

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**



**CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL
TRABAJO DE GRADO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERÍA TEXTIL**

TEMA:

**“REACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y
PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UNA
TRICOTOSA CIRCULAR DE GRAN DIÁMETRO”**

AUTOR: TOPÓN CAIZA MARCELO BOLIVAR

DIRECTOR DE TESIS: ING. MARCO NARANJO

Ibarra-Ecuador

OCTUBRE 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 determina 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	1712441060
APELLIDOS Y NOMBRES	TOPÓN CAIZA MARCELO BOLÍVAR
DIRECCIÓN	Quito : Av. Maldonado S31-271 y Amaru Ñan,
EMAIL	marcelo_bolivart@hotmail.com
TELÉFONO MÓVIL	0982529281

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	REACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UNA TRICOTOSA CIRCULAR DE GRAN DIAMETRO.
AUTOR	TOPÓN CAIZA MARCELO BOLÍVAR
FECHA	OCTUBRE 2013
PROGRAMA	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA	INGENIERÍA TEXTIL
DIRECTOR	ING. MARCO NARANJO

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, TOPÓN CAIZA MARCELO BOLÍVAR, con cédula de identidad Nro. 171244106-0, 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 del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

FIRMA:



NOMBRES: TOPÓN CAIZA MARCELO BOLÍVAR

C.I.: 171244106-0

Ibarra, OCTUBRE DEL 2013

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, 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 reclamación por parte de terceros.

Ibarra, OCTUBRE DEL 2013

EL AUTOR: ACEPTACIÓN



.....

TOPÓN CAIZA MARCELO BOLÍVAR
C.I. 171244106-0



.....

ING. BETTY CHAVEZ
Cargo. JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución del Consejo Universitario. _____



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESION DE DERECHOS DEL AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, TOPÓN CAIZA MARCELO BOLÍVAR, con cédula de identidad Nro. 171244106-0, 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, 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **REACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UNA TRICOTOSA CIRCULAR DE GRAN DIAMETRO**, 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: TOPÓN CAIZA MARCELO BOLÍVAR

C.I.: 171244106-0

Ibarra, OCTUBRE DEL 2013



DECLARACIÓN DEL AUTOR

Yo, TOPÓN CAIZA MARCELO BOLÍVAR, con cédula de identidad Nro. 171244106-0, declaro bajo juramento que el presente trabajo de investigación titulado: **REACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UNA TRICOTOSA CIRCULAR DE GRAN DIAMETRO**, correspondiente a mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Por medio de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual, correspondiente a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido en las leyes de Propiedad Intelectual, reglamentos y Normativa vigente en la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, OCTUBRE DEL 2013

TOPÓN CAIZA MARCELO BOLÍVAR

AUTOR



CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“REACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UNA TRICOTOSA CIRCULAR DE GRAN DIÁMETRO”**, certifico que fue desarrollado en su totalidad por el Sr. TOPÓN CAIZA MARCELO BOLIVAR, Egdo de la carrera de Ingeniería Textil bajo mi supervisión.

Ibarra, OCTUBRE DEL 2013

Ing. MARCO NARANJO

Director de Tesis

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado a mis padres Luis y Yolanda, quienes con gran amor, trabajo y sacrificios en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en una persona de bien. Es un privilegio ser su hijo.

A mis hermanas Sandra y Verónica, amigas fieles quienes me han apoyado a lo largo de mi vida a seguir adelante y a no dejarme vencer por las adversidades.

A mi hijo Sebastián, que cada día es mi gran orgullo y mi inspiración para seguir adelante, este trabajo refleja todos esos días de esfuerzo y valentía que con tu presencia encontraba el espíritu fortalecido para culminar con ejemplo y valor.

A toda mi familia que siempre me brindó su apoyo para conseguir las metas y objetivos que me he planteado, un abrazo especial a mis sobrinos Adonnis, Ariel y Karen, Gracias.

Agradecimiento

Mi eterno agradecimiento a todas las personas que sin esperar nada a cambio compartieron tiempo y conocimientos en la realización de esta tesis.

A todos mil gracias.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I GENERALIDADES

1.1. Apunte histórico.....	2
1.1.1. El nacimiento de la formación mecánica.....	2
1.1.2. La técnica de dos fronturas.....	2
1.1.3. El primer telar circular.....	3
1.1.4. El inicio de la evolución.....	3
1.1.5. El padre de la mallosa.....	3
1.1.6. La otra version de telar Brunel.....	4
1.1.7. La revolución de la aguja de lengüeta.....	4
1.1.8. La colmena y el telar de Bonamy.....	4
1.1.9. Del interlock a la primera máquina electrónica.....	5
1.1.10. De las electrónicas hasta el día de hoy.....	5
1.2. Los hilos y su preparación para los tejidos de punto.....	6
1.2.1. Hilos empleados.....	6
1.2.2. Condiciones que deben reunir los hilos.....	8
1.2.3. Mezcla de los hilos en los tejidos.....	9
1.2.4. Tipos de mezcla.....	9
1.2.5. Mezclas íntimas.....	9
1.2.6. Estructuras con núcleo.....	9
1.2.7. Preparación del hilo.....	10
1.2.8. Condiciones de los hilos.....	10
1.3. Máquinas de preparación.....	11
1.3.1. Bobinadoras.....	11
1.3.1.1. Defectos que se presentan en el hilo.....	12
1.3.2. Los purgadores.....	12
1.3.2.1. Purgador mecánico.....	13
1.3.2.2. Purgadores electrónicos.....	13
1.3.3. Formación del cono.....	14
1.3.4. Velocidad de bobinado.....	15
1.3.5. Dureza del cono.....	15

1.3.6. El parafinado.....	16
1.3.7. Empalmes	17
1.3.8. Tipos de nudos.....	17
1.3.9. Splicer.....	18

CAPÍTULO II

DESARROLLO DEL TISAJE DE GÉNEROS DE PUNTO

2.1. Preliminares.....	20
2.2. Agujas.....	20
2.2.1. La revolución de la aguja de lengüeta.....	20
2.2.2. Innovaciones.....	20
2.3. Influencia del hilado en la vida útil de la aguja.....	22
2.3.1. Esfuerzo de la aguja.....	22
2.4. Desgaste.....	22
2.4.1. Gancho, cuchara de la lengüeta	22
2.4.2. Dorso de la lengüeta, lecho de reposo	24
2.4.3. Guia y alojamiento de la lengüeta.....	25
2.5. Efectos de los hilados abrasivos en el desgaste de las agujas.....	26
2.5.1. Hilatura de continuas de anillos.....	26
2.5.2. Hilaturas de rotor	27
2.5.3. Precisión.....	27
2.5.4. Definición del juego de la lengüeta	28
2.5.5. Precisión de adaptación de los ganchos de las lengüetas.....	30
2.6. Las máximas exigencias de la moderna tecnología de formación de mallas	30
2.6.1. Funcionamiento de las agujas de lengüeta con muelle.....	31
2.6.2. Capacidad de carga de la lengüeta.....	33
2.7. Comparación de la problemática de la suciedad.....	33
2.7.1. Fuerte ensuciamiento	33
2.7.2. Consecuencias de la suciedad:.....	35
2.7.3. Las agujas de acero y material sintético de alto rendimiento.....	36
2.7.3.1. Ventajas.....	37

CAPÍTULO III

DEFINICIONES Y PRINCIPIOS GENERALES

3.1. Parametros generales.	40
3.1.1. Galga.....	40
3.1.2. Paso.....	41
3.1.3. Relación entre galga y paso	41
3.1.4. Diámetro nominal	42
3.1.5. Alimentadores.....	44
3.1.5.1. Alimentación jacquard.....	44
3.1.5.1.1. Ventajas	45
3.1.5.1.2. Partes y componentes	46
3.1.5.1.3. Funcionamiento	46
3.1.5.2. Alimentación positiva.....	47
3.1.5.2.1. Funcionamiento	48
3.1.5.2.2. Partes componentes	48
3.1.6. La polea	49
3.1.6.1. Partes de la polea	50
3.1.6.2. Cambio de diámetro de la polea	51
3.1.6.3. De la polea al alimentador	52
3.2. Relación entre consumo y piñones.	53
3.2.1. Transmisión directa	53
3.2.2. Transmisión indirecta.	54
3.3. Estructura.	54
3.3.1. Mecánicas.	54
3.3.2. Electrónicas.....	55
3.3.3. El wac.	55
3.3.4. El sistema mononivel.....	56
3.4. Descripción de las circulares.	56
3.4.1. Tipos de máquinas.	56
3.4.1.1. Máquinas de tejido en pieza	56
3.4.1.2. Diferencias entre ligados de doble fontura – interlock 1x1	57
3.4.2. Máquinas de tejido en pieza especiales	57
3.4.2.1. Máquinas listadoras.	57

3.4.2.2. Máquinas bordadoras.....	58
3.4.2.3. Máquinas de pelo largo.....	59
3.4.2.4. Máquinas de largo de prenda.....	59

CAPÍTULO IV

TRICOTOSA CIRCULAR DE GRAN DIÁMETRO

4.1. Circulares de gran diámetro.....	62
4.1.1. Clasificación.....	62
4.2. Principales componentes de la tricotosa circular de gran diametro.....	63
4.3. Bancada.....	64
4.4. Fileta.....	64
4.5. Elementos de formación.....	65
4.5.1. Agujas.....	65
4.5.2. Fontura.....	66
4.5.3. Guiahilos.....	67
4.5.3.1. Movimientos de ajuste.....	69
4.5.4. Cerrojos.....	70
4.6. Sistema de estiraje y sistema de enrollado.....	73
4.7. Mecanismos de accionamiento.....	76
4.8. Alimentación.....	78
4.9. Tambores de diseño.....	80

CAPÍTULO V

DATOS TÉCNICOS

5.1. Características de la máquina.....	83
5.2. Especificaciones.....	83
5.2.1. Año.....	83
5.2.2. Número de la máquina.....	83

5.2.3. Galga.....	84
5.2.4. Tipo.....	84
5.2.5. Posibilidades de trabajo.....	85
5.2.6. Diámetro.....	85
5.2.7. Alimentadores.....	85
5.2.8. Velocidad de producción.....	86
5.2.9. Eficiencia.....	87
5.2.10 .Engrase.....	88
5.2.10.1. Objetivo de la lubricación.....	88
5.2.10.2. Ventajas.....	89
5.3. Motor.....	89
5.3.1. Consumo de potencia.....	90
5.3.2. Tensión de red.....	91
5.4. Cantidad y referencia de las agujas.....	92
5.5. Referencia de los jacks.....	93
5.6. Dimensiones generales.....	94
5.7. Montajes, nivelación y conexiones.....	96
5.7.1. Desmontaje.....	96
5.7.2. Nivelación.....	96
5.7.3. Montaje.....	97
5.8. Equipo eléctrico.....	98
5.8.1. Esquema eléctrico.....	98
5.8.2. Alimentación a la red de la máquina.....	99
5.8.3. Control alimentadores.....	100
5.8.4. Conectores del equipo.....	101
5.8.5. Control de ajustes del variador de frecuencia.....	102
5.8.6. Dispositivos de paro.....	103
5.8.7. Placa de disparos.....	104
5.9. Esquema de engrase.....	104

CAPÍTULO VI

AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

6.1. Introducción.....	107
6.2. Control automático	108
6.3. Automatización en el circuito de control y potencia.	108
6.3.1. Controlador manual.	109
6.3.2. Interruptores.....	110
6.3.3. Pulsadores.	111
6.3.3.1. Condiciones de montaje.....	113
6.3.3.2. Condiciones ambientales	113
6.4. Fusibles.....	113
6.5. Disyuntor o térmico.	114
6.5.1. Características principales.	115
6.6. Contactor.....	117
6.7. Relé.....	118
6.7.1. Ventajas	119
6.7.2. Desventajas	120
6.8. Conductores.	120
6.9. Iluminación.	121
6.10. Partes componentes nuevas.	122
6.10.1 Variador de frecuencia.....	122
6.10.2 Contador – timer	124
6.10.3 Sensor inductivo	126
6.11. Esquemas de control y fuerza.	127
6.11.1. Esquema de control.....	127
6.12. Tipos de defectos.	131
6.12.1. Tipos de averías más comunes	131
6.12.2. Avería por falta de corriente.	131
6.12.3. Fallo por ausencia de corriente.	132
6.12.4. Fusibles fundidos por sobrecarga.	132
6.12.5. Fusibles fundidos por cortocircuito.	133
6.12.6. Cables de alimentación cortados.	133
6.12.7. Borne suelto.....	133

6.12.8. Avería del circuito eléctrico.....	134
6.12.9. Desconexión del magnetotérmico o fundido de fusibles.....	134
6.12.10. Desconexión del diferencial.	134
6.12.11. Los dos síntomas anteriores al mismo tiempo.....	135
6.12.12. No hay síntomas, solo deja de funcionar.....	135
6.13. Cortocircuito.....	135
6.14. Contacto a tierra.....	136
6.14.1. Falla de aislación.	136
6.15. Controles electricos.	137
6.15.1. Mantenimiento del panel de control.	137
6.15.2. Problema, causa, solución.....	138
6.15.2.1 Sistema no enciende.	138
6.15.2.2. Motor no enciende.....	138
6.15.2.3. Luz piloto no enciende cuando el sistema esta operando correctamente	139
6.15.2.4. Apagos innecesarios por sobrecalentamiento.....	139
6.15.2.5. El sistema no alcanza la temperatura necesaria.....	139

CAPÍTULO VII

MANTENIMIENTO MECÁNICO

7.1. Mantenimiento correctivo.....	141
7.1.1. Estado anterior y actual del equipo.....	141
7.1.2. Desarmado.	141
7.1.2.1. Elementos mecánicos.....	141
7.1.3. Inspección y medición.	142
7.1.3.1. Elementos encontrados en mal estado.	142
7.1.4. Reparación del equipo.	142
7.1.4.1. Reparación	142
7.1.4.2. Reemplazo.....	143
7.1.4.3. Armado del equipo.	143
7.2. Mantenimiento preventivo.....	143
7.2.1. Mantenimiento a tiempo fijo.	143

7.2.2. Selección de los componentes.	144
7.2.3. Actividades de mantenimiento.	145
7.2.4. Determine las metas y objetivos.	145
7.2.5. Establecer los requerimientos para el mantenimiento preventivo.	146
7.3. Maquinaria y equipo a incluir.	146
7.3.1. Áreas de operación a incluir.	146
7.3.2. Disciplinas adicionales al programa de mantenimiento preventivo.	147
7.3.3. Declare la posición del mantenimiento preventivo.	147
7.4. Medición del mantenimiento preventivo.	147
7.4.1. Desarrolle un plan de entrenamiento.	148
7.4.2. Reúna y organice los datos.	148
7.5. Plan de inspección.	149

CAPÍTULO VIII

INNOVACIONES

8.1. Alimentador positivo.	151
8.1.1. Ventajas.	151
8.2. Correa dentada.	152
8.2.1. Ventajas.	152
8.2.2. Características.	153
8.3. Variador de frecuencia.	153
8.3.1. Recepción del variador.	155
8.3.2. Arranque.	155

CAPÍTULO IX

CONTROL DE CALIDAD Y PRODUCCIÓN

9.1. Control de calidad en el tejido de punto.	158
9.2. Control de materias primas en el tejido de punto.	161
9.2.1. Título del hilo.	161
9.2.2. Cantidad y tipo de torsión.	162

9.2.3. Parafinado adecuado.....	162
9.2.4. Cantidad de fibra muerta.	163
9.2.5. Afinidad tintorea.....	163
9.2.6. Almacenaje y transporte de hilos.....	163
9.3. Características del hilo usado en tejeduría de punto.....	164
9.4. Defectos expresada como porcentaje con baja clasificación de calidad.....	165
9.4.1. Especificaciones de la calidad del hilado.	166
9.5. Control de proceso en el tejido.	169
9.5.1. Control de largo de malla.	169
9.5.2. Control de gramaje (g/m ²) del tejido.....	170
9.5.3. Inspecciones generales.....	170
9.5.4. Inspección de tejidos crudos.....	171
9.6. Control de la tejeduría.	173
9.6.1. Parámetros de la máquina.....	174
9.6.2. Hojas de especificaciones.....	175
9.6.3. Cuidado de la fileta.....	179
9.6.4. Zona de formación del tejido.....	179
9.6.5. Arrollamiento del tejido.....	181
9.6.6. Transporte y almacenamiento de rollos de tela.	182
9.6.7. Problemas y observaciones en tejeduría.....	183
9.6.7.1. Inclinación de las telas listadas.....	183
9.6.8. Lubricación.....	184
9.6.9. Medición de la longitud de puntada.	184
9.6.10. Cómo mejorar la calidad del hilo teñido.....	184
9.6.11. Diferencias de peso en rapores grandes.....	185
9.7. Condiciones ambientales para evitar la contaminación con fibra flotante.	185
9.7.1. Hilo.....	185
9.7.2. Tejido.....	186
9.8. Condiciones del ambiente de tejeduría.....	187
9.8.1. Distribución de la maquinaria.....	187
9.8.2. Hilo con defectos de tejeduría.....	187
9.9. Capacitación de personal.....	188
9.10. Programa de mantenimiento.....	189

9.10.1. Tela cruda.	190
9.10.2. Tela acabada.	190
9.10.3. Inspección del tejido acabado.	191
9.10.4. Pruebas a la tela acabada.	191
9.10.5. Variación de peso acabado en telas de punto.	192
9.10.6. Longitud por peso.	192
9.11. Sistema de calificación de calidad para los tejidos de punto.	192
9.11.1. Método de cuatro puntos.	192
9.11.2. Sistema de cuatro puntos negativos.	193
9.11.3. Identificación y clasificación de los defectos.	194
9.11.4. Determinación de los tejidos de primera calidad.	195
9.12. Defectos.	196
9.12.1. Reventones de tejido.	196
9.12.2. Enganchones.	197
9.12.3. Mallas desprendidas.	197
9.12.4. Remontadas.	197
9.12.5. Mallas distorsionadas.	198
9.13. Cálculos de producción.	198
9.13.1. Fórmulas.	199

CAPÍTULO X

PRUEBAS Y RESULTADOS

10.1. Funcionamiento.	202
10.1.1. Funcionamiento mecánico.	202
10.1.2. Los sensores.	203
10.1.2.1. Sensor de paro.	203
10.1.2.2. Sensor de aguja rota.	204
10.1.2.3. Sensor de hilo roto.	204
10.1.2.4. Sensor de nudo.	204
10.1.3. El contador.	205
10.1.3.1. Detección de giro.	205
10.1.3.2. Comandos de programación del contador.	206
10.1.4. Almacenamiento de energía.	207

10.1.5. Control del proceso.....	208
10.1.6. Funcionamiento del sistema completo en vacío.	208
10.1.7. Pruebas de funcionamiento del sistema completo con tejido.....	208
10.1.7.1. Tipo de tejido.....	209
10.1.7.2. Ancho del tejido.....	210
10.1.7.3. Largo del tejido.....	210
10.1.7.4. Sistema de estiraje	211
10.2. Analisis económico.....	212
10.2.1. Análisis de costos.	213

CAPÍTULO XI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. Conclusiones.....	217
11.2. Recomendaciones	219
BIBLIOAGRAFIA	221
ANEXOS.....	223

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Revolución de la aguja de lengüeta.....	20
Figura 2.2. Posición de la cabeza.....	21
Figura 2.3. Forma de la lengüeta.	21
Figura 2.4. Forma del gancho.	21
Figura 2.5. Formas troqueladas.	22
Figura 2.6. Partículas de suciedad acumuladas en la lengüeta y el gancho.....	23
Figura 2.7. Desgaste en el Gancho y Cuchara de la Lengüeta.	23
Figura 2.8. Partículas de suciedad entre la lengüeta y el lecho de reposo.	24
Figura 2.9. Defectos que se presentan en la lengüeta y el lecho de reposo.	24
Figura 2.10. Partículas de suciedad en la guía de la lengüeta y el alojamiento de la lengüeta.....	25
Figura 2.11. Defectos que se presentan en la guía de la lengüeta y el alojamiento de la lengüeta.	25
Figura 2.12. Hilatura de continua de anillos.....	26
Figura 2.13. Hilatura a Rotor.....	26
Figura 2.14. Juego de la lengüeta.	27
Figura 2.15. Desviaciones de la lengüeta debajo del gancho.	29
Figura 2.16. Desgaste en la lengüeta.	29
Figura 2.17. Lengüeta con muelle.	30
Figura 2.18. Cierre y apertura de la lengüeta.....	31
Figura 2.19. Transferencia.....	31
Figura 2.20. Desplazamiento de la malla sobre la lengüeta.	32
Figura 2.21. Enderezamiento de la lengüeta.....	32
Figura 2.22. Deslizamiento de malla nueva.....	32
Figura 2.23. Movimientos de la lengüeta.	33
Figura 2.24. Aguja de asta maciza.....	34
Figura 2.25. Aguja doble de perfil bajo.....	34
Figura 2.26. Sección Transversal: Aguja de perfil bajo con forma de meandro.	34
Figura 2.27. Sección Transversal: Aguja de asta maciza.	35
Figura 2.28. Aguja de alto rendimiento de acero-material sintético.....	35
Figura 3.1. Galga inglesa.....	40
Figura 3.2. Paso.	41
Figura 3.3. Diámetro Nominal.....	43
Figura 3.4. Alimentador Jacquard.	45
Figura 3.5. Partes y componentes alimentador jacquard.	46
Figura 3.6. Alimentador positivo.....	47
Figura 3.7. Accionamiento del alimentador positivo.....	48
Figura 3.8. Partes y componentes del alimentador positivo.	49
Figura 3.9. La polea.	49
Figura 3.10. Desplazamientos de la polea.	50
Figura 3.11. Partes de la polea.....	51
Figura 3.12. Cambios del diámetro de la polea.	52

Figura 3.13. De la polea al alimentador.....	53
Figura 3.14. Transmisión directa.....	53
Figura 3.15. Transmisión indirecta.....	54
Figura 3.16. Interlock vs 1x1.....	57
Figura 3.17. Terrypunt-2L Listadora Jumberca.....	58
Figura 3.18. Bordado.....	58
Figura 3.19. Pelo largo.....	59
Figura 3.20. Variado de cilindro y plato.....	60
Figura 3.21. Máquinas de largo de prenda.....	60
Figura 4.1. Tricotosa Circular de Gran Diámetro.....	63
Figura 4.2. Cambios en la parte física en la bancada.....	64
Figura 4.3. Cambio de Castillo porta conoa a Filetas laterales.....	65
Figura 4.4. Agujas del cilindro y del plato.....	66
Figura 4.5. Plato y Cilindro.....	67
Figura 4.6. Geometría del Guia Hilo.....	68
Figura 4.7. Movimiento de ajuste arriba y acercar.....	69
Figura 4.8. Movimiento de ajuste abajo y alejar.....	70
Figura 4.9. Ajuste vertical cerrojo arriba.....	71
Figura 4.10. Ajuste vertical cerrojo abajo.....	72
Figura 4.11. Cerrojos intercambiables.....	72
Figura 4.12. Sistema de estiraje y enrollado.....	73
Figura 4.13. Sistema de estiraje.....	74
Figura 4.14. Sistema de enrollado.....	74
Figura 4.15. Mecanismo de accionamiento.....	76
Figura 4.16. Embrague de accionamiento.....	77
Figura 4.17. Polea de transmisión.....	78
Figura 4.18. Alimentación.....	79
Figura 4.19. BECK modelo BPF 20.....	79
Figura 4.20. Dispositivos Tambores de selección.....	80
Figura 4.21. Elementos de selección mini.jacquard.....	81
Figura 5.1. Identificación de la galga.....	84
Figura 5.2. Alimentación.....	86
Figura 5.3. Motor Asíncrono.....	90
Figura 5.4. Tensión de red.....	92
Figura 5.5. Disposición diagonal.....	93
Figura 5.6. Disposición V.....	94
Figura 5.7. Dimensiones.....	94
Figura 5.8. Dimensiones cambiantes.....	95
Figura 5.9. Cable de alimentación de energía.....	97
Figura 5.10. Alimentación de red a la máquina.....	99
Figura 5.11. Control de alimentadores.....	100
Figura 5.12. Control del equipo.....	101
Figura 5.13. Control de ajustes del variador de frecuencia.....	102
Figura 5.14. Dispositivo de paro.....	103

Figura 5.15. Placa de disparo.....	104
Figura 5.16. Esquema de engrase.	105
Figura 6.1. Panel de control original.	109
Figura 6.2. Controlador Manual	110
Figura 6.3. Interruptor original	110
Figura 6.4. Interruptor.....	111
Figura 6.5. Pulsador rasante con su montaje es empotrado y fondo de panel	112
Figura 6.6. Pulsador Rasante y montaje saliente	112
Figura 6.7. Fusibles originales.....	114
Figura 6.8. Térmico	115
Figura 6.9. Estructura (corte longitudinal)	116
Figura 6.10. Estructura del contactor y contactor telemecanique.....	118
Figura 6.11. Relé.....	119
Figura 6.12. Conductores.....	120
Figura 6.13. Cables multipar.	121
Figura 6.14. Focos incandescentes.	121
Figura 6.15. Fluorescentes.....	122
Figura 6.16. Variador de frecuencia.	123
Figura 6.17. Counter-timer.	125
Figura 6.18. Cambio de contador.	125
Figura 6.19. Sensor inductivo.....	126
Figura 6.20. Alimentación general motor principal.....	128
Figura 6.21. Circuito mando máquina.	129
Figura 6.22. Iluminación, paro, alimentadores.	130
Figura 8.1. BPF 20.....	152
Figura 8.2. Correa dentada.....	153
Figura 9.1. Organigrama de control de calidad en el tejido de punto.....	160
Figura 10.1. Motor-Banda-Polea.	203
Figura 10.2. Sensor control de giro.	205
Figura 10.3. Programación del contador.....	207
Figura 10.4. Esquema de tejido.	209
Figura 10.5. Punto Jersey cilindro y 1x1 plato realizado con la máquina tricotosa circular de gran diámetro.	210
Figura 10.6. Tejido con tensión adecuada en las agujas.....	212
Figura A.1 Codificación de la tarjeta de disparos y alimentadores.	238
Figura A.2 Codificación del control del variador de velocidad.....	238
Figura A.3 Codificación del transformador.....	238

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Relación entre galga y pasos.	42
Tabla 3.2. Diámetro nominal.	43
Tabla 5.1. Velocidades de producción por ligados.	87
Tabla 5.2. Velocidades de producción por ligados.	90
Tabla 5.3. Dimensiones generales.	95
Tabla 6.1 Características del variador de frecuencia.	123
Tabla 6.2 Características técnicas del contador digital.	126
Tabla 6.3. Características del Sensor inductivo.	127
Tabla 9.1. Defectos frecuentes en tejeduría y en el hilado en prendas de tejidos de punto.	165
Tabla 9.2. Perfil de requerimientos de hilados, usado en prendas de tejido de punto.	166
Tabla 9.3. Especificaciones en el hilado demandado por el fabricante para tejido de punto.	168
Tabla 9.4. Especificaciones de hilos demandados para géneros de punto.	169
Tabla 9.5. Hoja de auditoria y revisión.	177
Tabla 9.6. Hoja de construcción del tejido.	178
Tabla 9.7. Programa de mantenimiento.	190
Tabla 9.8. Sistema de cuatro puntos negativos.	193
Tabla 9.9. Determinación de los tejidos de primera calidad.	195
Tabla 9.10. Fórmulas para cálculos de producción.	199
Tabla 10.1. Cálculos de procesos.	211
Tabla 10.2. Costos en elementos necesarios.	214
Tabla A.1 Simbología de elementos y dispositivos generales de un circuito eléctrico.	226
Tabla A.2 Simbología de elementos y dispositivos de maniobra.	229
Tabla A.3 Simbología de elementos y dispositivos de accionamiento.	232
Tabla A.4 Codificación de resistencia.	232
Tabla A.5 Codificación del relay.	233
Tabla A.6 Codificación de diodos.	234
Tabla A.7 Codificación del transistor.	235
Tabla A.8 Codificación del variador de frecuencia.	236
Tabla A.9 Codificación del counter-timer.	237
Tabla A.10 ISO 8117 - 1986.	239
Tabla A.11 Reacondicionamiento y mantenimiento.	242

“REACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UNA TRICOTOSA CIRCULAR DE GRAN DIAMETRO”

RESUMEN

La presente tesis describe a detalle el reacondicionamiento, reparación y puesta en marcha del sistema de control y operativo, de una máquina tricotosa circular de gran diámetro marca: Mayer, tipo: OVJA III, tomando como base el desarrollo de su ingeniería básica y de detalle. La tricotosa circular de gran diámetro es una máquina de origen alemán, fabricada en el año de 1974, no se encontraba en condiciones de operación sobre todo en los sistemas mecánico-eléctrico y sus elementos de formación, por lo cual la presente tesis se centra en la puesta en marcha del sistema mecánico, eléctrico y añadir un sistema electrónico, que nos brinde la posibilidad de controlar y monitorear las variables de la máquina, de tal manera que nos permita realizar un trabajo de calidad y además brinden seguridad-garantía en la implementación y posterior puesta en marcha. Para desarrollar lo expuesto la tesis está conformada por 11 capítulos que se describen a continuación. Los capítulos I, II y III, describen el principio fundamental de los géneros de punto, así como una pequeña reseña histórica de los géneros de punto y máquinas circulares, y la descripción de la máquina tricotosa circular de gran diámetro marca Mayer modelo OVJA-III. Los capítulos IV y V, constan a detalle las características técnicas, composición y partes, así como los elementos que conforman la máquina, además de los sistemas mecánicos y eléctricos. Bajo los cuales se rige el dimensionamiento eléctrico y electrónico y de clasificación de zonas según el ambiente de trabajo. El capítulo VI trata de la automatización industrial, aquí explicamos la aplicación del dimensionamiento de todos los dispositivos de protección, de accionamiento y control, tanto eléctrico como electrónico, y además el diseño de las tarjetas de control eléctrico y electrónico para que acondicione las señales de los distintos accionamientos y contactos que transmita dicha información de errores o nos facilita identificar los paros de máquina. Los capítulos VII y VIII, contienen el desarrollo del mantenimiento mecánico y las innovaciones realizadas en el entorno integrado de desarrollo del reacondicionamiento, reparación y puesta en marcha de la máquina.

Los capítulos IX y X corresponde al control de calidad en los géneros de punto, así integra un análisis de resultados en el cual hacemos una comparativa en el aspecto técnico y económico de la máquina. Finalmente en el capítulo XI se presentan las conclusiones y recomendaciones que proporcionan los resultados de la tesis.

“OVERHAUL, REPAIR AND START-UP OF A LARGE DIAMETER CIRCULAR TRICOTOSA”

ABSTRACT

This thesis describes in detail the overhaul, repair and commissioning of control and operating system of a machine large diameter circular knitting brand: Mayer, type: OVJA III, based on the development of its basic and detailed engineering. The large diameter circular knitting machine is a German origin, manufactured in the year 1974, not in operating conditions especially in mechanical-electrical systems and training elements, so this thesis focuses on commissioning of mechanical, electrical and add an electronic system that gives us the ability to control and monitor the variables of the machine, so that allows us to perform quality work and also provide safety-assurance in the implementation and subsequent implementation. To develop the above thesis consists of 11 chapters which are described below. Chapters I, II and II, describe the fundamental principle of knitwear as well as a historical summary of knitting and circular knitting machines, and description of the circular knitting machine large diameter OVJA Mayer brand-III model. Chapters IV and V, are in some detail the technical characteristics, composition and parties as well as the elements of the machine, as well as mechanical and electrical systems. Under which governs the electrical and electronic sizing and area classification as the work environment. Chapter VI deals with industrial automation, here we explain the application of the design of all safety devices, drive and control, both electrical and electronic, and also design cards for electrical and electronic control signals that conditions the individual drives and contacts to forward this information helps us identify errors or machine downtime. Chapters VII and VIII, contains mechanical maintenance development and innovations in the integrated development environment of the overhaul, repair and commissioning of the machine. Chapters IX and X corresponds to the control of quality knitwear and integrates an analysis of results in which we make a comparative technical and economic aspect of the machine. Finally in Chapter XI presents the conclusions and recommendations that provide the results of the thesis.

GLOSARIO

Borrilla.- Es la separación de las fibras bastas superficiales que constituyen una especie de vello.

Bucles.- Cantidad de hilo absorbido por las agujas, las cuales forman un anillo o abrochada más o menos alargada.

Desmallar.- Deshacer las mallas.

Dúctil.- adj. [Material] que puede deformarse, moldearse, malearse o extenderse con facilidad.

Fisura.- Abertura larga y estrecha, una grieta o hendidura.

Felpa: Especie de terciopelo. Nombre que toma el terciopelo cuando tiene el pelo largo y poco denso. Generalmente el pelo es de seda o de lana formado por hilos de urdimbre. Se denomina felpa larga cuando el pelo pasa de 1 cm. de longitud.

Fontura.- Género de punto, Barra de agujas de mayor o menor longitud, que posee una serie de ranuras verticales y paralelas en toda su anchura, donde se colocan las agujas.

Gauge - Una medición más comúnmente asociado con el equipo de tejer. Puede significar el número de agujas por pulgada en una máquina de tejer. Sin embargo, la calcetería de plena moda y máquinas suéter, el número de agujas por 1-1/2 pulgadas representa el manómetro.

Hilatura a Rotor.- Los hilados de rotor resultan del conocido proceso especial de hilatura OE y por eso se clasifican como hilos Open End. El proceso básico de fabricación consiste en hilar fibras, de lo que resultan los hilos. Se distingue entre el hilado con proceso de rotor o de anillos. El hilado de hilos de rotor con el proceso OE es en principio más sencillo, más rápido y más económico. Al fabricar los hilos OE o de rotor, no es necesario preparar la mecha o el hilado, porque la máquina puede ser abastecida directamente con la cinta de manuales o la cinta de cardas. Tampoco se debe rebobinar, porque el hilo es devanado directamente en una bobina cruzada. La hilatura de rotor es apta para fibras gruesas y más duras, que se retuercen poco. El producto que resulta de ese proceso se denomina hilo

Open-End y se destaca por su uniformidad, porque es muy elástico y casi no pierde pelo.

Hilatura a anillos.- La hilatura por anillo o hilatura convencional, aplica la torsión mediante un husillo giratorio como se muestra en la figura inferior. Es el método tradicional de hilatura, y precisa una serie de pasos intermedios que lo vuelve lento y costoso, con respecto a otros sistemas de hilatura.

Hilatura Open End.- Los hilados Open End -en forma abreviada, hilos OE- son aquellos hilos fabricados en un proceso especial de hilatura OE, que en países de habla alemana también se conoce como hilatura de rotor. Ha quedado demostrado que, el proceso de hilado con el que se fabrica el hilo Open End, es un proceso más económico y rápido que el proceso de hilado convencional. La hilatura de rotor es apta para fibras gruesas y más duras, que casi no se retuercen. En el proceso de hilatura OE no es necesario preparar la mecha o el hilado, porque la máquina puede ser abastecida directamente con la cinta de manuales o la cinta de cardas. Una vez que se ha alcanzado el espesor del hilo deseado, el hilo se devana otra vez en la bobina cruzada directamente. El producto que resulta, denominado hilo Open End, se destaca por su uniformidad, es muy elástico y casi no pierde pelo. Otras características notables del hilo Open End son su resistencia al desgaste y su agradable sensación al tacto.

Jersey: Género de punto fino para prendas exteriores. Puede fabricarse por trama y urdimbre en máquinas circulares o rectilíneas, a base de los más diversos materiales textiles.

Jacquard de punto - Una trama de la tela tejido doble en el que se utiliza un tipo de mecanismo Jacquard. Este dispositivo controla individualmente agujas o pequeños grupos de agujas, y permite a los tejidos de punto muy complejo y modelado en gran medida a crear.

Jacquard.- Es un tejido que está constituido de varias pasadas, de acuerdo a las exigencias del dibujo, dibujo que de otra forma no hubiera sido posible reproducir en el tejido.

Jack.- Es una lámina de acero, cuya forma depende de la construcción y que se coloca en una ranura de la máquina de acuerdo al trabajo a realizar.

Knit Rib - Una puntada básica utilizada en tejido de punto de trama en el que las máquinas de tejer requieren dos juegos de agujas que operan en ángulos rectos entre sí. Tejidos de punto Rib tienen un muy alto grado de elasticidad en el sentido transversal. Este tejido de punto se utiliza para prendas completas y para usos especializados tales como bandas de manga, bandas de cuello, suéter, pretinas y algunos tipos de adornos para su uso con otros tejidos de punto o tejido. Suéteres ligeros en tejidos de punto costilla proporcionar un cierre, cuerpo que abraza en forma.

Ligado.- Es la posición de las agujas combinadas, que en el proceso de tejido entrelazan los hilos formando nuevas mallas.

LED.- Diodo emisor de luz. Un semiconductor que emite luz poli cromática, es decir, con diferentes longitudes de onda, cuando se polariza en directa y es atravesado por la corriente eléctrica.

Malla.- Debido a la dirección de los hilos en su desplazamiento en la máquina de género de punto, forman un tejido obtenido por varios procedimientos.

Mallosa.- Tejido de pequeños anillos o eslabones entrelazados entre sí.

Material sintético.- Un material sintético es aquel producto de la "síntesis química", que consiste en el proceso de obtención de compuestos químicos partiendo de sustancias más simples.

Meandro.- Curva pronunciado y línea ondulante, que se utiliza en el proceso de transferencia de malla.

Pilling.- Bolillas que se producen por falta de resistencia a la abrasión o frote, tiene la tendencia de las fibras a aflojarse a partir de una superficie de la tela y la forma de enmarañado de las partículas de fibra que permanecen unidos a la superficie de la tela.

Piqué: Del francés, "piqué" (picado). Tejido generalmente de algodón, formando dibujos geométricos debido a relieves producidos por superposición de bastas

(piqué en tela sencilla) o más comúnmente, fabricado en telas a dos caras o dobles telas lo que da lugar a dibujos más o menos geométricos en relieve. Estos tejidos suelen ser blanqueados, aunque algunas veces se tiñen en colores claros. Se usa para vestidos de niño, señora, adornos, etc.

Recogidas.- Operación que consiste en formar un bucle de género de punto.

Rizo: Tejido de algodón, por su procedimiento especial de tisaje, forma unos anillos o bucles largos que sobresalen por una o ambas caras del tejido. Debido a su constitución tiene un alto poder de absorción del agua por lo que se emplea para toallas rusas, rusos y albornoces de baño, etc.

Sistemas.- Juegos de trabajo para la formación de malla o tejido en los géneros de punto.

Tricot: Del pueblo "Tricot" (Francia). Nombre que se da genéricamente a ciertos tipos de géneros de punto en pieza, poseyendo una caída y movilidad características. Se usa para vestidos y prendas de señora.

Tisaje.- Tejido o arte de tejer donde se obtiene el tejido por ligazón.

