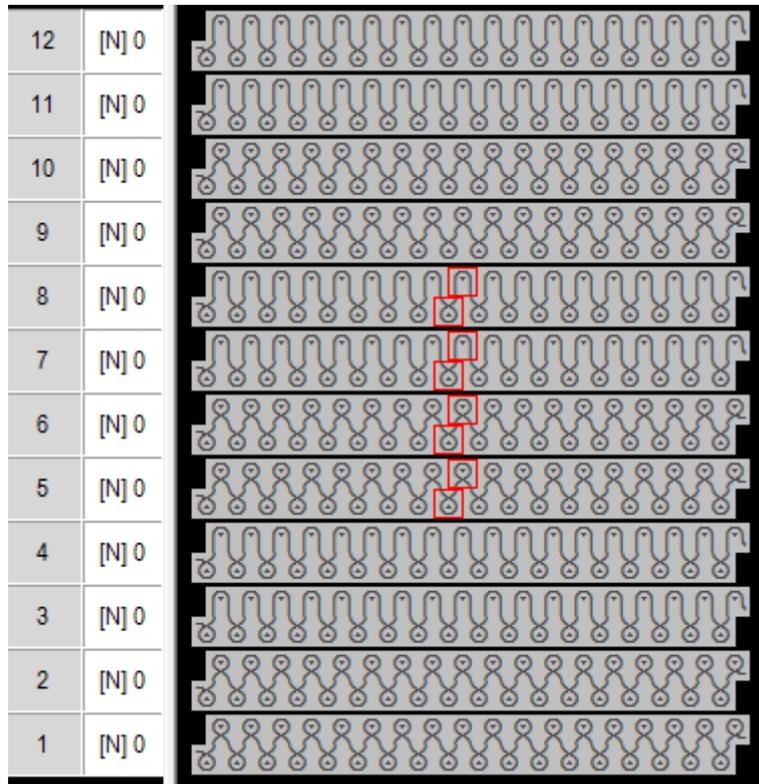


Figura 109: Representación técnica de un tejido punto perlé (doble).



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- Es una variación de anterior y tiene dos pasadas de llano y dos pasadas en las que teje adelante malla y atrás malla cargada, y esto se repite en todo al tejido.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 4 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 9.5 en donde forma malla, 7.9 en donde forma malla cargada y en las pasadas que forman llano es 9.0 delante y 9.6 detrás.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 11 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Sin tendencia a enrollarse.
- b) Los lados de la tela tienen diferente apariencia de las mallas, un lado es muy derecho y uniforme mientras que el otro parece ser más grueso y tiene una superficie irregular un poco más alargada que el punto perlé.
- c) Buena elasticidad, buena estrechabilidad especialmente en dirección horizontal, sentido horizontal 76 % y en sentido vertical 24 %.
- d) Más grueso que el single jersey.
- e) Se demora un poco más en tejer que el single jersey.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Llamado también Double Half Cardigan.
- h) Dimensiones de la muestra: 45,1 cm de ancho x 12,6 cm de alto.

4.3.18. MUESTRA N° 18: PUNTO PERLÉ (VARIADOR)

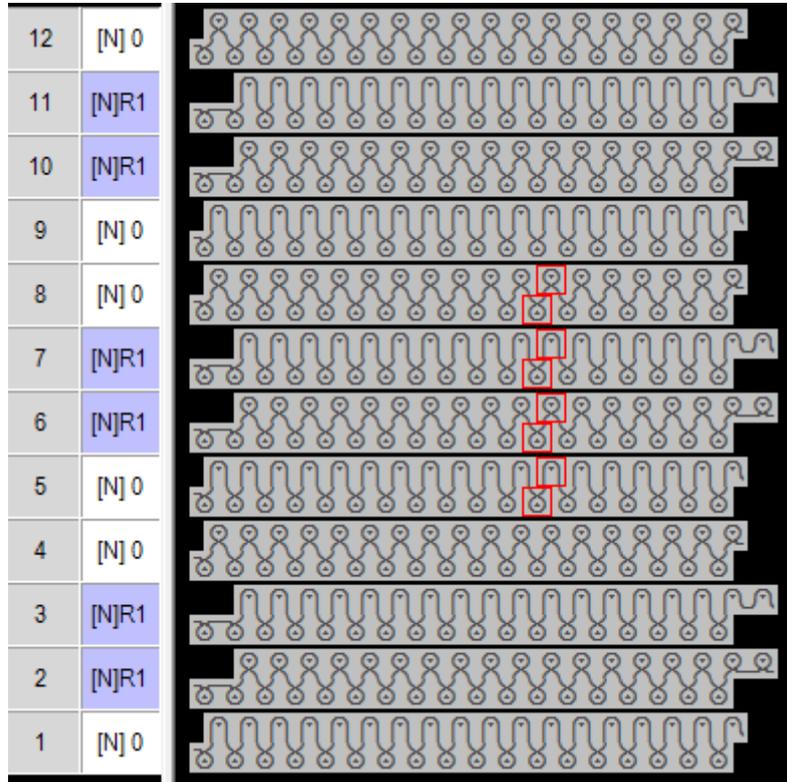
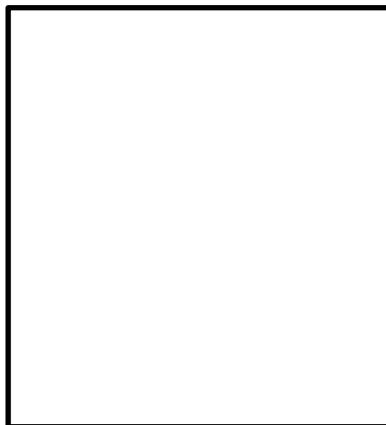


Figura 110: Representación técnica de un tejido punto perlé (variador).



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- Otra variación del punto perlé con movimientos del variador para darle inclinación a las mallas, el tejido tiene pasadas con un movimiento del variador hacia la derecha marcadas con el color azul.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 4 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 9.5 en donde forma malla, 7.9 en donde forma malla cargada y en las pasadas que forman llano es 9.0 delante y 9.5 detrás.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 21 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Sin tendencia a enrollarse.
- b) Los lados de la tela tienen diferente apariencia de las mallas, un lado es derecho y algo uniforme mientras que el otro parece tiene las mallas que se inclinan de un lado al otro muy juntas entre sí.
- c) Buena elasticidad en dirección horizontal y vertical, en sentido horizontal 32 % y en sentido vertical 25 %.
- d) Un poco más grueso que el punto perlé.
- e) Se demora un poco más en tejer que el single jersey.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Llamado también Half Cardigan Racked.
- h) Dimensiones de la muestra: 40,0 cm de ancho x 12,3 cm de alto.

4.3.19. MUESTRA N° 19: RIB MILANÉS

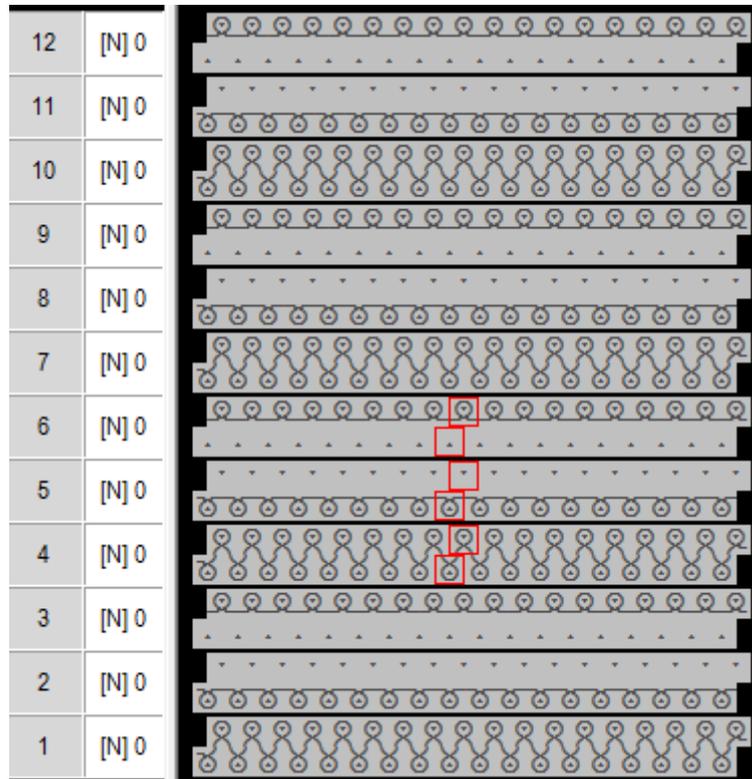


Figura 111: Representación técnica de un tejido rib milanés.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- El rib milanés lo compone tres pasadas, la primera hace llano, la segunda y tercera comprenden un tubular y eso se repite todo el resto del tejido.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 3 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.9 en donde forma malla delante, 11.9 en donde forma malla detrás y en las pasadas que forman llano es 9.0 delante y 9.0 detrás.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 11 segundos a una velocidad del carro de 0.85 ($\frac{m}{seg}$).

Características del tejido:

- a) Sin tendencia a enrollarse.
- b) Los dos lados de la tela tienen la misma apariencia de las mallas.
- c) Muy firme.
- d) Superficie irregular.
- e) Baja elasticidad especialmente en sentido vertical, en sentido horizontal 44 % y en sentido vertical 15 %.
- f) Buena estabilidad dimensional.
- g) Usado para inicios y cuellos.
- h) Es un tejido de doble fontura.
- i) Más grueso que el single jersey.
- j) También llamado Milano Rib.
- k) Dimensiones de la muestra: 29,9 cm de ancho x 12,5 cm de alto.