Tejido de punto - El arte y la ciencia de la construcción de tejido por interlooping de bucles de hilo, a través del uso de agujas y un "bucle dentro de un bucle". La unidad más esencial en un tejido de punto es el lazo o puntada. Una fila vertical de puntos de sutura se llama un WALE; la fila horizontal o transversal de puntos de sutura que se conoce como un curso. El número de columnas por pulgada, medida a través del tejido depende de la cantidad o el tamaño del hilo utilizado, y el número de agujas por pulgada en la máquina. Las dos clases principales de hacer punto son de urdimbre y trama.

Tejido de punto Circular - Un proceso de tejido de punto de trama en donde la tela es un tubo, con los hilos que se ejecutan continuamente alrededor de la tela. Doble-tejidos de punto se producen en una máquina de tejer circular equipada con dos juegos de agujas de lengüeta situados en ángulos rectos entre sí.

Tupido.- Que tiene sus elementos o componentes muy justos o apretados.

1. GENERALIDADES

1.1. APUNTE HISTÓRICO

A través de los tiempos desde la invención del Telar de William Lee, se han producido evoluciones y varias transformaciones en las máquinas de tejido de punto, evidenciando unas etapas más prósperas y que han sido posibles por el arduo trabajo de numerosas personas que han introducido cambios a lo largo del tiempo, así vemos cambios y adaptaciones de desarrollos industriales tanto en siderúrgica, metalúrgica o en la electrónica, como en el mismo campo del tejido de punto.

Han pasado dos siglos completos de cambios en las máquinas circulares de gran diámetro y cuatro en la formación mecánica del tejido de punto, desde el telar de Decroix que fueron los primeros intentos de la aplicación robótica en maquinarias de tejido de punto, todo esto nos permiten seguir expectantes ante las varias novedades que seguirán existiendo en el desarrollo constante de las máquinas circulares de tejido de punto.

1.1.1. EL NACIMIENTO DE LA FORMACIÓN MECÁNICA.

Las máquinas de tejido de punto se basan en la formación de recogidas o bucles de hilo, que posteriormente son transformados en mallas. En 1589 William Lee consigue mecanizar los movimientos de formación de malla que se realizan en el trabajo manual con dos agujas, de esta forma inventa el principio básico de la formación mecánica del punto. Este telar manual funcionaba con aguja de prensa y aumentaba hasta 16 veces la velocidad del trabajo manual.

1.1.2. LA TÉCNICA DE DOS FRONTURAS.

En 1758, Jedediah Strutt, equipa al telar manual de un mecanismo adicional que consistía, en añadir unas agujas verticales a las horizontales colocándose en medio de estas, y que formaban una nueva malla con las entremalla de las anteriores. Era

la Derby Rib Machine, y con ella se inventaba la técnica del tisaje a dos fronturas. Este mecanismo podía avanzar o retroceder pudiéndose así producir a voluntad tejidos acanalados o lisos, Jedediah Strutt alcanzó fama mundial por este invento.

1.1.3. EL PRIMER TELAR CIRCULAR.

En 1798, Monsieur Decroix, dispone de las agujas de forma radial, haciendo pasar a estas por delante de los elementos de formación. Este telar de aguja fija de prensa, basaba su funcionamiento en el de William Lee: formación de recogidas prensado, desprendimiento/movimientos de avance y retroceso del tejido, de esta manera se aumentó la producción respecto a los telares rectos ya que conseguía un movimiento constante rotatorio para la formación de la malla y reducía las pérdidas de tiempo.

1.1.4. EL INICIO DE LA EVOLUCIÓN.

Durante la primera mitad del siglo XIX, se empieza realizar transformaciones y modificaciones partiendo del Telar Decroix:

- 1803.- Aubert de Lyon, presenta el primer telar de rueda de platinas fijas e inclinadas respecto a las agujas.
- 1840.- Aparece el telar Juvé, que se caracteriza por tener una platina por aguja dispuestas verticalmente.
- 1867.- El Telar Berthelot, con platinas colocadas alrededor de la corona de agujas, guiadas en una corona exterior y con una ligera inclinación según el momento de trabajo.

1.1.5. EL PADRE DE LA MALLOSA.

Parece ser que el inventor de lo que conocemos como Rueda de platinas, fue Brunel, que tiene una patente inglesa presentada en 1816; ésta fue transformada y mejorada en 1838, Adrioux ideó la utilización de platinas móviles de recogida en

una rueda que formaba 45° con las agujas; más tarde en 1841 Jacquín crea la Rueda de Platinas Móviles de Recogida, precursora de las actuales.

1.1.6. LA OTRA VERSIÓN DE TELAR BRUNEL.

Por otra parte el Telar de Brunel evolucionó de forma diferente, y transformado en 1849 por Moses Mellor, da origen al Telar Inglés o de Batería que se caracteriza por un funcionamiento totalmente diferente. En este telar las agujas de prensa se encuentran en posición vertical y paralela permitiendo la construcción de diámetros más reducidos.

En este tipo de máquina la base para la formación de la malla, la realiza una serie de ruedas de pequeño diámetro y platinas estáticas, que se mueven por contacto con las agujas arrastradas por la corona y son éstas las que realizan la recogida trasladándola a la cabeza de la aguja sin necesidad de que recorran ninguna leva. Debido a la posición de las ruedas de desprendimiento el tejido se dirige hacia arriba en lugar de hacia abajo.

1.1.7. LA REVOLUCIÓN DE LA AGUJA DE LENGÜETA.

En 1857, Matthew Townsend, obtiene la patente por su invención de la aguja de lengüeta, por medio de la cual empieza una nueva era en la técnica de la fabricación de tejidos de punto y facilita la formación de malla que al prescindir de la prensa, se incorporan mecanismos más simples y lógicamente aumentan las velocidades de producción.

1.1.8. LA COLMENA Y EL TELAR DE BONAMY.

- En 1870, la Colmena, es un nuevo tipo de máquina de accionamiento manual con un solo cilindro y un solo juego de levas con una aguja de lengüeta.

- En 1878, la evolución sigue en curso y D. Griswold patenta una máquina circular que le permite obtener tanto punto liso tubular, como 1:1, en la distribución deseada, las agujas verticales se complementan con las dispuestas de forma radial en el plato.
- Acabando el siglo aparece el Telar Bonamy, para acanalados y doble cara, sus características le hacen pasar a la historia, teniendo un elevado número de juegos y alta producción, aunque la calidad de su tejido dejaba mucho que desear.

1.1.9. DEL INTERLOCK A LA PRIMERA MÁQUINA ELECTRÓNICA.

Se empieza el siglo XX, con el célebre Bonamy, en el año 1910 la casa Walter Scott plantea el ligado Interlock, mediante éste se empieza a incrementar notablemente las posibilidades de las máquinas debido a las novedades tecnológicas, aumentando el número de juegos y la producción. El sistema Jacquard, mediante bandas perforadas y los demás sistemas de selección, se desarrollan y perfeccionan.

En 1914 se patenta un sistema de ayuda para salir el hilo del cono de forma positiva, pero no será hasta los años 50 que Issac Rosen, desarrolla un sistema de alimentación positiva siendo la segunda gran innovación de las máquinas circulares, que ha contribuido muchísimo a mejorar la calidad de los tejidos. Será en 1963 en la ITMA de Hannover donde aparecerá la primera máquina electrónica de la casa MORAT que funcionaba con una cinta fotoeléctrica.

1.1.10. DE LAS ELECTRÓNICAS HASTA EL DÍA DE HOY.

A lo largo de estos años de evolución y cambio, después de la aparición de la primera máquina electrónica en el mercado, no han visto la luz ningún invento excesivamente importante. La importancia de este periodo radica en las innumerables mejoras de lo que ya existía, la mecanización en los procesos de

fabricación con el consiguiente abaratamiento en los costos y precisión, en la elaboración de las piezas provocando una mayor regularidad de las mallas y mejoras en la calidad del tejido.

Es también importante el avance a nivel informático, que ha permitido introducir en el mercado un buen número de programas que facilitan la programación de muestras.

1.2. LOS HILOS Y SU PREPARACIÓN PARA LOS TEJIDOS DE PUNTO.

Para poder llevar a cabo una actuación preventiva de los hilos, se hace necesario conocer la naturaleza del trabajo y conocer todos los elementos que influyen en él, de este modo para evitar o reducir los riesgos que se puedan dar en cada uno de los procesos de tejido, es necesario conocer las características fundamentales de los mismos.

El proceso textil se fundamenta en el tratamiento de las fibras textiles, con el fin de obtener los hilos y tejidos con los que se elaborará el producto final mediante tareas y procesos técnicos de fabricación, que engloban una serie de procesos interrelacionados entre sí, que van desde la obtención de fibras a la confección; parte del hilo como materia prima para la fabricación de tejidos que posteriormente se utilizarán en el proceso de transformación.

1.2.1. HILOS EMPLEADOS.

Para la producción de tejidos de punto circular, se emplean diferentes clases de hilados, ya sean a un cabo, doblados y retorcidos, o incluso en forma de mechas. A fin de poder obtener las características deseadas para un determinado artículo es vital obtener información básica sobre los parámetros que lo definen. Estos vienen influenciados por una serie de criterios detallados a continuación:

- Aspecto y calidad de tejido.
- Propiedades del mismo.
- Diseño y construcción del tejido.
- Tipo de la máquina a emplear.
- Galga de la misma.
- Posibilidades de trabajo.

Existen numerosas interacciones que implican el hilo al tejido en sí y a la máquina que debe elaborarlo. Pueden emplearse toda clase de materiales textiles, pero si estas son rígidas o la torsión que se les ha dado es excesiva, el tisaje será más difícil debido a que el hilo, según hemos visto, tiene que flexionarse con facilidad para formar ondas sobre las agujas, ondas que es conveniente se conserven sin variación durante el período, en el cual las mallas de la pasada anterior han de saltar sobre dichas ondas.

Cuando el material textil es rígido como la seda, el nylon o tienen demasiada torsión, es necesario que aquellas ondas queden sujetas hasta el último momento de formación de la nueva malla; en caso contrario, las mallas resultantes son desiguales ya que las ondas por la rigidez de la fibra se deforman. Para que la seda se pueda tejer, se le coloca una capa de sericina que la protege de los rozamientos que sufre con las agujas y platinas durante el tisaje. No importa que el hilo de seda no tenga torsión alguna, durante el tisaje si tiene importancia luego que la prenda ha sido descrudada, por esto y aún para dar un tejido de mejor apariencia, el hilo de seda debe tener torsión casi siempre.

Los hilos de fibras artificiales y las sintéticas, aunque se emplean tal como vienen de fábrica, para aumentar su resistencia y para mejorar su aspecto conviene darles una torsión aunque sea ligera, a estos hilos la torsión les quita brillo lo que en general ayuda a mejorar la presentación del artículo. Finalmente nos interesa que los hilos sean muy regulares de diámetro, exigencia que viene dada por el mismo

proceso de elaboración de la malla, en general el tejido de punto necesita de hilos de mejor calidad que los utilizados en la elaboración de tela plana.

Para determinar cuál es el hilo ideal para nuestra aplicación debemos tomar en cuenta lo siguiente:

1. El grueso del hilo viene determinado por la galga o paso de la máquina.
2. Los grosores apropiados están determinados por ejemplo:
 - Las variaciones de la distancia entre el cilindro y el plato.
 - Las variaciones en el diseño y construcción de los dientes de desprendimiento.
 - Las variaciones en el grueso de las agujas y en el tamaño del gancho de las mismas.
 - Según el tipo de ligado.

1.2.2. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS HILOS.

Los hilos deben reunir varias condiciones para que cumplan las características requeridas para cada aplicación. La torsión determina algunas de sus características; una torsión ligera nos proporcionan telas de superficie suave, mientras que una mayor torsión producen tejidos de superficie dura resistentes a la abrasión y menos propensos a ensuciarse o arrugarse; sin embargo los tejidos hechos con hilos muy torcidos encogen más.

Todos los hilos utilizados para realizar tejido de punto en cualquier tipo de máquina deben tener propiedades de calidad, flexibilidad y limpieza, además deben ser parafinados, purgados, enconados, libres de motas y nudos.

1.2.3. MEZCLA DE LOS HILOS EN LOS TEJIDOS.

En las etiquetas de las prendas es obligado indicar los porcentajes de las diferentes materias empleadas; estos porcentajes se refieren solamente al peso con que participan, en ningún caso informan si se trata de mezclas de materias independientes, integradas en el tejido o de mezclas íntimas; en este último caso se desconoce además si se trata de una mezcla fibra con fibra o fibra con filamento, sin embargo estas informaciones son útiles para poder tener una idea del comportamiento del hilo en la máquina de tejer y del aspecto del tejido.

1.2.4. TIPOS DE MEZCLA

Existe una gran cantidad de tipos de mezclas que describiremos brevemente las más importantes, con la excepción de las mezclas en las que intervienen fibras de un mismo material; esta información se refiere a la mezcla íntima en un mismo hilo.

1.2.5. MEZCLAS ÍNTIMAS

Es la mezcla en el hilo de uso más común en los tejidos de circulares, esta mezcla es privativa de la fibra discontinua encontrándose por tanto solo en hilados según los principios de hilatura de este tipo de fibras. Para efectuar esta mezcla se parte de los procesos iniciales o de preparación de la hilatura mediante los cuartos de mezclas, batanado, mezclando proporcionalmente las materias a emplear, con el objetivo de conseguir una mezcla lo más homogénea posible dentro de la sección del hilo, siendo ésta la cualidad más importante que se persigue en toda mezcla.

1.2.6. ESTRUCTURAS CON NÚCLEO

Hay varios sistemas para producir hilados con estructura de núcleo y recubrimiento. Además, bien sean incorporadas en el producto final como en el curso de su fabricación, las fibras discontinuas pueden estar presentes tanto en el

núcleo como en el recubrimiento en diferentes formas, se pueden emplear indistintamente hilos a un cabo, retorcidos o a varios cabos.

1.2.7. PREPARACIÓN DEL HILO.

Al analizar la sección de preparación de la tejeduría debemos tomar en cuenta que los paquetes de hilado que se van a colocar en cada máquina requieren apoyos especiales; la funcionalidad de estos apoyos es realmente esencial para trabajar con tensión controlada, un bajo número de roturas y para el manejo de los varios tipos de hilos.

Existen fabricantes de filetas de las más diversas características, dimensiones y funciones, tanto estacionarias y móviles, con la opción de que se pueden equipar con sistemas de cambio automático para los materiales procesados, o con equipo computarizado para revisar el hilo que se va a preparar identificando así el título, color, etc.

Estas unidades, que son el punto de arranque del procesamiento sirven a las máquinas y son usadas para la tejeduría directa dependiendo de las necesidades de los artículos que se van a tejer más adelante.

1.2.8. CONDICIONES DE LOS HILOS

Una buena cantidad de las exigencias que hoy en día deben satisfacer los hilos para tejidos de punto, a fin de garantizar un tisaje sin problemas, deben o deberían cumplir también las condiciones exigidas. Existen varios aspectos que los diferencian de los primeros como el parafinado, que es necesario para reducir el coeficiente de fricción, es imprescindible.

En los últimos años la calidad de las materias primas de los hilos para tejidos de punto se ha uniformizado ampliamente. Es posible encontrar diferencias

ocasionales en la conducta de algunas partidas provocadas por los siguientes factores:

- Presentación de los conos.
- Dureza o densidad del cono.
- Parafinado.
- Grado de purgado.
- Nudos y empalmes.

1.3. MÁQUINAS DE PREPARACIÓN.

1.3.1. BOBINADORAS

Solamente cuando el hilo proveniente de la husada ha sido purgado y en muchos casos parafinado, entonces se procede a la recolección del hilo en empaques denominados bobinas cruzadas, las cuales deberán tener características definidas tales como es de suponer un peso estándar, lo cual garantiza un mínimo de desperdicios en procesos posteriores. La forma como el hilo es depositado sobre el cono varía de acuerdo a la construcción de la máquina distinguiéndose 4 formas de obtención de la bobina:

- Contacto por un cilindro ranurado.
- Contacto con un cilindro liso y vaivén por guía hilos gobernados por el cilindro.
- Contacto con un cilindro liso y vaivén por guía hilos gobernados por la bobina.
- Movimiento de la bobina con vaivén gobernado por el eje.

En el sistema por contacto con un cilindro ranurado, la bobina gira por contacto con dicho cilindro, en este sistema hay una relación constante entre la velocidad periférica y el movimiento del guía hilo. El hilo se desplaza en vaivén gracias al

ranurado del cilindro, la hélice que forma la ranura en el cilindro puede ser de paso constante o adecuado para bobinas cilíndricas o cónicas.

Defectos frecuentes en el hilo:

- Los hilos presentan irregularidades que pueden dividirse en tres grupos:
 - Zonas delgadas
 - Zonas gruesas
 - Botones.

- Las causas de este tipo de defectos residen en la materia prima o en un proceso no óptimo de elaboración.

1.3.1.1. DEFECTOS QUE SE PRESENTAN EN EL HILO

- Neps.
- Defectos cortos.
- Defectos largos.
- Delgados.
- Títulos.
- Canal corto.
- Defectos repetitivos periódicos.
- Defectos repetitivos no periódicos.
- Vellosidad.
- Irregularidad (CV).
- Imperfecciones (IP).

1.3.2. LOS PURGADORES

Son dispositivos que controlan el hilo que pasa por él y que al aparecer un defecto lo rompe o lo corta, una vez suprimido el defecto los dos cabos del hilo se vuelven

a anudar manualmente o automáticamente aunque esto no es propiamente la misión del purgador, las funciones del purgador son:

- Debe eliminar todos los defectos perjudiciales, pero únicamente estos.
- Detector de los botones (neps).
- Control de finura.
- Detector de partes finas y gruesas de gran longitud.
- Eliminar en todos los casos de hilos dobles y gruesos.

1.3.2.1. PURGADOR MECÁNICO

El funcionamiento de este purgador es muy sencillo, tiene una placa oscilante y una mesa de purgado, entre estas dos partes se forma una ranura que se calibra de acuerdo al título de hilo controlado, cuando llega una parte gruesa hacia esta ranura la placa oscilante se activa y hace que se produzca un rompimiento del hilo, ya que atasca la parte gruesa entre estas dos partes del purgador.

Los inconvenientes de los purgadores mecánicos son los siguientes:

- La longitud del ajuste de la rendija resulta ser muy estrecha, entonces los hilos sufren una erosión que imposibilita su perfecta depuración.
- Como las porciones gruesas de los hilos quedan detenidos en el purgador mecánico y se rompe por sobre tensión, se originan defectos en algunos hilos.
- El mayor inconveniente que se encuentra en este tipo de purgador es el permitir el paso de porciones de hilo fino produciendo un hilo irregular y defectuoso.

1.3.2.2. PURGADORES ELECTRÓNICOS

Bajo dos sistemas o principios básicos:

- **CAPACITIVO.-** El principio de esta medición, es que el purgador mide la masa de las fibras existentes en la sección del hilo, la magnitud está muy relacionada con el peso. Si el hilo tiene la doble cantidad de fibras en el diámetro con la ayuda de un condensador de medición, evalúa el resultado electrónicamente y lo corta.
- **ÓPTICO.-** El purgador mide el diámetro del hilo por medio de rayos de luz infrarrojos y de un elemento fotoeléctrico, con ayuda de un receptor de luz se evalúa el sombreado del diámetro del hilo y la medición se evalúa en forma electrónica si en el recorrido aparece un engrosamiento en la sombra, el hilo será cortado.

Estos sistemas de purgadores requieren una gran exigencia en el control:

- Deben ser insensibles al polvo y parafina.
- Las variaciones del clima y de la humedad en el hilo no deben variar el efecto del purgado.
- No deben perturbar la función de la máquina.

Además del control mediante los purgadores de los sistemas anteriormente señalados, se genera fricción a causa del roce del hilo sobre los cuerpos o superficies con las que puedan entrar en contacto por su recorrido por la máquina. Con el efecto de provocar un aumento en la tensión del hilo pueden presentarse dos casos:

- El cuerpo es desviado por otro cuerpo.
- La presencia de un lubricante en la superficie del hilo generan una fricción adicional de carácter húmedo.

1.3.3. FORMACIÓN DEL CONO

La forma del cono es de mucha importancia ya que nos permite el mejor comportamiento del hilo, un buen viaje en el recorrido desde el cono hasta el

alimentador que posteriormente entrega a las agujas, las formas de los conos más importantes son:

- CILINDRICA.- El cono tiene simplemente una forma cilíndrica con las aristas más o menos rectangulares.
- TRONCO CÓNICA.- Se puede presentar en forma cilíndrica o cónica, sin embargo sus aristas son redondeadas en lugar de rectangulares.
- CONICA.- Este se distingue en el diámetro del enconado de un extremo es superior al del otro.

1.3.4. VELOCIDAD DE BOBINADO.

La velocidad de bobinado es un factor muy importante para una buena formación del cono y esto depende de:

- Título del hilo.
- Material.
- Elasticidad.
- Tenacidad.

Para el hilo fino la velocidad se reduce ya que el hilo requiere mayor cuidado por ser más sensible. Para hilo grueso la velocidad de bobinado se puede aumentar, ya que son más resistentes.

1.3.5. DUREZA DEL CONO

Es un factor medible que depende de los siguientes factores:

- VELOCIDAD DE BOBINADO.- A mayor velocidad de bobinado se traduce en una mayor tensión de arrollado del hilo y a su vez una mayor dureza del cono o bonina.

- ELASTICIDAD DEL HILO.- Si el hilo es elástico la dureza del cono será menor siempre que el hilo pueda relajarse suficiente en él.
- CONICIDAD DEL CONO.- A mayor conicidad mayor será la diferencia de dureza entre los diámetros mayor y menor del cono.

1.3.6. EL PARAFINADO

Se conoce como parafinado a la operación que se le hace al hilo al recubrirle con una capa de la llamada Parafina.

La clase de parafina se elige según la materia prima, el título del hilo, la temperatura ambiente y el tipo de tejido posterior. Una cantidad de parafina equivale a 0.03% del parafinado dependiendo del título del hilo, en parafinas sólidas y para líquida 4%.

- PARAFINAS SÓLIDAS.- Las más utilizadas de este tipo son las ceras industriales, aunque se puede preparar la parafina textil con algunas recetas. Es importante el observar la forma que presenta el centro del bloque de la parafina, cuando es cuadrado la parafina será movida por el eje en el cual se coloque; y tendrá la sección de menor diámetro que el de la parafina.

Los requisitos que deben cumplir las parafinas son las siguientes:

- No tiene que manchar.
- Debe lubricar.
- Debe eliminarse fácilmente en el lavado.
- No debe ser tóxica en contacto con la piel.
- No ser volátil.
- No tener reacciones químicas con el hilado u órgano metálico de la maquina.
- Un punto de fusión y una dureza en función a las condiciones técnicas requeridas.

- Dimensiones y geometría precisas sin defectos de fundición.
- Cualidades particulares como la emulsión, si se parafina hilados teñidos o hilos que no van a ser sometidos a posteriores procesos de lavado intenso o cualidades antiestéticas, para hilos sintéticos que generan carga estática.

1.3.7. EMPALMES

En máquinas bobinadoras es frecuente la rotura de hilos por la existencia de nudos o deformaciones a lo largo del mismo, para ello existen varias formas y mecanismos que se utilizan para unir los extremos rotos.

De allí se conoce 2 formas:

- A través de nudo (Tejedor o Pescador).
- Splicer.

1.3.8. TIPOS DE NUDOS

Los nudos son un inevitable inconveniente en las operaciones preparatorias para el tejido de punto, han surgido una serie de medios mecánicos para lograr que los nudos fueran menos voluminosos, más regulares y menos frecuentes.

- Nudo de costurera o nudo corriente.
- Nudo de tejedor.
- La unión de dos hilos por torsión.

Generalmente la operaria hace que se deslicen los dos cabos superpuestos que se desea unir entre las yemas del pulgar y el índice de la mano derecha (humedeciéndolos eventualmente con un líquido gomoso), y dobla la cola así formada, a lo largo del hilo, retorciéndolo al mismo tiempo.

1.3.9. SPLICER

Este dispositivo que une dos hilos rotos lo realiza de una manera perfecta a través de un empalme. Está compuesto por un sistema neumático, el mismo que permite abrir las puntas de los hilos a unirse, este sistema debe ser calibrado de acuerdo a la longitud de fibra de la cual está hecho el hilo, el tipo de torsión, obteniéndose de esta forma una alta uniformidad en el hilo. El splicer está compuesto de un prisma y de un sistema de aire comprimido. El prisma con la ayuda del aire comprimido abre las puntas de los hilos rotos, los une y los empalma, se utiliza en número de hilos finos, ya que en estos se necesita que el hilo sea de una uniformidad excelente, para tener una mejor calidad de tejido.

2. DESARROLLO DEL TISAJE DE GÉNEROS DE PUNTO.

2.1. PRELIMINARES.

Podemos encontrar muchas referencias de la historia del tisaje de géneros de punto, en el siglo XVI ocurrió un hecho muy importante que determina el origen obtenidos en forma mecánica. A mediados del siglo XIX cuando se inventó la aguja selfactina o de lengüeta, y posteriormente la máquina rectilínea en el año 1866, que desde ese momento hubo una constante evolución máxima, desde fines de la Primera Guerra Mundial hasta nuestros días, gran cantidad de perfeccionamientos e invenciones se han hecho en la industria de tejido de géneros de punto.

2.2. AGUJAS.

2.2.1. LA REVOLUCIÓN DE LA AGUJA DE LENGÜETA.

En 1857 Matthew Townsend patenta la aguja de lengüeta, como muestra la fig. 2.1. Empezando una nueva técnica de la fabricación y la formación de tejidos de punto, que al prescindir de la prensa se incorporan mecanismos más simples y lógicamente aumentan las velocidades de producción.

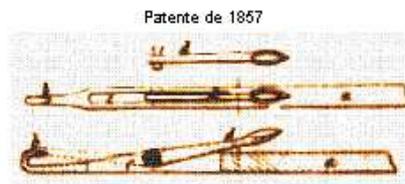


Figura 2.1. Revolución de la aguja de lengüeta.

FUENTE: Iyer/Mammel/Schäch, “Máquinas Circulares, Teoría y Práctica de la tecnología del Punto”.

2.2.2. INNOVACIONES.

Existen en el mercado una gran variedad de agujas concebidas para máquinas y artículos diferentes.

Alguna de estas características es:

- La posición de la cabeza

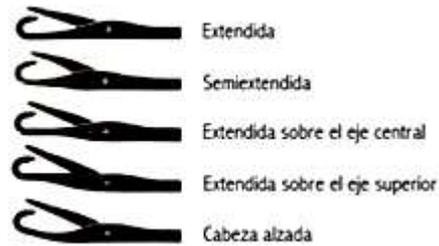


Figura 2.2. Posición de la cabeza.

FUENTE: Iyer/Mammel/Schäch, “Máquinas Circulares, Teoría y Práctica de la tecnología del Punto”.

- La forma de la lengüeta

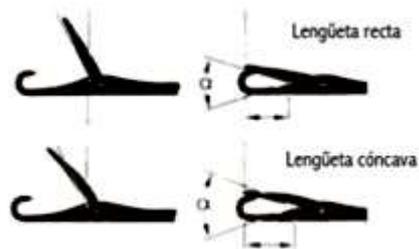


Figura 2.3. Forma de la lengüeta.

FUENTE: Iyer/Mammel/Schäch, “Máquinas Circulares, Teoría y Práctica de la tecnología del Punto”.

- La forma del gancho

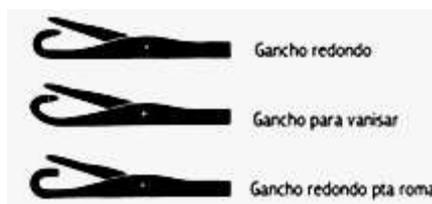


Figura 2.4. Forma del gancho.

FUENTE: Iyer/Mammel/Schäch, “Máquinas Circulares, Teoría y Práctica de la tecnología del Punto”.

➤ Formas troqueladas

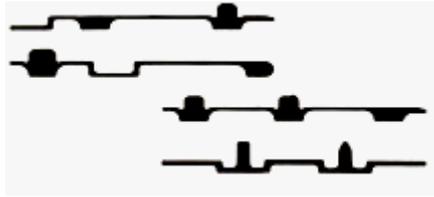


Figura 2.5. Formas troqueladas.

FUENTE: Iyer/Mammel/Schäch, “Máquinas Circulares, Teoría y Práctica de la tecnología del Punto”.

Los cuerpos troquelados permiten un aumento de la elasticidad de la masa, gracias a la forma de los meandros.

2.3. INFLUENCIA DEL HILADO EN LA VIDA ÚTIL DE LA AGUJA.

2.3.1. ESFUERZO DE LA AGUJA

El gancho está expuesto a tensiones por el hilado y el estirador o enrollador del tejido, desde el arco interior del gancho hasta la punta. La carga puede multiplicarse por 20 su esfuerzo, debido a causa de los nudos del hilado o por acumulaciones de fibras arrancadas o arrastradas. De modo proporcional aumenta también el esfuerzo de tracción en el arco interior del gancho.

2.4. DESGASTE.

2.4.1. GANCHO, CUCHARA DE LA LENGÜETA

Los hilados se fabrican con fibras naturales o químicas, en ambos tipos de fibras pueden surgir problemas de desgastes.

Las fibras químicas de colores mates, se tratan con productos como el óxido de titanio, que pueden provocar el desgaste, de modo similar se comportan las fibras naturales que contienen cuerpos extraños, como las fibras de algodón tienen diferentes grados de impurezas, si las impurezas son de polvo de arena y no se

eliminan en los preparativos y en el proceso de hilado, al realizar el tisaje se produce necesariamente el desgaste de los guía-hilos, agujas, platinas, cilindros y piezas de los cerrojos.

Los hilados elaborados en hilaturas OE tienden a tener más polvo y partículas duras en su superficie, como óxidos o silicatos, la superficie se daña y se desgasta inevitablemente el material de las agujas. Las partículas de suciedad representadas en color rojo, como se observa en la fig. 2.6, se acumulan en la ranuras de las lengüetas y en los ganchos en cada proceso de cierre, la lengüeta al golpear contra el gancho origina una presión y roce ocasionando que las impurezas desgasten el acero de las agujas, como nos indica la fig. 2.7.

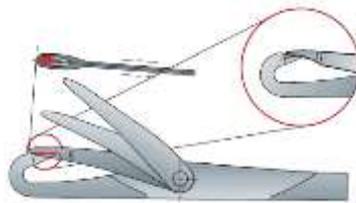


Figura 2.6. Partículas de suciedad acumuladas en la lengüeta y el gancho.

FUENTE: GROZ-BECKERT

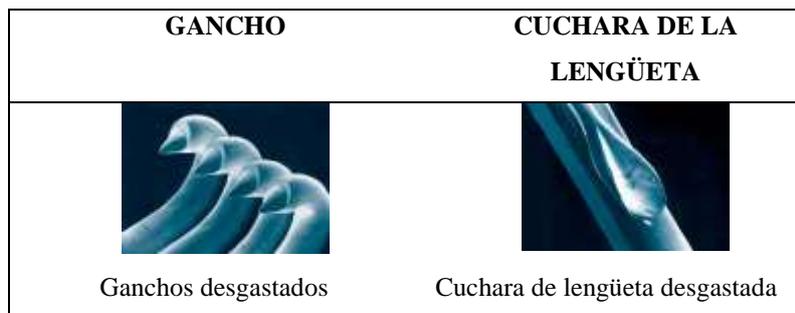


Figura 2.7. Desgaste en el Gancho y Cuchara de la Lengüeta.

FUENTE: GROZ-BECKERT

CONSECUENCIAS

- Rayas en el tejido.
- Fibras e hilos rotos.
- Agujeros en el tejido.
- Mallas estiradas.
- Mallas dobles.
- Hilos desfibrados.
- Aspecto de las mallas desigual.
- Fibras los hilos cortados.
- Rotura de la cuchara de la lengüeta.
- Parada de la máquina.

2.4.2. DORSO DE LA LENGÜETA, LECHO DE REPOSO

Al momento que la lengüeta se abre y golpea contra el lecho de reposo, las partículas de suciedad entre la lengüeta y el lecho de reposo originan el desgaste que se representa en la fig. 2.8 y 2.9.

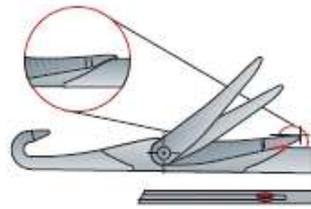


Figura 2.8. Partículas de suciedad entre la lengüeta y el lecho de reposo.

FUENTE: GROZ-BECKERT

DORSO DE LA LENGÜETA	LECHO DE REPOSO
 <p>Cabezas de lengüetas desgastadas. Debido al desgaste de la guía, esto nos origina desviaciones laterales de la lengüeta.</p>	 <p>Lecho de reposo de la aguja desgastado, por lo que la altura del dorso de la lengüeta es menor.</p>

Figura 2.9. Defectos que se presentan en la lengüeta y el lecho de reposo.

FUENTE: GROZ-BECKERT

CONSECUENCIAS

- Rayas en el tejido.
- Mallas dobles.
- Mallas estiradas.
- Hilos desfibrados.
- Fibras e hilos cortados.

2.4.3. GUÍA Y ALOJAMIENTO DE LA LENGÜETA.

Las partículas de suciedad llegan también a la ranura existente entre el remache y el agujero de la lengüeta, debido a la conjunción del movimiento y las partículas de suciedad se origina el desgaste que se describe en la fig. 2.10 Y 2.11.

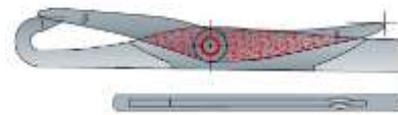


Figura 2.10. Partículas de suciedad en la guía de la lengüeta y el alojamiento de la lengüeta.

FUENTE: GROZ-BECKERT

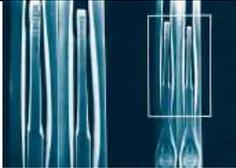
GUÍA DE LA LENGÜETA	ALOJAMIENTO DE LA LENGÜETA
 <p>Paredes interiores del carrillo y lados del asta de la lengüeta desgastados, con lo que la guía es defectuosa.</p>	 <p>Agujero, asta y remache de la lengüeta desgastados</p>

Figura 2.11. Defectos que se presentan en la guía de la lengüeta y el alojamiento de la lengüeta.

FUENTE: GROZ-BECKERT

CONSECUENCIAS

- Desgaste lateral de la ranura de la lengüeta.
- Hilos cortados.
- Agujeros en el tejido.
- Rayas en el tejido.
- Pérdida de la lengüeta.
- Mallas dobles.
- Rotura del agujero de la lengüeta.
- Pérdida de la aguja.

2.5. EFECTOS DE LOS HILADOS ABRASIVOS EN EL DESGASTE DE LAS AGUJAS.

En la hilatura de algodón se puede mejorar con gran sensibilidad el grado de limpieza en relación a las partículas que provocan el desgaste en función de los trabajos de preparación para el hilado, mediante un proceso de cardado intenso o por un proceso de peinado adicional. Contrariamente la hilatura Open End (OE) permite ahorrar procesos y la utilización de longitudes de fibras de algodón más cortas y con más impurezas, con el peligro de que estos hilados sean más abrasivos.

2.5.1. HILATURA DE CONTINUAS DE ANILLOS



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hilatura de continua de anillos con muchas partículas minerales y vegetales en su superficie ➤ Las partículas de impurezas llegan a los elementos de tisaje ➤ Elevado desgaste de las agujas, menor tiempo de vida | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hilatura de continua de anillos con pocas partículas minerales y vegetales en su superficie ➤ Pocas partículas de impurezas llegan a los elementos de tisaje ➤ Reducido desgaste de las agujas, mayor tiempo de vida |
|--|--|

Figura 2.12. Hilatura de continua de anillos.

FUENTE: GROZ-BECKERT

2.5.2. HILATURAS DE ROTOR



- Hilaturas de rotor con muchas partículas minerales y vegetales en su superficie.
- Muchas partículas de impurezas llegan a los elementos de tisaje.
- Elevado desgaste de las agujas, menor tiempo de vida.



- Hilatura de rotor con pocas partículas minerales y vegetales en su superficie.
- Pocas partículas de impurezas llegan a los elementos de tisaje.
- Reducido desgaste de las agujas, mayor tiempo de vida.

Figura 2.13. Hilatura a Rotor.

FUENTE: GROZ-BECKERT

2.5.3. PRECISIÓN.

Las exigencias de la industria textil crecen continuamente, de tal manera la industria precisa para ello de herramientas con las que pueda salir al paso de los desafíos y pueda permanecer competitiva a nivel internacional.

2.5.4. DEFINICIÓN DEL JUEGO DE LA LENGÜETA

En la lengüeta podemos determinar el juego axial y el juego radial, como nos indica la fig. 2.14, para que el juego axial sea mínimo es necesario un juego lo más pequeño posible entre el asta de la lengüeta y la ranura de la aguja, y para que el juego radial sea mínimo se presume una ejecución óptima del alojamiento de la lengüeta.

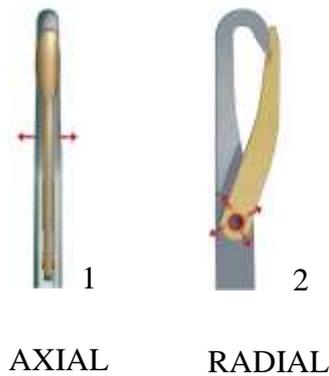


Figura 2.14. Juego de la lengüeta.

FUENTE: GROZ-BECKERT

Una guía óptima de la lengüeta tiene gran importancia para una buena formación de malla y en la vida útil de la aguja; al tener un creciente juego axial y radial, ésta puede chocar lateralmente contra el gancho aumentando el desgaste del mismo, tenemos desgaste en la cuchara y en el asta de la lengüeta así como en las paredes de los carrillos, lo que a su vez conduce a un aumento del juego como nos indica la fig. 2.15.

Si no se cambia a tiempo la aguja, la lengüeta puede pasar por debajo del gancho lo que ocasiona errores de tejido y paradas de la máquina.

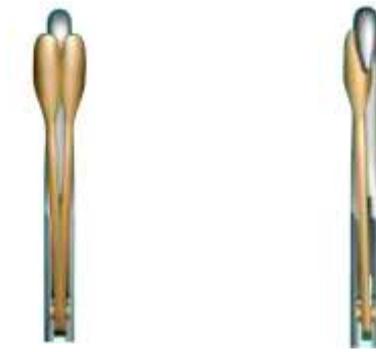


Figura 2.15. Desviaciones de la lengüeta debajo del gancho.

FUENTE: GROZ-BECKERT

También se puede ocasionar una desviación excesiva de la lengüeta que conlleva a un aumento del juego axial de la lengüeta debido al desgaste, y la cabeza de la lengüeta se desgasta lateralmente contra la platina, véase en la fig. 2.16, pueden surgir cantos cortantes que ocasionan errores en el tejido.



Figura 2.16. Desgaste en la lengüeta.

FUENTE: GROZ-BECKERT

Cuanto mayor es el juego inicial de la lengüeta de una aguja, más rápidamente progresa el desgaste, ya que los puntos de apoyo rozan más entre si y accede más suciedad al alojamiento de la lengüeta, razón por la cual un juego inicial de la aguja algo mayor, hace que la vida media de la aguja sea considerablemente más corta.

2.5.5. PRECISIÓN DE ADAPTACIÓN DE LOS GANCHOS DE LAS LENGÜETAS.

Cuando la lengüeta se golpea contra el gancho a velocidades de hasta 200 km/h se origina una elevada fuerza de choque, a esto podemos distribuir esta fuerza sobre una superficie de apoyo lo más grande posible, esto reduce la presión superficial y de este modo el desgaste, la condición previa para la reducción del desgaste es un juego inicial reducido de la lengüeta.

2.6. LAS MÁXIMAS EXIGENCIAS DE LA MODERNA TECNOLOGÍA DE FORMACIÓN DE MALLAS

El centro de una máquina formadora de mallas junto a las piezas del sistema necesarios para la selección de agujas, son una de las innovaciones más importantes en el sector del desarrollo de las agujas con muelle, con esta aguja el usuario se asegura un elevado grado de flexibilidad en lo relativo a las posibilidades de muestras y empleo de hilo así como una elevada seguridad de proceso.

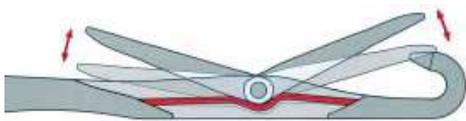


Figura 2.17. Lengüeta con muelle.

FUENTE: GROZ-BECKERT

Este modelo de corte muestra el montaje de una aguja de lengüeta con muelle en la ranura de la aguja, fig. 2.17, se trata de una de las posibles variantes de ejecución del muelle, todas las variantes dependen por lo general de los requerimientos planteados a la fuerza, así como la galga y la situación de espacio derivada de ello.

2.6.1. FUNCIONAMIENTO DE LAS AGUJAS DE LENGÜETA CON MUELLE.

1. Se coloca automáticamente en posición de cierre y apertura garantizando de este modo un sencillo tejido, fig. 2.18.

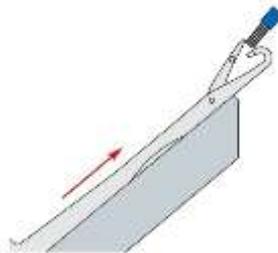


Figura 2.18. Cierre y apertura de la lengüeta.

FUENTE: ITB, “Tendencias en tricotos rectilíneas y circulares”.

2. En la posición de transferencia, la lengüeta se abre con seguridad y distancia suficiente respecto al gancho, fig. 2.19.

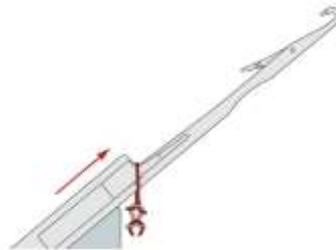


Figura 2.19. Transferencia.

FUENTE: ITB, “Tendencias en tricotos rectilíneas y circulares”.

3. La inmersión más profunda de la lengüeta en la posición posterior, facilita el deslizamiento de las mallas sobre la lengüeta e impide un estiramiento hacia arriba de las mallas de orillo, fig. 2.20.

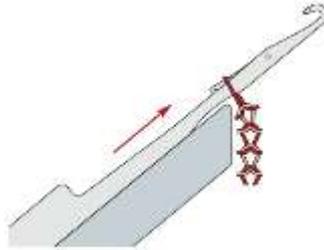


Figura 2.20. Desplazamiento de la malla sobre la lengüeta.

FUENTE: ITB, “Tendencias en tricotosas rectilíneas y circulares”.

4. La lengüeta se endereza de nuevo e impide un salto atrás de mallas sueltas, en los hilos voluminosos y frisados ya no son empalmados en el estiraje de las agujas y se pueden trabajar sin problemas, esto es aplicable asimismo a un tejido con varios hilos, fig. 2.21.

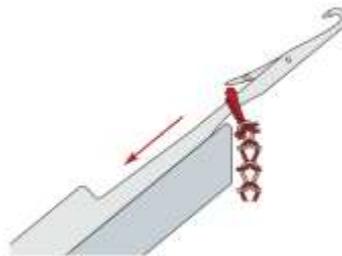


Figura 2.21. Enderezamiento de la lengüeta.

FUENTE: ITB, “Tendencias en tricotosas rectilíneas y circulares”.

5. Gracias al efecto del muelle se puede renunciar a un mayor saliente de la lengüeta, al formarse la malla esta se desliza con mayor facilidad sobre la cabeza cerrada, resultando un aspecto de malla mucho más uniforme, fig. 2.22.

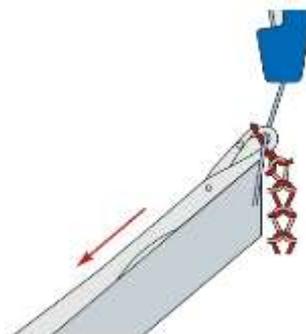


Figura 2.22. Deslizamiento de malla nueva.

FUENTE: ITB, “Tendencias en tricotosas rectilíneas y circulares”.

2.6.2. CAPACIDAD DE CARGA DE LA LENGÜETA

En el tejido, las agujas se ven sometidas a un movimiento, así como a una capacidad de carga de la lengüeta, en especial en las partes que forman las mallas, al ponerse en marcha la máquina el talón de la aguja sufre un golpe pequeño con una parte de la leva de formación de malla que prosigue hasta el gancho, éstas vibraciones causadas por ello pueden ocasionar fisuras permanentes.

Al cerrarse la cabeza la lengüeta golpea a una elevada velocidad contra el gancho, y al abrirse, golpea contra el asiento posterior de la lengüeta, la punta de la lengüeta puede alcanzar una velocidad de hasta 200 km/h, como podemos ver en la fig. 2.23.

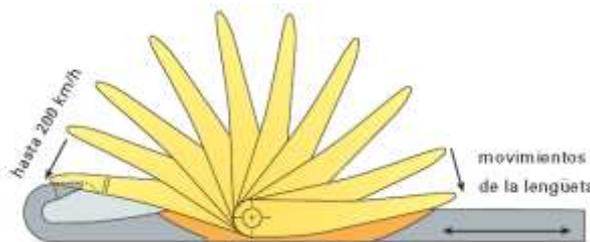


Figura 2.23. Movimientos de la lengüeta.

FUENTE: GROZ-BECKERT

Cuantos más sistemas tiene la máquina y cuanto mayor es el número de revoluciones de la misma, las agujas se ven sometidas a más carga.

2.7. COMPARACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE LA SUCIEDAD.

2.7.1. FUERTE ENSUCIAMIENTO

En las tricotasas circulares de gran diámetro se emplean agujas de asta maciza, fig. 2.24, para un trabajo libre de mantenimiento y con agujas de perfil bajo en forma de meandro que nos permite una elevada productividad.



Figura 2.24. Aguja de asta maciza.

FUENTE: GROZ-BECKERT

En las agujas dobles de perfil bajo, fig. 2.25, tenemos una combinación entre un reducido mantenimiento y unas elevadas prestaciones, con ello no se ha logrado una ausencia total de necesidad de mantenimiento.



Figura 2.25. Aguja doble de perfil bajo.

FUENTE: GROZ-BECKERT

Gracias a un elevado rendimiento de las agujas de perfil bajo, con forma de meandro, son las agujas estándar para las máquinas modernas de alto rendimiento, al trabajar con hilados de fibras cortas se puede acumular suciedad en las entalladuras de las agujas, como se ve en la fig. 2.26, debido a un grado de suciedad del hilado las máquinas tienen que limpiarse entre 4 y 8 veces al año.

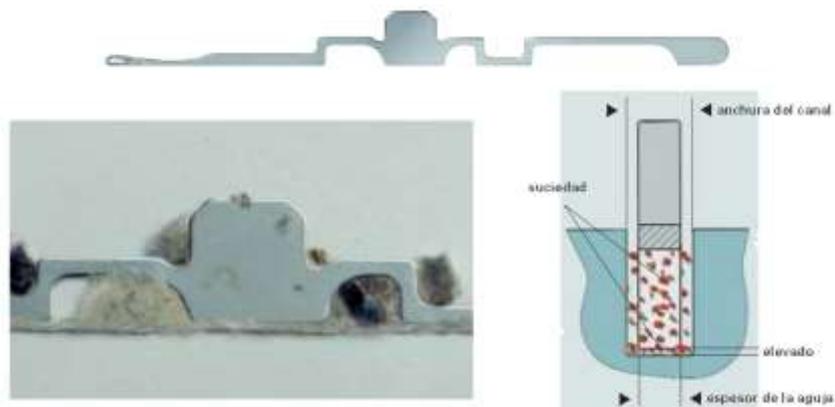


Figura 2.26. Sección Transversal: Aguja de perfil bajo con forma de meandro.

FUENTE: GROZ-BECKERT

Al trabajar con hilados de fibras cortas se produce mucha borrilla, polvo y suciedad que se van acumulando en las entalladuras y canales de las agujas,

mezclándose con aceite y polvo resultante de la abrasión metálica, y esto con el tiempo se compacta quedando pegado firmemente, esta acumulación de suciedad provoca el estrechamiento del canal de las agujas y aumenta la fricción.

2.7.2. CONSECUENCIAS DE LA SUCIEDAD:

Elevada fricción:

- Desgaste de agujas y máquinas.
- Rotura de agujas.
- Elevada temperatura de la máquina.
- Mayor consumo de energía.

Fricción variable:

- Líneas en el tejido.
- Mala calidad de la mercancía.

Limpieza frecuente de la máquina:

- Paradas de la máquina.
- Menor productividad.
- Gastos de personal y costes adicionales.

Las agujas de asta maciza utilizadas en las máquinas de giro lento, no tienen el problema de ensuciamiento, como se ve en la fig. 2.27, durante la vida de las agujas las máquinas tienen que limpiarse sólo por cambios de parada.

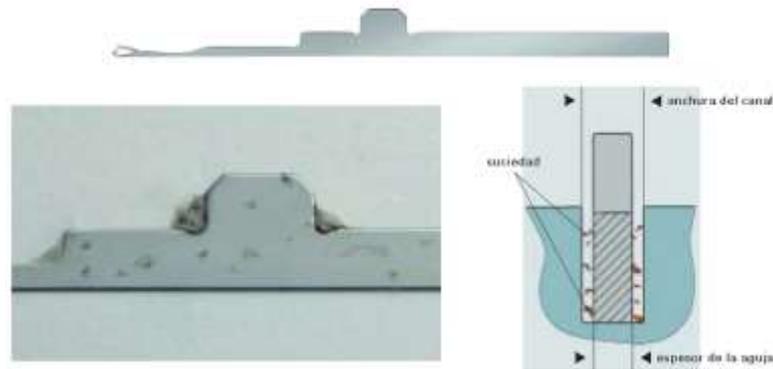


Figura 2.27. Sección Transversal: Aguja de asta maciza.

FUENTE: GROZ-BECKERT

2.7.3. LAS AGUJAS DE ACERO Y MATERIAL SINTÉTICO DE ALTO RENDIMIENTO.

En las agujas de alto rendimiento de acero y material sintético, se combinan las ventajas de las agujas de perfil bajo con forma de meandro y las de las agujas de asta maciza, como nos indica la fig. 2.28.

Estas agujas no requieren de mantenimiento al igual que las agujas de asta maciza, y que el número de revoluciones es tan elevado como en el trabajo de las agujas de perfil bajo con forma de meandro.

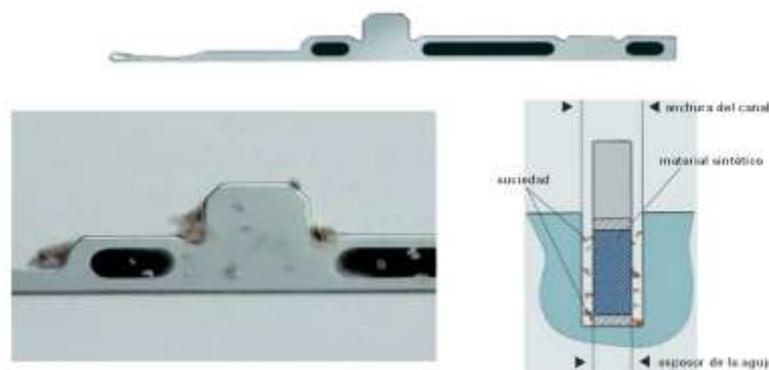


Figura 2.28. Aguja de alto rendimiento de acero-material sintético.

FUENTE: GROZ-BECKERT

Tienen un doble perfil bajo, por lo que poseen las características de amortiguación de las agujas de perfil bajo en forma de meandro, en las entalladuras están rellenas de material sintético.

En conclusión las agujas se distinguen por las siguientes características:

- En comparación con las agujas convencionales, la masa resulta ser sensiblemente menor, con esto las fuerzas generadas por la inercia adquieren un valor mucho más reducido, paralelamente a la forma de meandro del cuerpo de la aguja amortigua las ondas de choque que se transmiten a través del talón de trabajo y los de selección, cuya fuerza puede llegar a representar unas 300 veces la aceleración terrestre. Con esta construcción se protege el gancho, el cual adquiere una elevada seguridad frente a la rotura.
- La provisión de un gancho más corto permite diseñar una lengüeta, asimismo, más corta y ligera.
- El paso del asta a la cuchara de la lengüeta es más liso y muy bien redonda, de manera que el hilo al desprender la malla se desliza mejor.
- El ángulo de subida de los lados de la ranura es menos pronunciado, con lo que la lengüeta es acelerada en forma progresiva y no de golpe.
- La zona de la lengüeta a plena abertura ofrece una óptima amortiguación al impacto de la misma y una recepción de forma complementaria y efecto de muelle para la cuchara.
- Todas las superficies en contacto con el hilo se hallan pulimentadas y aseguran un paso suave del mismo.

2.7.3.1. VENTAJAS.

A continuación se detallan las ventajas que se pueden obtener con la precisión de las agujas en buen estado:

- Desciende la temperatura de la máquina hasta en un 20 %.
- Desciende el consumo de energía hasta en un 20 %.
- Permite un aumento de la producción.
- Un juego definido entre lengüeta, eje y carrillo.
- Unión firme de los dos carrillos.
- Tejido sin defectos en géneros de punto normales.
- El gancho solamente se rompe cuando la fuerza ejercida es muy elevada.
- Tiempos mínimos de parada de la máquina debidos a rotura de agujas.
- Incluso en caso de tejidos sensibles, hilados problemáticos y elevadas velocidades de la máquina, se pueden excluir las rayas en el tejido debidas a ganchos doblados.
- El gancho se rompe en caso de sobrecarga y se detecta el fallo que lo ocasiona.
- Mayor estabilidad.
- Máxima uniformidad.
- Mayor seguridad de procesos.
- Menor consumo de agujas.
- Mayor vida útil de las agujas
- Velocidades máximas de la máquina.
- Reducción de pérdidas por residuos.

3. DEFINICIONES Y PRINCIPIOS GENERALES.

3.1. PARÁMETROS GENERALES.

Este apartado contiene una serie de conceptos sobre las máquinas tricotasas circulares de gran diámetro.

3.1.1. GALGA

En la numeración de las máquinas circulares se utiliza la galga inglesa. Es el número de agujas que caben en una pulgada inglesa (1 pulgada = 25,4mm), como indica la fig. 3.1, medida en la fontura y sobre el diámetro nominal de la máquina.

En máquinas de plato y cilindro solo se tendrá en cuenta las agujas del cilindro, su abreviatura es Gg.

$$Galga = \frac{N^{\circ} \text{ de agujas}}{1 \text{ pulgada}}$$

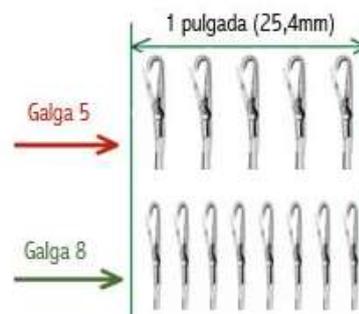


Figura 3.1. Galga inglesa.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

3.1.2. PASO

Bajo el concepto de paso (p) se designa en las máquinas circulares la distancia existente entre dos agujas contiguas de una hilera a contar desde sus respectivos ejes longitudinales, y medida sobre el diámetro nominal de la máquina, fig. 3.2.

El paso se expresa en milímetros.



Figura 3.2. Paso.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

3.1.3. RELACIÓN ENTRE GALGA Y PASO

El paso para las máquinas circulares tienen un valor orientativo, ya que en las cantidades de agujas resultantes, de tomar como base de cálculo el diámetro nominal y el paso, son redondeados con el fin de que el resultado sea divisible por 4, 8, 12 o 24, esto es necesario a efectos de las posibilidades de muestras. Estos se sitúan en la práctica entre 16.93mm (Gg 1.5) y 0.58mm (Gg44).

$$\text{Paso } p \text{ (mm)} = \frac{25,4}{\text{Galga}} = \frac{\text{Diámetro nominal (pulgadas)} * 3,14 * 25,4}{\text{Número de agujas del cilindro}}$$

$$Galga Gg = \frac{Paso (mm)}{25,4} = \frac{Número de agujas del cilindro}{Diámetro nominal (pulgadas) * 3,14}$$

Campos de aplicación	Galgas	Pasos
Una fontura para punto liso y prendas exteriores	7 a 34	(p = 3.63 - 0.75)
Una fontura para prendas interiores	18 a 32	(p = 1.41 - 0.79)
Una fontura con Jacquard	5 a 32	(p = 5.08 - 0.79)
Una fontura para felpa invisible	12 a 28	(p = 2.12 - 0.91)
Una fontura para rizo	7 a 28	(p = 3.63 - 0.91)
Dos fonturas ligados básicos prendas exteriores	7 a 42	(p = 3.63 - 0.60)
Dos fonturas Jacquard	5 a 30	(p = 5.08 - 0.85)
Dos fonturas prenda interior	10 a 22	(p = 2.54 - 1.15)
Dos fonturas muestras transferencia	12 a 16	(p = 2.12 - 1.59)
Dos fonturas links-links	4 a 20	(p = 6.35 - 1.27)

Tabla 3.1. Relación entre galga y pasos.

FUENTE: <http://www.pailung.com.tw>

3.1.4. DIÁMETRO NOMINAL

Se toma como diámetro nominal el correspondiente al diámetro del círculo básico de agujas del cilindro, fig. 3.3, este se expresa en pulgadas.

Los diámetros utilizados en la práctica dependen esencialmente del campo de aplicación a que se designen las máquinas, la gama de diámetros se extiende desde 1/12 pulgadas (2 mm para máquinas de hacer cordones) a 60 pulgadas (1470 mm para Jumbo).

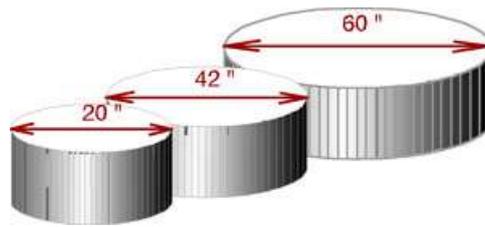


Figura 3.3. Diámetro Nominal.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

Campos de aplicación	Diámetros
Una fontura para punto liso y prendas exteriores	De 11 a 60 pulgadas
Una fontura para prendas interiores	De 11 a 24 pulgadas
Una fontura con Jacquard	De 26 a 30 pulgadas
Una fontura para felpa invisible	De 11 a 32 pulgadas
Una fontura para rizo	De 10 a 34 pulgadas
Dos fonturas ligados básicos prendas exteriores	De 6 a 36 pulgadas
Dos fonturas Jacquard	De 10 a 32 pulgadas
Dos fonturas prenda interior	De 10 a 24 pulgadas
Dos fonturas muestras transferencia	De 12 a 30 pulgadas
Dos fonturas links-links	De 30 a 33 pulgadas

Tabla 3.2. Diámetro nominal.

FUENTE: <http://www.pailung.com.tw>

La norma ISO 8117 distingue entre máquinas de pequeño diámetro hasta 6.5 pulgadas, y a partir de esta se consideran de Gran diámetro.

3.1.5. ALIMENTADORES.

Para obtener una buena calidad en el tejido se necesita una regularidad en el tamaño de las mallas, y esto se consigue gracias a los sistemas de alimentación, permitiendo entregar hilo a las agujas con una tensión mínima y además uniforme en todos los juegos.

Los clasificamos básicamente en dos grupos:

- Sistema de alimentación Jacquard (por almacenaje).
- Sistema de alimentación positiva.

En la actualidad se pueden encontrar otros alimentadores más específicos, como son los utilizados en las máquinas listadoras o para trabajar con hilos elastómeros, encontramos en el mercado un alimentador que funciona tanto como alimentador positivo o de almacenaje.

3.1.5.1. ALIMENTACIÓN JACQUARD

Este sistema de alimentación permite poner a disposición de las agujas el hilo que estas puedan necesitar en cada uno de los juegos y en cada una de las pasadas del tejido de acuerdo a la cantidad de colores a utilizar, y siempre con la menor tensión posible, fig. 3.4. Cada uno de estos Alimentadores funciona como una unidad independiente que abastece a su juego de trabajo según la necesidad de hilo que tenga.



Figura 3.4. Alimentador Jacquard.

FUENTE: MEMMINGER-IRO

Está diseñado para máquinas circulares de gran diámetro equipadas con unidades de listado mecánicas o electrónicas usadas para tejidos lisos o jacquard, están disponibles en dos versiones, una está diseñada para máquinas circulares de tejido de punto con sentido de rotación horaria, y otra versión está diseñada para máquinas con rotación anti-horaria, dispone además de una rueda positiva de hilado de almacenaje, este alimentador asegura uniformidad de los largos de repeticiones de dibujo en telas.

3.1.5.1.1. VENTAJAS.

- Mejora la estructura del tejido.
- Largos de repetición de dibujo constantes.
- Captación segura de hilado en las bandas de fricción.
- Eficiencia de máquina incrementada.
- Rueda positiva de hilado opcional para uso como alimentador positivo.

3.1.5.1.2. PARTES Y COMPONENTES

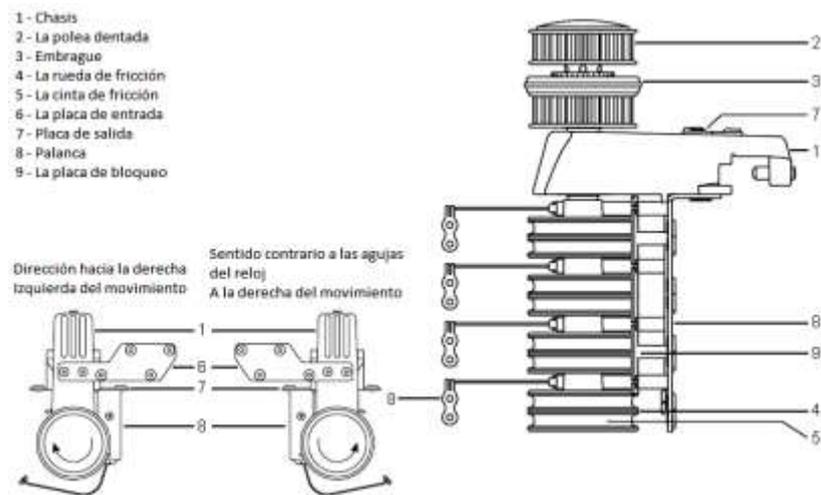


Figura 3.5. Partes y componentes alimentador jacquard.

FUENTE: MEMMINGER-IRO

- PAÑANCA O BRAZO COMPENSADOR.- El brazo compensador asegura que la captación de hilo de la máquina sea uniforme.
- RUEDA DE FRICCIÓN.- El alimentador puede permanecer instalado en la máquina mientras las ruedas individuales de fricción sean cambiadas.
- BANDAS DE FRICCIÓN DE GOMA.- Las bandas de fricción de goma en la rueda de fricción de dos piezas son fáciles de cambiar.
- RUEDA POSITIVA DE HILADO.- El alimentador puede instalarse con una rueda positiva de hilado y luego usarse como alimentador positivo, siendo este opcional.

3.1.5.1.3. FUNCIONAMIENTO

El hilo de entrada es guiado a través de ojales y un brazo de compensación por resorte alrededor de la rueda de fricción, la rueda de la fricción de dos niveles está equipada con cintas engomadas de fricción que facilitan el transporte de hilados y

garantizar un suministro de hilo de soporte; una vez que el hilo se inserta por la unidad de alimentación, el brazo de compensación es atraído hacia el dispositivo debido a la tensión resultante en el hilo y casi en su totalidad se basa en las cintas de fricción que ahora son compatibles con la oferta del hilo.

El movimiento del alimentador es accionado por una unidad que está conectado al piñón motriz y a la polea de diámetro variable de la máquina, a través de una correa dentada sin fin la velocidad de alimentación y la cantidad de hilo que resulta ser suministrado por el alimentador de fricción, puede ser continuamente fijada en la unidad polea de ajuste.

El alimentador tiene capacidad para 1 a 6 ruedas de fricción, y por lo tanto cumple con los requisitos de una unidad de alimentación hasta 6 colores dependiendo del número de sistemas de tejido, los alimentadores se instalan en uno o dos anillos de alimentación.

3.1.5.2. ALIMENTACIÓN POSITIVA.

Este sistema de alimentación permite entregar hilo de forma constante a cada uno de los juegos de la máquina, todo ello regulado desde un solo punto, fig. 3.6.



Figura 3.6. Alimentador positivo.

FUENTE: MEMMINGER-IRO

3.1.5.2.1. FUNCIONAMIENTO.

Los Alimentadores son accionados simultáneamente por una correa normalmente dentada que a su vez recibe el movimiento de una polea cuyo diámetro se puede variar según sea necesario, fig. 3.7, el giro de esta polea se encuentra relacionado con el giro del cilindro de la máquina, ya sea por una transmisión directa o indirecta y sin influencia del factor velocidad.



Figura 3.7. Accionamiento del alimentador positivo.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

3.1.5.2.2. PARTES COMPONENTES.

En el alimentador se encuentran los detectores de rotura del hilo tanto en la entrada como a la salida del mismo, unos platillos tensores y un purgador que podemos variar en función del hilo que utilicemos, fig. 3.8.

Otra parte importante es la zona de acumulación del hilo donde se alojan las espiras de hilo y que nos evitarán las taras de aquellas roturas que se produzcan antes del alimentador, en el cono, en el recorrido del hilo, o bien por el paso del purgador, ya que mientras se detiene la máquina las agujas cogerán el hilo de este acumulador.



Figura 3.8. Partes y componentes del alimentador positivo.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

3.1.6. LA POLEA

La Polea de diámetro variable, fig. 3.9, puede ser de varios tamaños, normalmente encontramos de: 70-210; 80-160; 80-170; cuyos valores pertenecen al diámetro mínimo y máximo de la polea respectivamente, fig. 3.10.

A continuación detallamos como es el desplazamiento que realizan los segmentos si giramos el plato superior en sentido de las agujas del reloj para entregar menos hilo a las agujas.



Figura 3.9. La polea.

FUENTE: MEMMINGER-IRO

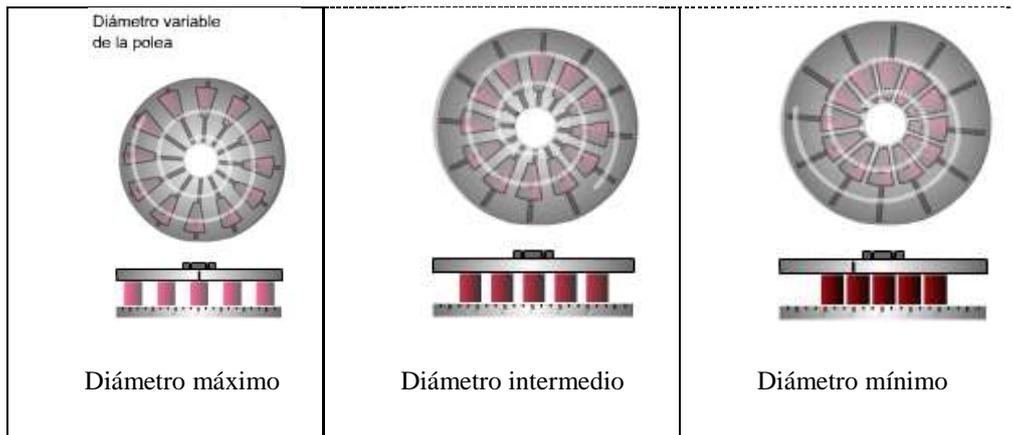


Figura 3.10. Desplazamientos de la polea.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

3.1.6.1. PARTES DE LA POLEA.

La polea consta de un plato superior donde se ubica una marca de referencia que nos indica en qué diámetro está y en su cara interior tiene una estría espiral, encima de este plato una tuerca que se puede aflojar para variar el diámetro o apretar para bloquearlo, fig. 3.11, el plato inferior tiene una barra numerada que junto a la marca de referencia del plato superior permitirá saber en qué diámetro se posiciona la polea, en su cara interior este plato tiene unas estrías distribuidas de forma radial.

Por último unos segmentos en forma de quesitos con unos pivotes en su cara inferior y otro en la cara superior, guiarán a estos por las estrías en sentido radial cuando se produzca un giro del plato superior.

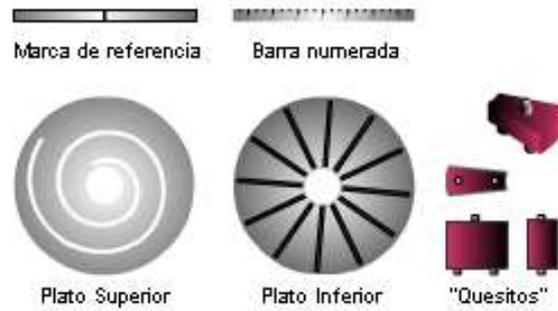


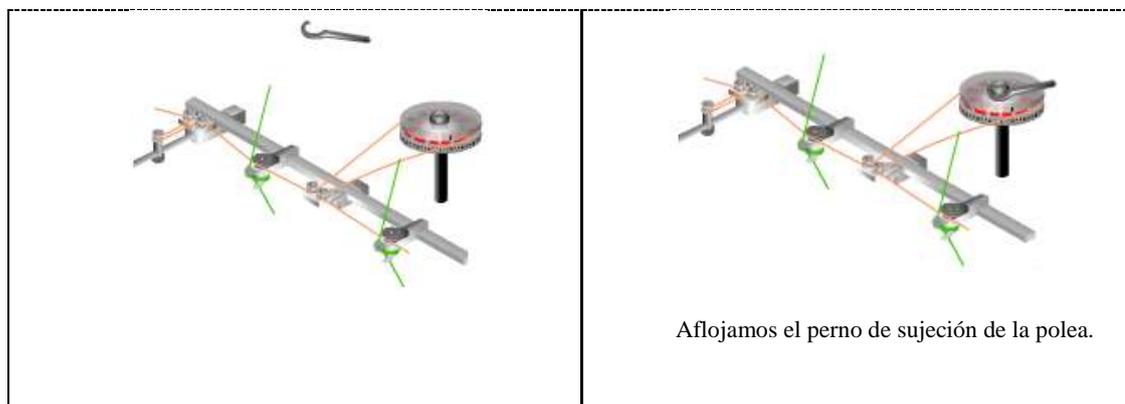
Figura 3.11. Partes de la polea.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

3.1.6.2. CAMBIO DE DIÁMETRO DE LA POLEA.

El diámetro mínimo de la polea para cada vuelta de esta hará correr menos la correa alrededor de la máquina y por lo tanto el arrastre de los alimentadores será menor dando menos hilo a las agujas, y a la inversa el diámetro máximo que dará más hilo, fig. 3.12.

Es importante observar el funcionamiento del tensor que acompaña la polea ya que siempre que se cambie el diámetro nos sobrará o faltará correa en el recorrido de esta alrededor de la máquina, y es el tensor el que permite su regulación.



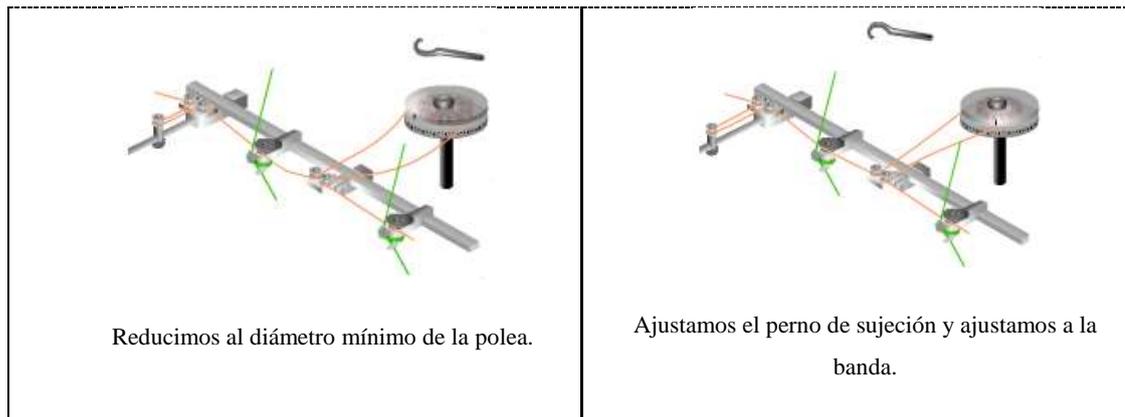


Figura 3.12. Cambios del diámetro de la polea.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

3.1.6.3. DE LA POLEA AL ALIMENTADOR.

El diámetro de la polea y el tipo de transmisión directa o indirecta que tenga esta con el giro del cilindro dará una cantidad de hilo constante a las agujas en cada uno de los juegos, fig. 3.13.

Este consumo de hilo viene determinado por:

$$C = \frac{100 * \mu * R * \varphi}{n^{\circ} \text{ de agujas}}$$

R = Relación entre piñones.

φ = Diámetro de la polea.

C = Consumo de hilo.

Esto nos permite determinar el consumo de hilo a partir del diámetro de la polea de alimentación y viceversa.

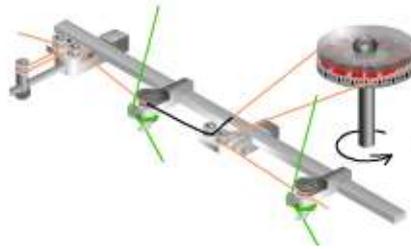


Figura 3.13. De la polea al alimentador.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

3.2. RELACIÓN ENTRE CONSUMO Y PIÑONES.

3.2.1. TRANSMISIÓN DIRECTA.

El giro se transmite directamente desde la corona del cilindro hasta la polea, fig.

3.14.

Z = nº de dientes de la corona

Z_n = nº de dientes del piñón

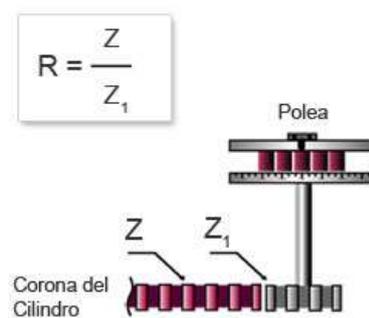


Figura 3.14. Transmisión directa.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

3.2.2. TRANSMISIÓN INDIRECTA.

El giro se transmite desde la corona del cilindro hasta la polea a través de un sistema de piñones intermedios, fig. 3.15.

Z = nº de dientes de la corona

Z_n = nº de dientes del piñón

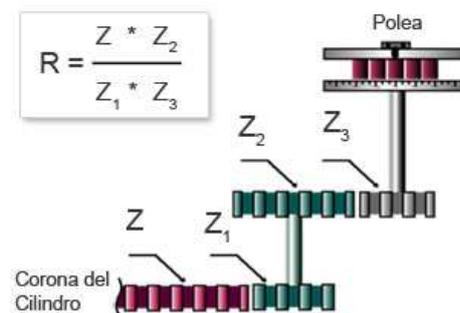


Figura 3.15. Transmisión indirecta.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

3.3. ESTRUCTURA.

3.3.1. MECÁNICAS.

Las máquinas circulares mecánicas constan de mecanismos mecánicos muy complejos, tanto para su mantenimiento, así como para la programación del funcionamiento de los mandos de trabajo formando un complejo conjunto de pasos a seguir siendo los más nombrados las selecciones por medio de discos de selección, los cuales contienen un mecanismo simple de formación de muestras pero a su vez el mecanismo de selección es complejo, ya que mantiene un orden de calibración bien pequeño y al momento de perder esa información se vuelve bien complicado llegar a los ajustes iniciales provocando grandes problemas en el trabajo, otro de los mecanismos es la selección el cual nos lleva a realizar gráficas

tomando en cuenta que el campo de agujas es muy limitado por el ancho del raport.

3.3.2. ELECTRÓNICAS.

Una de las principales características de las máquinas electrónicas es la facilidad en el cambio de diseños y la variabilidad del campo de muestra que puede llegar a todo el ancho de la máquina y una altura en función del programa de diseño.

Los programas de diseño actuales constan de una primera parte donde se elabora la muestra o dibujo teniendo en cuenta cómo ha de trabajar la máquina posteriormente, y una segunda parte que consiste en dar las ordenes de trabajo que se quieren para cada uno de los colores utilizados en el dibujo, y su secuencia de trabajo.

Por último se transmiten estos datos a la máquina y la preparamos para realizar el diseño, como son el cambio de disposición de trabajo de las agujas y el tipo de alimentación necesaria.

En la actualidad la selección electrónica se realiza mediante dos sistemas:

3.3.3. EL WAC.

Está basado en el funcionamiento de la máquina mini-jacquard que viene a ser un cajetín de selección electrónico, las máquinas que incorporan este sistema tienen una diagonal de talones de 8 alturas y el cajetín electrónico tiene 16 niveles (o lo que sería el equivalente a 16 palancas de selección si fuera una mini-jacquard), agrupados de dos en dos, estos niveles actuarán sobre cada una de las alturas de los talones.

3.3.4. EL SISTEMA MONONIVEL.

Como su propio nombre indica en este tipo de selección electrónica el Jack selector tiene un único talón, y el equivalente al cajetín es un imán; este imán retiene o libera al Jack según la posición donde esto se produce la actuación del Jack intermedio guiará a la aguja a cualquiera de las posiciones de trabajo.

3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS CIRCULARES.

3.4.1. TIPOS DE MÁQUINAS.

La clasificación de las máquinas circulares de gran diámetro puede hacerse de diferentes formas pero hemos creído conveniente hacerla mediante los diferentes artículos que se realizan con estas máquinas.

De esta manera apreciaremos mejor la variedad y las posibilidades que ofrecen las máquinas circulares de gran diámetro.

3.4.1.1. MÁQUINAS DE TEJIDO EN PIEZA.

En este tipo de máquinas están incluidos la mayoría de los artículos que se pueden realizar, desde el punto liso hasta el Jacquard en doble fontura, pueden ser artículos de vestimenta tanto interior, como exterior, de textil hogar o automoción e incluso para aplicaciones médicas o industriales.

Con las máquinas circulares de una fontura podemos realizar tejidos básicos como son el punto liso, los de estructuras de 4 caminos, las felpas, y los jacquars; de igual forma con las máquinas doble fontura obtendremos acanalados, ligados interlock, ligados ocho cerrojos, y jacquars de doble fontura, en el mercado encontramos máquinas con dispositivos especiales para la realización de determinados artículos.