4.3.20. MUESTRA N° 20: SEMITUBULAR

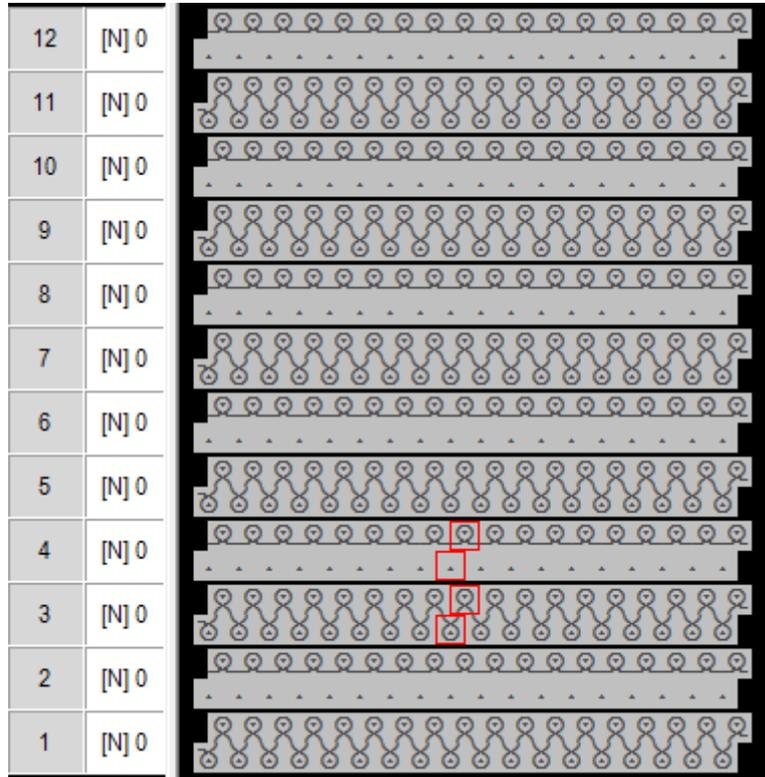


Figura 112: Representación técnica de un tejido semitubular.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- El tejido se compone de dos pasadas, la primera hace llano y la segunda teje malla en la fontura trasera, las dos pasadas se repiten a todo lo alto del tejido.
- El rapport de este tejido es de 1 columna x 2 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.9 en donde forma malla detrás y en las pasadas que forman llano es 9.0 delante y 9.0 detrás.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 11 segundos a una velocidad del carro de 0.85 ($\frac{m}{seg}$).

Características del tejido:

- a) Sin tendencia a enrollarse.
- b) Los dos lados de la tela tienen diferentes apariencias en las mallas, en un lado son más pequeñas y compactas y en el otro son más largas y estrechas.
- c) Baja elasticidad especialmente en sentido vertical, en sentido horizontal 39 % y en sentido vertical 13 %.
- d) Buena estabilidad dimensional.
- e) Es un tejido de doble fontura.
- f) Más grueso que el single jersey.
- g) Generalmente utilizado en inicios, cuellos.
- h) Se demora en tejer un poco más que el single jersey.
- i) Llamado también Half Milano (Medio Milano) o Half Tubular.
- j) Dimensiones de la muestra: 29,9 cm de ancho x 14,5 cm de alto.

4.3.21. MUESTRA N° 21: GRANO

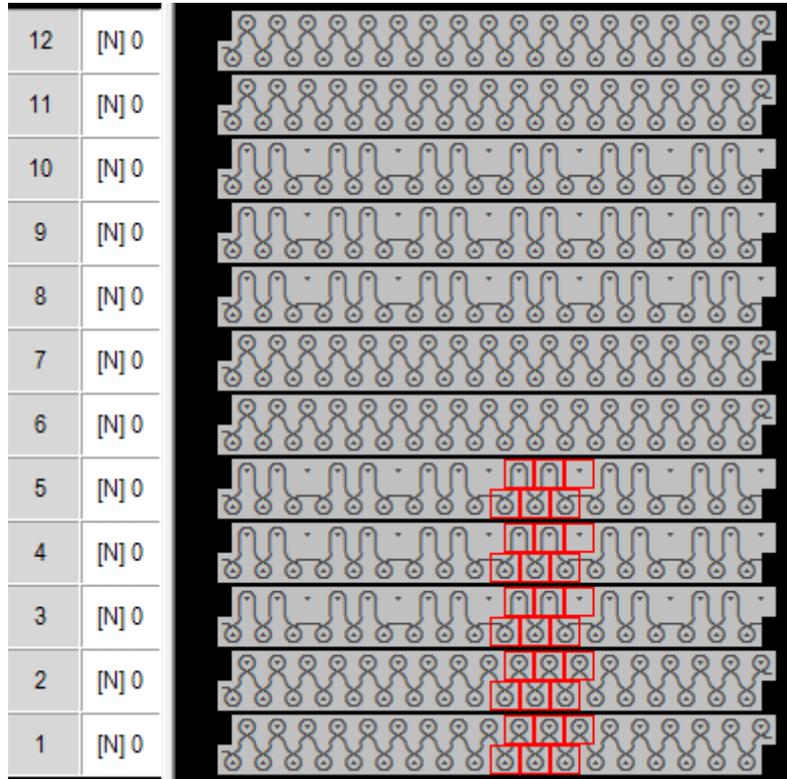
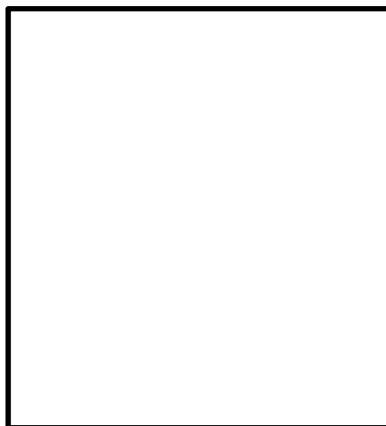


Figura 113: Representación técnica de un tejido grano.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- Este tejido tiene una pequeña puntada que consta de 2 pasadas de llano y luego 3 pasadas con mallas en la fontura delantera y cargadas en la trasera en 2x1.
- El rapport de este tejido es de 3 columnas x 5 pasadas.
- La longitud de mallas para este tejido es de 9.5 en donde forma malla, 7.9 en donde forma malla cargada y en las pasadas que forman llano es 9.0 delante y 9.7 detrás.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 11 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Muy poca tendencia a enrollarse.
- b) Los dos lados de la tela tienen diferentes apariencias en las mallas, por un lado se tiene mallas grandes y pequeñas, por el otro lado se tiene a apariencia de granitos, mallas acumuladas y en partes diferentes.
- c) Superficie irregular.
- d) Tiene elasticidad sobre todo en el sentido horizontal, en sentido horizontal 50 % y en sentido vertical 22 %.
- e) Más grueso que el single jersey.
- f) Es un tejido de doble fontura.
- g) Se lo podría utilizar como estructura dentro de una tela.
- h) Se demora en tejer un poco más que el single jersey.
- i) Dimensiones de la muestra: 39,3 cm de ancho x 11,3 cm de alto.

4.3.22. MUESTRA N° 22: JACQUARD FLOTANTE

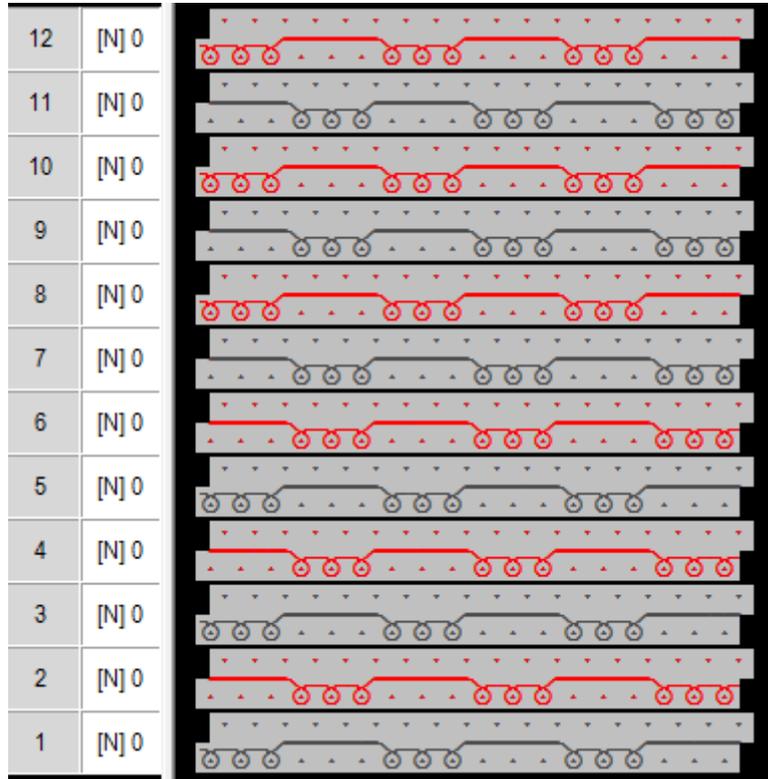


Figura 114: Representación técnica de un tejido con jacquard flotante.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- En este tipo de jacquard se puede ver que mientras que el primer color (pasadas impares) teje adelante el segundo color (pasadas pares) hace hilo flotante y por lo contrario cuando el segundo color teje adelante el primero hace hilo flotante, se tiene que dar cuenta de que dos pasadas de tejido componen solamente una pasada de la tela física.
- Se puede apreciar que este tejido solamente es una sola fontura.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.9 en la fontura delantera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 45 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Tendencia a enrollarse en los bordes.
- b) Es el jacquard más liviano de todos.
- c) Es tejido en una sola fontura.
- d) En el derecho de la tela tiene mallas y en el reverso tiene hilos flotantes.
- e) Mas elástico en sentido horizontal que en sentido vertical, en sentido horizontal 34 % y en sentido vertical 26 %.
- f) No es aplicable para dibujos con largos motivos multicolores.
- g) Llamado también single jersey float Jacquard.
- h) Dimensiones de la muestra: 23,6 cm de ancho x 21,0 cm de alto.