3.4.1.2. DIFERENCIAS ENTRE LIGADOS DE DOBLE FONTURA - INTERLOCK Y 1X1.

En doble fontura un concepto importante es diferenciar la posición relativa de las fonturas para realizar unos ligados u otros, en el Interlock o ligados de base Interlock los entredoses se encuentran enfrentados, mientras que para el acanalado, ligados de ocho cerrojos, transferencia y Jacquard, los entredoses de cilindro y plato están cruzados, fig. 3.16.

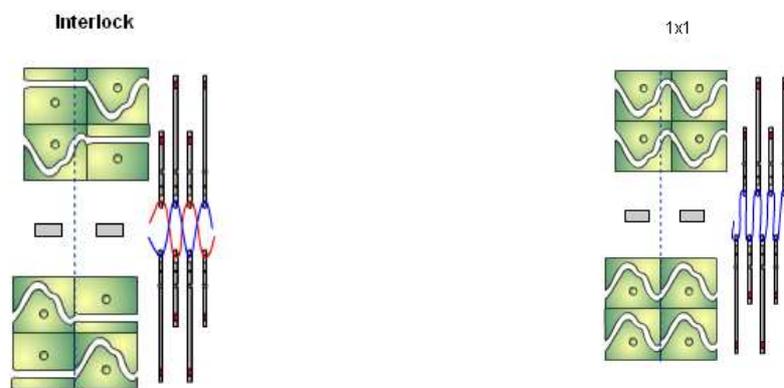


Figura 3.16. Interlock vs 1x1.

FUENTE: <http://www.oriziosrl.com>

3.4.2. MÁQUINAS DE TEJIDO EN PIEZA ESPECIALES.

3.4.2.1. MÁQUINAS LISTADORAS.

El mecanismo listado, fig. 3.17, permite trabajar con 4 o 5 colores en cada uno de los juegos dependiendo al diseño, las listadoras en cada vuelta de máquina pueden cambiar el hilo que se entrega a las agujas en una zona de cambios situada en uno de los lomos cortando a la vez el hilo que trabajaba en la pasada anterior.



Figura 3.17. Terry-punt-2L Listadora Jumberca.

FUENTE: <http://www.gumatex.com>

3.4.2.2. MÁQUINAS BORDADORAS

El mecanismo de dedos bordadores, fig. 3.18, tiene su propia fileta situada en la zona central de la máquina y girando a la vez que esta, los dedos con un movimiento circular rotatorio alrededor de las agujas seleccionadas entregan el hilo, estos bordadores únicamente trabajan sobre un número determinado de agujas y su secuencia de trabajo es en sentido vertical.

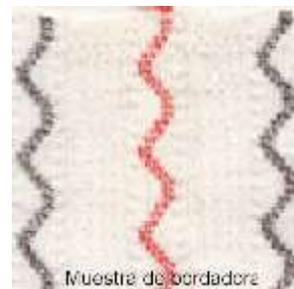


Figura 3.18. Bordado.

FUENTE: <http://www.oriziosrl.com>

3.4.2.3. MÁQUINAS DE PELO LARGO.

Estas máquinas entregan el hilo a las agujas mediante un cabezal de carda, fig. 3.19, las agujas recogen las fibras de la carda y las tejen conjuntamente con el hilo de fondo.

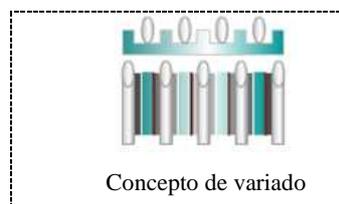


Figura 3.19. Pelo largo.

FUENTE: <http://www.pilotelli.it>

3.4.2.4. MÁQUINAS DE LARGO DE PRENDA.

Los artículos realizados en estas máquinas son los largos de prenda destinado básicamente a la producción de prenda exterior, su característica principal es que permite realizar pasadas de separación, de esta forma podemos separar los diferentes bajantes que tendrán el largo programado, estos juegos son polivalentes pudiendo intercambiar la función de trabajo a transferencia. Por lo general van equipadas con listadoras, el variado es el cambio de la posición relativa entre el plato y el cilindro para realizar las transferencias, fig. 3.20.



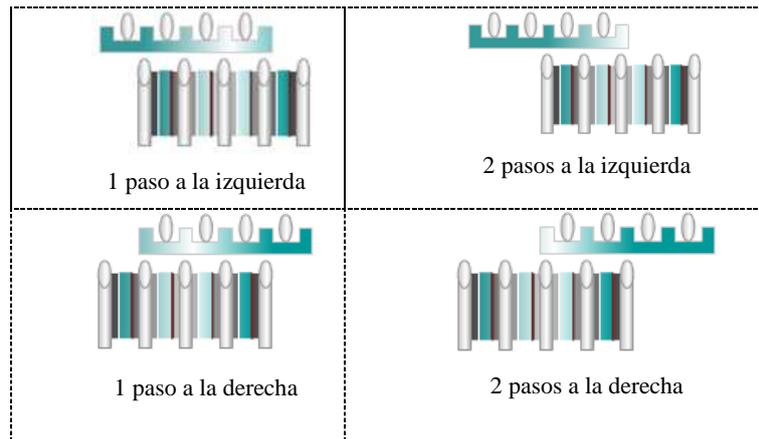


Figura 3.20. Variado de cilindro y plato.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

Las máquinas de largo de prenda son de selección electrónica y actualmente van equipadas con motor paso a paso, que regulan con precisión de los mecanismos como el variador, la longitud de la malla o entrada y salida de levas, fig. 3.21.

Las máquinas links-links, que son las máquinas de doble cilindro se caracterizan por usar una aguja con dos cabezas que va pasando del cilindro inferior al superior, y a la inversa según el diseño a trabajar, fig. 3.21



Figura 3.21. Máquinas de largo de prenda.

FUENTE: <http://www.gumatex.com/>

4. TRICOTOSA CIRCULAR DE GRAN DIÁMETRO.

4.1. CIRCULARES DE GRAN DIÁMETRO

La Tricotosa circular de gran diámetro ofrece posibilidades de muestrario o diseños de géneros simples, dobles, jacquard con colorido, al igual que combinaciones con ambos.

4.1.1. CLASIFICACIÓN.

Podemos establecer una clasificación bastante extensa, empezando por las de uso corriente destinado a la fabricación de piezas seguidas sin cambio alguno hasta las que llevan de dispositivos de jacquard, interlock, etc., para detallar los distintos trabajos haremos una selección de máquinas, mecanismos y procedimientos, lo más variado posible pero tomando en cuenta que los existentes son mucho más no siendo posible hacer una recopilación completa, porque la extensión de la investigación sería muy extensa.

Es preciso hacer constar que a pesar de la gran variedad, los principios fundamentales son los mismos en todos los casos y los procedimientos varían algo según el constructor aunque en el fondo son siempre los mismos.

Estudiaremos también, la máquina Interlock, haciendo constar que no es otra cosa que una circular tricotosa normal que tiene unas simples variaciones sobre las corrientes.

La clasificación de las máquinas circulares de gran diámetro, podemos hacerla como sigue:

- Circulares mono-cilindro.
- Circulare cilindro y plato.
- Circulares tricotasas de doble cilindro para tejidos Links.

De todos estos sistemas hay diversas construcciones y adelantos tecnológicos referente a los cambios automáticos de tejido, cada una de las cuales dispone de

mecanismos de selectores de agujas con características muy variadas, en relación a la clasificación vamos a ver diversos modelos haciendo constar los máximos detalles sobre los procedimientos de trabajo de los diversos mecanismos, así como el proceso general de trabajo de la máquina.

4.2. PRINCIPALES COMPONENTES DE LA TRICOTOSA CIRCULAR DE GRAN DIAMETRO

En este apartado conoceremos las partes principales de la tricotosa circular de gran diámetro y los cambios realizados a cada uno de sus componentes, fig. 4.1.



Figura 4.1. Tricotosa Circular de Gran Diámetro.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

4.3. BANCADA

Estructura de fundición que sirve de soporte general a todos los elementos de la máquina, la bancada de la máquina estaba totalmente deteriorada en su parte superficial encontrando rayones y partes grandes sin pintura y recubrimiento, para darle una mayor durabilidad a la máquina y un mejor aspecto se procedió a darle una nueva capa de pintura para protegerle de las condiciones externas que se puedan presentar en el ambiente, a continuación presento las imágenes del trabajo realizado, fig. 4.2.



Figura 4.2. Cambios en la parte física en la bancada.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

4.4. FILETA

Esta es una estructura metálica de mayor o menor proporción donde se encuentran los soportes de los conos y la tubos guías que conducen los hilos en su recorrido desde el cono hasta los alimentadores, nuestra máquina estaba construida para utilizar un castillo con sus respectivos porta-conos, el mismo que no permitía la continuidad de la alimentación de hilo; procedimos a colocarle una fileta lateral que obligan a que cada cono tenga su reserva para evitar así tiempos de paro innecesarios en los relevos y a la vez facilitar el trabajo del operario, fig. 4.3.

Por otro lado descargamos a la bancada de un peso que puede llevar a deformaciones, así como otra de las ventajas de las filetas laterales es la facilidad de aislamiento para proteger los conos de la borra, y de esta manera reducir los defectos por contaminación.

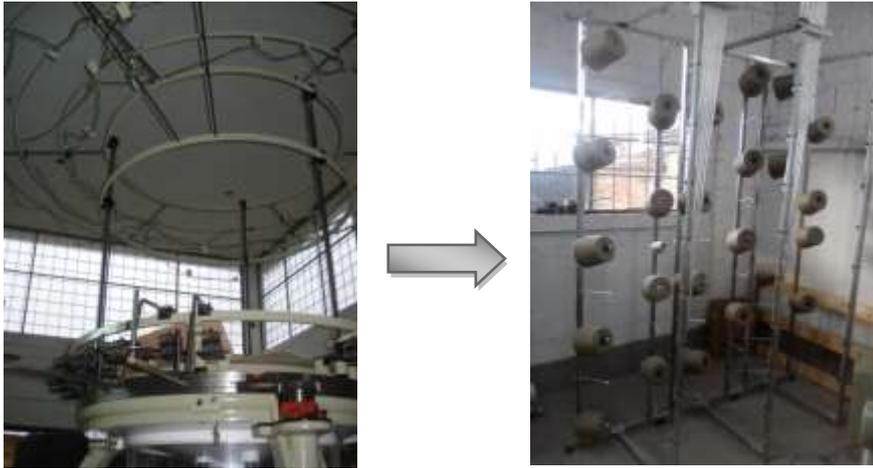


Figura 4.3. Cambio de Castillo porta conos a Filetas laterales.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

4.5. ELEMENTOS DE FORMACIÓN.

4.5.1. AGUJAS.

En este tipo de máquinas se utilizan principalmente las agujas de lengüeta, fig. 4.4, tanto en el plato como en el cilindro, así que tenemos 2x1800 agujas en trabajo, no hubo ninguna novedad en el estado físico de las agujas, todo el paquete de agujas tienen un corto tiempo de haber sido cambiadas.

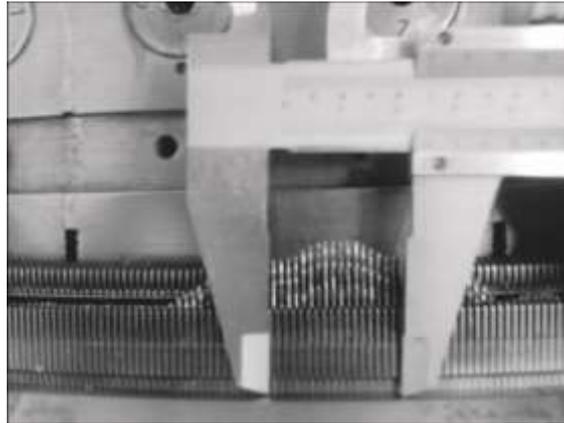


Figura 4.4. Agujas del cilindro y del plato.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

4.5.2. FONTURA.

La Tricotosa Circular de Gran Diámetro es una máquina con disposición de plato y cilindro, fig. 4.5, la función principal del plato es la de guiar a las agujas, siendo estas guías intercambiables en caso de cualquier desperfecto, las guías pueden ser alineadas y enderezadas con la ayuda de un cincel o bien cambiadas; cabe señalar que las guías y la parte física del plato se encuentran en perfecto estado sin ningún deterioro por lo que se procedió a solo retirar las pequeñas capas de polvo acumuladas por los años de trabajo.

El cilindro dispone de dos zonas de trabajo, en la zona superior se colocan las agujas y los jacks intermedios; en la zona inferior van colocados los jacks de selección, el número de los canales de guía es el mismo para las agujas y los jacks, éstos canales están exactamente superpuestos, es recomendable no desmontar los dos cilindros por separado, ya que se requiere de una precisión para volver a alinearlos; en su parte física y estructural el cilindro se encuentra en perfectas condiciones, podemos darnos cuenta que se mantenía en lubricación constante en los años de trabajo y esto ha evitado el deterioro de éstos elementos de formación.

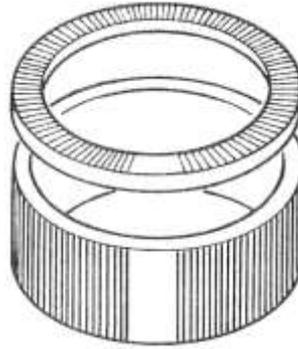


Figura 4.5. Plato y Cilindro.

FUENTE: <http://www.gumatex.com>

4.5.3. GUÍA-HILOS.

El guía hilos tiene como función suministrar el hilo a las agujas, además por estructura se encargan de abrir y cerrar las lengüetas semi-abiertas, y protege la lengüeta de su cierre incontrolado, fig. 4.6.

Los movimientos de ajuste del guía hilos son tres:

- Ajuste 1: Movimiento Horizontal
- Ajuste 2: Movimiento vertical
- Ajuste 3: Movimiento de adelante hacia atrás.

La máquina vino con los guía hilos de alimentación flotante, las mismas que no daban seguridad en el momento de entrega de hilo hacia la aguja, de tal manera que se procedió a realizar el cambio, con unos guía hilos de precisión los cuales tienen unos agujeros guías debidamente colocados en el cuerpo del guía, éstos no están incorporados cerámicas en los agujeros de tal manera que no producen alteraciones o movimientos bruscos a la entrega del hilo, es una conducción uniforme con una superficie aerodinámica.

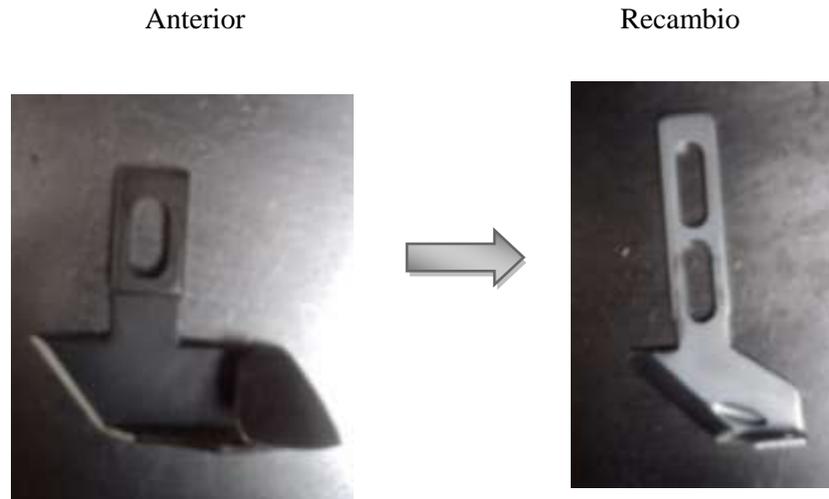


Figura 4.6. Geometría del Guía Hilo.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

El objetivo de este nuevo guía hilo es buscar la posición donde el ángulo de entrada del hilo a las agujas sea el óptimo para el trabajo de la máquina, sin olvidarnos de las otras funciones: evitar el cierre de lengüetas y que el guía hilos nos abra y nos cierre las semiabiertas.

A continuación detallo las calibraciones que se realizan para ubicar de mejor manera al guía hilo, cabe aclarar que estas calibraciones son dependientes del tipo de ligado a realizar.

- **AJUSTE 1: MOVIMIENTO HORIZONTAL.-** Ajuste lateral del guía hilos, consiste en el desplazamiento a derecha o izquierda del guía hilos respecto al diagrama de movimiento de agujas.

- **AJUSTE 2: MOVIMIENTO VERTICAL.-** Consiste en el desplazamiento arriba o abajo del guía hilos respecto al diagrama del movimiento de agujas.

- AJUSTE 3: MOVIMIENTO DE ADELANTE HACIA ATRÁS.- Ajuste del guía hilos acercándolo o alejándolo del plano de las agujas.

4.5.3.1. MOVIMIENTOS DE AJUSTE.

A: Ángulo de entrega del hilo en el plano (x, y).

B: Ángulo de entrega del hilo en el plano (y, z).

- ARRIBA Y ACERCAR

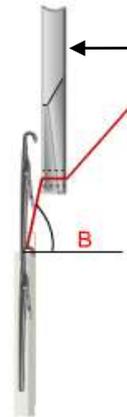
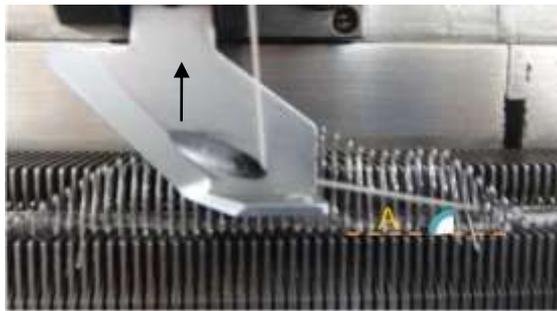


Figura 4.7. Movimiento de ajuste arriba y acercar.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

➤ ABAJO Y ALEJAR



Figura 4.8. Movimiento de ajuste abajo y alejar.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

4.5.4. CERROJOS.

La Tricotosa Circular de Gran Diámetro está compuesto por dos grupos de cerrojos tanto en el cilindro como en el plato, ubicados uno a continuación del otro, estas posiciones nos brindan las posibilidades de seleccionar manualmente el trabajo alternado de los jacks de aguja; si tenemos posiciones de trabajo en cada aguja, podemos realizar una selección 1x1, estas selecciones se realizan cuando estamos trabajando Interlock, Rib, etc.

El grupo de cerrojos están compuestos por cerrojos fijos y cerrojos móviles, los cerrojos fijos son los que determinan una vía constante para la guía de las agujas y jacks, en cambio los cerrojos móviles tienen los siguientes accionamientos de trabajo:

- Cerrojo totalmente elevado; en esta posición anulamos completamente la vía de accionamiento de las agujas y jacks de agujas por ende tenemos a todo un bloque de agujas y jacks fuera de trabajo.

- Cerrojo totalmente abajo; en esta posición la vía de las agujas y jacks de agujas se encuentran en trabajo permitiendo el accionamiento del trabajo de los elementos de formación.

Como los tejidos producidos en la máquina han de poder modificarse en su peso, su densidad y sus estructuras, tendremos la capacidad de modificar y ajustar en determinadas zonas el recorrido de las agujas, además tenemos un cerrojo de graduación que en su posición final determina el descenso de la aguja, este debe ser ajustable para poder obtener diferentes densidades, de esta manera variamos este punto ya sea más bajo de la aguja o posición de desprendimiento que determina la longitud de la malla, le definimos en tres tipos de ajustes:

- AJUSTES VERTICAL.- Este tipo de ajuste se consigue al graduar el punto de formación, subiendo o bajando la leva de formación, fig. 4.9 y 4.10.

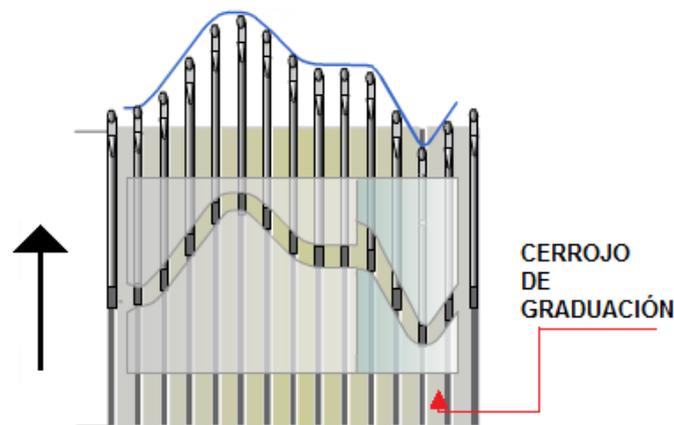


Figura 4.9. Ajuste vertical cerrojo arriba.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

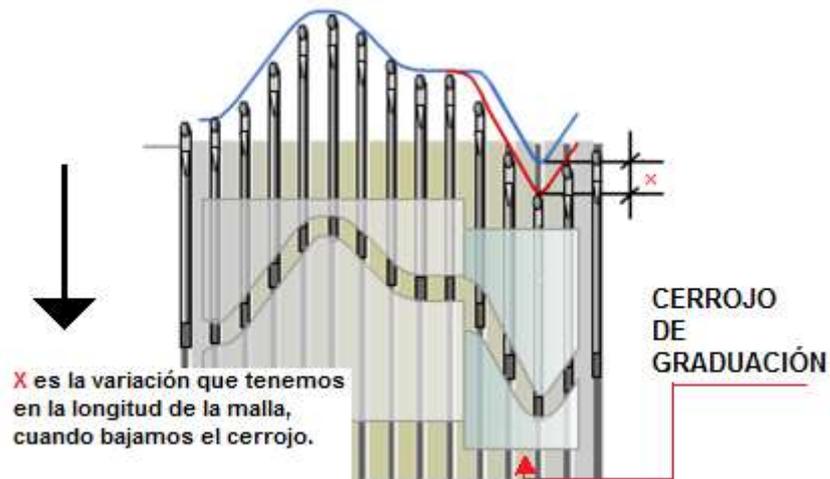


Figura 4.10. Ajuste vertical cerrojo abajo.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

Podemos realizar cambios en el sector de tejido ubicado bajo el cilindro reemplazando los cerrojos intercambiables para realizar trabajos de MALLA, MALLA CARGADA y FUERA DE TRABAJO, fig. 4.11.

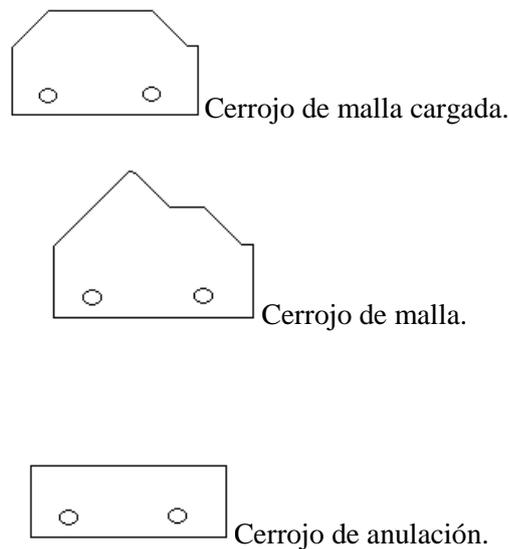


Figura 4.11. Cerrojos intercambiables.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Estos cerrojos son colocados de acuerdo al diseño de ligado que se va a trabajar.

4.6. SISTEMA DE ESTIRAJE Y SISTEMA DE ENROLLADO.

Este sistema de estiraje reciben el movimiento en forma mecánica totalmente sincronizado con el movimiento principal de la máquina, fig. 4.12, la principal función de este sistema es la de estirar y enrollar el tejido de forma totalmente automática.

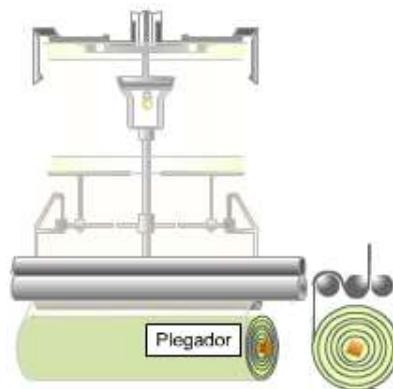


Figura 4.12. Sistema de estiraje y enrollado.

FUENTE: Silvia Torres Lorenzo, Barcelona-España.

Para su correcta función este sistema realiza una fuerza continua y uniforme de estiraje que es adaptable a los diferentes diseños de ligados e hilaturas que se utilicen en la máquina, se ha encontrado en perfectas condiciones de arrastre este sistema, hemos procedido a centrar el eje lateral derecho, fig. 4.13, ya que se encontraba con una leve desviación por los trabajos realizados en años de trabajo, quedó en perfecto nivel y trabaja adecuadamente.



Figura 4.13. Sistema de estiraje.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

De esta manera el mecanismo de enrollado está en buen estado, fig. 4.14, sus componentes se encuentran física y geoméricamente bien así como el resorte recuperador del mecanismo de enrollado, el eje inferior que recibe el tejido está en perfectas condiciones ya que es un elemento nuevo cambiado hace pocos años atrás en el lugar de trabajo que se encontraba.



Figura 4.14. Sistema de enrollado.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Para que la formación de las mallas sean continuos es preciso que el tiraje del tejido se haga igualmente a una tensión continua, esta tensión se regula en el dispositivo de tracción; gracias a ésta tensión el tejido en curso de fabricación desciende hacia abajo, en donde es enrollado por el sistema de plagador.

La tensión del tiraje debe ser regulada de tal modo que la malla anterior pueda ser sacada perfectamente de la aguja al formarse la nueva malla, de lo contrario se formarían mallas dobles o bien el tejido sería irregular, en cambio, una tensión de tiraje demasiado fuerte ocasionaría agujeros en el tejido y un desgaste prematuro del cilindro.

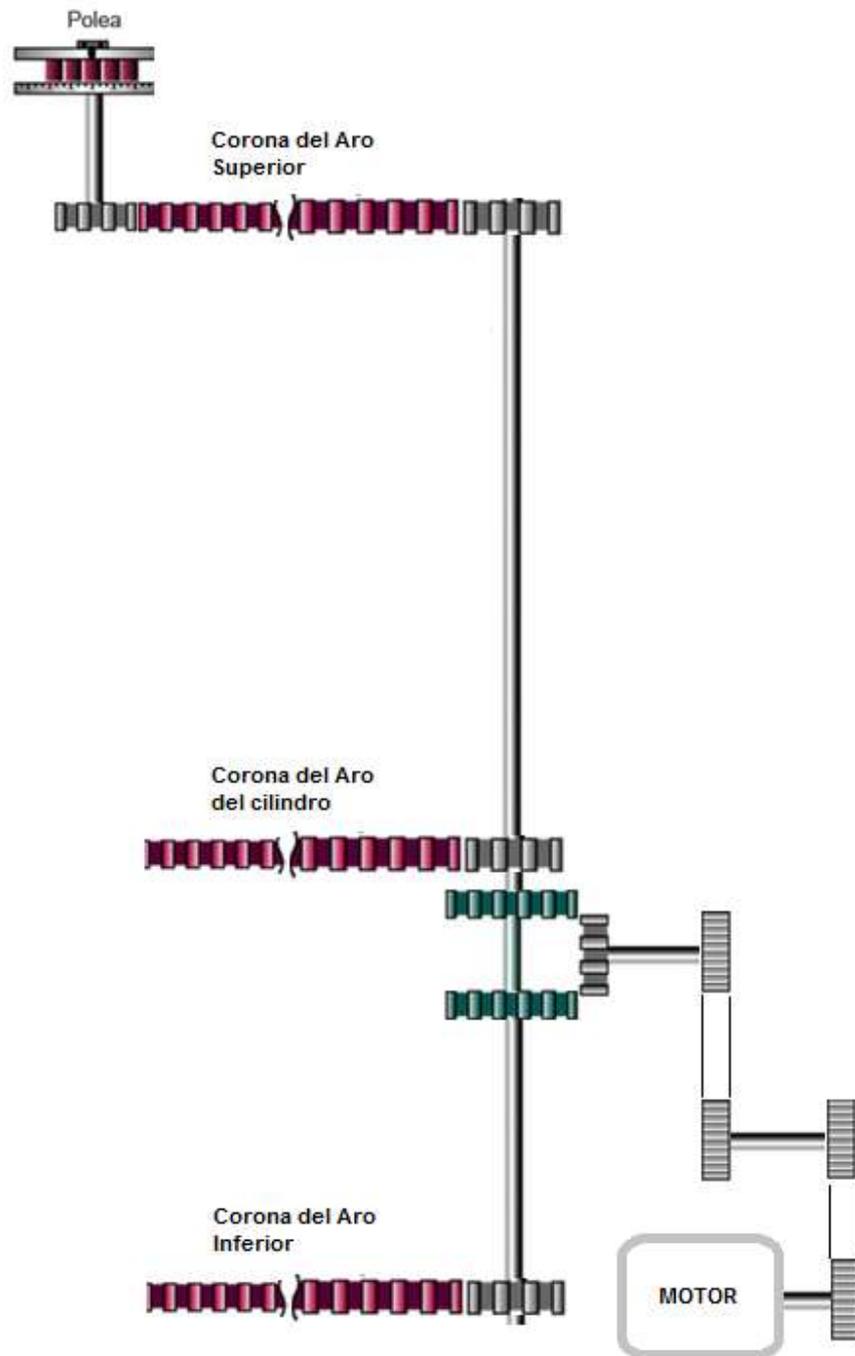
4.7. MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO.

Figura 4.15. Mecanismo de accionamiento.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

En el mecanismo de accionamiento para el movimiento de la máquina generado por el motor, consta de 3 grandes coronas los cuales mueven al sistema de plegado, mueve al cilindro y mueve a todo el plato, además está engranado el mecanismo de movimiento de la banda que genera movimiento a los alimentadores de almacenaje.

Se realizó un cambio en el mecanismo de movimiento entre la polea generada por el motor con referencia a la máquina, anteriormente se encontraba un embrague, fig. 4.16, el cual absorbía toda la fuerza de arranque que producía el motor.



Figura 4.16. Embrague de accionamiento.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Se realizó un diseño para poder construir una polea que reemplaza el embrague, como vemos en la fig. 4.17. Este nos permite realizar un arranque directo sin tener que pasar por una pérdida de fuerza.



Figura 4.17. Polea de transmisión.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

4.8. ALIMENTACIÓN.

Para obtener una buena calidad en el tejido teníamos la necesidad de cambiar los mecanismos de alimentación de entrega del hilo al área de tejido, para obtener una regularidad en el tamaño de las mallas, y esto se consigue gracias a los sistemas de alimentación, éstos sistemas nos permiten entregar hilo a las agujas con una tensión mínima y además uniforme en todos los juegos.

La Tricotosa Circular de Gran diámetro fue construida con alimentadores por cinta de fricción, fig. 4.18, los cuales entregaban el hilo con mucha irregularidad, es por esto que procedimos a adquirir alimentadores con almacenaje marca BECK modelo BPF 20, fig. 4.19, éstos elementos nos dieron una entrega más uniforme de hilo eliminando completamente las distorsiones, interferencias, deformaciones en la tensión del hilo, el resultado de estos cambios fue obtener mallas regulares y una calidad notoria del tejido.



Figura 4.18. Alimentación.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Los alimentadores por cinta, además de darnos irregularidades tenían los dispositivos de control en su parte inferior fuera del cuerpo del alimentador, en este caso si teníamos roturas de hilos no daba una buena seguridad de paro de la máquina. Los alimentadores con almacenaje de hilo nos presenta incorporados los dispositivos de control de roturas en dos posiciones, la primera posición de acción se encuentra entre los platillos purgadores y la rueda de almacenaje, la segunda posición se encuentra ubicado después de la rueda de almacenaje, estos mecanismos de control nos dan seguridad al momento de tener una rotura de hilo, ya que se encuentran a una distancia muy corta, y esto nos permite el activar inmediatamente y abrir el circuito de marcha del control y así se para la máquina dando la advertencia de hilo roto.



Figura 4.19. BECK modelo BPF 20.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

4.9. TAMBORES DE DISEÑO.

La Tricotosa Circular de Grán Diámetro es una máquina con disposición de trabajo de selección mini-jacquard, fig. 4.20, que son fácilmente identificables por tener una zona de trabajo más elevada ya que el cilindro casi triplica su tamaño, para alojar a los jacks selectores, la posición del talón será variable en función de la altura del cajetín que le corresponda.



Figura 4.20. Dispositivos Tambores de selección.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

El Jack intermedio es seleccionado mediante el accionamiento del jack selector por acción de los pines ubicados en el tambor de diseño mediante el recorrido de su talón por los correspondientes perfiles de leva transmite el movimiento a la aguja que realizará la posición de trabajo seleccionada; no se encontró ninguna

novedad en los tambores de diseño, sus elementos se encuentran en buen estado pero lamentablemente su movilidad era limitada por los años de estas sin trabajo, en estos momentos se encuentra con buena movilidad ya que se le dio un buen mantenimiento íntegro, en el siguiente gráfico vemos el posicionamiento de los elementos de formación en la máquina mini-jacquard, fig. 4.21, otro elemento característico que se encuentra en el tambor de diseño es el borrador de la selección, ubicado entre los cajetines, que se encarga de rearmar los jacks selectores.

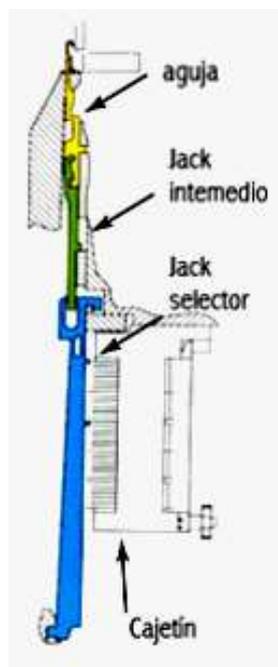


Figura 4.21. Elementos de selección mini-jacquard.

FUENTE: <http://www.mayerandcie.com/en/home/>.

La calibración entre el cilindro y el tambor de diseño está entre 0,30 mm a 0,35mm, esta debe ser calibrada de forma que todos los talones de disposición de selección sean accionados sin ningún inconveniente quedando un juego de 0,012 mm del jack selector en el interior del cilindro, de esta manera obtenemos un buen accionamiento y mantenemos en buen estado a los jacks selectores sin darles una presión innecesaria que nos provoque deformaciones en el cuerpo del jack selector.

5. DATOS TÉCNICOS

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MÁQUINA.

La tricotosa circular de gran diámetro OVJA-III ha sido creada especialmente para producir tejidos de punto en pieza para la confección de prendas exteriores con dibujo mini-jacquard, la selección de las agujas se efectúa por medio de los mecanismos colocados debajo de los juegos del cilindro y cuya acción se produce por el giro de la máquina.

Desconectados los mecanismos mini-jacquard es posible tejer dibujos de 8 juegos, de este modo resulta posible pasar de un dibujo a otro en un tiempo muy corto.

5.2. ESPECIFICACIONES.

5.2.1. AÑO.

La tricotosa circular de gran diámetro OVJA-III fue desarrollada como prototipo en los años de 1968, con una producción en serie desde 1974, después de el éxito rotundo que tuvo la tricotosa circular de gran diámetro OVJA-36, la cual tuvo una producción de más de 7000 unidades en serie, en un año de avances y necesidades textiles en el área de tejido de punto.

5.2.2. NÚMERO DE LA MÁQUINA.

En la producción en serie de máquinas tricotosas circulares de gran diámetro, Mayer Cia., ha determinado una codificación para la identificación de cada máquina, así se podrá realizar pedidos de los recambios necesarios con la identidad de la máquina, en este caso por el año de fabricación la máquina tiene el número 8702.

5.2.3. GALGA

La galga esta determinada al contabilizar el número de agujas que caben en una pulgada inglesa medida con un pie de rey en el cilindro, fig. 5.1, asi tenemos que la tricotosa circular de gran diámetro OVJA-III es galga 18.

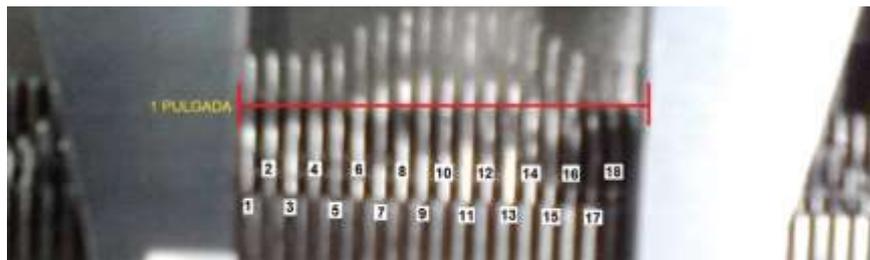


Figura 5.1. Identificación de la galga.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

$$GALGA = \frac{18 \text{ agujas}}{1 \text{ pulgada}} = GG 18$$

Podemos realizar este análisis de galgaje mediante la siguiente fórmula teórica:

$$GALGA = \frac{\text{Número de agujas del cilindro}}{\text{Diámetro nominal} \times 3,14} = \frac{1800 \text{ agujas cilindro}}{33 \times 3,14} = 17,3711 \text{ equivalente a GG 18}$$

5.2.4. TIPO.

Cada máquina al ser desarrollada acogen una determinada codificación para identificar, el tipo de diseño y funcionalidad, en este caso la tricotosa circular de gran diámetro se tipificó como OVJA-III por las características que conlleva, es una máquina mini-jacquard utilizada para la producción de tejidos en pieza, teniendo lugar la selección de los jacks mediante el mecanismo mini-jacquard, este

mecanismo de selección esta equipado por una cadena de mando el cual le da sus determinadas funciones, siendo una cadena de mando simple.

5.2.5. POSIBILIDADES DE TRABAJO.

Al ser una máquina de plato y cilindro entendemos que tiene la disposición de realizar tejidos de interlock así como diferentes estructuras, ya sea colocando en disposición jacquard como para interlock mediante la utilización de las levas de MALLA, MALLA CARGADA y FUERA DE TRABAJO, todo basado en la estructura de tejido que se vaya a producir.

5.2.6. DIÁMETRO.

Tomamos como diámetro nominal el correspondiente círculo básico de agujas del cilindro expresada en pulgadas inglesas, en este caso la máquina no constaba con la información adecuada del diámetro de trabajo, así que se procedió a medir toda la parte exterior del cilindro de agujas utilizando un flexómetro y mediante la siguiente fórmula para determinar el valor real del diámetro:

$$\text{DIÁMETRO} = \frac{266.3 \text{ cm} * 3,14}{25,4 \text{ cm}} = 32,937 \text{ este valor equivale a un diámetro de } 33''$$

5.2.7. ALIMENTADORES.

Se realizo el cambio en la alimentación del hilo hacia el área de tisaje de la máquina, cambiando la denominada alimentación positiva por cinta, por un sistema de alimentadores positivos para suministro constante con reserva de hilo, fig. 5.2, este sistema nos permite aumentar la velocidad de circulación del hilo y

un mayor esfuerzo del mismo, todo esto nos significó una exigencia en la regularidad de alimentación, igual cantidad de hilo e igual tensión del mismo en cada posición de tisaje, teniendo una regularidad en las mallas que nos proporciona calidad en el tejido.