4.3.23. MUESTRA N° 23: JACQUARD PICADO

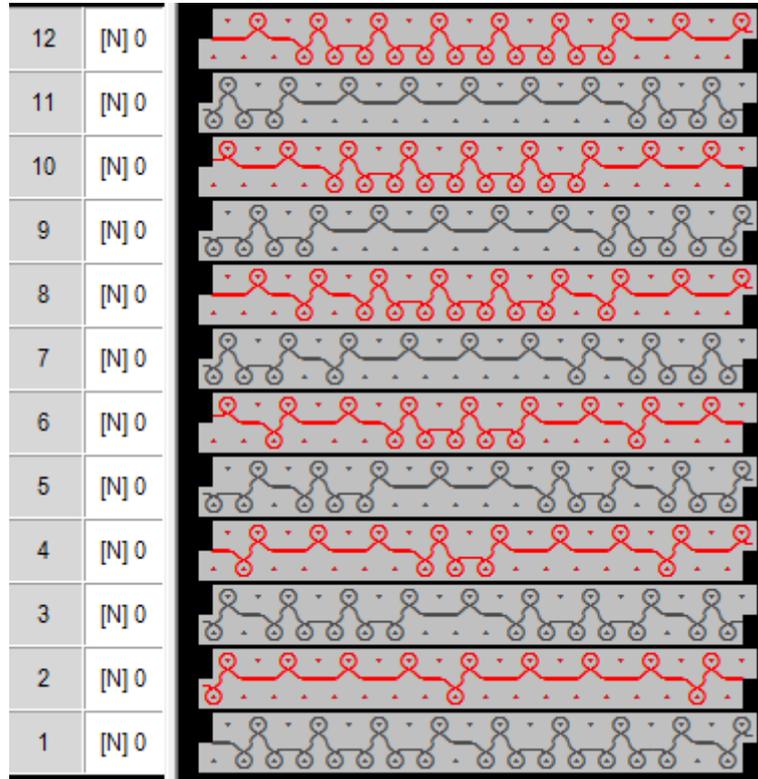
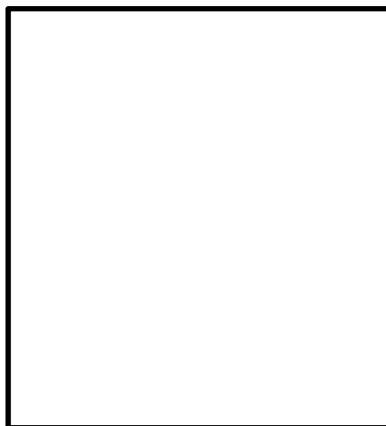


Figura 115: Representación técnica de un tejido con jacquard picado.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- Como se puede apreciar este jacquard se teje en las dos fonturas y en la parte da atrás tenemos un picado debido a que se teje de a vez cada color en 1x1 y alternadamente. Cuando el color teje al frente va haciendo atrás en 1x1 con mallas de llano y cuando no teje al frente pasan tejiendo atrás solamente en 1x1.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.0 en la fontura delantera y 10.5 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 43 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) No tiene tendencia a enrollarse en los bordes.
- b) Tejido en las dos fonturas.
- c) Mallas en los dos lados de la tela, en la parte posterior tiene un patrón de sarga.
- d) Estructura densa y pesada.
- e) Mas elástico en sentido horizontal que en sentido vertical, en sentido horizontal 28 % y en sentido vertical 19 %.
- f) Aplicable para cualquier tipo de motivo.
- g) Llamado también Birdseye Jacquard, Twill Jacquard o All Needle Jacquard.
- h) Dimensiones de la muestra: 30,7 cm de ancho x 21,2 cm de alto.

4.3.24. MUESTRA N° 24: JACQUARD PUNTO CERROJO

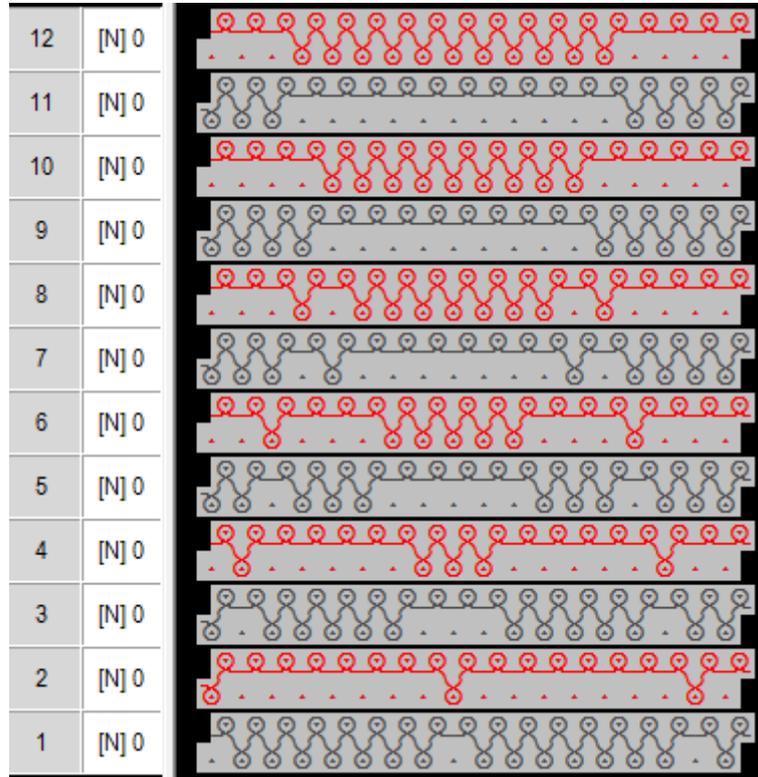


Figura 116: Representación técnica de un tejido con jacquard punto cerrojo.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- Este jacquard se teje todo en llano cuando el color teje adelante y cuando no tiene que tejer adelante lo hacen todas las agujas en la fontura posterior, al contrario se hace con el otro color.
- La longitud de mallas para este tejido es de 10.7 en la fontura delantera y 10.3 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 45 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) No tiene tendencia a enrollarse en los bordes.
- b) Tejido en las dos fonturas.
- c) Mallas en los dos lados de la tela, en la parte posterior es con rayas.
- d) Estructura densa y pesada.
- e) Un poco más elástico en sentido horizontal que en sentido vertical, en sentido horizontal 38 % y en sentido vertical 24 %.
- f) Llamado también Milano Jacquard, (full) rib o All Needle Jacquard.
- g) Dimensiones de la muestra: 36,0 cm de ancho x 28,1 cm de alto.

4.3.25. MUESTRA N° 25: JACQUARD RED

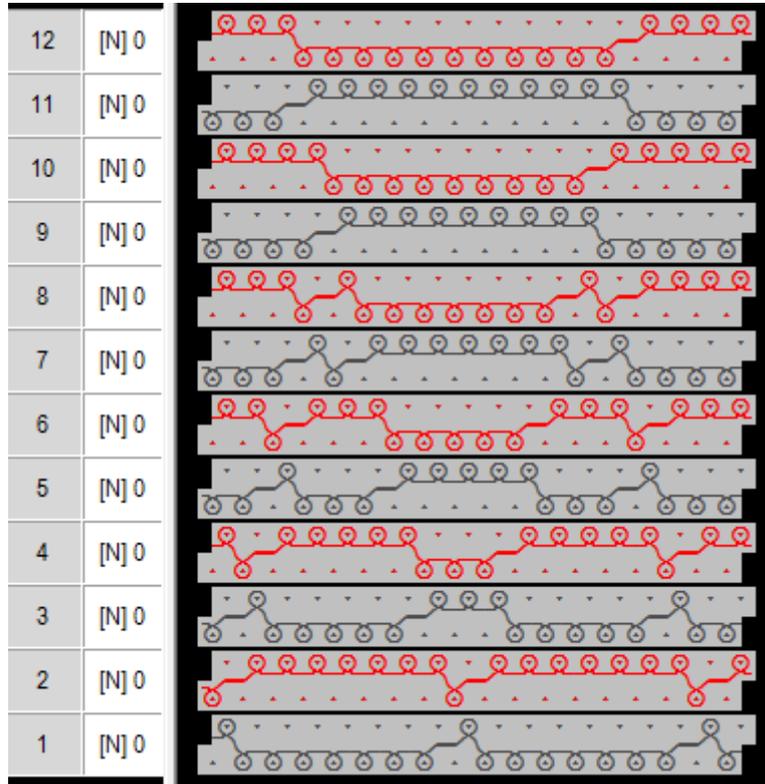


Figura 117: Representación técnica de un tejido con jacquard red.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- En este jacquard se va tejiendo en funda o tubular, lo que quiere decir que cada color solamente teje adelante cuando tiene que tejer adelante dependiendo del dibujo y cuando no tiene que tejer adelante lo hace por la atrás y viceversa con el color posterior.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.9 en la fontura delantera y 11.9 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 43 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) No tiene tendencia a enrollarse.
- b) Estructura de dos capas.
- c) Mallas en los dos lados de la tela, el motivo en el reverso es el negativo del motivo en el derecho.
- d) En este tipo de jacquard las mallas son más pequeñas que el picado y punto cerrojo y por ende el motivo se hace más pequeño al tejerlo.
- e) Tejido en las dos fonturas.
- f) Mayor elasticidad en sentido horizontal que en sentido vertical, en sentido horizontal 32 % y en sentido vertical 15 %.
- g) Llamado también Jacquard Tubular, Double Jacquard o Cross Tubular Jacquard.
- h) Dimensiones de la muestra: 29,6 cm de ancho x 20,9 cm de alto.