Alimentación positiva por cinta.



Alimentador positivo con reserva de hilo.

Marca BECK BPF 20

Figura 5.2. Alimentación.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

5.2.8. VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN.

La velocidad de trabajo de la máquina depende de varios factores a ser enumerados a continuación:

- Estructura del tejido.
- Dispositivos de muestra de la máquina.
- Tipo y características del hilo.

Los valores a obtener para calcular las velocidades de trabajo se han determinado por la fórmula siguiente:

$$V \text{ (m/s)} = \frac{3,14*2,54*D*v}{6000}$$

Donde:

D = diámetro nominal de la máquina.

v = número de vueltas por minuto rpm.

La velocidad de trabajo en m/s se sitúa entre los 0,8 y 1,8 m/s.

En nuestra máquina tricotosa circular de gran diámetro tendremos los siguientes valores de velocidades de producción:

D	RPM	m/s	Ligados
33	20	0,88	Jacquard 2 colores
33	25	1,10	Liso
33	30	1,32	Ligados jersey
33	35	1,54	Jersey

Tabla 5.1. Velocidades de producción por ligados.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

5.2.9. EFICIENCIA.

Con los datos obtenidos en la velocidad de producción los elementos de formación y la alimentación del hilo, podemos notar un cambio bastante alto en la eficiencia

de trabajo de la máquina que llega al 90%, las calidades de los tejidos aumentaron, siendo un aumento a favor, la regularidad en la entrega del hilo a las agujas, así como también el comportamiento del hilo en el viaje del cono hacia la aguja, la ubicación de las filetas laterales nos demuestra que es una gran ventaja ya que podemos colocar conos de reserva para que la máquina no se detenga por terminación de hilo, en el control de la velocidad está bastante eficaz ya que mantenemos un solo valor en el arranque del motor, que puede ser variado a conveniencia del trabajo, podemos notar también que la cantidad de pasadas de mallas por minuto que la máquina puede producir, está en uno de sus más altos rendimientos.

Para calcular la eficiencia global del equipo necesitamos la combinación de tres indicadores, generando un indicador más explicativo y severo que nos demuestre el verdadero valor de eficiencia que tiene nuestra máquina.

5.2.10. ENGRASE.

El sistema de engrase, nos permite el aporte de lubricante preciso para los mecanismos empleados para el funcionamiento adecuado de la máquina, este sistema de lubricación favorece el mantenimiento y garantizan el estado de la maquinaria y sus componentes.

5.2.10.1. OBJETIVO DE LA LUBRICACIÓN.

El objetivo del sistema de engrase se basa en aportar automáticamente la cantidad y frecuencia de engrase, que permita mantener sin rotura la capa fina de lubricante que separa los mecanismos en movimiento y soporta las cargas dinámicas de éstos disipando el calor generado por los mecanismos sometidos a rozamiento, rodamiento, rodadura-deslizamiento, o la combinación de éstos, así al proponer

sistemas de engrase para mejorar el rendimiento y la vida útil de cojinetes, ruedas, guías, engranajes, y en general todo tipo de elemento móvil.

5.2.10.2. VENTAJAS.

- **PRODUCCIÓN:** Al lubricar la máquina mientras se está trabajando se reducen los tiempos de paro y con ello los costes de producción.
- **VIDA ÚTIL:** Con los sistemas de engrase la aportación de lubricante se hace con la frecuencia necesaria, manteniendo una película de lubricante que evita el contacto entre las partes en deslizamiento.

5.3. MOTOR.

Tenemos acoplado a la máquina un motor asíncrono (MA), es el principal convertidor de energía eléctrica en mecánica (actualmente el MA consumen casi la mitad de la energía eléctrica generada), su uso es principalmente en calidad de mando eléctrico en la mayoría de los mecanismos, ello se justifica por la sencillez de su fabricación, su alta confiabilidad y un alto valor de eficiencia.

En el MA tenemos 2 devanados, uno se coloca en el estator y el otro en el rotor, entre el estator y rotor se tiene un entrehierro, cuya longitud se trata de en lo posible hacerlo pequeño ($s = 0.1 - 0.3 \text{ mm}$) con lo que se logra mejorar el acople magnético entre los devanados.

El motor que es la principal fuente de energía, los datos de su placa se detallan en la siguiente tabla:

PARAMETRO	VALOR A
Frecuencia	50 HZ
Rpm	1450/2900
Potencia	3,7/4,7 KW
Voltaje (V)	Δ Y 220
Corriente (A)	14/17 A
Cos φ	0,83/0,89

Tabla 5.2. Velocidades de producción por ligados.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

5.3.1. CONSUMO DE POTENCIA.

La potencia necesaria del motor para arrastrar la máquina depende básicamente de diversos factores como el diámetro, el número de juegos, la galga y demás características de la misma, así tenemos la potencia de trabajo del motor para esta máquina es de 7,5 Kw, fig. 5.3, de tres líneas de alimentación de red, el cual fue rebobinado en su totalidad con nueva capa de barniz, rodamientos nuevos, capa de pintura nueva, revisión completa del rotor, cambio del ventilador y cambio de cableado y bornera.



Figura 5.3. Motor Asíncronico.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Cuando el motor está en funcionamiento, el estator se alimenta de la red y absorbe una potencia, parte de la potencia se consume en la resistencia R del devanado del estator, ocasionando una pérdida eléctrica, así como una pérdida magnética en el campo del estator, deduciendo dichas componentes, al rotor se le aplica una potencia electromagnética que se expresa como balance energético.

Parte de esta potencia se disipa al cubrir las pérdidas eléctricas del rotor en su devanado, la potencia resultante es aquella que va a ser convertida en potencia mecánica, la potencia mecánica obtenida en el árbol del eje del rotor se obtiene luego de vencer su inercia y otras pérdidas adicionales.

5.3.2. TENSIÓN DE RED.

El devanado del estator es trifásico, en lo sucesivo analizaremos el motor trifásico, cuyas bobinas están colocadas en las ranuras interiores del estator, las fases del devanado del estator AX, BY, CZ se conectan en tipo estrella Y o triángulo Δ , cuyos bornes son conectados a la red, fig. 5.4.

El devanado del rotor también es trifásico y se coloca en la superficie del cilindro, en el caso simple se une en corto circuito, cuando el devanado del estator es alimentado por una corriente trifásica se induce un campo magnético giratorio, si el rotor está en reposo o su velocidad, entonces el campo magnético giratorio traspasa los conductores del devanado rotórico e inducen en ellos una f.e.m., inducida en los conductores del rotor cuando el flujo magnético gira en sentido contrario, sobre los conductores con corriente empleados en el campo magnético actúan fuerzas electromagnéticas cuya dirección se determina por la regla de la mano izquierda; estas fuerzas arrastran al rotor tras el campo magnético.

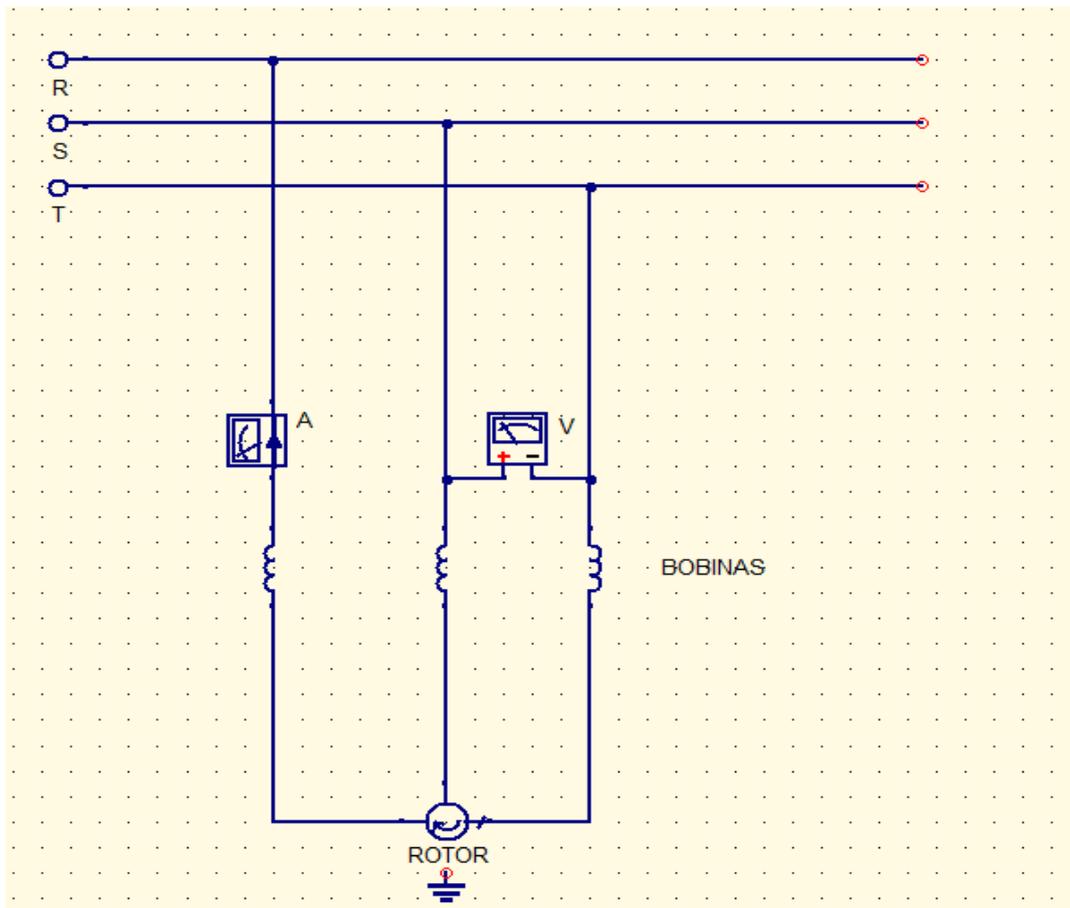


Figura 5.4. Tensión de red.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”. Software Qucs.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

5.4. CANTIDAD Y REFERENCIA DE LAS AGUJAS.

Para el plato de la máquina se usan dos tipos de platinas selectoras para facilitar la selección de trabajo 1x1 y una sola aguja para todo el plato y cilindro, la cantidad de agujas que trabajan en el plato son de 1800 unidades y el mismo número de agujas se utilizan en el cilindro, también en el cilindro se utilizan dos tipos de platinas selectoras, estas son accionadas por actuación de levas móviles, al cambio de mandos para realizar las funciones de separación y desactivadas cuando se realicen trabajos jacquard.

Podemos encontrar estos elementos de formación de malla en marcas GROZ BRECKERT, KEN LIEBER, etc., con las mismas o diferentes características de referencias y resistencias que nos permiten realizar el mismo trabajo, con diferencias notables al tiempo de trabajo, como son la pérdida de resistencia o de recubrimientos en el cuerpo de los elementos, otros inconvenientes encontrados son el excesivo roce que tiene entre los canales tanto del cilindro como del plato, con los elementos de formación, encontrando en la superficie del cuerpo una capa oscura de aceite contaminado con partículas pequeñas de los materiales integrantes de los elementos de formación.

5.5. REFERENCIA DE LOS JACKS.

Para la selección de las agujas del cilindro se usan 37 tipos distintos de jacks, con referencia para galga 18 de Vosa 12-1-4-60, con la única variante, para cada altura de jacks tiene su referencia adecuada, podemos colocar a los jacks en dos posiciones, claro está, dependiente del trabajo a realizar en el diseño generado, en disposición V o espejo y en disposición diagonal. El campo de muestra con una distribución en diagonal, fig. 5.5, será de 72 x 36 (alto x ancho).

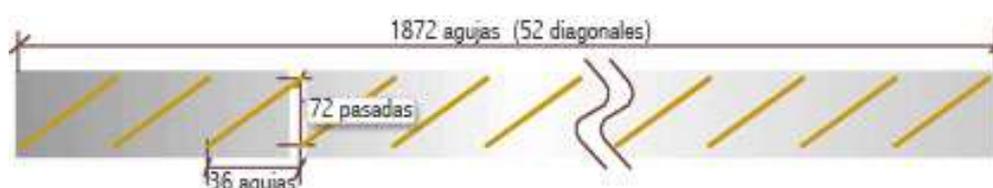


Figura 5.5. Disposición diagonal.

FUENTE: ITB, "Tendencias en tricotosas rectilíneas y circulares".

El campo de muestra con una distribución en V, fig. 5.6, será de 72 x 72 (alto x ancho), esto es así, ya que para conseguir doblar el campo se utiliza una altura adicional del cajetín en este caso la n°37.

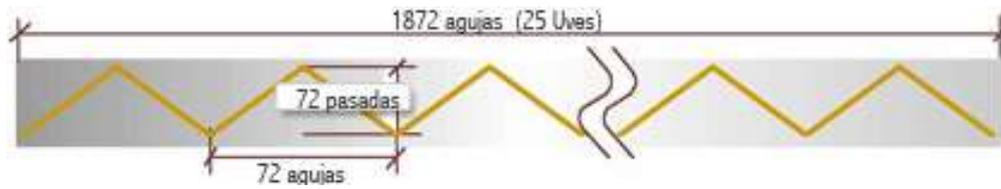


Figura 5.6. Disposición V.

FUENTE: ITB, "Tendencias en tricotasas rectilíneas y circulares".

5.6. DIMENSIONES GENERALES.

Las dimensiones generales de la máquina variaron por completo, fig. 5.7 y 5.8, sobre todo en las posiciones de las filetas ya que se realizó un cambio de castillo a fileta lateral para mejor acomodo de los conos y de su inspección, a continuación exponemos las dimensiones reales.

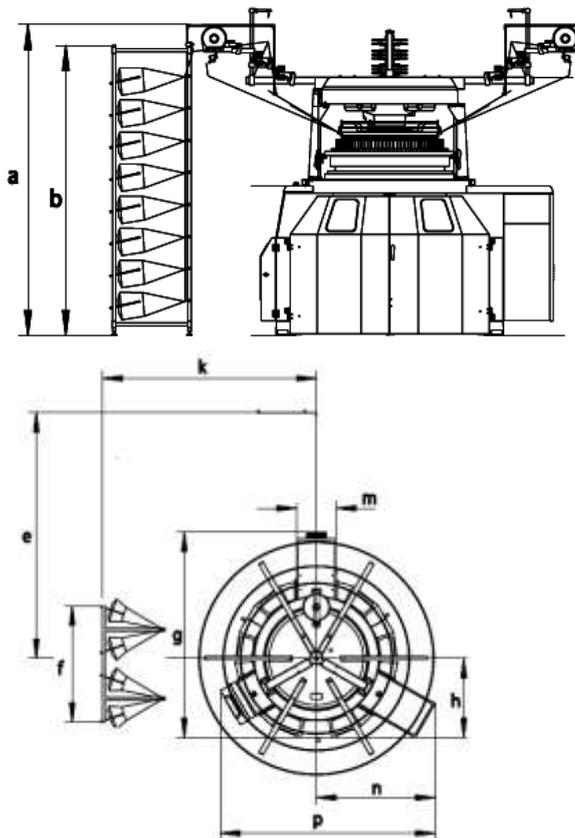


Figura 5.7. Dimensiones.

FUENTE: Iyer/Mammel/Schäch, "Máquinas Circulares, Teoría y Práctica de la tecnología del Punto".

Díámetro	33''
A	2490
B	2325
E	2637
F	1200
G	2310
H	913
K	2290
M	410
N	1078
P	2095

Tabla 5.3. Dimensiones generales.

FUENTE: Iyer/Mammel/Schäch, "Máquinas Circulares, Teoría y Práctica de la tecnología del Punto".

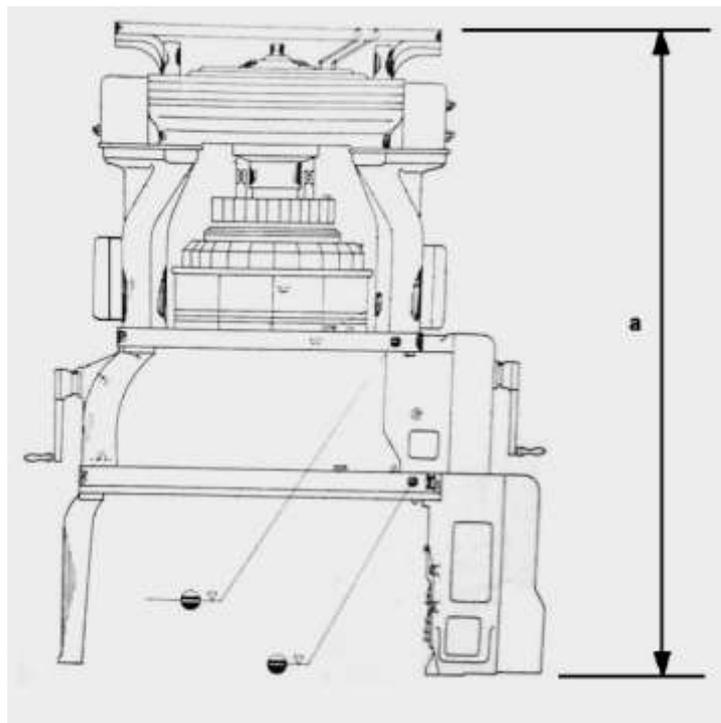


Figura 5.8. Dimensiones cambiantes.

FUENTE: <http://www.mayerandcie.com/en/home/>.

5.7. MONTAJES, NIVELACIÓN Y CONEXIONES.

5.7.1. DESMONTAJE.

Es esencial seleccionar el programa adecuado, no sólo es importante el tipo de desmontaje sino también su capacidad de desmontar al máximo, para llevar a cabo cualquier trabajo de desmontaje de forma fácil y segura, la sobrecarga puede provocar la rotura de las garras o la viga del mismo y por tanto debe ser evitada.

Para su traslado procedemos con los siguientes pasos:

1. Vaciamos la cavidad de rodaje de aceite.
2. Sujetamos con cuerdas los brazos de movimiento manual.
3. Sacamos los porta-conos que se encuentran alrededor de la máquina.
4. Seguidamente desarmamos el castillo que se encuentra en la parte superior de la máquina.
5. Sujetamos con fuerza el arrollador de tejido.
6. Sacamos el ensanchador de tela.

Elevamos a la máquina mediante un montacargas para facilitar la colocación de las horquillas que entrarán por la parte opuesta al motor principal y por debajo del aro inferior colocando unos suplementos para evitar posibles rozaduras que pudieran deteriorar la zona del cilindro y sus mecanismos.

5.7.2. NIVELACIÓN.

Después de emplazarlo en su sitio definitivo se procederá a la nivelación del mismo realizando los siguientes pasos:

1. Colocar platinas de acero debajo de los tornillos de elevación y de altura en cada pata.
2. Tomando como base el plano formado por el aro intermedio colocamos un nivel de precisión de 0,05 mm, nivelamos la máquina mediante los tornillos de

elevación, entre el suelo y la base de protección de la máquina deberá quedar como máximo 35 mm de separación con el fin de que no pase un pie por debajo.

3. Una vez nivelado la máquina se apretará fuertemente los tornillos.

Como precaución no debemos utilizar el aro inferior como punto de apoyo de la palanca para intentar elevarlo, con esta acción se podría descentrar el estirador, la máquina viaja sin aceite en los caminos de rodadura, antes de ponerla en marcha llenar con aceite hasta el nivel.

5.7.3. MONTAJE.

Con todos los elementos que componen la máquina, se procederán de la siguiente manera:

Se montará primero las cuatro columnas de sustentación sobre el cárter superior de la máquina en los soportes preparados a tal fin, se fijará el aro superior en la cual van montados los alimentadores, fijamos el cable de contacto para el riel de soporte de alimentación (3 a 10 mm de espesor, de 25 a 30 mm de ancho) con adhesivo cinta o cable de vínculos, el cable negro del contacto debe estar en la cima con el texto sobre el cable visible, el contacto del cable se debe colocar 3 mm por debajo de la borde superior del riel de soporte de alimentación, fig. 5.9. Abrimos el panel de control de energía, y utilizamos un voltímetro para comprobar que el cable de contacto ha sido instalado correctamente, observar la polaridad correcta (12/24 VDC), aislamos los extremos de los cables.

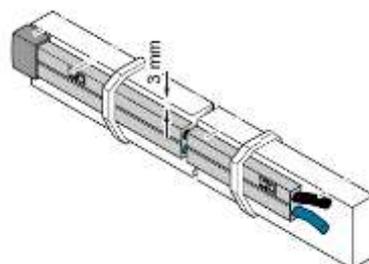


Figura 5.9. Cable de alimentación de energía.

FUENTE: MEMMINGER-IRO

Procedemos a ubicar los alimentadores a la altura de cada juego de trabajo con la misma separación entre cada uno de ellos, conectamos la fuente de alimentación, instalamos el BPF en el alimentador de anillo, el cable de contacto debe estar en el guía de la BPF sólo entonces el pin de contacto se ubicó con precisión. Los elementos que componen la fileta se encuentran situados en la caja de embalaje, como es una fileta de con posición de 9 alimentaciones de hilo procedemos a armarle ubicando primero las dos torres que cumplen la función de soporte, seguidamente unimos los travesaños que nos mantendrán fijo a la fileta debidamente ubicada junto a la máquina, colocamos las varillas soportes de cada cono, seguidamente fijamos a cada uno de los tubos en dirección de cada alimentador, mediante aire comprimido procedemos a pasar cada hilo por los tubos.

5.8. EQUIPO ELÉCTRICO.

5.8.1. ESQUEMA ELÉCTRICO.

Para el control de trabajo eléctrico de la máquina se realizó un cambio total en el esquema dejando de lado un 90% de sus elementos eléctricos de origen, para generar un esquema nuevo partimos desde un controlador de velocidad el cual está destinado a controlar el motor, desde el momento que rompe la inercia hasta que llegue a su velocidad nominal, este variador es controlada por una placa electrónica que consta de tres potenciómetros que controlan la velocidad para marcha alta y baja, son los únicos elementos de control, así también tenemos un transformador que nos permite obtener voltajes continuos para realizar el control digitales del variador.

A continuación detallamos los controles realizados:

5.8.2. ALIMENTACIÓN A LA RED DE LA MÁQUINA

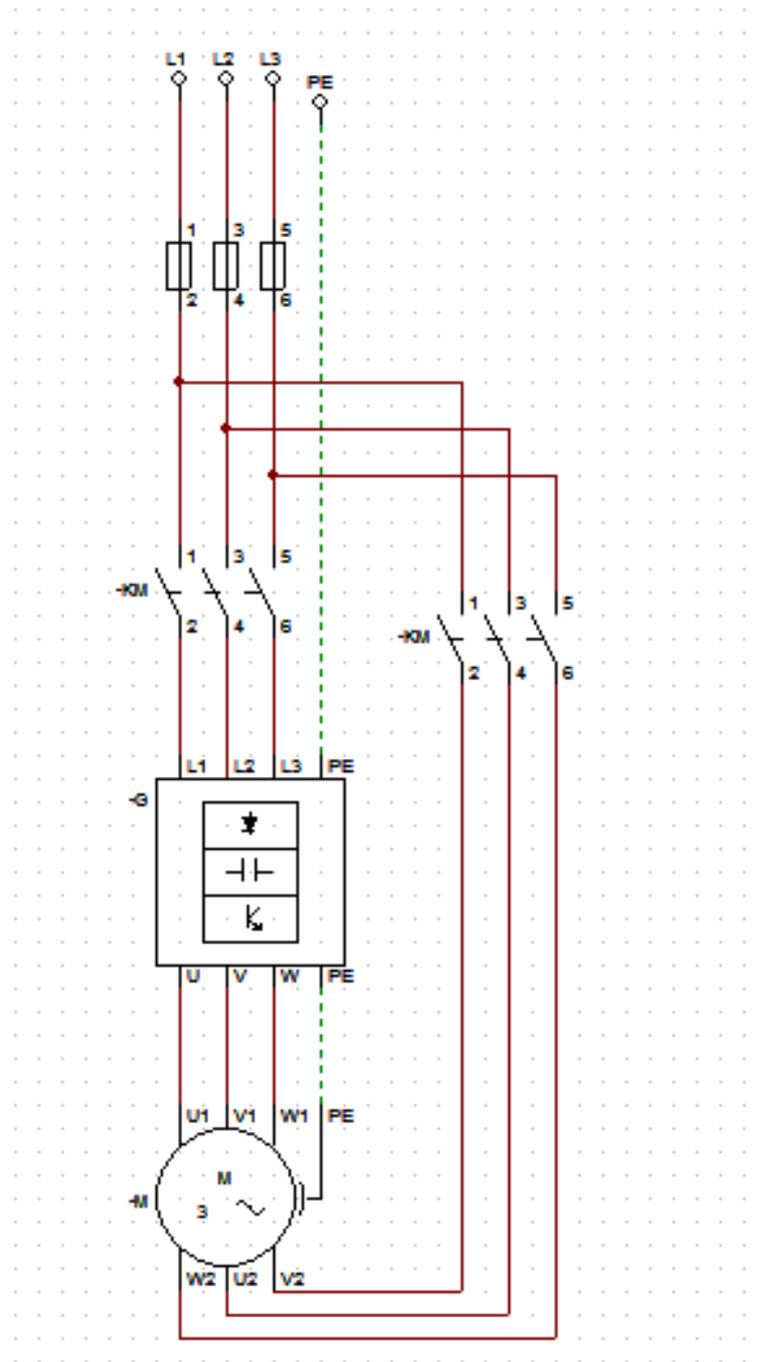


Figura 5.10. Alimentación de red a la máquina.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR". CAD SIMU.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

5.8.3. CONTROL ALIMENTADORES

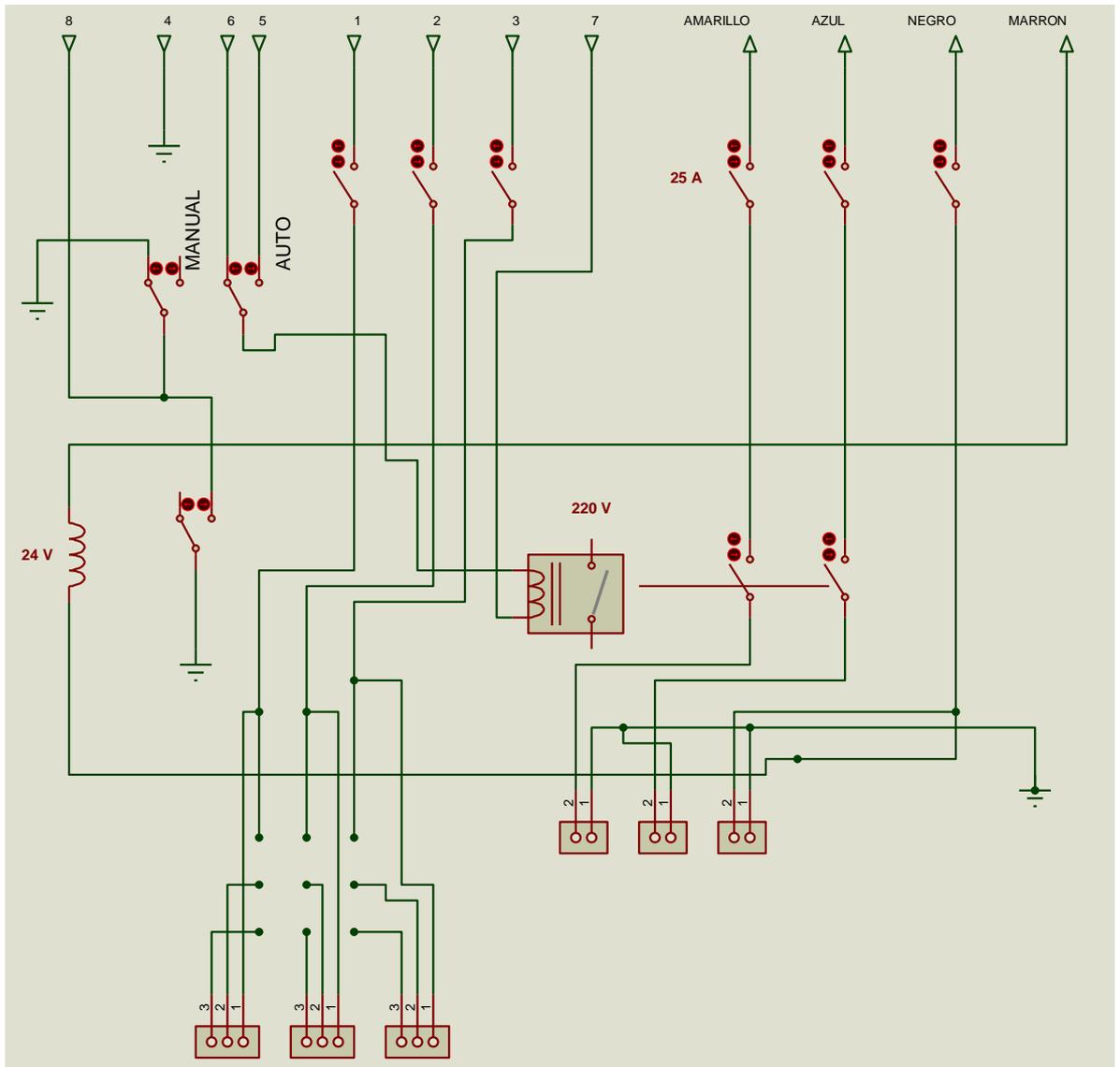


Figura 5.11. Control de alimentadores.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR". ISI Profesional Proteus.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

5.8.4. CONECTORES DEL EQUIPO

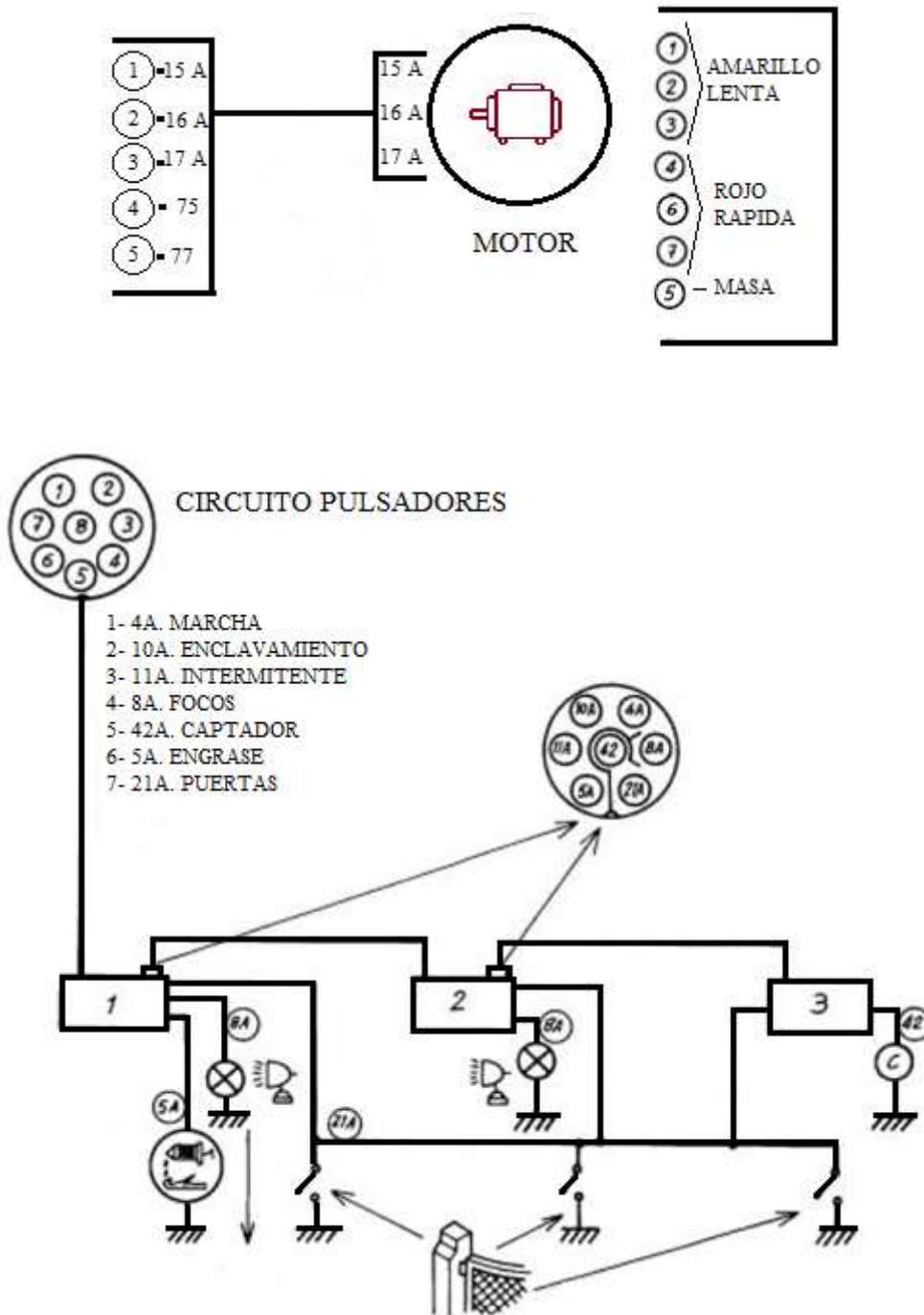


Figura 5.12. Control del equipo.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

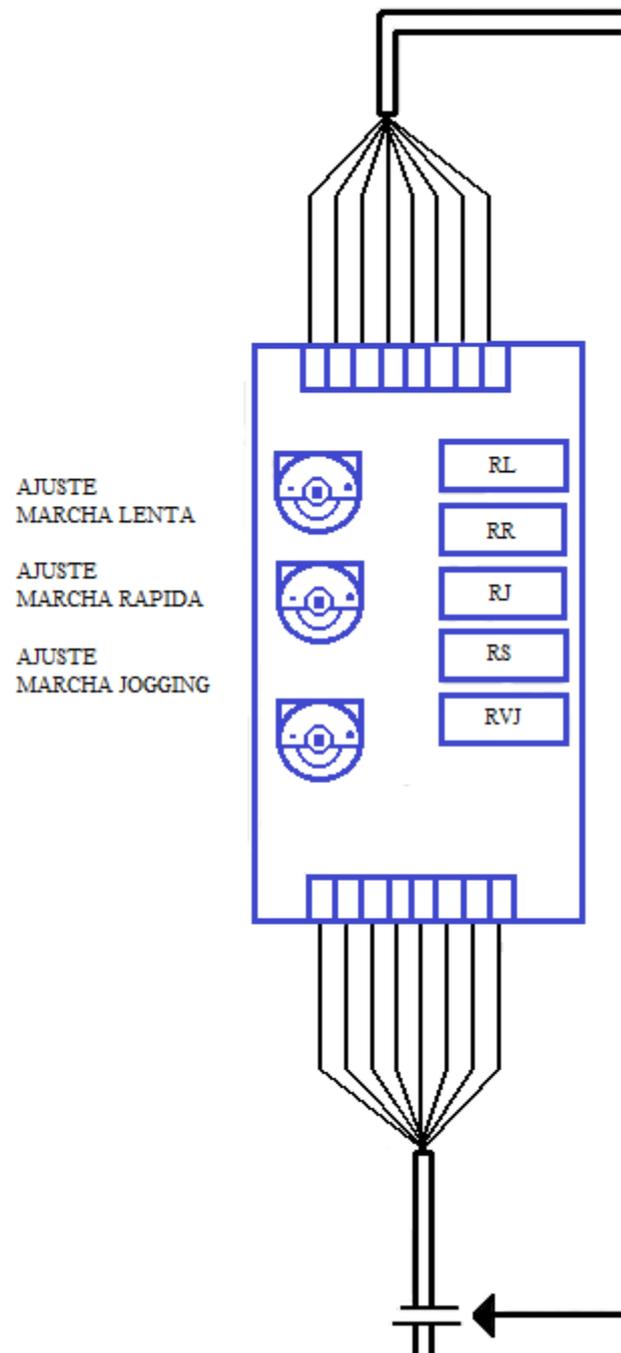
5.8.5. CONTROL DE AJUSTES DEL VARIADOR DE FRECUENCIA

Figura 5.13. Control de ajustes del variador de frecuencia.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

5.8.6. DISPOSITIVOS DE PARO.

Los dispositivos de disparos son de acción simple y actúan parando la máquina cuando se rompe una aguja o en caso extremos hay amontonamientos de tejido, al detectar cualquier anomalía producida en la zona de agujas tenemos sistemas que pueden alojar dos disparos, uno que se encuentra situado en la zona de las agujas del plato y el otro en la zona de las agujas del cilindro.

La punta tiene que pasar lo más cerca posible por las cabezas de las agujas, esta medida puede ser regulada a la graduación de la medida deseada, fig. 5.14.

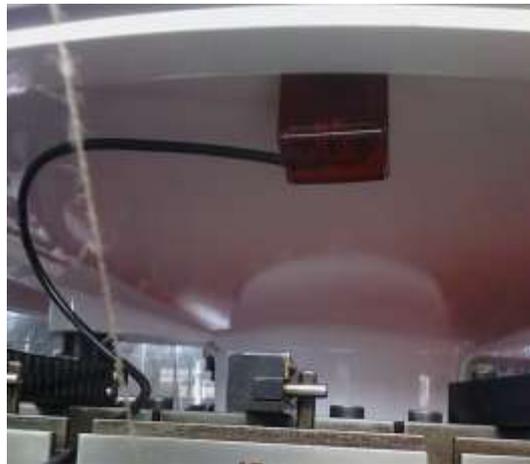


Figura 5.14. Dispositivo de paro.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

5.8.7. PLACA DE DISPAROS

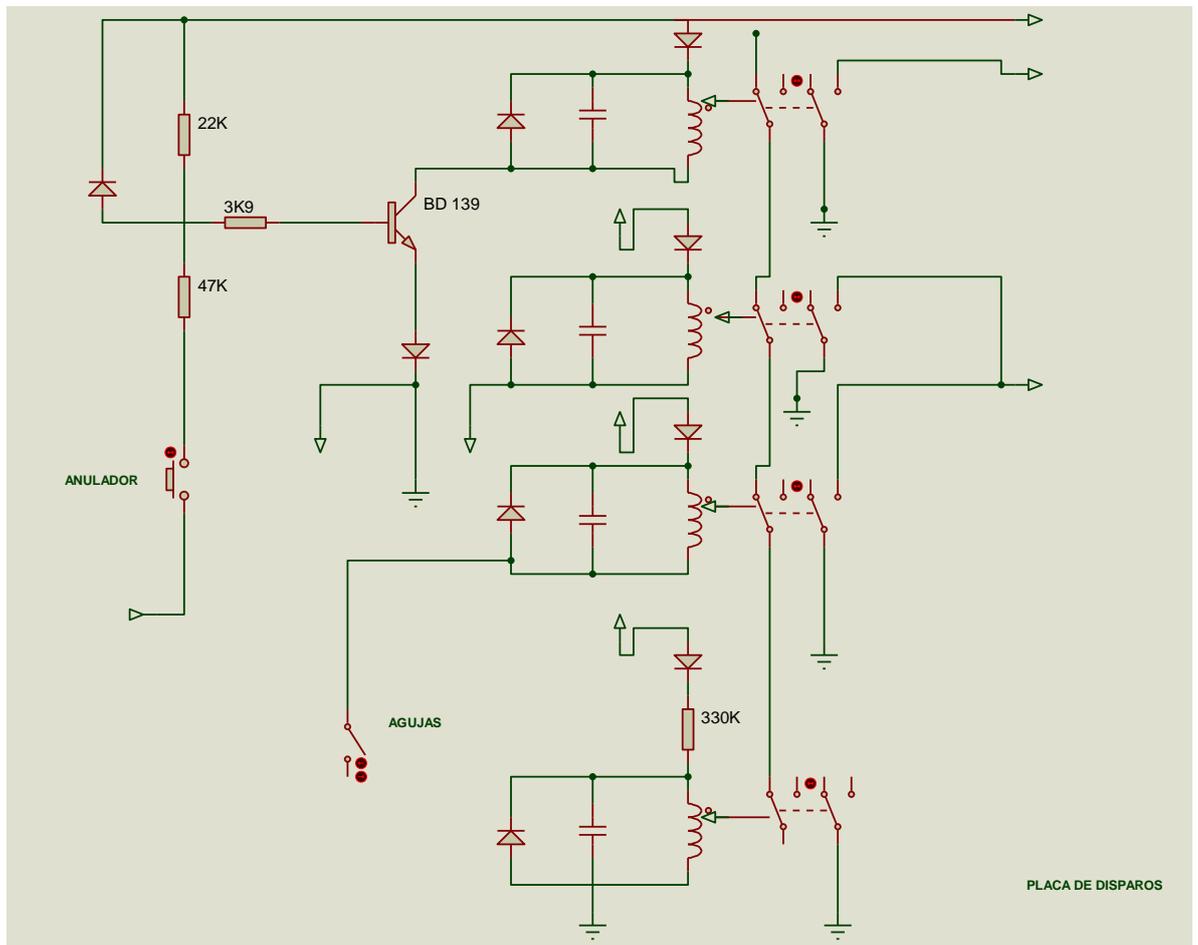


Figura 5.15. Placa de disparo.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR". ISI Profesional Proteus.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

5.9. ESQUEMA DE ENGRASE.

La máquina dispone de diversos puntos de engrase, fig. 5.16, los cuales aseguran una perfecta lubricación de todos sus mecanismos, tenemos un punto muy importante y es conveniente tomarle muy en cuenta, la lubricación de la rodadura del plato será necesario revisar periódicamente su nivel de aceite.