4.3.26. MUESTRA N° 26: TRENZA 3X3

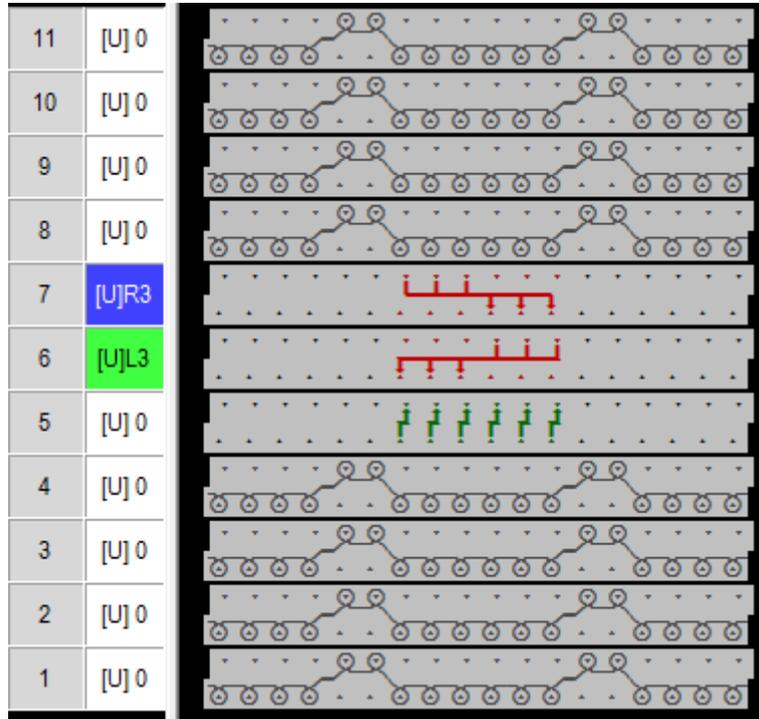


Figura 118: Representación técnica de un tejido con una trenza de 3x3.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- Esta es una trenza de 6 agujas de ancho en donde tres mallas se pasan a la izquierda y tres hacia la derecha con un variador de tres, hay que tener en cuenta que las mallas que se encuentran tejiendo atrás primero deberán pasarse adelante hasta hacer los cruces de mallas y luego devolverlas antes de seguir tejiendo. Cabe recalcar que esta es la forma más básica de hacer una trenza por motivos didácticos, la cual tal vez dé complicaciones al tejer, por lo que siempre se hacen pasadas de apoyo o aflojamientos para que trabaje bien pero el principio es el mismo.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.8 en la fontura delantera y 11.4 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 58 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Tiene como base el jersey y por ende tiende a enrollarse.
- b) Los dos lados de la tela tienen diferente apariencia en las mallas.
- c) Por lo general tienen mallas atrás en los costados de la trenza para resaltarla.
- d) Pueden ser trenzas de 1x1, 2x2, 3x3, 4x4 y 5x5 con diferentes técnicas, mientras más grande sea la trenza va a ser más dificultosa de realizar y se va a forzar más al tejido.
- e) Puede tener grandes movimientos del variador y podría romper el hilo si no es realizado de la manera apropiada.
- f) Forma un cruce de mallas que puede ser de izquierda hacia la derecha o viceversa.
- g) Dimensiones de la muestra: 19,0 cm de ancho x 20,6 cm de alto.

4.3.27. MUESTRA N° 27: PETINET O CALADO

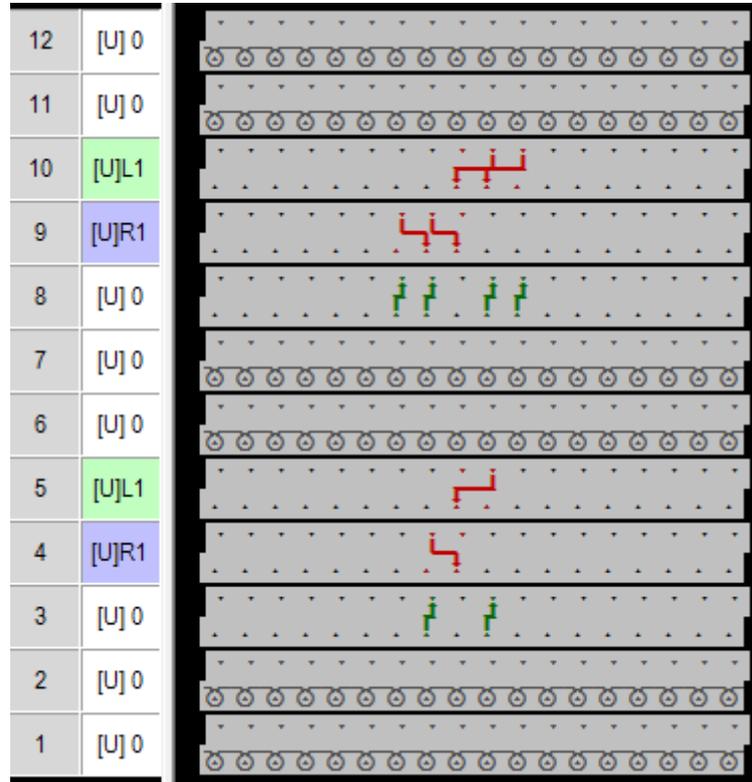


Figura 119: Representación técnica de un tejido con varios petinet o calados.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- Los calados se hacen trasladando una o varias mallas a su malla contigua como y se vio anteriormente en la figura 79 y 80 pero en este caso se tiene un calado hacia la izquierda y otro hacia la derecha en la misma pasada, ahí se puede ver los movimientos del variador hacia la izquierda y hacia la derecha para cada uno respectivamente.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.8 en la fontura delantera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 8 minutos y 17 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Tiene como base el jersey, puede hacerse tanto si es tejido en la fontura delantera o trasera.
- b) Se lo puede hacer con una o varias agujas de ancho independientemente de nuestra necesidad sin forzar el tejido.
- c) El mayor movimiento de variador va a ser uno ya sea hacia la izquierda o derecha.
- d) Los dos lados de la tela tienen diferente apariencia de las mallas.
- e) Forma orificios en el tejido.
- f) Por lo general se hace otro petinet al menos después de una pasada de tejido luego del último petinet.
- g) Dimensiones de la muestra: 27,6 cm de ancho x 19,5 cm de alto.

4.3.28. MUESTRA N° 28: ARAN 2X1

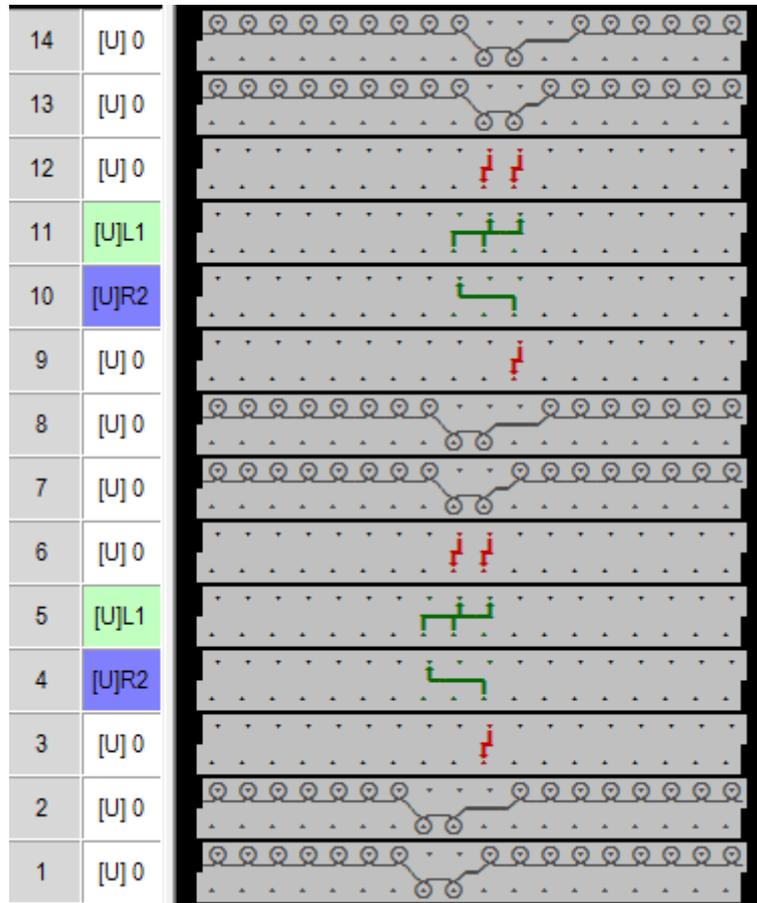
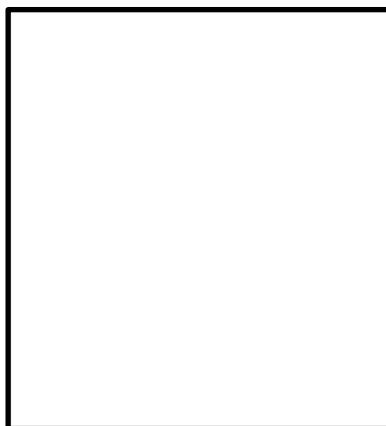


Figura 120: Representación técnica de un tejido con dos aranes de 2x1.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- En esta muestra se tiene como fondo a un tejido en la fontura posterior y las dos mallas que están adelante son las que van formando el arán que no es más que un cruce ya 2 mallas hacia la derecha y una hacia la izquierda para que vaya tapando el orificio que deja, a eso se le llama arán, aquí la malla que más sufre es la que se mueve sola ya que mueve en este caso dos agujas hacia la izquierda.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.8 en la fontura delantera y 11.7 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 10 minutos y 20 segundos a una velocidad del carro de 0.85 ($\frac{m}{seg}$).

Características del tejido:

- a) En la muestra el arán está ubicado sobre un tejido jersey tejido en la fontura posterior pero se lo podría hacer sobre un jersey tejido en la fontura delantera aplicando la técnica apropiada.
- b) Se puede hacer aranes de 1x1, 2x1 y 3x1 por lo general.
- c) Los dos lados de la tela tienen diferente apariencia de las mallas.
- d) Va inclinando las mallas y lo hace cada dos pasadas.
- e) Las mallas se pueden ir inclinando hacia la derecha y hacia la izquierda dependiendo de los movimientos del variador y las pasadas técnicas.
- f) Dimensiones de la muestra: 26,1 cm de ancho x 18,6 cm de alto.

4.3.29. MUESTRA N° 29: AUMENTO

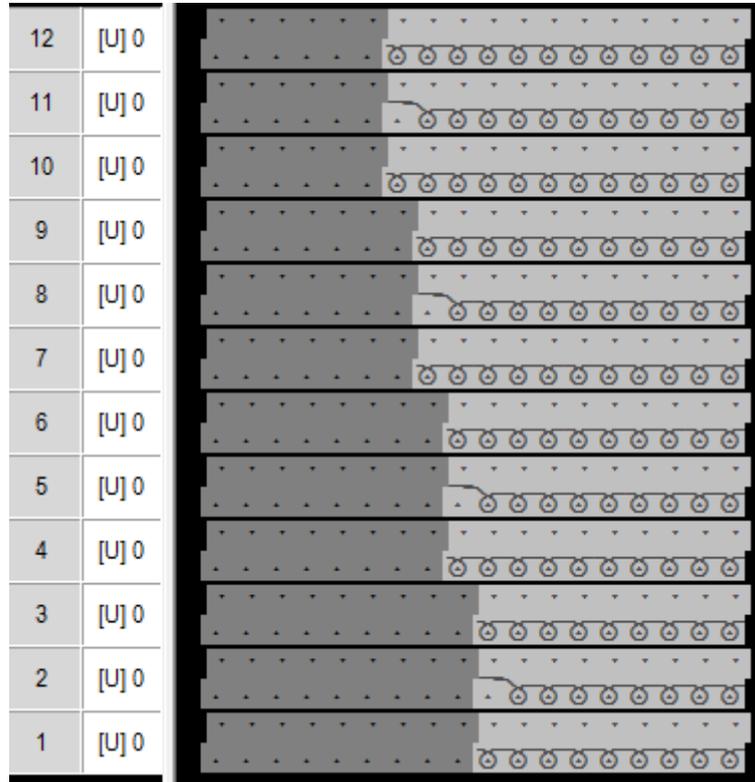


Figura 121: Representación técnica de un tejido con aumentos de agujas.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- El aumento se utiliza para hacer prendas con forma y se la hace en los bordes de la tela y de una aguja a la vez y tejiendo unas pasadas después de cada aumento, también se ve que después de la primera malla que aumenta se suele colocar una malla flotante para que ayude un poco con el estiraje del tejido ya que a medida que va aumentando el ancho de la tela se disminuye en los bordes.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.9 en la fontura delantera y 11.9 en la fontura trasera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas de ancho final por 180 pasadas fue de 3 minutos y 57 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Va aumentando de una aguja en una aguja por vez.
- b) Se utiliza para hacer prendas con forma.
- c) Después de cada aumento tiene una malla flotante en el borde para que ayude al estiraje.
- d) La muestra está en un tejido jersey pero se lo podría hacer en otros tipos de tejidos también.
- e) Después de cada aumento debe de haber algunas pasadas de tejido sobre el nuevo ancho para que se iguale el estiraje en los bordes.
- f) Dimensiones de la muestra: 18,0 cm de ancho en la parte inferior y 30,0 cm de ancho en la parte superior x 19,4 cm de alto.

4.3.30. MUESTRA N° 30: MENGUADO

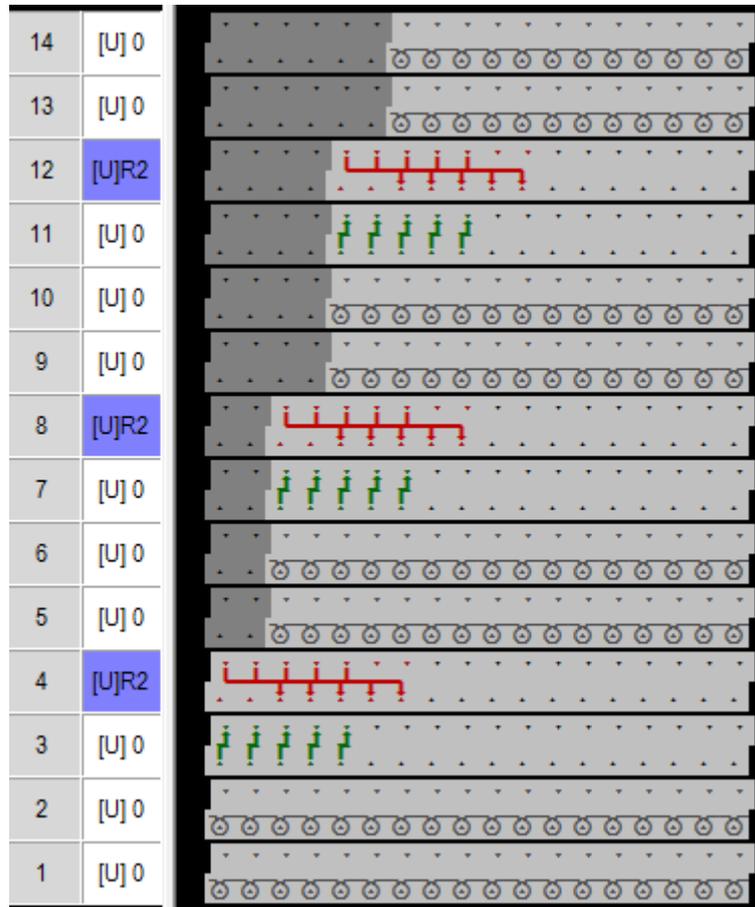


Figura 122: Representación técnica de un tejido con tres menguados.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- El menguado en cambio es lo contrario del aumento y de igual manera se utiliza en los bordes de los tejidos para hacer prendas con forma y a diferencia del aumento aquí sí se puede hacer varias agujas a la vez, como se ve en la figura tiene un menguado de 5 agujas y se va metiendo de 2 agujas a la vez.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.9 en la fontura delantera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas de anchura inicial por 180 pasadas fue de 4 minutos y 46 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Se va disminuyendo el tejido de dos agujas a la vez.
- b) Los menguados se utilizan para hacer prendas con forma.
- c) Se puede ir moviendo un número indeterminado de agujas según el lugar en donde se quiera que salga la marca de menguado.
- d) El número de agujas que se disminuyendo pueden ser de 1, 2, 3, 4 y 5 porque de hacer movimientos de variador más grandes se podía romper el hilo.
- e) Después de cada menguado debe haber por lo menos dos o más pasadas tejidas para poder hacer nuevamente otro menguado.
- f) Se podría hacer también menguados en tejidos de doble fontura pero aplicando una técnica diferente a la mostrada anteriormente.
- g) Dimensiones de la muestra: 27,5 cm de ancho en la parte inferior y 18,0 cm de ancho en la parte superior x 19,0 cm de alto.

4.3.31. MUESTRA N° 31: INTARSIA

12	[U] 0	
11	[U] 0	
10	[U] 0	
9	[U] 0	
8	[U] 0	
7	[U] 0	
6	[U] 0	
5	[U] 0	
4	[U] 0	
3	[U] 0	
2	[U] 0	
1	[U] 0	

Figura 123: Representación técnica de un tejido intarsia.



Derecho



Revés

Aspectos técnicos:

- El tejidos intarsia se diferencia del jacquard debido a que cada color es tejido solamente en el sector que le corresponde y por ende se obtiene un tejido similar al jersey, en una sola fontura aunque se lo podría hacer en doble fontura también. En el jacquard en cambio todos los colores que intervienen en el dibujo tejen a todo lo ancho del tejido.
- Se puede observar que se teje cada color en pasadas diferentes y con un orden específico o una secuencia de tisaje, las pasadas 1, 2 y 3 son tejidas cuando el carro va hacia la izquierda y las pasadas 4, 5 y 6 son cuando el carro va hacia la derecha y se repite la secuencia a lo largo del tejido.
- En este ejemplo cada tres pasadas de tejido en máquina comprenden una sola pasada de tejido en la tela, además se ve en los costados de cada color (en el centro) que hay unas mallas cargadas las cuales son los enganches del tejido con el color contiguo.
- La longitud de mallas para este tejido es de 11.9 en la fontura delantera.
- El tiempo de tejido de esta muestra de 204 agujas por 180 pasadas fue de 4 minutos y 29 segundos a una velocidad del carro de 0.85 (m/seg).

Características del tejido:

- a) Fuerte tendencia a enrollarse en los bordes
- b) Los dos lados de la tela tienen diferente apariencia de las mallas.
- c) En la parte posterior se puede ver los enganches del hilo en los campos contiguos.
- d) Más elástico en el sentido horizontal que en el sentido vertical.
- e) Tiene textura similar a la del single jersey.
- f) Este tejido es de una sola fontura.
- g) Puede tener limitaciones en dibujos con demasiados colores ya que a lo ancho, cada sector de color aunque sea el mismo tono requiere de un guíahilo adicional.
- h) Dimensiones de la muestra: 29,0 cm de ancho x 20,3 cm de alto.

4.3.32. MUESTRA N° 32: PRENDA COMPLETA



Figura 124: Prenda completa tejida; arriba el derecho del tejido y abajo el revés del tejido

Aspectos técnicos:

Como ya se indicó anteriormente este tipo de prendas se requiere de una máquina con algunas características especiales como lo son principalmente la separación entre las fonturas (mayor a la de una máquina normal) y la galga de máquina (cuerpo de la aguja diferente de la cabeza) además de ello se lo debe hacer con un método de tisaje en técnica 1x1.

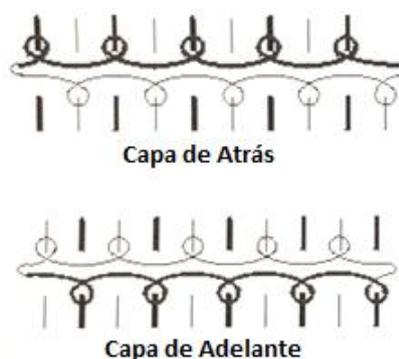


Figura 125: Representación técnica de un tejido tubular en técnica 1x1.

Se puede ver que se teje saltando una aguja y ese espacio que queda se lo compensa tejiendo con un hilo más grueso respecto al que se tejería con todas las agujas, en nuestro caso se puso dos cabos del mismo hilo utilizado para hacer las muestras anteriores. También hay que tomar en cuenta que esta técnica tiene sus limitaciones ya que los movimientos del variador en técnica 1x1 son siempre el doble de los movimientos que serían trabajando con todas las agujas, por ejemplo: para hacer una trenza de 3x3 con todas las agujas se necesita un movimiento del variador de 3 posiciones, en para hacer la misma trenza en técnica 1x1 se necesita hacer un movimiento del variador de 6 posiciones, dificultando así un poco más el tisaje.

La manera como se va tejiendo una prenda completa es un poco compleja, por lo que a continuación se explicará los pasos principales para conseguir este tejido:

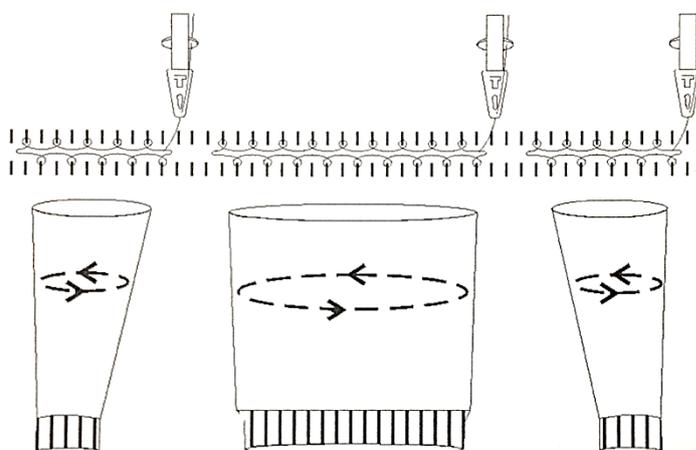


Figura 126: Paso 1 para el tejido de una prenda completa.