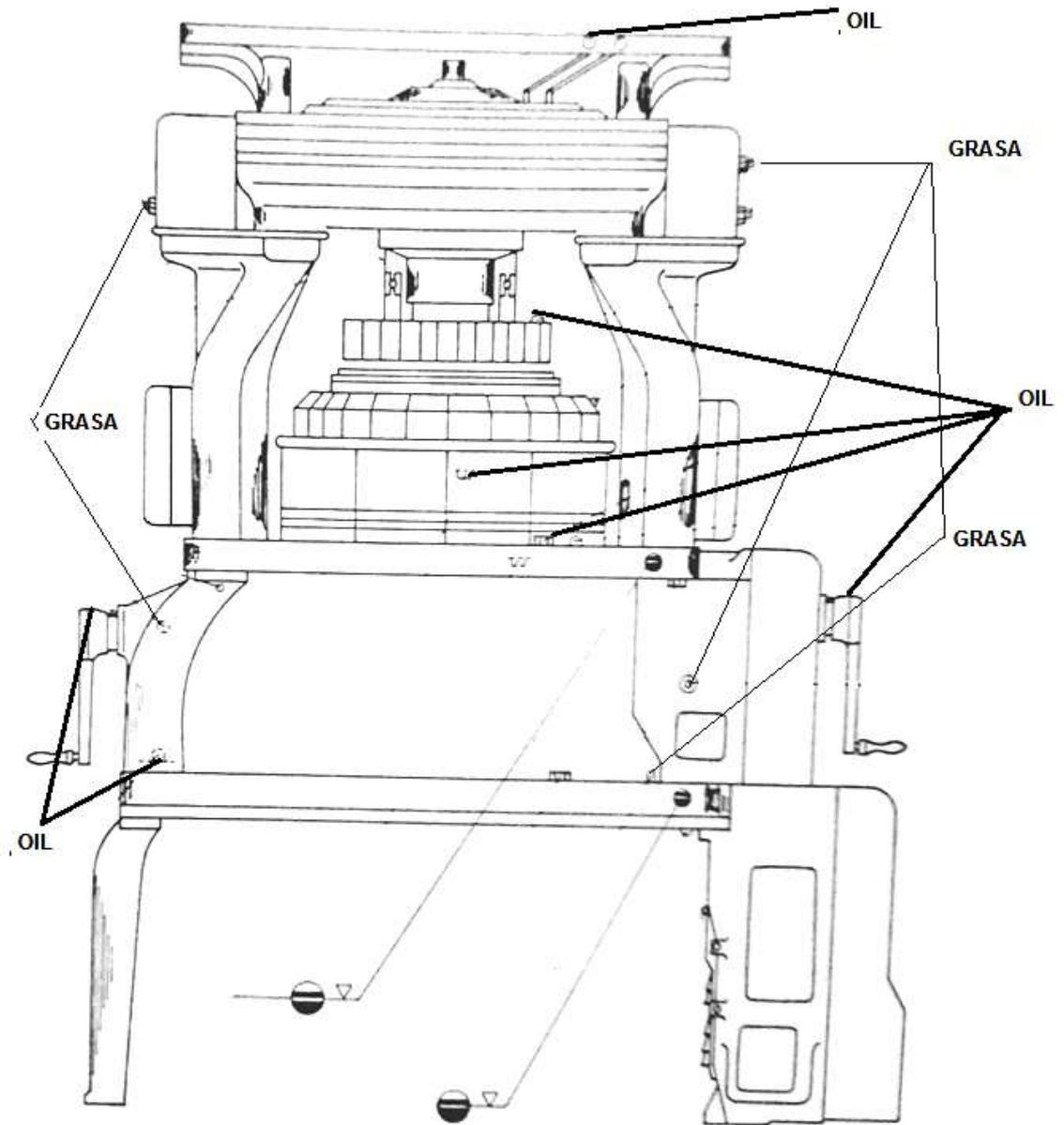


Figura 5.16. Esquema de engrase.

FUENTE: <http://www.mayerandcie.com/en/home/>.

6. AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

6.1. INTRODUCCIÓN.

La automatización viene guiada por uno mismo, es decir utilizamos elementos o sistemas dedicados a controlar maquinarias y procesos industriales, reemplazando a la manipulación de los operarios, para satisfacer la necesidad de volverse competitivos ante un mercado con demanda creciente, entonces la mejor alternativa para poder fabricar productos en menor tiempo, con calidad, optimizando recursos y costos, fue incrementar el uso de maquinaria, desde allí comenzó a ser de vital importancia y se encuentra en continuo crecimiento.

Constituye una disciplina muy importante dentro de la ingeniería ya que abarca varias áreas como son:

- Instrumentación industrial: Para la automatización se necesitan tener conocimientos sobre sensores y transmisores de campo.
- Sistemas de Control: Es importante tener sólidos conocimientos sobre sistemas de control, ya que no solo basta con comprar equipamiento sino saberlo acoplar para que trabajen conjuntamente para un fin común, en tiempo real para supervisión y controlar procesos industriales.

Las ventajas que se han realizado, la podemos citar:

- Reducción de errores causados por mano de obra.
- Simplificación de trabajo.
- Productos de mejor calidad.
- Incremento de capacidad productividad y competitiva.
- Optimización de recursos, entre ellos tiempo, dinero y espacio de manufactura.

Algunas desventajas son:

- Requieren contar con capital para adquirir equipamiento, repuestos y pagar mantenimiento de los equipos.
- La flexibilidad se ve reducida, ya que el equipamiento esta creado para tareas designadas y si se requieren cambios, entonces se necesitara reemplazar los equipos por unos nuevos.
- Para operar el equipamiento es necesario contar con mano de obra especializada.

A pesar del costo que representa automatizar un proceso, indudablemente se traduce en una inversión, ya que la compra de equipamiento retribuye positivamente en los costos y volumen de producción.

6.2. CONTROL AUTOMÁTICO

Mediante este podemos medir el valor de la variable controlada y aplicamos la variable manipulada, de tal manera que se logre corregir o limitar la variable de salida al valor deseado.

6.3. AUTOMATIZACIÓN EN EL CIRCUITO DE CONTROL Y POTENCIA.

El tiempo de respuesta del circuito de control y potencia original, fig. 6.1, de la máquina era muy deficiente, teniendo elementos eléctricos muy antiguos y con respuestas de accionamiento muy lentos, además las interconexiones estaban deterioradas así como los conductores totalmente endurecidos por el tiempo y la temperatura de trabajo, todos estos factores nos daban un consumo excesivo de energía, así como el desperdicio de energía en momentos de acción de los mismos, de tal manera que procedimos a realizar un nuevo circuito de control y potencia con nuevos elementos que se encuentran con facilidad en la actualidad.

A continuación detallaremos cada uno de los elementos que se desecharon y los elementos que se colocaron.



Figura 6.1. Panel de control original.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

6.3.1. CONTROLADOR MANUAL.

Este controlador, fig. 6.2, que actúa necesariamente con la ayuda de un operador, no se encontraba en buenas condiciones, entre sus contactos teníamos capas negras de quemado y desgaste, además de tener flojo el manubrio de accionamiento, éste nos permitía cambiar la velocidad, ahora el control de cambio de velocidad está determinado por la lógica de control que nos brinda el variador de frecuencia tomando en cuenta que para accionarle necesitamos un swith mecánico.



Figura 6.2. Controlador Manual

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

6.3.2. INTERRUPTORES.

Este dispositivo eléctrico mecánico, fig. 6.3, tiene la finalidad de conectar o desconectar la corriente eléctrica en el circuito, las piezas de los interruptores se encuentran ensambladas sobre una base fija, esta nos permitía energizar a todo el circuito de control y potencia.



Figura 6.3. Interruptor original

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Como podemos ver en la fig. 6.4, es un nuevo interruptor con elementos internos de seguridad y contiene los estándares de calidad que están calificados en los elementos de control eléctricos y de potencia, esta seguridad nos da una mayor respuesta al momento de energizar la máquina sin tener ningún salto o caída de

tensión, consta con platinas de cobre internas, que al momento de detectar sobrecarga sufren un cambio de forma que interfieren en la alimentación, además no da lugar en ningún momento a detectar arcos eléctricos por tener un buen aislante y el blindaje entre sus bornes.



Figura 6.4. Interruptor.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

6.3.3. PULSADORES.

La principal función de este elemento eléctrico, fig. 6.5, es el paso o interrupción de corriente, esto siempre y cuando este accionado; al momento de detener la acción este vuelve a su posición inicial, los pulsadores son aparatos de maniobra que pueden ser incluidos dentro de los interruptores. Dentro de su estructura están conformados por una lámina conductora con la cual se realiza el contacto entre los dos terminales al momento del accionamiento del mismo.

La lámina conductora la cual realiza el contacto entre los dos terminales al momento del accionamiento del mismo, estaban completamente en mal estado y no permitía realizar un adecuado accionamiento, al oprimir el botón el muelle que hace retornar a la posición original cuando se cesa la acción sobre él estaban dañados. Estaba equipada con pulsadores salientes, que son recomendados para uso cuando el operador tiene protecciones en las manos.

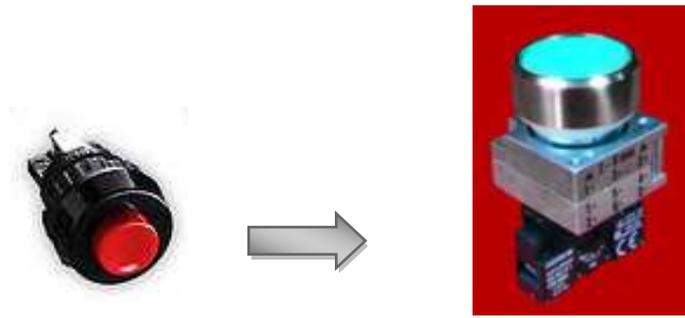


Figura 6.5. Pulsador rasante con su montaje es empotrado y fondo de panel

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Hemos utilizado los pulsadores rasantes, fig. 6.6, que poseen una envoltura para no accionarlos involuntariamente, son más rápidos en actuar y seguros en su interior y tiene una nomenclatura clara.



Figura 6.6. Pulsador Rasante y montaje saliente

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

6.3.3.1. CONDICIONES DE MONTAJE.

- a) **SALIENTE:** El pulsador se encuentra ubicado externamente como un módulo independiente.
- b) **EMPOTRADO:** El dispositivo es colocado desde la superficie hacia el interior.
- c) **FONDO DE PANEL:** El pulsador está colocado dentro de un rack, pero la parte de accionamiento del pulsador está colocado en el exterior para poder ser accionado por el operador.

6.3.3.2. CONDICIONES AMBIENTALES.

- a) En medios internos que se expongan al calor o frio extremo, se usan en aplicaciones, donde no se necesite protegerlos de ruidos ni vibraciones.
- b) Este tipo de pulsadores se los utiliza en la industria de manera común, ya que pueden trabajar bajo situaciones extremas donde el contacto de ellos con líquido no tienen consecuencias debido a su aislamiento.
- c) Su función es para evitar que se produzca el arco eléctrico, tanto a la conexión como a la desconexión, este es usado para ambientes industriales peligrosos.

6.4. FUSIBLES.

Es un elemento, fig. 6.7, que posee en su estructura un filamento o lámina de un metal que actúa bajo punto de fusión, esto es para que al momento que la corriente eléctrica sobrepase lo deseado, el filamento se funda, la finalidad de los fusibles es de evitar comprometer la integridad de los equipos o conductores para que estos no se dañen.

Estos elementos fueron desechados, ya que en el diseño del nuevo circuito el controlador electrónico lleva incorporado, la principal función de los fusibles es la de variar la tensión de frenado de la máquina y además de protección del circuito.

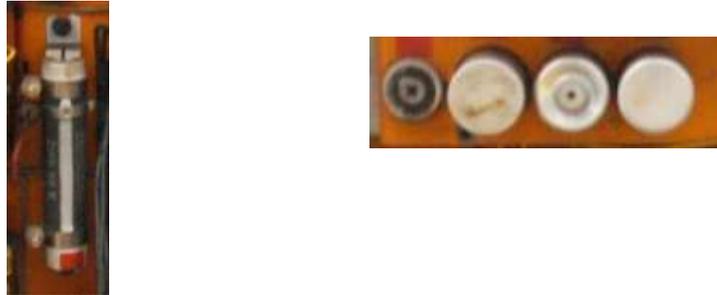


Figura 6.7. Fusibles originales.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

6.5. DISYUNTOR O TÉRMICO.

La finalidad es de proteger los circuitos contra los cortocircuitos, esto lo realiza dentro de los límites de su poder de corte, mediante disparadores magnéticos, además los disyuntores protegen los contactos indirectos de acuerdo a las normas sobre regímenes de neutro, fig. 6.8., se encuentra siempre interconectado al control de fuerza que acciona el motor, éste si tiene una variación en los amperios de alimentación o sobrecargas en el motor que automáticamente desactivan la alimentación, de igual manera este elemento no estaba en sus condiciones óptimas.



Figura 6.8. Térmico

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Los disyuntores pueden realizar cortes omni-polares, lo que quiere decir que puede poner en funcionamiento un solo disparador magnético, para esto solo debe abrir simultáneamente todos los polos, cuando la corriente de cortocircuito no es muy alta los disyuntores tienen la característica de funcionar a mayor velocidad que los fusibles.

6.5.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

A continuación se citaran las principales características:

- **PODER DE CORTE:** Es el valor máximo estimado de corriente de cortocircuito que puede interrumpir un disyuntor, esto con condiciones determinadas, está determinada en Kiloamperios eficaces simétricos. Si existen altas intensidades se pueden dar el caso de fenómenos de arco voltaico, fusión y soldadura de materiales que impedirían la apertura del circuito.

- **AUTOPROTECCIÓN:** Limita la corriente de cortocircuito con un valor inferior a su propio poder de corte, esto lo realiza debido a su impedancia interna.
- **PODER DE LIMITACIÓN:** Funciona como un limitador, cuando el valor de corriente que se interrumpe en caso de fallo es inferior a la corriente de cortocircuito estimado.

Los disyuntores están formados internamente por dos partes, fig. 6.9:

- **PARTE TÉRMICA.-** La parte térmica está constituido por un bi-metal el cual cuando se calienta se dilata, y de esta manera hace que el interruptor se cierre automáticamente. Esta parte cumple con la función de detectar las fallas de sobrecarga dentro del circuito.
- **PARTE MAGNÉTICA.-** Está constituida por una bobina la cual detecta las fallas de cortocircuito.

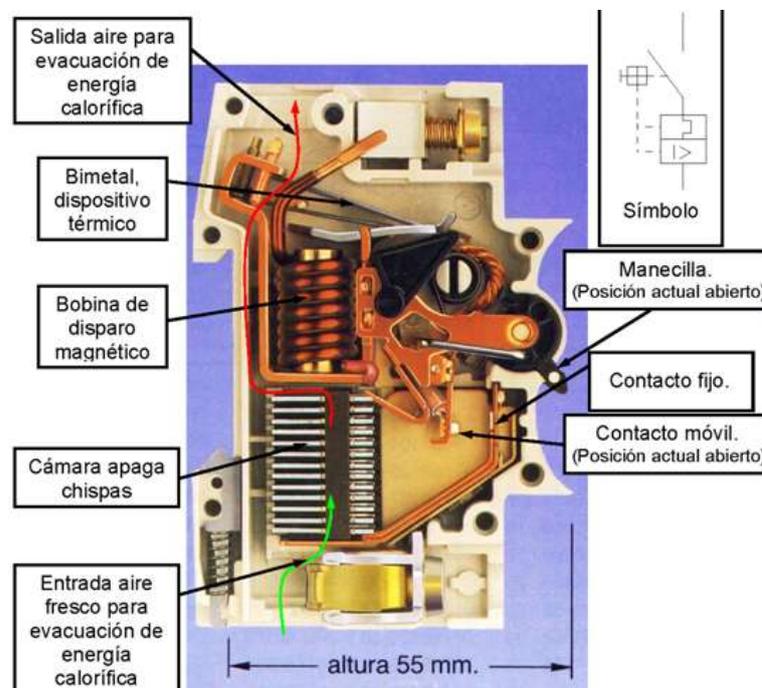


Figura 6.9. Estructura (corte longitudinal)

FUENTE: SIEMENS CIA.

6.6. CONTACTOR.

El contactor tiene finalidad de interrumpir el paso de corriente en el circuito eléctrico, pero con mando a distancia, siendo un contacto electromagnético cuya carcasa estaba rota, el electroimán desgastado y roto, la bobina en buen estado, el núcleo tenía una deformación, las espiras de la armadura estaban manipuladas, los contactos desgastados, por tales factores se procedió a desechar este elemento.

Estructuralmente el contactor, fig. 6.10, está compuesto por cuatro partes fundamentales:

1. **CARCASA:** Es la estructura externa del contactor, está fabricada por un material no conductor, este material tiene alta resistencia al calor.
2. **ELECTROIMÁN:** Su finalidad es de transformar la energía eléctrica en magnetismo, así se crea un campo magnético intenso para que se produzca un movimiento mecánico.
3. **BOBINA:** Es un enrollamiento de un número grande de espiras, dicho enrollamiento es de alambre de cobre delgado, al aplicar tensión este producirá un campo magnético intenso, así el núcleo atraerá a la armadura.
4. **NÚCLEO:** Está conformado por la parte metálica de material ferro magnético, su forma es parecida a una E, está adherida a la carcasa, la finalidad del núcleo es de incrementar y concentrar el flujo magnético que genera la bobina.
5. **ARMADURA:** Es similar al núcleo pero no posee espiras, su finalidad es cerrar el circuito cuando se energice la bobina, para que esté separado del muelle cuando se halle en reposo.
6. **CONTACTOS:** Constituidos por los elementos conductores, cuya finalidad es de conectar o interrumpir el paso electricidad, tanto al circuito de potencia como al circuito de mando, estos contactos deben tener buena conductividad, alta resistencia a temperatura para evitar que

se suelden por incremento de temperatura, poca tendencia a formar óxidos o sulfuros por la producción del arco eléctrico.

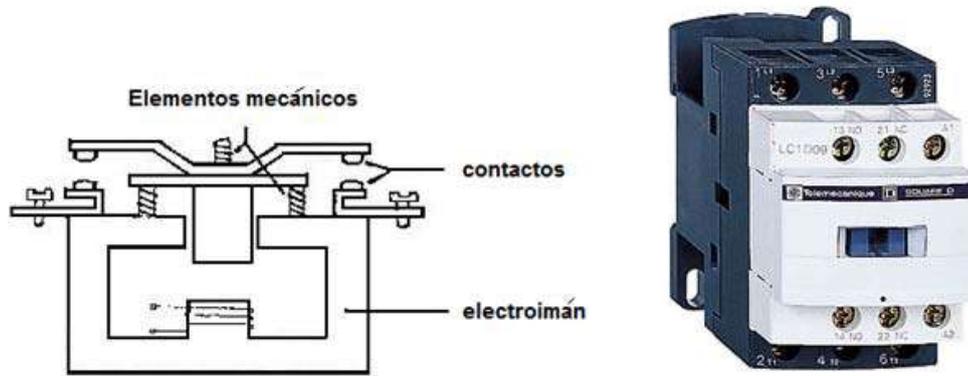


Figura 6.10. Estructura del contactor y contactor telemecanique.

FUENTE: TELEMECANIQUE CIA.

6.7. RELÉ

Es un interruptor automático, fig. 6.11, que actúa cuando el electroimán que forma parte de este es energizado, cuando esto sucede se da una conexión o desconexión entre dos o más terminales de este dispositivo, dicha conexión o desconexión se efectúa por medio de un pequeño brazo llamado armadura la cual estaba en perfecto estado, el voltaje que el relé soporta es de aproximadamente el de +/- 10% del voltaje señalado por el fabricante, pero en el relé que estaba como parte del circuito, se dañó parte de la bobina, la principal ventaja que nos provee un relé es realizar el control de un circuito o conjunto de circuitos a distancia.

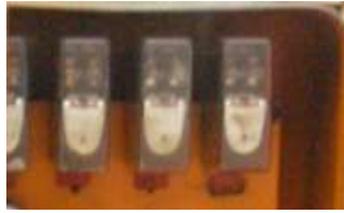


Figura 6.11. Relé.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

La base del grupo de relés se conservó, una sección de 3 relés estaba en buen estado.

Podemos enumerar algunas ventajas por las cuales se decidió mantener la base del grupo de 3 relés:

6.7.1. VENTAJAS

- Los relés son fácilmente reemplazables.
- Los relés tienen una vida útil larga.
- Son de fáciles de probar.
- Están disponibles con bases de enchufe.
- Optimiza espacio.
- Son inmunes al ruido.
- Los 110 voltios permiten a los relés ser montados en entradas alejadas.
- Las personas encargadas de dar mantenimiento están familiarizadas con los relés.

6.7.2. DESVENTAJAS

- Se desgastan debido al contacto.
- Las partes móviles del relé limitan la vida útil del mismo debido a que tienen ciclos de 1-3 millones y por tanto requieren más poder que los dispositivos de estado sólido.

6.8. CONDUCTORES.

Los conductores que estaban instalados, eran los AWG 14 de hilo rígido, fig. 6.12, éstos no nos brindan una total facilidad de montaje ya que en el tiempo de trabajo se han recalentado y tienen partes lastimadas y rotas en toda su longitud, además podemos notar en la gráfica que eran de un solo color y no tenían simbología y no nos permitan ubicarnos de mejor manera y dar un buen seguimiento a la interconexión.



Figura 6.12. Conductores.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

El cableado fue cambiado en su totalidad por un cable AWG 14 de 8 hilos flexible que nos brinda una gran rapidez de resistencia y por la flexibilidad no permite que se rompan los hilos con facilidad y si llegara al caso de romperse solo se romperían un hilo y no todo el grupo de conductores.



Figura 6.13. Cables multipar.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Además hemos ocupado conductores multipar de 6 pares, fig. 6.13, los cuales permite utilizar las codificaciones de colores internas, éstos fueron destinados en la conexión en el circuito de control del armario, así como se utilizaron para el control de los pulsadores que se encuentran en los brazos de la máquina, para manipular las acciones de marcha, intermitente y paro, además están controlando a los alimentadores con almacenaje, además a los disparos de agujas, como también la iluminación.

6.9. ILUMINACIÓN.

La iluminación se realizaba mediante focos incandescentes de luz amarilla a 110 v de CA, fig. 6.14, ubicados alrededor de la máquina con el fin de iluminar la zona de tisaje.



Figura 6.14. Focos incandescentes.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Se cambió todo el sistema de iluminación por tubos fluorescentes, fig. 6.15, éstos a su vez nos brindan un amplio ángulo de iluminación, así como una correcta visibilidad por tener luz blanca y no permite la irritación ocular, la zona de tisaaje se encuentra debidamente y técnicamente iluminada.



Figura 6.15. Fluorescentes.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

6.10. PARTES COMPONENTES NUEVAS.

6.10.1. VARIADOR DE FRECUENCIA.

El ALTIVAR 31, fig. 6.16, es un variador de frecuencia para regular la velocidad para el motor trifásico, éste está controlado por un microprocesador y utilizan tecnología IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) de última generación, esto los hace fiables y versátiles, un método especial de modulación por ancho de impulsos con frecuencia de pulsación seleccionable permite un funcionamiento silencioso del motor. Los valores de parámetros para el se pueden modificar con el panel de operación, este componente vamos a utilizar en este sistema de automatización, como nos indica la Tabla 6.1.

PARÁMETROS	VALOR
Voltajes y niveles de potencia	200 VAC a 240 VAC $\pm 10\%$ de 0.12Kw a 5.5 kW.
Frecuencia de la alimentación	47 Hz a 63 Hz
Frecuencia de salida	0 Hz a 650 Hz
Factor de salida	$\geq 0,95$
Capacidad de sobre-corriente	1,5 veces la corriente de salida
Método de control	V/f lineal, V/f cuadrática, V/f multipunto (programable), control por flujo de corriente.
Entradas digitales	3 totalmente programables, PNP, NPN
Salidas analógicas	1 para set Point del controlador PID (0 a 10 V, escalable para usarse como cuarta entrada digital)
Salidas Digitales	1 salida a relé, 30 VDC/5 A, 250 VAC/2 A.
Salidas analógicas	1 programable de 0 a 20 mA.
Protecciones contra	Sobre-voltaje Sobre-carga Fallas a tierra Corto circuito Sobre temperatura
Compatibilidad electromagnética	Establecida para la disminución de ruido.

Tabla 6.1 Características del variador de frecuencia.

FUENTE: TELEMECANIQUE CIA.

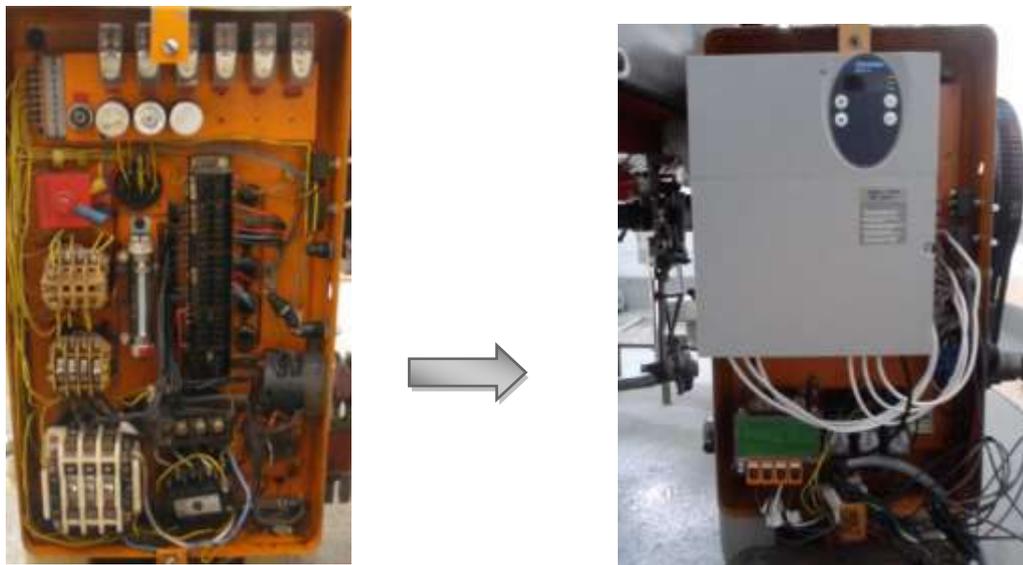


Figura 6.16, Variador de frecuencia.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Una de las ventajas que nos brinda este tipo de automatización, con los componentes presentados, es la reducción notable de componentes electromagnéticos, nos brinda una seguridad al máximo, ya que permite realizar maniobras muy aceleradas, desde el cambio de velocidad, hasta un freno controlado, tiempo incluidos dentro de los parámetros del variador.

6.10.2. CONTADOR – TIMER

Modelo: GE4-P4

En las máquinas tricotasas circulares es bastante frecuente verse necesitado de contabilizar los giros o vueltas de máquina, y por tanto se requiere utilizar un contador, en nuestro caso se tratará de un contador electrónico digital, este contador electrónico básicamente consta de una entrada de impulsos, de manera que el conteo de los mismos no sea alterado por señales no deseadas, las cuales pueden falsear el resultado final, estos impulsos son acumulados en un contador propiamente dicho cuyo resultado, se presenta mediante un visor que puede estar constituido por una serie de sencillos dígitos, consideraremos un circuito de entrada que nos permita tomar la señal motivo del conteo, para lo cual hemos de pensar en la forma de tomar la señal a medir, para que el mencionado circuito sea lo más universal posible:

- Entrada de alta impedancia (Z). El circuito no debería absorber demasiada señal para no inducir errores.
- Dicha señal, la deberemos escuadrar de forma segura.

Este equipo electrónico, fig. 6.17, nos ayuda a contar cada vuelta de la máquina para determinar la cantidad de giros que necesitamos para cada pieza o rollo, consta con una característica especial, podemos ingresar el número de vueltas que necesitamos y al llegar a este, fig. 6.18, el contador envía un pulso eléctrico que abre al circuito general y detiene a la máquina, indicándonos el fin de vueltas, este sustituye al contador mecánico que funcionaba a cada giro de máquina, engranado

al aro inferior del movimiento del enrollado y este mediante un sistema mecánico realizaba el conteo, para evitar todo este sistema, el contador electrónico nos brinda una mayor seguridad y un correcto y preciso conteo de vueltas de máquina.



Figura 6.17. Counter-timer.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

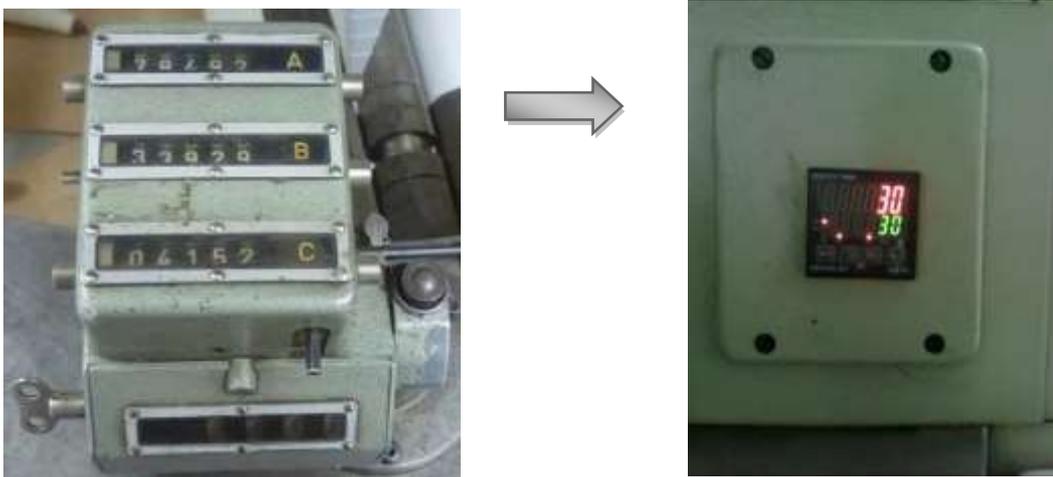


Figura 6.18. Cambio de contador.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

En la Tabla 6.2, podemos observar las principales características del contador digital.

Parámetro	Valor
Voltaje	100 – 240 VAC (50 – 60 Hz) \pm 10% 24 - 60 VAC (50 – 60 Hz) \pm 10%
Entradas	1 entrada, [H] Level 4 – 30 VDC, [L] Level 0 – 2 VDC, Resistencia de pull up interna.
Salidas	1 salida a relé, 250 VAC/3 A, 30 VDC/100 mA.
Dígitos	6, de 000000 999999.
Temperatura ambiente	20 a 65 C

Tabla 6.2 Características técnicas del contador digital.

FUENTE: HANYOUNG GE4-P4 <http://hynux.net/eng/>.

6.10.3. SENSOR INDUCTIVO

El sensor inductivo seleccionado es de marca Hanyoung serie: HYP-18S5NAF-CD como el de la fig. 6.19, y tiene la función de detectar cada vez que el arrollador de tejido da una revolución y llevar dicha señal hacia el contador.



Figura 6.19. Sensor inductivo.

FUENTE: HANYOUNG HYP-18S5NAF-CD <http://hynux.net/eng/>.

En la Tabla 6.3 podemos enumerar sus principales características.

Parámetro	Valor
Tipo de estructura	Tubular larga sin carcasa
Distancia de sensamiento	8 mm.
Tipo de salida	DC NPN
Estado de la salida	Normalmente abierto

Tabla 6.3. Características del Sensor inductivo.

FUENTE: HANYOUNG HYP-18S5NAF-CD <http://hynux.net/eng/>.

6.11. ESQUEMAS DE CONTROL Y FUERZA.

6.11.1. ESQUEMA DE CONTROL

Mediante estos esquemas, representamos en un plano, el lugar de colocación de los componentes eléctricos, en el esquema de control no se representa como van conectados entre sí los componentes, solo el tipo de componente, secciones, y demás medidas que sirvan para aclarar conceptos, si está implícito no es necesario insistir y se omite, solo cuando pueden existir dudas se dan las aclaraciones.