El primer paso es tejer la manga izquierda, el cuerpo y la manga derecha como un tubular en técnica 1x1 con un guíahilo independiente para cada parte.

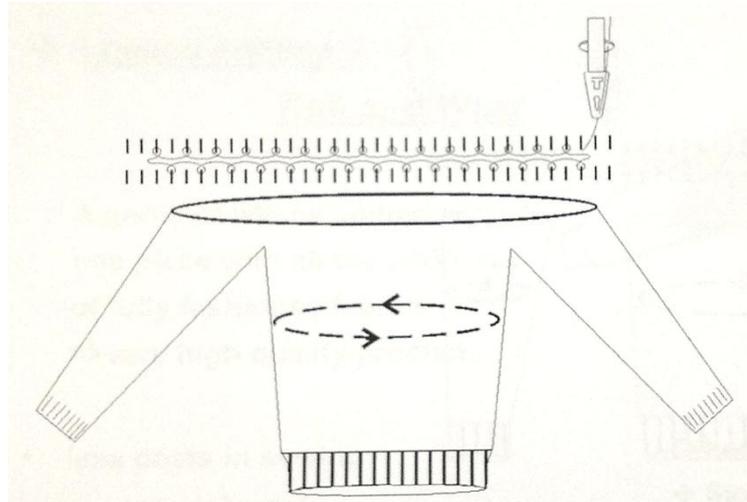


Figura 127: Paso 2 para el tejido de una prenda completa.

El segundo paso es cuando las mangas se conectan con el cuerpo, se sigue tejiendo un tubular en técnica 1x1 pero ya solamente con un guíahilo lo que sería la parte del pecho y espalda.

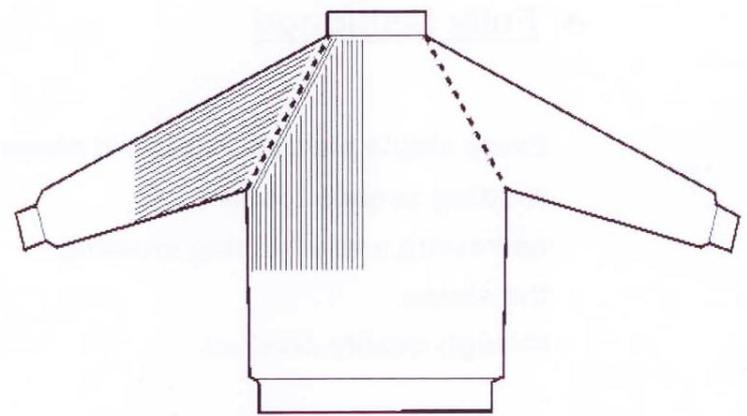


Figura 128: Paso 3 para el tejido de una prenda completa.

Finalmente el tercer paso es al final de tejer el cuello, en donde se hace un proceso de remallado para cerrar los puntos y se desprende todo el tejido.

Después de todo ello la prenda está casi terminada puesto que queda con hilos y pequeños tejidos de desperdicio por lo cual se tiene que rematar eso.

La longitud de mallas para este tejido es de 12.8 en el tejido jersey tanto en la capa de adelante como en la de atrás del saco y de 10.8 en el resorte 1x1 tanto de los inicios como del cuello.

El tiempo de tejido de este saquito completo fue de 11 minutos y 03 segundos a una velocidad del carro de 0.85 ($\frac{m}{seg}$).

Características del tejido:

- a) Al hacer en la misma máquina la textura es más gruesa puesto que se utiliza más cabos de hilo porque se teje en técnica 1x1.
- b) Es un poco más elástico en sentido horizontal que en vertical porque se teje con técnica 1x1 además de requerir de un mayor campo de agujas para tejer que un tejido normal.
- c) No se le puede ajustar tanto la graduación del punto en la tela como un tejido normal porque tiene una aguja de por medio que no teje y se tienen limitaciones con los movimientos del variador (son el doble).
- d) Se requiere de una máquina con características especiales.
- e) Se demora más tiempo al momento de tejer.
- f) No se tiene costuras en la prenda
- g) La prenda tiene menguados que le cambian su apariencia.
- h) Se obtiene muy pocos desperdicios.
- i) Se tiene que rematar la prenda por los hilos y desperdicios que quedan de su fabricación.
- j) El final en el cuello no es tan perfecto o delicado como el de un saco confeccionado de la manera convencional.
- k) Se demora más tiempo en la programación del diseño.
- l) Dimensiones de la prenda completa: 21,0 cm de ancho con las mangas abiertas y extendidas x 11,0 cm de alto.

4.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

A continuación se presentan tablas que contienen una recopilación de los valores obtenidos del análisis de las muestras las cuales están divididas en tres secciones, la primera desde arriba hacia abajo y la más grande contiene a los tejidos básicos, la segunda sección contiene a los tipos de jacquard básicos y la tercera y última sección contiene a los tejidos con características especiales. Estas secciones se hace para poder comparar los tejidos que tienen características iguales como son pasadas y columnas en el tejido como ya se explicó anteriormente en el proceso de elaboración de muestras.

Los datos que se han calculado son: el área del tejido que no es más que la multiplicación del ancho por el alto; el tiempo que ha sido transformado a minutos y el índice que no es más que la división del área del tejido para el tiempo de tejido, este valor nos va a indicar el rendimiento de cada tejido (que tan rápido se podría obtener ese tipo de tejido tomando en cuenta el área).

En los tejidos con características especiales se puede observar que no presentan valores del porcentaje de elasticidad puesto que en ellos lo que más se trata de destacar es la estructura que contienen y no esa característica ya que por lo general están sobre el tejido jersey como se explicó anteriormente. Aparte de eso la prenda completa no contiene más que el tiempo de tisaje ya que sería algo complejo de calcular los demás valores debido a su forma.

4.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS TEJIDOS (MUESTRAS)

Características Muestra	Tamaño de la Muestra			Tiempo de Tejido (min)	Índice	Elasticidad %	
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)			Horizontal	Vertical
Llano	32,20	18,70	602,14	4,18	143,94	53	20
Jersey	28,50	19,00	541,50	4,20	128,93	26	13
Punto Inglés	51,80	10,40	538,72	4,18	128,78	77	32
Jersey Listado	28,50	19,00	541,50	4,30	125,93	26	13
Punto Perlé	46,10	11,40	525,54	4,18	125,63	80	36
Punto Perlé (doble)	41,50	12,60	522,90	4,18	125,00	76	24
Punto Inglés (doble)	50,70	9,70	491,79	4,18	117,56	95	36
Punto Perlé (variador)	40,00	12,30	492,00	4,35	113,10	32	25
Grano	39,30	11,30	444,09	4,18	106,16	50	22
Semitubular	29,90	14,50	433,55	4,18	103,64	39	13
Punto Inglés (variador)	44,70	9,90	442,53	4,35	101,73	28	34
Rib Milanés	29,90	12,50	373,75	4,18	89,34	44	15
Links – Links	30,50	14,70	448,35	5,20	86,22	33	36
Grano de Arroz	26,50	16,60	439,90	5,15	85,42	17	18
2x1	18,90	17,00	321,30	4,22	76,20	83	22
Jersey Alternativo	26,40	12,00	316,80	4,17	76,03	21	16
1x1	17,40	17,80	309,72	4,50	68,83	71	23
Tubular	28,70	9,70	278,39	4,20	66,28	24	14
Interlock	28,60	9,90	283,14	4,50	62,92	29	16
2x2	14,40	18,00	259,20	4,53	57,18	108	22
4x4	10,50	18,50	194,25	4,53	42,85	186	21
Jacquard Punto Cerrojo	36,00	28,10	1011,60	4,75	212,97	38	24
Jacquard Picado	30,70	21,20	650,84	4,72	137,99	28	19
Jacquard Red	29,60	20,90	618,64	4,72	131,16	32	15
Jacquard Flotante	23,60	21,00	495,60	4,75	104,34	34	26
Intarsia	29,00	20,30	588,70	4,48	131,31	-	-
Aumento	18,0 – 30,0	19,40	465,60	3,95	117,87	-	-
Menguado	18,0 – 27,5	19,00	432,25	4,77	90,68	-	-
Trenza 3x3	19,00	20,60	391,40	4,97	78,81	-	-
Petinet	27,60	19,50	538,20	8,28	64,97	-	-
Arán 2x1	26,10	18,60	485,46	10,33	46,98	-	-
Prenda Completa	-	-	-	11,05	-	-	-

Tabla Nro. 1: Características de los tejidos ordenados en función del índice de producción.

Características Muestra	Tamaño de la Muestra			Tiempo de Tejido (min)	Índice	Elasticidad %	
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)			Horizontal	Vertical
4x4	10,50	18,50	194,25	4,53	42,85	186	21
2x2	14,40	18,00	259,20	4,53	57,18	108	22
Punto Inglés (doble)	50,70	9,70	491,79	4,18	117,56	95	36
2x1	18,90	17,00	321,30	4,22	76,20	83	22
Punto Perlé	46,10	11,40	525,54	4,18	125,63	80	36
Punto Inglés	51,80	10,40	538,72	4,18	128,78	77	32
Punto Perlé (doble)	41,50	12,60	522,90	4,18	125,00	76	24
1x1	17,40	17,80	309,72	4,50	68,83	71	23
Llano	32,20	18,70	602,14	4,18	143,94	53	20
Grano	39,30	11,30	444,09	4,18	106,16	50	22
Rib Milanés	29,90	12,50	373,75	4,18	89,34	44	15
Semitubular	29,90	14,50	433,55	4,18	103,64	39	13
Links – Links	30,50	14,70	448,35	5,20	86,22	33	36
Punto Perlé (variador)	40,00	12,30	492,00	4,35	113,10	32	25
Interlock	28,60	9,90	283,14	4,50	62,92	29	16
Punto Inglés (variador)	44,70	9,90	442,53	4,35	101,73	28	34
Jersey	28,50	19,00	541,50	4,20	128,93	26	13
Jersey Listado	28,50	19,00	541,50	4,30	125,93	26	13
Tubular	28,70	9,70	278,39	4,20	66,28	24	14
Jersey Alternativo	26,40	12,00	316,80	4,17	76,03	21	16
Grano de Arroz	26,50	16,60	439,90	5,15	85,42	17	18
Jacquard Punto Cerrojo	36,00	28,10	1011,60	4,75	212,97	38	24
Jacquard Flotante	23,60	21,00	495,60	4,75	104,34	34	26
Jacquard Red	29,60	20,90	618,64	4,72	131,16	32	15
Jacquard Picado	30,70	21,20	650,84	4,72	137,99	28	19
Intarsia	29,00	20,30	588,70	4,48	131,31	-	-
Aumento	18,0 – 30,0	19,40	465,60	3,95	117,87	-	-
Menguado	18,0 – 27,5	19,00	432,25	4,77	90,68	-	-
Trenza 3x3	19,00	20,60	391,40	4,97	78,81	-	-
Petinet	27,60	19,50	538,20	8,28	64,97	-	-
Arán 2x1	26,10	18,60	485,46	10,33	46,98	-	-
Prenda Completa	-	-	-	11,05	-	-	-

Tabla Nro. 2: Características de los tejidos ordenados en función de la elasticidad horizontal.

Características Muestra	Tamaño de la Muestra			Tiempo de Tejido (min)	Índice	Elasticidad %	
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)			Horizontal	Vertical
Punto Inglés (doble)	50,70	9,70	491,79	4,18	117,56	95	36
Punto Perlé	46,10	11,40	525,54	4,18	125,63	80	36
Links – Links	30,50	14,70	448,35	5,20	86,22	33	36
Punto Inglés (variador)	44,70	9,90	442,53	4,35	101,73	28	34
Punto Inglés	51,80	10,40	538,72	4,18	128,78	77	32
Punto Perlé (variador)	40,00	12,30	492,00	4,35	113,10	32	25
Punto Perlé (doble)	41,50	12,60	522,90	4,18	125,00	76	24
1x1	17,40	17,80	309,72	4,50	68,83	71	23
2x2	14,40	18,00	259,20	4,53	57,18	108	22
2x1	18,90	17,00	321,30	4,22	76,20	83	22
Grano	39,30	11,30	444,09	4,18	106,16	50	22
4x4	10,50	18,50	194,25	4,53	42,85	186	21
Llano	32,20	18,70	602,14	4,18	143,94	53	20
Grano de Arroz	26,50	16,60	439,90	5,15	85,42	17	18
Interlock	28,60	9,90	283,14	4,50	62,92	29	16
Jersey Alternativo	26,40	12,00	316,80	4,17	76,03	21	16
Rib Milanés	29,90	12,50	373,75	4,18	89,34	44	15
Tubular	28,70	9,70	278,39	4,20	66,28	24	14
Semitubular	29,90	14,50	433,55	4,18	103,64	39	13
Jersey	28,50	19,00	541,50	4,20	128,93	26	13
Jersey Listado	28,50	19,00	541,50	4,30	125,93	26	13
Jacquard Flotante	23,60	21,00	495,60	4,75	104,34	34	26
Jacquard Punto Cerrojo	36,00	28,10	1011,60	4,75	212,97	38	24
Jacquard Picado	30,70	21,20	650,84	4,72	137,99	28	19
Jacquard Red	29,60	20,90	618,64	4,72	131,16	32	15
Intarsia	29,00	20,30	588,70	4,48	131,31	-	-
Aumento	18,0 – 30,0	19,40	465,60	3,95	117,87	-	-
Menguado	18,0 – 27,5	19,00	432,25	4,77	90,68	-	-
Trenza 3x3	19,00	20,60	391,40	4,97	78,81	-	-
Petinet	27,60	19,50	538,20	8,28	64,97	-	-
Arán 2x1	26,10	18,60	485,46	10,33	46,98	-	-
Prenda Completa	-	-	-	11,05	-	-	-

Tabla Nro. 3: Características de los tejidos ordenados en función de la elasticidad vertical.

4.4.2. APLICACIONES DE LOS TEJIDOS

A continuación se presenta los posibles usos de las telas de tejido de punto realizados:

- Tubular, Llano, 1x1, 2x1, 2x2, 4x4, Interlock, Punto Inglés, Punto Perlé, Rib Milanés y Semi tubular:

Se utilizan generalmente para inicios, resortes, vinchas y cuellos porque son tejidos elásticos como el 1x1, 2x1, 2x2 y 4x4 o al contrario rígidos o con poca elasticidad.



Figura 129: A la izquierda se muestra un inicio resorte 1x1 y a la derecha un cuello con 2x2.

- Links-Links, Grano de Arroz, Grano, Petinet, Aranes, Intarsia y los Jacquards Flotante, Picado, Punto Cerrojo y Jacquard Red:

Se utilizan generalmente para hacer dibujos o motivos ya que con los tejidos como el links-links, grano de arroz, grano, petinet y aranes se puede ir organizándolos de tal manera que formen figuras en la tela y con los jacquards se puede crear cualquier dibujo con varios colores.



Figura 130: A la izquierda una prenda con jacquard y a la derecha una prenda con tejido links.

- Trenzadas, Petinet y Aranes:

Se utilizan por lo general como estructura en el fondo del tejido porque crean un alto relieve en la tela debido al cruzamiento de las mallas, las cuales realzan el tejido.



Figura 131: A la izquierda una prenda con estructura de trenzas y a la derecha de petinet.

- Aumentos y Menguados.

Son utilizados para dar forma a la tela, más conocido como fully fashion puesto que como su nombre indica nos ayudan a aumentar o disminuir agujas del tejido.



Figura 132: Parte de la sisa de una prenda menguada.

- Jersey, Jersey Listado, 4x4, Jersey Alternativo, Links-Links, Jacquard Flotante e Intarsia.

Son utilizados generalmente para la realización de tejidos ligeros porque todos ellos no tejen simultáneamente en las dos fonturas y eso les hace tener menos hilo en cada pasada de tejido y por consiguiente ser tejidos más livianos.

- Tubular, Llano, 1x1, 2x1, 2x2, Interlock, Grano de Arroz, Punto Inglés, Punto Perlé, Rib Milanés, Semitubular, Grano y los Jacquards Picado, Punto Cerrojo y Red.

Se utilizan generalmente para la fabricación de tejidos pesados ya que la mayoría de ellos son tejidos en las dos fonturas y eso los hace tener más cantidad de hilo en cada pasada y por ende los tejidos son más pesados.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La Guía Técnica sobre la Elaboración de Tejidos de Punto en Máquinas Rectilíneas contiene temas sobre: Tejidos de punto, máquinas de tejido de punto, análisis de tejidos, programación para la creación de diseños para maquinas Stoll, proceso de tisaje, elaboración de muestras de cada tipo de tejido, análisis de sus características y posibles aplicaciones de cada uno de los tejidos; el contenido de esta guía es útil para todas las personas y personal técnico que esté vinculado al área del tejido de punto en máquinas electrónicas, específicamente de la marca Stoll; pero también, con la posibilidad de ser utilizada en otras máquinas rectilíneas similares pero de otras marcas;
- En el desarrollo de la guía se ha logrado recopilar información sobre el tejido de punto, clasificación, principios del proceso de formación del tejido; esta información se considera muy importante para poder entender y diferenciar al tejido de punto por trama de los diferentes tipos de tejido existentes;
- La información técnica descrita en el capítulo 2, sobre la clasificación y partes componentes de las máquinas rectilíneas utilizadas en la elaboración de tejidos de punto es valiosa, por cuanto la persona que la estudie y comprenda tendrá mayor facilidad para poder desempeñarse adecuadamente en el área del tejido de punto;
- En el desarrollo de la Guía se ha logrado establecer un procedimiento para poder analizar muestras de diferentes tejidos, representar el trabajo de las agujas y transmitirla al software M1Plus de la marca Stoll, colocar en dicho

programa los parámetros referentes a la longitud de malla, estiraje de tejido, velocidad del carro y guíahilos necesarios para poder poner en trabajo a la máquina, tejer las muestras y finalmente analizar sus características; resultados que son fáciles de comprender, seguir y aplicar para una persona con conocimientos básicos o avanzados de manejo de máquinas rectilíneas;

- Para que la guía sea didáctica y de fácil entendimiento se incluye en esta el desarrollo y análisis de 32 muestras de diferentes tejidos como por ejemplo: jersey, tubular, 1x1, Jacquard red, trenza 3x3, arán, petinet, menguados, aumentos, entre otras, con lo cual se tiene a disposición una base de datos suficientes para poder conocer las posibilidades que tienen las maquinas rectilíneas computarizadas para elaborar diferentes clases de tejidos de punto;
- Con el análisis realizado a las muestras obtenidas se establece que el tejido más elástico en sentido horizontal es el tejido 4 x 4 con un valor de 186% de elasticidad y en el sentido vertical es el tejido punto ingles doble con un valor del 36% de elasticidad, el menos elástico en el sentido horizontal es el grano de arroz con un porcentaje de elasticidad del 17% y en el sentido vertical es el tejido jersey con un porcentaje del 13% de elasticidad. Con relación a la producción se establece que el tejido llano con un índice de 143,94 que es la relación entre el área tejida de la muestra y el tiempo que se demoró en tejerse es el de mayor producción de todas las muestras;
- De los análisis realizados a las características de las muestras producidas, se establece sus posibles aplicaciones en las prendas de vestir, esto se puede apreciar en el muestrario adjunto en anexos y en el subcapítulo de aplicaciones de los tejidos. Por ejemplo se tiene que para tejidos interlock, llano, 1x1, 2x1, 4x4 que son tejidos con características de buena elasticidad pueden ser utilizados en resortes, inicios de tejidos, puños, cuellos, entre otros usos;

- La elaboración de la guía técnica sobre tejidos de punto en máquinas rectilíneas, se considera que será de gran ayuda para los estudiantes y para las personas en general que estén inmersas en el campo del diseño, la confección y la producción de productos de tejido de punto y además será un gran aporte para el desarrollo del sector textil en la región norte y el país;