Es de observación más rápida comparada con los otros tipos de esquema, es un esquema puramente práctico para el técnico que tiene que hacer el montaje o la reparación, es más simple con respecto a su dibujo gráfico. No debe tener nunca cruces entre las líneas, si por alguna extraña razón se necesita hacer un cruce, hay una solución elegante para evitarlo, se dibuja un esquema principal, y después, se dibujan los esquemas secundarios, de esta forma se evitan todos los posibles cruces entre líneas, de hecho, profesionalmente hablando, solo lo encontramos así; es decir, un esquema principal y varios esquemas secundarios, podemos ver a las fig. 6.20, 6.21 y 6.22

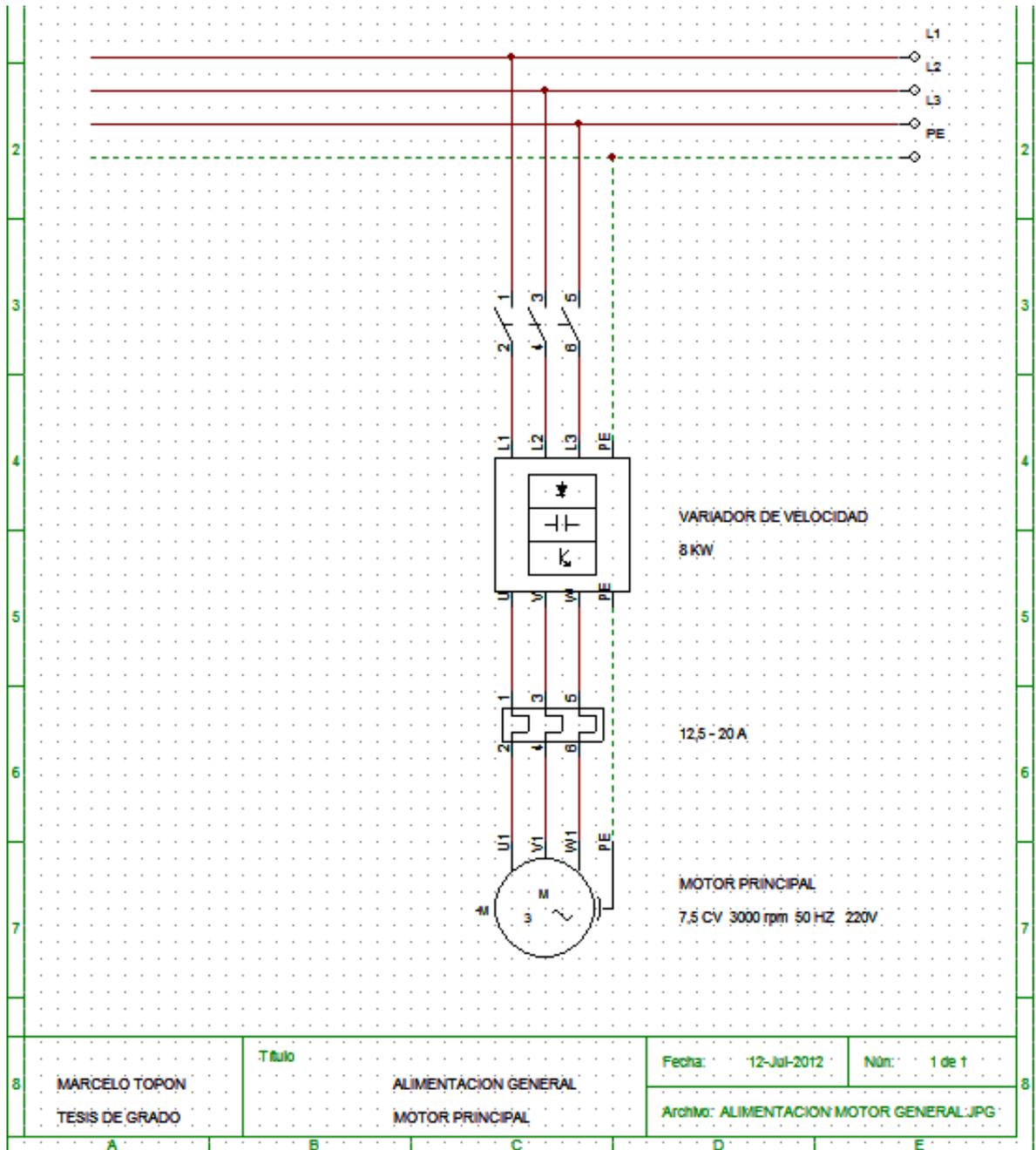


Figura 6.20. Alimentación general motor principal.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

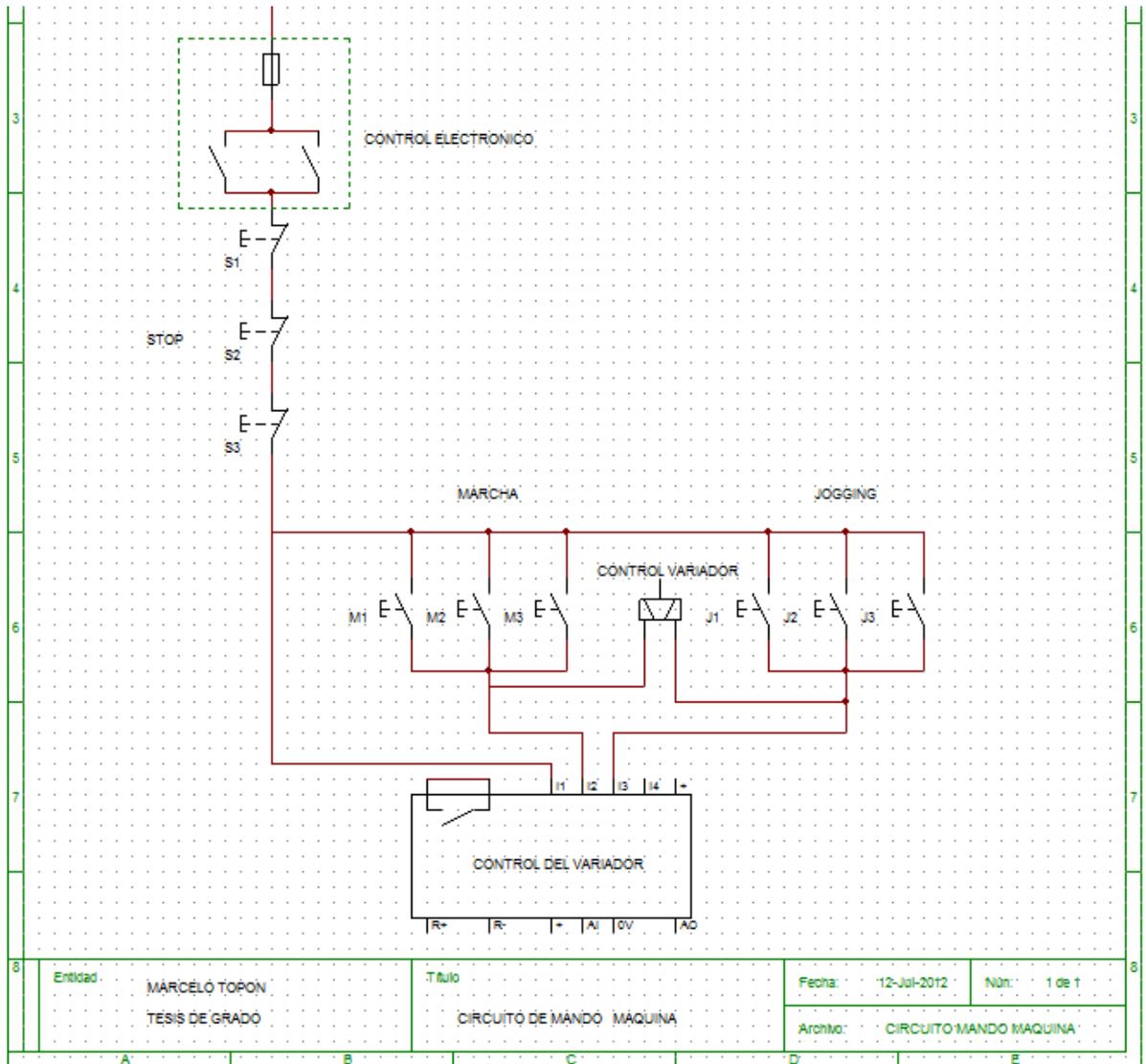


Figura 6.21. Circuito mando máquina.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

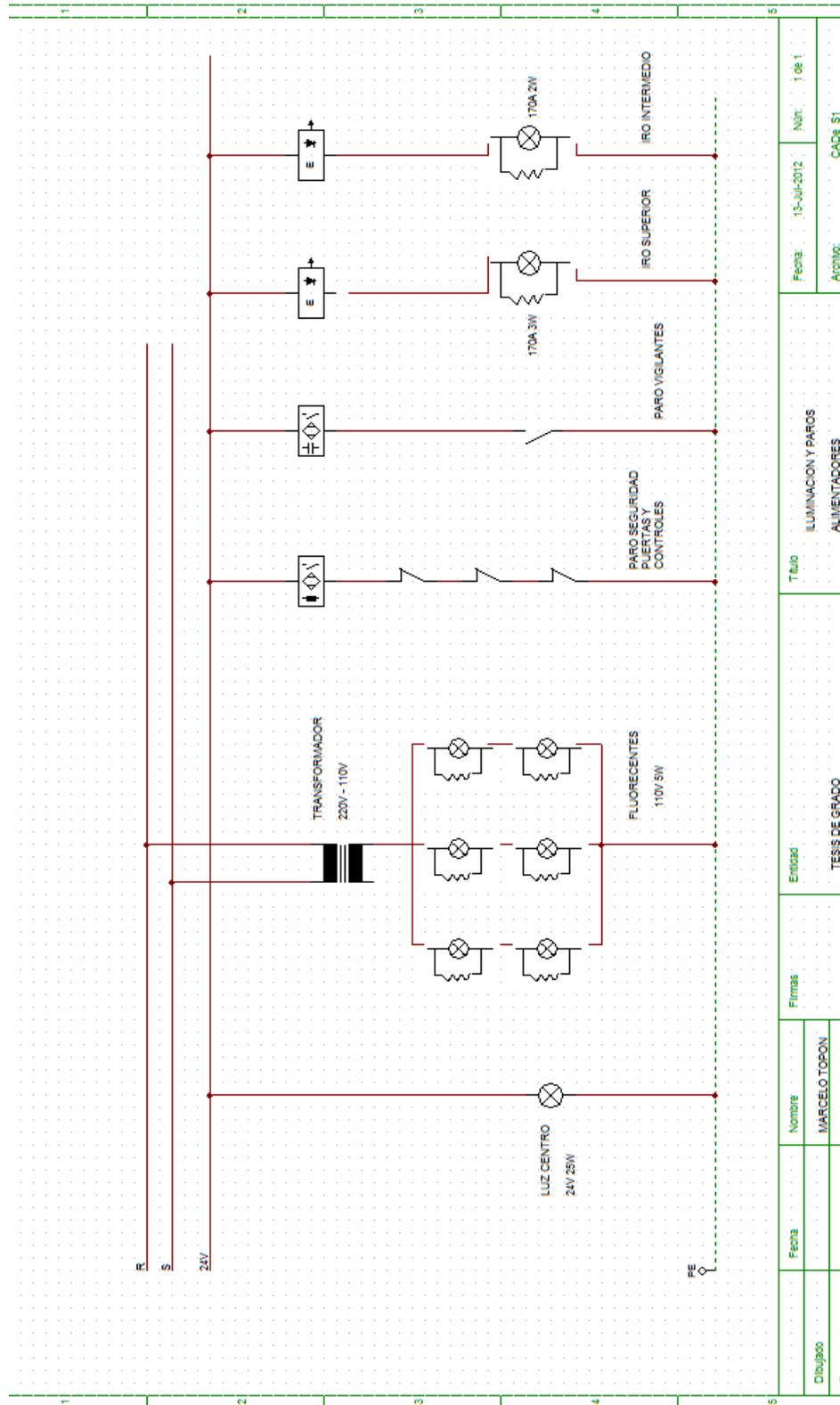


Figura 6.22. Iluminación, paro, alimentadores.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

6.12. TIPOS DE DEFECTOS.

6.12.1. TIPOS DE AVERÍAS MÁS COMUNES

Generalizar los tipos de averías que se puede producir en toda clase de instalaciones eléctrica, es tener que establecer unas normas de actuación de y cuáles son los pasos que hay que dar para cerciorarse de que en efecto existe una avería, lo cual no implica que se pueda reparar de inmediato, incluso puede ser que no se sepa cómo hacerlo, pero lo realmente importante es averiguar si en la instalación hay avería o no, muchas veces, la parte averiada es un componente fácilmente reemplazable; otras no.

Tres pueden ser las causas que produzcan la parada de una instalación eléctrica y se debe de averiar en este mismo orden:

- La falta de corriente.
- Un fallo mecánico.
- Un fallo del circuito eléctrico.

6.12.2. AVERÍA POR FALTA DE CORRIENTE.

El 80 % de las veces la causa de la avería es la ausencia de corriente, dentro de este causas pueden ser:

- Ausencia de tensión en la red (5 % de las veces).
- Fusibles fundidos por sobrecarga (40 %).
- Fusibles fundidos por cortocircuito (25 %).
- Cable de alimentación cortado (5%).

- Borne suelto (5 %).
- Fallo de aislamiento en la instalación interior y diferencial que salta (20 %).

6.12.3. FALLO POR AUSENCIA DE CORRIENTE.

Casi todos los motores tienen protección por guarda motor, en ausencia de corriente los guarda motores se desconectan y cuando se restaura la tensión hay que volver a pulsar marcha, para que vuelva a funcionar el motor, con los magneto térmicos no ocurre esto, el motor se para al faltar la corriente; pero cuando vuelve la corriente, el motor se pone en marcha por sí solo, esta marcha inmediata, representa un peligro en determinadas máquinas, por lo que algunas llevan dispositivos de mínima tensión que impide que la máquina pueda volver a funcionar por sí sola, en otras ocasiones la ausencia de corriente es porque ha saltado un interruptor automático. Incluso hay ocasiones muy raras en que se da el caso de que la máquina ha sido desenchufada accidentalmente y nadie se ha percatado de una cosa tan simple como esta, antes de proceder a comprobar la máquina, lo primero que hay que hacer es cerciorarse de que hay corriente, observando si hay pilotos apagados, o voltímetros que no marcan, y luego proceder a comprobar si hay tensiones.

6.12.4. FUSIBLES FUNDIDOS POR SOBRECARGA.

Los fusibles en una línea de suministro están a la cabecera de la red, antes de los interruptores automáticos, la reparación consiste en colocar un fusible del mismo amperaje del fundido, nunca se debe de aumentar su calibre. Una sobre dimensión de los fusibles supone una desprotección de la línea, que puede suponer la destrucción de la línea, dentro de la máquina, en las inmediaciones por donde entra el cable de alimentación, también se colocan fusibles, a veces el fusible es de fácil acceso y en otras hay que quitar alguna chapa protectora o abrir un armario, en

estos casos dudosos, se quita el fusible y se comprueba la continuidad y en caso de que estén fundido se reemplazan por otro nuevo, nunca se deben de reparar un fusible fundido, reparar un fusible significa variar el calibre, lo que puede ocasionar una avería mayor.

Cuando una línea de suministro funde sus fusibles con demasiada frecuencia, la solución es aumentar la sección de la línea y en su caso, incluso hacer una contratación de suministro de mayor potencia. Otra solución es hacer más derivaciones y colocar más limitadores de potencia.

6.12.5. FUSIBLES FUNDIDOS POR CORTOCIRCUITO.

En un principio se ignora si un fusible se ha fundido por sobrecarga o por cortocircuito, se averigua este extremo al colocar el fusible de repuesto; si funde de inmediato, es que hay un cortocircuito, si funde después de pasado un tiempo de horas, o de días, es porque persiste la sobrecarga, no porque hay cortocircuito.

6.12.6. CABLES DE ALIMENTACIÓN CORTADOS.

El corte de los cables suele ser por los extremos, a uno o dos centímetros de la punta, y casi nunca por el centro

6.12.7. BORNE SUELTO.

En los casos que el cable de alimentación es de una sección superior a $1,5 \text{ mm}^2$, es difícil que el cable se corte por retorcimiento, pero si suele soltarse del borne de la clavija, con líneas generales, también suele ocurrir que se aflojen los bornes una vez transcurrido un tiempo de uso, sobre todo cuando hay más de un conductor en el mismo borne.

6.12.8. AVERÍA DEL CIRCUITO ELÉCTRICO.

Cuando se trata de circuitos eléctricos, se repara cambiando el conjunto afectado por otro nuevo, sin localizar el componente concreto averiado.

Tratándose de circuitos electrónicos, los síntomas suelen ser:

- Desconexión del magneto térmico o fundido de fusibles
- Desconexión del diferencial
- Los dos síntomas anteriores al mismo tiempo.
- No hay síntomas, solo deja de funcionar.

La frecuencia por averías eléctricas de la máquina suele rondar el 15 % de las veces, y cada nueva máquina que sale al mercado rebaja este tanto por ciento.

6.12.9. DESCONEXIÓN DEL MAGNETOTÉRMICO O FUNDIDO DE FUSIBLES.

Indicio de consumo excesivo de corriente, el motivo puede ser debido al frenado del motor por causa mecánica, falta de una fase.

6.12.10. DESCONEXIÓN DEL DIFERENCIAL.

Evidencia clara de derivación a tierra, en las resistencias de calefacción al producirse el corte la resistencia se deriva de inmediato, una avería similar ocurre cuando se suelta un conductor y cae sobre una parte metálica, también cuando a

causa de un roce indebido de una pieza giratoria contra un conductor, el roce acaba por desgastar el aislante y producir la derivación.

6.12.11. LOS DOS SÍNTOMAS ANTERIORES AL MISMO TIEMPO.

Cuando se produce un consumo excesivo, y al mismo tiempo una derivación a tierra, la causa es sin duda que alguna parte del motor se ha quemado, al menos en dos fases, y muy pocas veces las tres fases al mismo tiempo.

6.12.12. NO HAY SÍNTOMAS, SOLO DEJA DE FUNCIONAR.

Cuando llega corriente a la máquina, y esté descartado un fallo en el conducto de alimentación, y comprobado que todos los fusibles están intactos, la causa hay que buscarla en los distintos sensores de seguridad que tiene la máquina, el primer sensor que hay que comprobar es el de cierres de puertas, seguido del sensor de control de temperatura, situados en la parte superior donde estén los generadores de calor, como resistencias y sobre el bobinado del motor. Las comprobaciones del interior de la máquina deben de hacerse con desconexión total a motor parado, si no se encuentra la causa, o si se ha encontrado una causa probable, se puede verificar el funcionamiento quitando todas protecciones que impidan ver el interior y observar a prudente distancia.

Otra causa es que algún conductor esté suelto, debido a bornes quemados, se localiza moviendo los cables con precaución, no vaya a ser que se produzcan chispas que puedan producir quemaduras en la piel o lesiones en los ojos; también hay que ser precavido con las partes mecánicas que pueden ponerse inesperadamente en funcionamiento al restablecerse el contacto. Algunas máquinas, llevan mecanismo de tiempo, cuando estos dispositivos son mecánicos se puede producir un atasco del mecanismo, que se repara con una pequeña

limpieza; pero si son eléctricos, se procede a puentear por un momento para descartar esta posibilidad.

6.13. CORTOCIRCUITO.

Es la falla de mayor gravedad que puede darse para toda instalación eléctrica. Su origen está en la unión de dos conductores a distinto nivel de potencial eléctrico fase y neutro. El nivel de corriente se eleva a rangos tan excesivos que genera, en los puntos de falla, fusión del conductor eléctrico con el consiguiente riesgo de incendio del inmueble.

6.14. CONTACTO A TIERRA.

Es el nivel de referencia que es asignado con un valor de voltaje cero; cuando se conecta un conductor o un circuito a algún punto de la tierra mediante una conexión eléctrica de baja impedancia, ese punto estará esencialmente al mismo potencial que la tierra. Se dice entonces que el circuito está conectado a tierra, aterrizado, puesto a tierra o en contacto a tierra, en realidad todas esas conexiones a tierra no están exactamente al mismo potencial, si en verdad dos desarrollan una diferencia de potencial, se puede establecer una circulación grande de corriente, ésta puede ser muy destructiva para el equipo conectado al conductor de tierra de este sistema eléctrico, por lo tanto, los problemas de este tipo son por lo general el resultado de tener más de una entrada de tierra de servicio instalada en un complejo industrial.

6.14.1. FALLA DE AISLACIÓN.

El origen de esta falla está en el envejecimiento de las aislaciones, cortes mecánicos, mala ejecución de las reparaciones, etc. Si alguno de los elementos de la instalación eléctrica: conductores y equipos del sistema, pierde su aislación, las carcasas metálicas de los equipos, se electrifican, con el siguiente peligro para la vida de las personas, las que pueden sufrir un shock eléctrico por contacto indirecto.

6.15. CONTROLES ELÉCTRICOS.

6.15.1. MANTENIMIENTO DEL PANEL DE CONTROL.

- Revise periódicamente todas las conexiones eléctricas, incluyendo las conexiones de campo y las hechas en fábrica para verificar si están apretadas, y todo el cableado por deterioro por lo menos una vez al año.
- Inspeccione si existen signos de sobre calentamiento, corrosión u hoyos en las uniones eléctricas.
- Arregle y limpie todas las superficies de contacto.
- Pruebe todos los interruptores, circuitos y mecanismos de operación para confirmar que funcionan correctamente.
- Limpie y lubrique según lo necesario.
- Reforzar las conexiones según se requiera.
- Deje de usar cualquier panel si observa indicios de daños.
- Limpie cualquier acumulación de polvo y suciedad.
- Intente sellar la fuente de entrada del polvo.
- Las piezas de repuesto deben ser de igual o mejor calidad.
- Los fusibles solo deben ser reemplazados por aquellos con el mismo rango de amperes y clase. Contacte a la compañía para las piezas de repuesto recomendadas.

6.15.2. PROBLEMA, CAUSA, SOLUCIÓN.

6.15.2.1. SISTEMA NO ENCIENDE.

- No hay poder en el panel.
- Provea de poder.
- El interruptor no está en encendido.
- Seleccionar el interruptor a la posición de encendido.
- Falla en el circuito de control.
- Revisar y reemplazar los fusibles necesarios.
- Dispositivo de seguridad está abierto.
- Cerrar dispositivo de seguridad.
- Falla del componente.
- Revisar y reemplazar el componente si es necesario.

6.15.2.2. MOTOR NO ENCIENDE.

- El controlador se ha sobrecargado.
- Permitir un enfriamiento del motor y un ajuste en el controlador.
- La conexión del alambre entre el panel.
- Revisar la continuidad de cable y reparar.
- El fusible del controlador está dañada.
- Revisar y reemplace el fusible si es necesario.
- Confirmar que el poder no sea mayor que 7%.
- Falla del componente.
- Revisar y reparar componente si es necesario.

6.15.2.3. LUZ PILOTO NO ENCIENDE CUANDO EL SISTEMA ESTA OPERANDO CORRECTAMENTE.

- Bulbo quemado.
- Reemplace el bulbo.

6.15.2.4. APAGOS INNECESARIOS POR SOBREALENTAMIENTO.

- Límite máximo de temperatura del punto objetivo demasiado bajo.
- Flujo de fluido insuficiente.
- Incrementar el flujo de fluido.

6.15.2.5. EL SISTEMA NO ALCANZA LA TEMPERATURA NECESARIA.

- El regulador se ha sobrecargado.
- Falla en algún dispositivo del panel.
- Mida el amperaje en la red trifásica y compare con la placa.
- Línea de bajo voltaje.
- Confirmar que el poder no baje de 3%.
- Insuficiente aislante.
- Aísle la tubería expuesta para reducir perdidas.

7. MANTENIMIENTO MECÁNICO.

7.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

La labor del departamento de mantenimiento, está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador, ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones la maquinaria y las herramientas, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad, evitando en parte riesgos en el área laboral.

7.1.1. ESTADO ANTERIOR Y ACTUAL DEL EQUIPO.

Existen dos formas diferenciadas de mantenimiento correctivo: el programado y no programado. En el mantenimiento correctivo no programado, encontramos anomalías al realizar el mismo, suponiendo la reparación de la falla inmediatamente después de presentarse; el mantenimiento correctivo programado o planificado supone la corrección o arreglo, cuando se cuenta con el personal, las herramientas, la información, los materiales necesarios y además el momento de realizar la reparación se adapta a las necesidades de producción.

La decisión entre corregir un fallo de forma planificada o de forma inmediata, suele marcarla la importancia del equipo en el sistema productivo: si la avería supone la parada inmediata de un equipo necesario, la reparación comienza sin una planificación previa. Si en cambio, puede mantenerse el equipo o la instalación operativa aún con ese fallo presente, puede posponerse la reparación hasta que llegue el momento más adecuado.

7.1.2. DESARMADO.

7.1.2.1. ELEMENTOS MECÁNICOS.

Al desarmar los elementos mecánicos, se debe realizar en un orden específico, tomando siempre en cuenta que las partes a ser removidas deben estar debidamente codificadas, para que no existan confusiones y posteriores problemas

en su armado, procedemos a realizarlo con los equipos adecuados y las herramientas correctas, sin tratar de obtener una herramienta forzada, que pueda causar deterioro o daños en los elementos mecánicos.

7.1.3. INSPECCIÓN Y MEDICIÓN.

7.1.3.1. ELEMENTOS ENCONTRADOS EN MAL ESTADO.

Mediante el programa de mantenimiento y reparación, hemos encontrado elementos mecánicos averiados, levas rotas y fisuras en las mismas, rotura en los soportes del movimiento de los tambores jacquard, endurecimiento del eje central de movimiento de la máquina y el eje descentrado del estirador; por todo esto hemos encontrado las causas de estos defectos: el mal montaje, una inadecuada calibración, mala utilización de herramientas y soluciones de mantenimiento, por tales motivos que pude encontrar se procedió a reemplazarlos y colocarlos, de manera técnica y adecuada.

7.1.4. REPARACIÓN DEL EQUIPO.

7.1.4.1. REPARACIÓN.

Procedimos a realizar la reparación inmediata, primeramente retirando todos los elementos de formación y trabajo de la máquina, dejándola completamente al descubierto, tanto el plato, como el cilindro, retirando por completo las agujas, jacks de formación y los jacks de selección. Se ha revisado por completo el estado físico del cilindro y del plato, llegando a encontrar pocos canales en mal estado; con la ayuda de calibres se procedió a encaminar bien el canal, tomando en cuenta que el elemento de formación debe calzar bien, ni muy flojo ni muy ajustado, se pulió con una lija número 600, no para desgastar al metal, sino para eliminar las virutas que quedan por el ejercicio mismo de encaminar al canal. Levas y camones en mal estado fueron mandados a construir nuevamente, con las medidas y durezas originales.

7.1.4.2. REEMPLAZO.

El reemplazo de todos los elementos en mal estado fueron colocados en el momento de montar nuevamente todos los elementos de formación, realizando sus debidas calibraciones, tomando en cuenta que las medidas son tan exactas, que no se pueden cambiar ya que tendríamos problemas en el trabajo de la máquina.

7.1.4.3. ARMADO DEL EQUIPO.

En el armado de todos los elementos de formación, se procedió con el orden que fueron desarmados, siguiendo las codificaciones que se les dio a cada elemento, primeramente se ubicaron nuevamente desde la parte superior del cilindro, todas las agujas y jacks de formación, seguidamente colocamos los sistemas de formación para mantener una distancia adecuada entre el cilindro y cada sistema, que debe ser de 0,015 mm, el cual nos ayuda a formar una capa de lubricación entre estos dos elementos.

Seguimos en el armado de los elementos del plato, colocando primeramente las agujas y los jacks de formación, hay que tomar en cuenta que tanto en el plato como en el cilindro, se colocarán a una disposición dependiente del ligado, sea para trabajos 1x1 o 2x2, después de haber colocado todos estos elemento, procedemos a colocar los jacks de selección, éstos se colocan girando la máquina a mano, en disposiciones que requieran los ligados a trabajar.

7.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

7.2.1. MANTENIMIENTO A TIEMPO FIJO.

Es importante trazar la estructura del diseño incluyendo en ello las componentes de conservación, confiabilidad, de mantenimiento y un plan que fortalezca la capacidad de gestión de cada uno de los diversos estratos organizativos,

empleados sin importar su localización geográfica, ubicando las responsabilidades para asegurar el cumplimiento.

7.2.2. SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES.

Se considera que se ha producido un fallo en el material cuando, trabajando en condiciones adecuadas, una determinada pieza queda imposibilitada para prestar su servicio. Un material puede fallar de múltiples formas:

- **POR DESGASTE.-** Se da en piezas que pierden sus cualidades con el uso, pues cada vez que entran en servicio pierden una pequeña porción de material.

Es el caso, por ejemplo, de los cojinetes antifricción.

- **POR ROTURA.-** Cuando aplicamos fuerzas de compresión o de estiramiento a una pieza, éstas sobrepasan el límite elástico, las roturas pueden ser dúctiles o frágiles, todo depende de que exista o no deformación durante el proceso de rotura; las cerámicas en condiciones normales presentan roturas frágiles, mientras que el aluminio presenta una rotura dúctil, con importantes deformaciones en el proceso que impedirían recomponer la pieza rota por simple encaje de los restos.
- **POR FATIGA.-** Determinadas piezas se encuentran sometidas a esfuerzos de presión o estiramiento, en el que la fuerza aplicada no es constante, sino que cambia con el tiempo, la diferencia es que estas fuerzas están por debajo del límite elástico, por lo que en principio no deben provocar roturas, pero provocan los defectos del material, de manera general desde la superficie hacia el interior de la pieza.

Teóricamente es posible estimar una cantidad de ciclos que puede resistir una pieza antes de su rotura por fatiga, dependiendo de las características del material y de la amplitud de la tensión cíclica, teniendo en cuenta que el margen de error es grande. La corrosión y las dilataciones del material por la temperatura, afectan a los procesos de fatiga, los errores de diseño están normalmente detrás de una anomalía en el material.

Al presentarse errores en los cálculos y al no tomar en cuenta las situaciones puntuales y transitorias en las que las piezas, éstas estarán sometidas a unas condiciones más exigentes que las de operación normal y la mala elección de materiales por razones económicas, desconocimiento de las condiciones de trabajo o de los productos existentes en el mercado, para una determinada aplicación son las causas más habituales de fallo de piezas por anomalías del material.

7.2.3. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.

Pasos necesarios para establecer las actividades de mantenimiento preventivo. Probablemente su modelo tenga algunas diferencias no significativas, dependiendo de cómo este estructurada su organización, de sus políticas y otros factores pero todas las opciones se pueden manejar en un momento determinado.

7.2.4. DETERMINE LAS METAS Y OBJETIVOS.

El primer paso para desarrollar un programa de mantenimiento preventivo, es determinar exactamente qué es lo que se quiere obtener del programa, usualmente el mejor inicio es trabajar sobre una base limitada, y expandirse después de obtener algunos resultados positivos, mostramos ahora algunos ejemplos muy simples:

- Incrementar la disponibilidad de los equipos en un 60%.
- Reducir las fallas en un 70%.

- Mejorar la utilización de la M. O. en un 30%.
- Incrementar el radio del mantenimiento programado respecto al mantenimiento reactivo en una proporción 2 a 1.

7.2.5. ESTABLECER LOS REQUERIMIENTOS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Decida qué tan extenso pueda ser su programa de mantenimiento preventivo. Qué debe de incluir y dónde debe de iniciar.

7.3. MAQUINARIA Y EQUIPO A INCLUIR.

La mejor forma de iniciar esta actividad es determinar cuál es la maquinaria y equipo más crítico en la planta; algunas veces esto es muy fácil y otras veces no, esto depende de lo que fabrique o produzca la empresa; analizar la lista y acudir a los clientes como son: producción, cabezas de departamento, etc., y pregúnteles después de todo, ellos son las personas a quienes debe atender, haga de su programa de mantenimiento preventivo un sistema activo, donde participen todos los departamentos.

7.3.1. ÁREAS DE OPERACIÓN A INCLUIR.

Puede ser mejor, seleccionar un departamento o sección de la planta para facilitar el inicio; ésta aproximación permite que concentre sus esfuerzos y más fácilmente realice mediciones del progreso, es mucho mejor el extender el programa una vez que probó que se obtienen resultados.

7.3.2. DISCIPLINAS ADICIONALES AL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Se debe determinar si implementará rutas de lubricación, realizar inspecciones y hacer ajustes, calibraciones, o cambiar partes en base a frecuencia y uso. Inspecciones periódicas de monitoreo y análisis de aceite, lecturas de temperatura, presión y volumen, que es la condición de monitoreo y forma parte de mantenimiento predictivo por operadores o cualquier otro subsistema.

La maquinaria y equipo que seleccionó para incluir en el programa, determinará si necesita disciplinas adicionales de mantenimiento preventivo, cada subsistema provee beneficios, pero también influirá en sus recursos disponibles, tenga esto siempre presente e inclúyalo en su propuesta original.

7.3.3. DECLARE LA POSICIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Es importante que cualquier persona en la organización entienda exactamente qué consideró como el mayor propósito del programa de mantenimiento preventivo, no tiene que ser tan breve, es decir sin sentido, pero tampoco deberá ser tan extenso que cree confusión.

7.4. MEDICIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Muchos de los componentes del plan de mantenimiento preventivo han sido ya discutidos aquí, solo queda ponerlos todos bajo una cubierta y desarrollar una línea de tiempo para su implementación, así como para desarrollar los requerimientos de los reportes y la frecuencia, para la medición del progreso, ponga particular

atención en la medición del progreso, ya que es en donde muchos programas de mantenimiento preventivo fallan.

Si no mide el progreso no tendrá ninguna defensa, lo primero que se reduce cuando existen problemas de este tipo, es precisamente en el presupuesto del programa de mantenimiento preventivo, también cuando requiere expandir el programa y no puede probar que está trabajando para obtener los resultados que predijo, no encontrará fondos u otros recursos necesarios, por último y de mucha importancia, si no mide los resultados no podrá afinar su programa; en concreto, si no hace de su sistema un sistema activo, esto puede lentamente destruir su programa, así es como fueron concebidos otros programas pobres.

7.4.1. DESARROLLE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO.

No necesitamos mencionar demasiado sino solo la invariabilidad del requerimiento de un entrenamiento completo y consistente, determine estos requerimientos y desarrolle un plan comprensible para acoplarlo a la línea de tiempo establecida que desarrolló.

7.4.2. REÚNA Y ORGANICE LOS DATOS.

Esta puede ser una actividad bastante pesada, independientemente de sí tiene implementado o no, un sistema completo, recuerde que estamos hablando del programa de mantenimiento preventivo, son diversos los elementos requeridos para ordenar e implementar este programa.

7.5. PLAN DE INSPECCIÓN

Cualquier buen sistema de mantenimiento preventivo necesita de esta información, y podría hacer buen uso de este al final del trabajo; una vez reunido y organizado el trabajo es simple el resto, esto por supuesto no es una rutina pequeña pero es donde realmente la fase de implementación comienza, no debemos omitir la necesidad de la utilización del factor humano.

Una vez que la información está reunida, necesitaremos revisar la prioridad para comenzar la operación, deben existir varios reportes que le permiten a este tipo de revisión revisar el programa maestro, un reporte así, prevé un buen panorama de todos los equipos con registro y permite una selección completa, con capacidad de ordenamiento para la impresión o elaboración de las órdenes de trabajo, de acuerdo los requerimientos, puede también utilizar una gráfica de carga de trabajo. La idea principal es observar las órdenes de trabajo de mantenimiento con una prioridad definida, y aquellos que no se han generado todavía, con un abanderamiento, como la fecha de su generación para su fácil detección.

Con estos dos reportes, el programa maestro de MP y la gráfica de carga de trabajo, le serán útiles una vez que haya generado las órdenes de trabajo y necesite ajustar la carga de trabajo, proporcionándole también la predicción antes de que se genere, y hacer los ajustes necesarios, inclusive a las necesidades de producción de la disponibilidad de maquinaria y equipos.

8. INNOVACIONES.

8.1. ALIMENTADOR POSITIVO.

Las nuevas características de alimentación del hilado otorgados por la BPF 20, fig. 8.1, es considerablemente alta, al aumentar la productividad de las máquina tricotosa circular de grán diámetro, este dispositivo se completa con la una buena aprobación y desempeño en el trabajo.

Esta innovación nos presta especial atención a un enhebrado fácil y rápido, claramente visible desde cualquier posición, este cuerpo de alimentación con el movimiento de la máquina, nos brinda un buen sistema de parada inmediata en caso de rotura de hilo, garantizando la producción sin problemas.

8.1.1. VENTAJAS

- Auto-limpieza de la tensión de vibración, evita paradas.
- Intercambiables carrete de enrollado.
- Carrete de enrollado completamente cerrado estándar.
- Separación y barra de liquidación, los carretes también está disponible como opcionales.
- Brazo de apoyo como parte integrante del BPF asegura menor tiempo de inactividad cuando se rompe la correa de transmisión.
- En el caso de un paro, los pivotes del sensor de entrada en la dirección opuesta a la dirección de alimentación del hilo, se evitan falsos paros durante la limpieza. Esto hace que la limpieza acorta los tiempos, y aumenta la productividad.
- La luz cambia, es una parte integral de la alimentación cuerpo.
- La luz es claramente visible desde cualquier posición.
- Integrado de lucha contra la filamentación, unidad en la salida del hilo.
- Contacto del sistema de stop motion.



Figura 8.1. BPF 20.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

8.2. CORREA DENTADA.

Esta correa dentada, fig. 8.2, está diseñado para proporcionar una constante movimiento sincronizado, deslizamiento libre en el disco a todos los alimentadores de hilo en el anillo de alimentación, la construcción del cuerpo sin fin, significa que el cinturón no tiene vinculación a unirse, la cinta tiene una fuerte tensión del cordón, con 11 vueltas, estas dos características, significa que esta zona tiene una excelente resistencia a la tracción a lo largo de toda su longitud, no hay puntos débiles, nuestra elección de los materiales y la construcción, método que ha demostrado ser la única manera de producir un alto cinturón que garantiza la calidad suave y sin problemas de funcionamiento y un servicio de muy larga vida.

8.2.1. VENTAJAS.

- No hay unión y por lo tanto no hay punto débil.
- Excelente resistencia a la tracción gracias a un cuerpo continuo sin fin.
- Cinturón de una vida más larga y por lo tanto menos tiempo de inactividad de la máquina.
- Menos desgaste y menos resultados de roturas en el ahorro de costes.
- Las partes más bajas stock de repuestos necesarios.

- Suave, libre de errores de la máquina.



Figura 8.2. Correa dentada.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

8.2.2. CARACTERISTICAS

Ancho: 10 mm

Color: azul

Largos: disponibles en pasos de 200 mm

Tipo de bucle sin fin con el cable tensor de uno de cada 11 vueltas. No unirse.

Disponible en longitudes de 3.800 mm a 15.200 mm en 200 mm pasos.

Resistencia a la tracción:> 3.000 N

8.3. VARIADOR DE FRECUENCIA.

Altivar 31

Variadores de velocidad para motores asíncronos V3.7

Cuando el variador está conectado, los elementos de potencia y un determinado número de componentes de control internos se conectan a la red de alimentación, es extremadamente peligroso tocarlos. La tapa del variador debe permanecer cerrada, de forma general, cualquier intervención, tanto en la parte eléctrica como en la mecánica de la instalación o de la máquina, debe ir precedida de la interrupción de la alimentación del variador, una vez desconectado el ALTIVAR de la red y apagado el display, espere 10 minutos antes de manipular el aparato. Este período de tiempo corresponde al tiempo de descarga de los condensadores, en explotación el motor se puede detener, al suprimir las órdenes de marcha o de la consigna de velocidad, téngase en cuenta que el variador permanece en tensión, si la seguridad del personal exige la prohibición de cualquier arranque intempestivo, este bloqueo electrónico se hace insuficiente: Prevea una interrupción del circuito de potencia, el variador incluye dispositivos de seguridad que pueden, en caso de que se produzcan fallos, controlar la parada del variador y la parada del motor, sin embargo este motor puede sufrir una parada, también debido a un bloqueo mecánico, variaciones de tensión o interrupciones en la alimentación, téngase en cuenta que la desaparición de las causas de las paradas puede provocar un re arranque que suponga un riesgo para la máquina, especialmente para las que deben ser conformes a las normas relativas a la seguridad.

Es importante, por tanto, para estos casos, que el usuario se proteja contra dichas posibilidades de re arranque con la ayuda de un detector de baja velocidad que provoque, en caso de parada no programada del motor, la interrupción de la alimentación del variador. La instalación y la puesta en marcha de este variador deben efectuarse según las normas internacionales IEC.

El Altivar 31 debe considerarse como un componente, no se trata de una máquina ni de un aparato preparado para el uso según las directivas europeas: directiva sobre máquinas y directiva sobre compatibilidad electromagnética, garantizar la conformidad de la máquina con dichas directivas es responsabilidad del cliente final, el variador no debe utilizarse como componente de seguridad para las máquinas que presenten un riesgo para el material o para las personas.

8.3.1. RECEPCIÓN DEL VARIADOR

- Asegúrese de que la referencia del variador que aparece inscrita en la etiqueta, pertenece a la factura de entrega correspondiente a la orden de pedido.
- Abra el embalaje y compruebe que el Altivar 31 no ha sufrido daños durante el transporte.
- Compruebe que la tensión de red es compatible con el rango de alimentación del variador.
- Existe el riesgo de destrucción del variador si no se respeta la tensión de la red
- Fije el variador.
- Conecte al variador:
- La red de alimentación, asegurándose de que:
 - Se encuentra en el rango de tensión del variador.
 - Este sin tensión.
 - Asegúrese que el motor corresponde a la tensión de la red.
- La consigna de velocidad sea través de las entradas lógicas o analógicas.
- Ponga en tensión el variador sin dar la orden de marcha.
- Configure: La frecuencia nominal (bFr) del motor en caso de que no sea de 50 Hz.

Es necesario comprobar que las funciones programadas sean compatibles con el esquema de cableado utilizado.

8.3.2. ARRANQUE

Puede prepararse la programación del variador completando las tablas de memorización de la configuración y los ajustes, sobre todo en el supuesto de que la configuración de fábrica tenga que ser modificada, el retorno a los ajustes de fábrica siempre puede efectuarse con el parámetro FCS de los menús drC-, I-O-,

CtL- y FUn-, la asignación de CFG implica directamente volver a la configuración seleccionada.

Para las aplicaciones simples en las que son recomendables los ajustes de fábrica, el ATV31 se configura de manera que reencuentre una robustez equivalente con los ajustes de fábrica.

Para obtener una mejora del rendimiento del arrastre en precisión y del tiempo de respuesta, es obligatorio:

- Introducir los valores que figuran en la placa de características del motor en el menú de control del motor drC-.
- Realizar un autoajuste con el motor en frío y conectado, mediante el parámetro tUn del menú drC-, el autoajuste efectúa una medición de la resistencia estática del motor para optimizar los algoritmos de control.
- Ajustar los parámetros FLG y StA del menú de ajuste SEt-.