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización de esta guía como material de estudio en las aulas de clases, biblioteca, laboratorios y en las industrias dedicadas a la fabricación de prendas de tejido de punto;
- Para poder obtener los mejores resultados en el estudio de esta guía, se recomienda que las personas procedan a analizarla en forma ordenada según la secuencia que tiene el trabajo;
- Con la finalidad de mejorar la comprensión del contenido de esta guía técnica, se recomienda que las personas interesadas amplíen los conocimientos sobre programación en los software de diseño y manejo de máquinas rectilíneas;
- Considerando que en nuestra región la actividad textil es muy significativa y específicamente se pone énfasis en la elaboración de prendas de vestir a base de tejidos de punto, se recomienda que a más del desarrollo de esta guía se realicen otros tipo de trabajos complementarios como este;

BIBLIOGRAFÍA

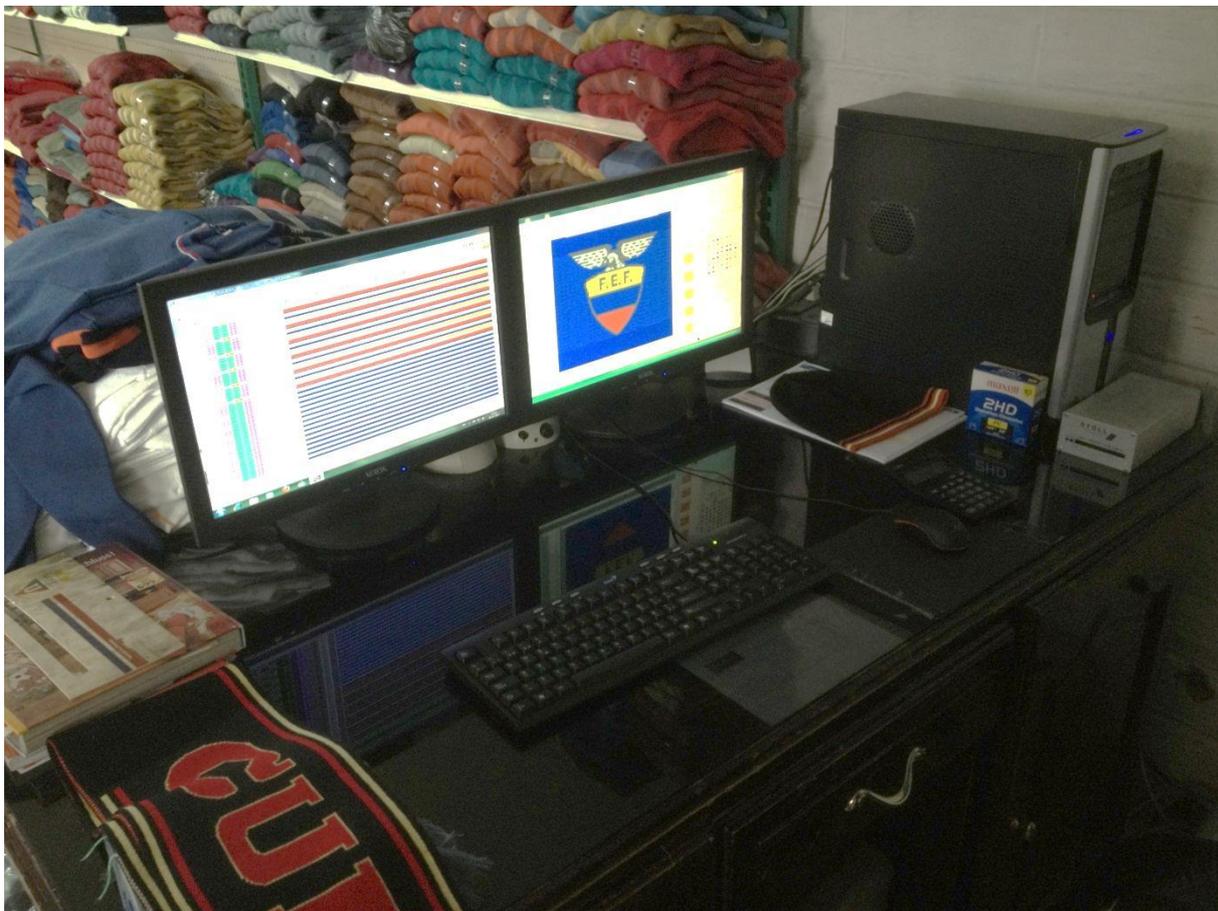
- Rius, I. (1986). *Tisaje, Tintura y Acabado de los Géneros de Punto*. (Segunda Edición) España: Bosch Casa Editorial.
- Barrera, F. *Tecnología del Tejido de Punto por Trama a una sola Cara*. España: Oikos-Tau s.a. Ediciones.
- Sudamericana de Fibras. *Drytex*. Perú.
- Mollen. *Introducción a los Textiles*. (Duodécima Edición) México: Editorial Limusa.
- Iyer. (1997). *Máquinas Circulares*. Alemania: Editorial Meisenbach Bamberg.
- Lockuán, F. (2012). *La Industria Textil y su Control de Calidad*. Recuperado el 10 de Septiembre del 2012 en:
<http://www.bubok.es/libros/218094/IV-La-industria-textil-y-su-control-de-calidad-Tejeduria>
- Homedes, J. *Estudio sobre ciertos aspectos de la Elasticidad en los Tejidos de Punto*. Recuperado el 10 de Septiembre del 2012 en:
<http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/5454/1/Article05.pdf>
- Barrato, S. *Tejidos de Punto a Máquina (Agujas y Máquinas)*. Recuperado el 10 de Septiembre del 2012 en:
<http://cursos.fadu.uba.ar/apuntes/Indumentaria%20I/unidad%20practica%20n%20%201/4%20a%20Tejido%20de%20punto%20a%20maquina%20aguja%20y%20maquinas.pdf>
- <http://www.stoll.com/stoll-startseite-en>
- <http://www.shimaseiki.com/product/knit/>
- <http://www.steiger-textil.ch/esp/profilo.htm>
- <http://www.protti.it/ENG/indexENG.html>
- <http://www.universal.de/italiano/start.htm>
- http://www.groz-beckert.com/website/gbm/es/downloads_250.html

ANEXOS

Anexo 1: Máquina Rectilínea Stoll CMS 340 Knit and wear en la que se realizó las pruebas.



Anexo 2: Computador con el que se realizaron los diseños de las muestras en el software M1 plus de la marca Stoll.



Anexo 3: Fotografía del muestrario de 32 tejidos realizado en el presente trabajo.



Anexo 4: Catálogo de Máquina Tricotosa Rectilínea Stoll CMS 530 HP



Technical Data CMS 530 HP

Knitting Unit	
Carriages / knitting systems	1 x 3
Combined knitting-transfer systems with split function [01]	3
Electronic wear-free selection systems with 2 selection points	8
Dynamic tension setting with step motors. Extremely quick adjustments of stitch tension with PTS (Power Tension Setting).	●
Drive / Racking	
Main drive: programmable speed; variable stroke; Power-RCR-System (Rapid Carriage Return); flexible speed adjustment using starting bar; CFC-protective system (Carriage Force Control)	●
Max. knitting speed (m/s) [02]	1,2
Racking: Racking course max. 4°, programmable racking speed	●
Needle bed	
Nominal width / max. working width, in inches (cm)	50 (127)
Gauges [03]	E 5 – 18
Gauge conversion [04]	E 5 – 18
Fixed knockover bits	●
Moveable holding-down sinkers on both needle beds	●
Pelerine spring-transfer needle with spring-loaded latch	●
Needle detector	●
Needle exchange [05]	○
Thread clamping and cutting device, 8 per side	●
Illuminated working space	●
Shock stop motion, front / rear	● ●
Yarn guide	
Yarn control units [06]	20 14
Active thread clamp left / right	● ●
Lateral yarn tensioners with scale and following permanent thread break, left / right	12 12
Thread deflectors for optimum yarn guidance, left / right	● ●
Yarn feeder rail / yarn feeder	4 12
Intarsia yarn feeder	○
Plating kit consisting of plating yarn feeder and bobbin holder	○
Plush device	○
2 additional holders for 4 bobbins each [06]	● ○
Additional holders for bobbins, mounted on the rear side of the machine	○
Yarn feed unit	
Friction feed wheel, 8 tracks each left / right	● ●
Storage feed wheel, max. 2 x 3 [07]	○
ASCONE® – Stitch Calibration System, 8 measurement points, left / right [08]	○ ●
Stoll-multiflex® fabric take-down system	
Main take-down: Tangential method of functioning, adjustable individual roller segments	●
Upper take-down	●
Take-down comb for start of fabric on empty needles	●
Control system / Data processing	
Memory (main computer)	256 MB
Stoll-touchcontrol®: moveable display slide with touchscreen; colour display 800 x 600 pixels	●
2 USB ports; hard-drive; Online via Ethernet	●
Battery back-up: correct continuation of the knitting process after power failure	●
Safety devices	
Fully enclosed working area	●
Machine complies with EC-regulations (CE-mark)	●
Machine status lamp	●
Cleaning device	
Suction device with turbine, with cleaning brush on suction tube	●
Dimensions / Weights	
Length: unpacked in the case on pallet, approx. in mm	2700 3288 3288
Width: unpacked in the case on pallet, approx. in mm	909 1150 1102
Height: unpacked in the case on pallet, approx. in mm	2050 1938 1810
Weight: net gross with cage gross with pallet, approx. in kg	1240 1790 1430
Connection value, depending on operating status (kW)	2,3

● Standard equipment
○ Special equipment

[01] All systems are fully independent. Knitting with the three-way technique, or simultaneous transfer to the front and rear.

[02] Depends on yarn and pattern structure.

[03] Gauges E 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18

[04] Conversion possible to a CMS 530 multi gauge.

[05] With needle gauge
Machine gauge E 5 ○4 | ● 5
Machine gauge E 7 ○5 | ● 7 | ○8
Machine gauge E 8 ○7 | ● 8
Machine gauge E 10 ●10 | ○ 12
Machine gauge E 12 ○10 | ● 12
Machine gauge E 14 ● 14
Machine gauge E 16 ● 16
Machine gauge E 18 ● 18

[06] For gauge E 5-8, E 10 and higher.
[07] Requires transformer, not in combination with ASCON®.
As standard feature for gauges E 16 and 18.

[08] System for measuring and regulating the stitch length.

We reserve the right to make technical changes as our products are continuously undergoing further development. All data valid at time of printing 01/12-E.