9. CONTROL DE CALIDAD Y PRODUCCIÓN.

9.1. CONTROL DE CALIDAD EN EL TEJIDO DE PUNTO.

Definimos al control de calidad en el tejido de punto, como la regulación del grado de correspondencia del producto con sus especificaciones, pudiendo ser objetiva y formal, pero a menudo es subjetiva y difícil de definir. Empezaremos con una consideración de las propiedades objetivas del tejido que deben ser controladas, estas propiedades son grandes, así que le dividimos en tres grupos:

1. **GEOMÉTRICAS.-** A estas propiedades incluimos el tamaño de la malla, su variabilidad, el tamaño medio, junto con el número total de las mallas en varias partes del tejido, que determinan las dimensiones del género de punto y su aspecto varía con el tamaño de la malla, el color del artículo, la conservación durante el mojado y secado, lavado o cualquier otro tratamiento con agua pertenecen a este grupo.
2. **MECÁNICAS.-** Estas propiedades, tienen importancia por cuanto juegan una parte importante en la determinación de propiedades subjetivas, como el efecto calidad, suavidad y tupidez.
3. **RETENTIVAS.-** Es un grupo de propiedades que están relacionadas con la posibilidad que el género de punto retenga sus características con el uso, las más importantes son la resistencia a la abrasión, al pilling y la solidez del color.

El control de calidad consiste en ensayar todas estas propiedades en el género de punto ya acabado, como muestra o en su totalidad, separando todas las prendas o partidas, tomando en cuenta que los valores quedan fuera de todos los límites preestablecidos.

Este esquema tiene valores económicos altos, por dos razones:

- Tendríamos un alto costo innecesario debido a disminución del tejido acabado, sería siempre más baja si el esquema de control se basara en el ensayo de adaptación y en el de las variables de proceso.
- Costos altos para los ensayos, controlando las variables más importantes en la materia de entrada y en proceso, muchas de las propiedades del género terminado, automáticamente quedan dentro de los límites de control normal.

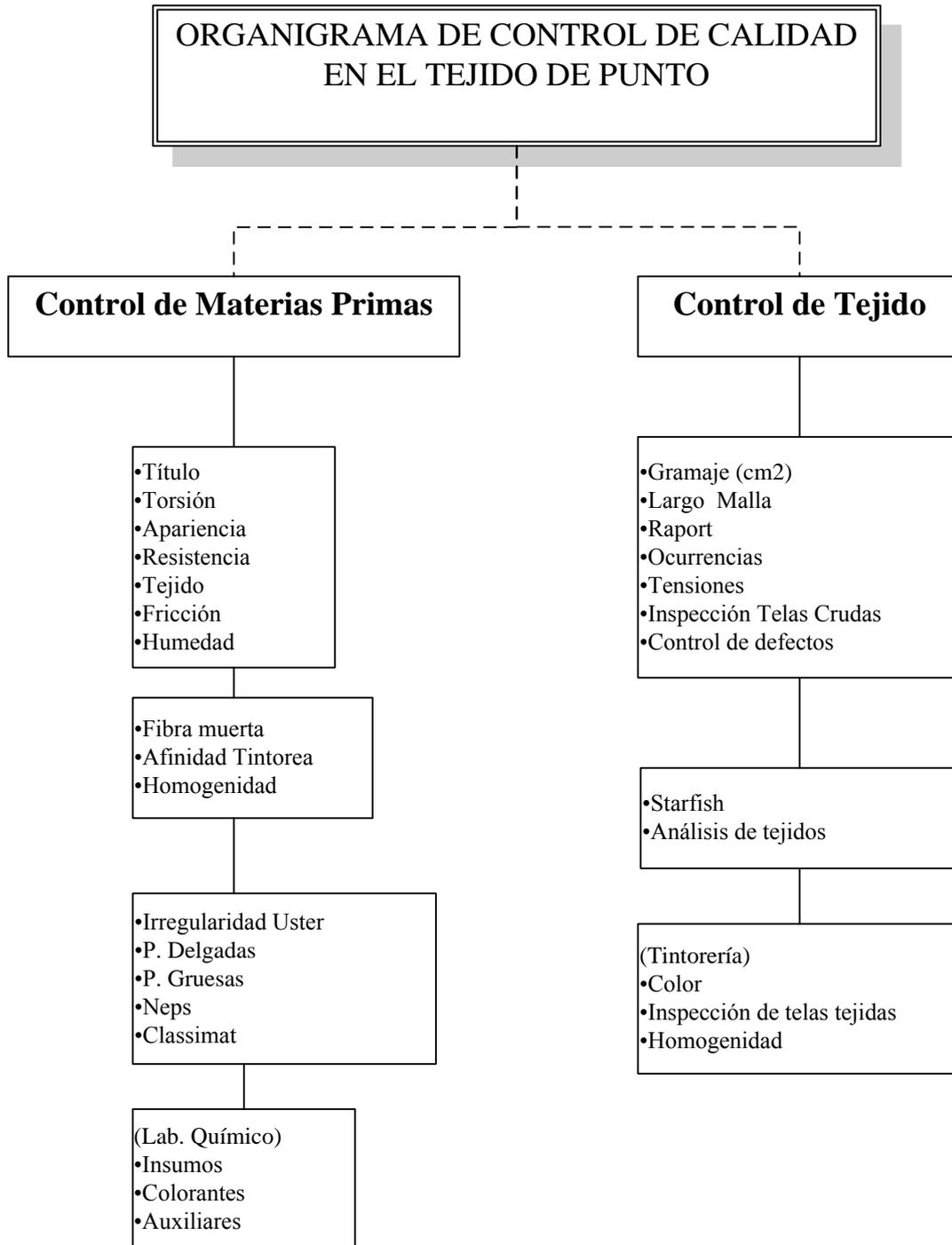


Figura 9.1. Organigrama de control de calidad en el tejido de punto.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

9.2. CONTROL DE MATERIAS PRIMAS EN EL TEJIDO DE PUNTO.

Para realizar el cálculo del costo de una pieza de tejido, tenemos que tomar en cuenta el costo del hilo, por lo tanto debemos conocer las características necesarias, siendo el factor económico, como determinar si se recibe un precio justo en la compra de materia prima, y así a la calidad es una especificación que se encuentra en un segundo plano.

Al comprar la materia prima, se tiene que tomar en cuenta algunos factores, como son:

- a) Uniformidad del hilo.
- b) Cantidad y tipo de torsión.
- c) Resistencia.
- d) Uniformidad del hilo cv%, Uster o Classimat
- e) Parafinado adecuado.
- f) Cantidad de fibra muerta.
- g) Afinidad tintórea.
- h) Característica de embalaje adecuado.

9.2.1. TÍTULO DEL HILO

Un título muy bajo, o un hilo muy grueso en la galga de la máquina, puede ocasionar daños en las agujas, excesiva cantidad de nudos, huecos, baja eficiencia de teñido, tejido irregular. Un título muy fino para la galga de la máquina puede conducir a roturas del hilo, barrados, excesivo encogimiento. Cuando utilizamos hilos cardados en lugar de peinados, esto conduce a un costo inicial muy bajo, pero el costo total del tejido aumenta debido a la inclusión de problemas por la mayor cantidad de pelusa, nudos, huecos, y lo más importante, irregularidad que

será visible en el tejido. Para cada título de hilo existe una gama general de uniformidad aceptable. Cuando la irregularidad del hilo es mayor que lo normal, habrá mayores dificultades por la producción de barrados, pelusa, rotura de hilos, huecos, nudos y tejidos irregulares.

Es necesario evaluar el título promedio del título de hilos a través de una muestra de aceptación, la cual se evaluará con una madeja de 110 metros por cono en una muestra no menor de 20 conos tomados al azar, y se determinará el porcentaje de variación del título promedio. Al hallar el valor promedio es necesario hallar el cv% de título, el cual debe ser menor al 2%, dependiendo de las exigencias de cada fabricante y producto final.

9.2.2. CANTIDAD Y TIPO DE TORSIÓN.

Una torsión muy baja puede ocasionar huecos, roturas de hilos, líneas de agujas, generación de mayor cantidad de pelusa, tejido irregular, resistencia deficiente y formación de Pilling; en cambio una torsión excesiva puede conducir igualmente a un costo excesivo del hilo, toque más áspero, columnas inclinadas, mallas deformadas, torque del hilo. Es necesario establecer el factor de torsión más adecuado para el tipo de tejido a producir y evitar variaciones excesivas, las cuales perjudican al tejido en las características mencionadas.

9.2.3. PARAFINADO ADECUADO.

Generalmente los hilos son lubricados con parafina, en poca o demasiada cantidad, produciendo que las tensiones se vuelvan más altas, y las irregularidades en la superficie del hilo puedan conducir a la rotura del mismo, impidiendo un normal desenvolvimiento de la máquina. Se utilizan diferentes cantidades de parafina, lo cual no es fácilmente removible del tejido, produciendo grandes inconvenientes en

los acabados. El exceso o defecto no permitirán que el hilo trabaje normalmente, produciendo borrilla acumulada.

9.2.4. CANTIDAD DE FIBRA MUERTA.

Con los niveles de calidad exigidos actualmente, es necesario conocer la cantidad de fibra muerta que se producirá en el tejido, por ello es aconsejable tejer y teñir una muestra de hilo, de esta manera se podrá visualizar las fibras muertas al no reaccionar químicamente, y evaluar la cantidad presentada para determinar si es aceptable o no. Un estándar sugerido es de cantidad/100 cm², el valor variará de acuerdo al tipo de producto final a producir.

9.2.5. AFINIDAD TINTOREA.

La utilización inadecuada de una mezcla, producirá diferente afinidad de reacción de las fibras, manifestándose en barrados en el tejido para evitar estos problemas los cuales son muy perjudiciales para la producción de tejidos de punto, es necesario tejer y teñir una cantidad de tela y evaluar el comportamiento del hilo a los procesos de teñido.

9.2.6. ALMACENAJE Y TRANSPORTE DE HILOS.

- Las cajas o embalajes de hilos transportados en carros, deben ser almacenados en áreas próximas a las máquinas.
- Todos los carros de transporte de hilos deben contener una descripción clara del título, mezcla utilizada, etc. a través de una etiqueta de identificación removible.

- Los embalajes de hilos, cerca de zonas de producción deben estar siempre cubiertas con láminas de papel o de plástico.
- Las cajas de almacenamiento deben estar correctamente identificadas.
- Durante el almacenamiento no deben pasar los 2 metros de altura.
- Los hilos no deben ser mezclados en un carro transportador si aún no se han usado.
- Los conos de hilo deben estar todos etiquetados.
- Los hilos deben ser utilizados del almacén en base de primero que llega, primero que sale.
- Una lista con cosas que no deben ser hechas, debe ser fijada en lugar visible.
- Los hilos más frecuentemente usados deben estar en lugares más cerca de almacenamiento.

Lista parcial de métodos de pruebas para hilos:

- TÍTULO.- Título obtenido por el método de la madeja.
- RESISTENCIA.- Carga de rotura por el método de la madeja y del hilo solo.
- APARIENCIA.- Clasificación de hilos por apariencia.
- REGAIN DE HUMEDAD.- Contenido de humedad de tejidos.
- TORSIÓN.- Hilos simples por el método de torsión.
- ACABADOS.- Materias extrañas en el hilo.

9.3. CARACTERÍSTICAS DEL HILO EN TEJEDURÍA DE PUNTO.

Hay dos consideraciones extremadamente importantes:

- Un hilado debería ser diseñado para un uso particular, como por ejemplo un tejido para ropa interior, de estilo tricot, para tejeduría de punto circular.

- Para que un hilo se pueda aplicar en la producción de un producto final en particular, se debe contar con alguna clase de especificación referente al hilado.

9.4. DEFECTOS EXPRESADA COMO PORCENTAJE CON BAJA CLASIFICACIÓN DE CALIDAD.

A primera vista, parece que la mayoría de defectos se deben a la manufactura del tejido punto. Durante este tipo de tejeduría se pueden introducir las clases de defectos que se presentan en la tabla 9.1, que está dispuesta en orden descendente de frecuencia, en donde ésta puede variar de acuerdo al título y al material del hilo, el tipo de estructura del tejido, la velocidad de la máquina, el número de sistemas, etc.

DEFECTOS DE TEJEDURÍA	DEFECTOS EN EL HILADO
➤ Agujeros	➤ Fibra coloreada adherida en el proceso
➤ Manchas o contaminación	➤ Materia foránea
➤ Borra	➤ Lugar grueso corto
➤ Pasada perdida	➤ Lugar grueso largo
➤ Desgarres	➤ Malla delgado
➤ Pasada doble	➤ Lugar delgado largo
➤ Rotura de aguja	➤ Malla gruesa
➤ Mallas gruesas y delgadas	➤ Lugar delgado corto
➤ Pasada caída	➤ Anudado o empalmado
➤ Lubricantes	➤ Falta de uniformidad
	➤ Variaciones periódicas

TABLA 9.1. Defectos frecuentes en tejeduría y en el hilado en prendas de tejidos de punto.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Un hilo de tejeduría de punto circular de alta producción y una prenda de punto de buena calidad debería exhibir varias características, en la tabla 9.2, en donde se puede ver que no es un solo valor máximo el que determina la calidad del producto final, sino un compromiso entre las varias características de calidad.

Variación del título, longitud de corte 100m	< 1.4%
Variación del título, longitud de corte 10m	> 2.0%
Tenacidad a la rotura	> 12 cN/tex
Variación de la fuerza de rotura	< 11%
Elongación de la fuerza de rotura	> 6%
Variación de la elongación en la rotura	> 11%
Torsión del hilado	Hilo elaborado en anillos: 94-110
Parafinado y valor de fricción superficial	Ideal alrededor de 0.14 μ
Irregularidad del hilado	< 20% del valor de Estadística Uster
Lugares delgados y gruesos	< 20% del valor de Estadística Uster
Valor de vellosidad	< 6%
Variación de vellosidad entre bobinas	
Defectos de lugares delgados y gruesos que ocurren raramente	Más sensitivo, al límite de tolerancia < 5/100.000 m
Defectos restantes en el hilado	

Tabla 9.2. Perfil de requerimientos de hilados, usado en prendas de tejido de punto.

FUENTE: INSTALACIONES LABORATORIOS EMPRESA DELLTEX.

La resistencia del hilado que se va a usar en la elaboración de prendas de punto, por ejemplo, es algo secundario, puesto que la carga colocada en el hilado durante la tejeduría de punto es menor que la carga de un telar de alta producción. Sin embargo, el hilado debe tener la suficiente elongación y elasticidad. No debe haber lugares débiles o lugares gruesos que puedan resultar en paros, en agujeros en el material tejido o aún en agujas rotas.

Es particularmente importante que el hilo se pueda guiar fácilmente a través de los varios elementos de la máquina, con un bajo valor de fricción. El contenido de humedad en el hilo debe ser distribuido uniformemente. Los hilos en una condición climatizada proveen mejores condiciones en el procesamiento y una mejor apariencia del tejido acabado. En la mayoría de los casos, se requiere un valor de vellosidad uniforme y relativamente alto, con una baja torsión, con el fin

de lograr un tacto suave en el material. Sin embargo, este valor de vellosidad debe permanecer constante, sin tener variaciones periódicas, y esto de acuerdo al tipo de producto final.

Tanto las variaciones del título a corto y mediano plazo, como las variaciones a largo plazo, conducen a tejidos nublados o con rayas tan pronto como se sobrepase un cierto nivel de variación en la masa. Los botones y la materia extraña o ajena, así como un alto contenido de polvo, se refieren a los tipos de materias foráneas que son especialmente molestas, ya que llevan al desgaste de las agujas, a agujeros en el material tejido y aún a problemas en el teñido.

9.4.1. ESPECIFICACIONES DE LA CALIDAD DEL HILADO.

En la tabla 9.3, indicamos las especificaciones del hilo, así tenemos en la columna de la izquierda se hace referencia al título del hilo y a la materia prima recomendada. Esto es seguido por el factor de torsión, la tenacidad a la rotura, la variación en la fuerza de rotura, el valor de la uniformidad del hilo, y el número de lugares delgados, lugares gruesos y botones por cada 1000 m de hilo. En la última columna, se hace referencia a la estructura del tejido de punto en que se utiliza este hilado.

Nm	Factor de Torsión	Tenacidad a la rotura cN/tex	CVFmax %	Uniformidad CVm%	Lugares delgados por Km (-50%)	Lugares gruesos por Km (3)	Botones por Km (3)	Tipo de prenda de punto
34	3.3	12.5	9.0	13.0	4	50	60	Jersey Sencillo
40	3.3	13.0	9.0	13.0	6	50	70	Jersey Sencillo
50	3.3	15.5	9.0	14.5	10	70	80	Doble Acanalado
50	4.5	13.0	9.0	14.5	10	70	90	Acanalado Fino
55	3.5	13.5	9.0	15.0	12	90	110	Acanalado Fino y jersey sencillo
60	3.4	16.0	9.0	14.5	12	50	90	Doble Jersey
60	3.5	13.5	9.0	15.0	15	100	150	Doble Jersey

Tabla 9.3. Especificaciones en el hilado demandado por el fabricante para tejido de punto.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

La tabla 9.4, se refiere a las especificaciones de calidad del hilo recomendadas para géneros de punto, las especificaciones recomiendan valores máximos y mínimos de uniformidad, desviación en el título, variación en el título, la torsión, la frecuencia de lugares delgados, lugares gruesos y botones, la tenacidad del hilado y la variación de la fuerza de rotura, así como la elongación.

Título	Nm 1/30	Nm 1/40	Nm 1/50	Nm 1/57	Nm 1/64
Uniformidad CV%	Max	Max	Max 12.3	Max 13.0	Max 13.5
Variación en el título CVt 100m%	±1	±1	±1.5	±1.5	±1.5
Torsión/m	568 ± 38	675 ± 38	755 ± 38	826 ± 38	910 ± 38
Lugares delgados (-50%)	Max	Max	Max 5	Max 5	Max 8
Lugares gruesos (3)	Max	Max	Max 20	Max 25	Max 35
Botones (3)	Max	Max	Max 40	Max 60	Max 80
Tenacidad Fmax/tex	min 13 cN tex				
CVF max%	≤10.0	≤10.0	≤10.0	≤10.0	≤10.0
Elongación E _{fmax} %	min 6.2	min 6.0	min 5.8	min 5.6	min 5.5

Tabla 9.4. Especificaciones de hilos demandados para géneros de punto.

FUENTE: INSTALACIONES LABORATORIOS EMPRESA DELLTEX.

De la misma manera que un hilo puede ser diseñado, en base a las propiedades de la fibra, un tejido de punto también se puede diseñar basado en las características de calidad del hilo. Esto requerirá una colaboración más estrecha entre el hilandero y el tejedor de punto, así como la necesidad de que el tejedor se familiarice mejor con las características de calidad del hilado y con los valores que se pueden esperar.

9.5. CONTROL DE PROCESO EN EL TEJIDO.

9.5.1. CONTROL DE LARGO DE MALLA.

Al utilizar un buen sistema de alimentación, para producir un tipo de tejido, ésta influye muchísimo en las dimensiones, la apariencia y la calidad; en cambio sí se está utilizando un sistema de alimentación negativa, donde las agujas jalan al hilo

directamente de la fileta, podemos determinar que la longitud media de la malla ajusta la base del punto, perjudicando la calidad del tejido.

Utilizando el sistema de alimentación positiva, la precisión se regula en términos de cantidad alimentada, mediante una sincronización adecuada de agujas, obtenemos un ajuste conveniente de la distancia en que el punto se forma. Los niveles de tensión que sufren los hilos a la entrada con las agujas, es más uniforme y previsible, siendo posible una tensión baja y uniforme, tomando en cuenta que el nivel de rotura queda minimizado con una óptima calidad del tejido.

9.5.2. CONTROL DE GRAMAJE (G/M²) DEL TEJIDO.

Las condiciones de relajación del tejido tomada en condiciones ambientales, los parámetros de control no son tan confiables, para evaluar cada característica del tejido crudo en la máquina circular. No así para el tejido acabado el cual mantiene un estado proporcionado por los procesos de acabado, y en la cual sólo la variable de humedad y encogimiento ejercerán influencia sobre el peso de la tela por metro cuadrado.

El parámetro de control invariable, a través de todos los procesos que sufre el tejido de punto es la longitud de la malla, la cual ejercerá una influencia directa sobre las características y propiedades del tejido, si no se tiene facilidades para acceder a este tipo de control, es necesario mantener la variabilidad de peso m² en crudo dentro del control. La mejor forma de evaluar este parámetro es sacar la muestra después de producido el rollo, ya que en este estado aún no se ha relajado, y es un punto de control rápido y constante.

9.5.3. INSPECCIONES GENERALES.

Cabe observar que los tejidos hechos en máquina galga gruesa, no producen tipos más anchos de tejidos que las producidas en máquinas de galga fina, usando una

misma disposición de agujas, también presentan mayores dificultades con las líneas de agujas, contaminación por borrrilla, roturas de hilos, huecos, barrados y menor eficiencia de teñido. Es fundamental la utilización de algún dispositivo de medición de la velocidad del hilo con el fin de llevar a cabo un correcto ajuste, existen dos sistemas de medición de la longitud del punto. La medición de la velocidad del hilo nos facilita la velocidad de alimentación y el contador nos da el total de la longitud del hilo alimentado desde que la máquina se pone en marcha hasta que se detiene.

- El medidor de velocidad del hilo es adecuado para máquinas circulares con alimentación elástica.
- El contador de la longitud del hilo puede utilizarse en máquinas de alimentación rotativa, colocando el instrumento en el mecanismo rotativo de alimentación anotando la lectura correspondiente después de que la máquina haya dado un número conocido de vueltas.

Este método puede utilizarse en el caso de tricotosas rectilíneas, para ello basta conocer la longitud del hilo alimentada en cada pasada. Para convertir este dato en la longitud de la malla, es necesario saber el número de agujas que trabajan durante el ensayo. Un ensayo muy necesario es la determinación directa de la longitud del punto en el tejido, que se lleva a cabo destejido 100 columnas y midiendo la longitud completa estirada del hilo destejido con una tensión de 0.2 g/den.

9.5.4. INSPECCIÓN DE TEJIDOS CRUDOS.

Todas las piezas que son producidas en las máquinas, deben ser inspeccionadas en la misma máquina por su respectivo operador, y del mismo modo por las personas pertenecientes al departamento de inspección. Sobre este punto de vista, es imperativo que todos los defectos observados sean resumidos e inmediatamente

comunicados al jefe de departamento de tejeduría para tomar acción inmediata sobre las correcciones:

- Cada pieza de tejido debe ser examinado lo más rápido posible después de que el tejido es descargado de la máquina. En caso de que un rollo presente problemas, el rollo siguiente debe ser examinado a fin de que se verifique si el problema fue corregido.
- Un rollo de tejido proveniente de cada máquina debe ser chequeado en términos de peso, ancho y apariencia, si hubiera un problema con determinado rollo, u otro rollo de la misma máquina, también debe ser chequeado antes de proceder al ajuste de la misma.
- Siempre que se estuviera haciendo un nuevo tipo de tejido, el primer rollo de tejido, debe ser completamente inspeccionado antes de dar inicio a la producción de éste.
- Cuando hubiera dudas en cuanto a la calidad de un nuevo estilo de tejido, algunas muestras deben compararse contra el estándar.
- La inspección de todos los tejidos debe ser hecha de modo continuo sobre condiciones de tensión mínima, en todo lo ancho y a una velocidad de inspección que debe ser razonable a un examen adecuado a la pieza (por ejemplo; 20 m/min.).
- Obsérvese también, que para un control más completo de la calidad del tejido, debe ser usado un sistema completo de calificación de los rollos, a fin de identificar cada uno de ellos. Tal codificación deberá tener: número del rollo, número de la máquina, número del operador, turno y fecha.
- Para evaluar los defectos encontrados, se debe emplear un sistema de valorización, pudiendo ser el de cuatro puntos, esto no impide usar algún sistema que dé la cantidad de tela fallada por 100 metros de tela producida, pero es más aconsejable usar los métodos estándar, para evitar conceptos errados de valorización de defectos entre el productor y el consumidor.

9.6. CONTROL DE LA TEJEDURÍA.

Desde el punto de vista del hilo, la capacidad de tejeduría se incrementa con:

1. Un incremento en la calidad y consistencia del hilo.
2. Una política de adquisición de hilos que enfatice la calidad.
3. El uso de prácticas apropiadas para el almacenamiento, especialmente por los problemas que pueden ser inducidos por el parafinado y el aceite.
4. Tensiones uniformes y bajas en el hilo de entrada.
5. Uso de un hilo con el título apropiado que sea compatible con la galga de la máquina usada.
6. No se debe usar una sincronización excesiva de la aguja.
7. El uso de una tensión de bajada que sea adecuada y consistente.

También es importante notar que la capacidad de tejeduría se puede aumentar cuando:

1. Se reduce el número de abastecedores de hilos.
2. Se usa un hilo apropiadamente lubricado.
3. Se evitan extremos de tejido apretado.
4. El uso apropiado de un sistema de alimentación y que sea auditado frecuentemente.
5. Se usan las condiciones apropiadas de iluminación adecuada, 50-55% de humedad y una temperatura de 24 a 28°C.
6. La máquina es lubricada y limpiada apropiadamente a intervalos adecuados.
7. Los operarios, los supervisores, el personal de control de calidad y los mecánicos son entrenados apropiadamente.
8. Se usa y refuerza una política de mantenimiento preventivo y de monitoreo.

Desde una perspectiva total, tres de los mayores problemas asociados con una planta de tejeduría de punto son:

1. Paros falsos.
2. Agujeros en los tejidos.
3. Formación de borra.

En este contexto, los agujeros en el tejido, rotura de hilados, nudos atados incorrectamente, etc., y la formación de borra, se pueden minimizar de la siguiente manera:

1. Usando una mezcla de hilo que enfatice un Micronaire menor, una fibra cortada más larga y más uniforme, un menor número de botones.
2. Usando un hilo con un nivel de fricción menor y más consistente.
3. Un nivel de torsión adecuado.
4. Un paquete de tamaño apropiado y de dureza apropiada.
5. Un hilo con una elongación de 5-7%.
6. El uso del nudo del tejedor con colas recortadas.

9.6.1. PARÁMETROS DE LA MÁQUINA.

Cuando se consideran los parámetros de la máquina, es importante tener en cuenta lo siguiente:

1. Mantener la alineación apropiada de los paquetes.
2. Estandarizar las trayectorias de los hilos.
3. Minimizar y equalizar los niveles de tensión del hilo de entrada.
4. Usar una altura del plato que no sea ni demasiado alta ni demasiado baja.
5. Optimizar los ajustes de montura de las agujas.
6. Usar una relación apropiada de título de hilo para cada galga.

7. No se debe usar excesivas rpm en la máquina.
8. No se debe usar una demora de más de 3 agujas cuando se usa sincronización retrasada.
9. No se debe usar un ajuste excesivo en el ensanchador.
10. Usar una tensión del dispositivo de bajada que sea poca y consistente.
11. Usar mecanismos de paro que estén conectados, cuyo ajuste y mantenimiento sean apropiados.

Las prácticas administrativas influyen también sobre la calidad del producto, los costos y la productividad. Por ello, es importante que la administración estimule lo siguiente:

1. El uso apropiado de dispositivos de protección y monitoreo.
2. Trabajo de equipo cooperativo y participación de los trabajadores.
3. Comunicación y seguimiento apropiados.
4. Monitoreo eficiente y oportuno de la planta y los procesos.
5. Más entrenamiento efectivo.
6. Mejores prácticas para la compra de materia prima.
7. Mejoramiento de las prácticas de mantenimiento preventivo.
8. Cargas del operario y técnicas de patrullaje más realistas.
9. Programación más eficiente y realista.
10. Mejoramiento en las prácticas de inventario y de evaluación de repuestos.
11. El uso de instrumentación apropiada y correctamente calibrada, etc.

9.6.2. HOJAS DE ESPECIFICACIONES.

El monitoreo es muy importante en la producción de tejidos de punto, para estar libres de defectos, y por lo tanto es necesario usar hojas de especificaciones en relación a los hilos, la construcción del tejido y la maquinaria. En la tabla 9.5., se muestra una hoja de auditoría de una máquina, que es sencilla pero típica, y en la

tabla 9.6., se muestra una hoja típica de construcción de tejido. Recomendaciones específicas y guías para minimizar los problemas en el salón de tejeduría, deberían ser desarrolladas por el personal de la planta usando un método de equipo de modo que no parezca que las reglas desarrolladas estén siendo forzadas en el personal.

HOJA DE AUDITORIA Y REVISION					
Máquina #:					
Supervisor:					
Auditor:					
Revisor:					
A. FILETA	Rev.	Aud.	B. ZONA DE TEJEDURIA	Rev.	Aud.
Ventiladores			Velocidades del hilo:		
Limpieza:			Velocidades de las correas:		
Condición:			Tensiones de los hilos		
Alineamiento:			Nivel:		
Alineamiento de espigas:			Consistencia:		
Altura del balón:			Ojetes		
Colocación del hilo:			Defectuosos:		
Soporte de paquetes			Perdidos:		
Limpieza:			Portahilos		
Efectividad:			Ajustes:		
Purgahilos			Enhebrados:		
Condición:			Dispositivos de paro		
Enhebrado:			Cilindro:		
Ojetes			Plato/Dial:		
Defectuosos:			Cargado:		
Perdidos:			Altura del disco:		
Enhebrado del hilo:			Inclinación del disco:		
Tubos de alimentación:			Desprendedor		
Limpieza:			Profundidad:		
Condición:			Distribución:		
Discos de tensión			Montura:		
Limpieza:			Sincronizado		
Resortes:			Agujas:		
Enhebrado:			Platinas:		
Dispositivos de disparos sup.			Elementos RAPORT		
Limpieza:			Limpieza:		
Operación:			Condición:		
Sensibilidad:					
Tensiones de entrada			C. ENROLLAMIENTO		
Nivel:			Tensión:		
Consistencia:			Ensanchador		
Cinta/tambores de alimentación			Alineamiento:		
Limpieza:			Ancho:		
Condición:			Iluminación:		
Empalmado:			Rodillos:		
Apretado:			Contador de revoluciones:		
Seguimiento:			Contador de metros:		
Envolturas:			Contador de pasadas:		
Ruedas intermedias			Rollos de tela		
Alineamiento:			Consistencia:		
Limpieza:			Almacenamiento:		
Condición:			Retraso del rollo:		
Movilidad:			RPM:		
Calidad del nudo:			D. OTROS		
			Técnica de limpieza:		
			Bomba de aceite/tubos:		
NOTAS:					
RUTAS:					

Tabla 9.5. Hoja de auditoria y revisión.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

HOJA DE CONSTRUCCION DEL TEJIDO			
INFORMACION GENERAL			
Fecha electiva:		Autorización:	
Estilo interno:		Tipo máquina:	
Modelo:		Diámetro:	
Galga/total de agujas:		Alimentadores:	
ZONA DE LA FILETA			
Tipo de fileta:		Sistema de alimentación:	
Velocidad del hilo de entrada		Tensión del hilo de entrada	
Cinta 1:		Cinta 1:	
Cinta 2:		Cinta 2:	
Cinta 3:		Cinta 3:	
Parámetros del hilo		Disposiciones de los	
Estilo del hilo:		Alimentadores:	
Nm/color:			
Estilo del hilo:		Alimentadores:	
Nm/color:			
Estilo del hilo:		Alimentadores:	
Nm/color:			
ZONA DE FORMACION DE TEJIDO			
Montura de las agujas:		Sincronización de la aguja:	
Avance/demora de agujas:		Sincronización de la platina:	
Altura del plato:		Descripción de la platina:	
Agujas del cilindro:		Agujas del plato:	
ZONA DE BAJADA DE TEJIDO			
Ancho del expandidor:		Tipo de expandidor	
Rodillos usados:		Rollos demorados:	
Gramos/m2:		Pasadas/cm:	
Rpm/rollo:		Metros/rollo:	
Kg/rollo		RPM máquina:	
Eficiencia:		Rollos/turno:	
Metros/hora:		Kg/hora>	
		Ajustes de la tensión>	
NOTACION DEL TEJIDO		DETALLES ESPECIALES	
NOTAS: 1 Muestra en el respaldo		2. Otros	

Tabla 9.6. Hoja de construcción del tejido.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

9.6.3. CUIDADO DE LA FILETA

Las sugerencias relacionadas con la fileta incluyen:

1. Asegúrese de observar a las filetas de la máquina con cuidado antes que los hilos empiecen a agotarse.
2. Disponga con cuidado de los paquetes de hilo vacíos.
3. Revise que los hilos no estén dañados y que sean los hilos apropiados antes de que sean atados.
4. Revise el alineamiento de los paquetes de hilos y la altura del balón.
5. Asegúrese que estén iguales todas las trayectorias de los hilos.
6. Los paquetes de hilos se deben apilar en forma doble con mucho cuidado.
7. Los hilos no deben tocar el piso cuando la máquina está funcionando.
8. Los dispositivos de paro deben ser ajustados apropiadamente y se deben mantener limpios.
9. Las unidades de dispersión de la borra se deben ajustar apropiadamente.
10. Cuando sea posible, se deben usar tubos de alimentación plásticos para minimizar la acumulación de borra.

9.6.4. ZONA DE FORMACIÓN DEL TEJIDO.

También es importante generar una lista de recomendaciones para la zona de formación del tejido de las máquinas de gran diámetro.

A este respecto, las recomendaciones sugeridas podrían incluir las siguientes:

1. Se deben reemplazar tan pronto como sea posible todos los ojeteros averiados o perdidos.
2. Se debe permitir solamente placas de alimentación de tamaño y forma apropiada, así como cerámicas que sean compatibles con el título y estructura del hilo que se está usando.
3. Las tensiones del hilo de entrada se deben ajustar para que sean iguales y tan bajas como sea posible para una tejeduría eficiente.

4. Todas las agujas, platinas y excéntricas deben ser inspeccionadas para ver si tienen desgastes o defectos, al menos una vez cada 2 ó 3 meses si se están usando hilos de fibras cortadas elaborados en hilatura de anillos, y al menos una vez al mes si están usando hilos open-end.
5. Se debe evitar una sincronización excesiva de la aguja y alturas excesivas del plato.
6. Se debe chequear al menos una vez al día los ajustes de alimentación positiva: velocidades, apretamientos y alineamientos.
7. Al menos una vez por hora se deben revisar todos los hilados para asegurarse que están bien enhebrados.
8. Se deben revisar los contactos apropiados de los hilos y el total de envolturas al menos una vez en cada turno si se usa un sistema de alimentación positivo.
9. Se debe chequear la limpieza de todos los discos de tensión al menos una vez cada turno.
10. Para limpiar la máquina se debe usar una manguera de aire equipada con una boquilla de difusión.
11. Se debe seguir cuidadosamente el procedimiento apropiado para la limpieza de la máquina. Esta limpieza se debe efectuar al terminar cada rollo de tela.
12. Todas las agujas y dispositivos de paro relacionados con el tejido, se deben ajustar y mantener adecuadamente todo el tiempo. Es importante asegurarse que los operarios no desconecten o muevan los detectores por alguna razón, etc.
13. Cada máquina se debe inspeccionar cada 15 minutos, si es posible, para asegurar la detección y prevención de defectos potenciales lo más pronto, ya que el operario es la primera línea de defensa en relación a la prevención de problemas.
14. Los operarios y los mecánicos deben comunicar los problemas a las autoridades apropiadas tan pronto como sea posible y todos los daños, incluyendo paros falsos, se deben anotar en la parte trasera del ticket de la pieza.

15. La administración debe reforzar el concepto de permitir que los operarios y mecánicos paren la máquina cuando se presentan excesivos daños o averías.

9.6.5. ARROLLAMIENTO DEL TEJIDO.

La sección del arrollamiento y recolección del tejido de una tricotosa circular es también muy importante para la producción de un tejido de calidad consistentemente alta. Así por ejemplo, aún si los tejedores son cuidadosos en limitar las variaciones permitidas en el título del hilo y en la longitud de la pasada que se está usando, es posible distorsionar, arrugar o picar el tejido hasta el punto que los clientes no queden satisfechos con la calidad o apariencia del producto.

Por las razones anteriores, se sugiere que los tejedores consideren lo siguiente:

1. No se deben envolver nuevos rollos de tela en el eje de arrollado, después de que el rollo anterior ha sido mudado.
2. Se debe asegurar que para cada estilo de tejido, las tensiones de enrollado sean tan bajas y uniformes como sea posible para minimizar problemas tales como agujeros en el tejido y daños a las agujas.
3. El ajuste de los ensanchadores no debe ser demasiado amplio, de modo que se pueda minimizar el arqueado, la distorsión localizada y el esfuerzo de la aguja.
4. Se deben corregir rápidamente los problemas asociados con ensanchadores flojos.
5. Retardo de los rodillos de arrollado con tela, si el picado constituye un problema.
6. Uso de rodillos con ranuras o sea con segmentos de rodillo abierto, cuando el arrugado del tejido este a los lados de los rodillos, esto constituye un problema.

7. Haciendo que las longitudes y las densidades de los rollos sean tan consistentes como sea posible, usando contadores de revoluciones o medidores de tejido.
8. Inspección de la tela para ver si tiene defectos cuando se cambia el rollo de tela, mirando en la parte exterior e interior del último metro de tela de pieza anterior.
9. Se debe tratar de prevenir hasta donde sea posible, que el rollo se contamine, previniendo que el aceite o la grasa caiga al tejido cuando se está produciendo una pieza, o cuando éste se muda o se transporta.

9.6.6. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE ROLLOS DE TELA.

Una vez que se cambia un rollo de tela es necesario prevenir problemas subsiguientes, teniendo cuidado en la forma en que se transportan y se almacenan los rollos.

A este respecto, varias precauciones relativamente sencillas evitarán muchos problemas potenciales, se sugiere que se considere lo siguiente:

1. Protección de los rollos mudados envolviéndolos en plástico o en papel, después de la mudada lo antes posible. Bajo ninguna circunstancia se debe usar tejido para envolver debido al potencial de una contaminación subsiguiente.
2. Les colocamos en posición vertical para que no provoquen problemas de telescopio y dificultades con la distorsión del tejido, además los bordes del rollo se pueden manchar con aceite, grasa, borra y suciedad.
3. Se deben apilar en forma de hileras, en cruz y no se debe usar una altura de más de seis rollos para proveer facilidad de acceso y para prevenir distorsiones u otros daños a la tela.

4. Los rollos de tela se deben asegurar con 3 ó 4 piezas de cinta aislante en lugar de envolver los extremos del rollo.
5. No se debe permitir que toquen la maquinaria.
6. No se debe permitir que el personal se sienten en los rollos colocados horizontalmente en el piso del salón.
7. Se debe estimular el uso de códigos, marcándolos con tinta indeleble, y esta marca no se debe extender más de 25 cm del extremo del rollo, hay que considerar el uso de etiquetas de tela cosidas, etiquetas de identificación sensitivas al calor y que se colocan en el extremo del rollo, las cuales tienen, la capacidad para ser exploradas por medio del sistema de codificación por barras.
8. Los rollos deben ser lavados o teñidos en el mismo orden en que salen de la máquina para evitar dificultades en la remoción de la parafina.
9. Las manchas de suciedad, aceite y grasa se deben remover lo más pronto para evitar que tales problemas se conviertan en manchas permanentes.

9.6.7. PROBLEMAS Y OBSERVACIONES EN TEJEDURÍA.

9.6.7.1. INCLINACIÓN DE LAS TELAS LISTADAS.

Usualmente la inclinación podría prevenirse si:

- El operario garantiza una perfecta take-down de la tela cilíndrica a rectangular a recta.
- Tiende la tela al ancho máximo considerando una tensión aceptable.
- Los rodillos retirados son ajustados con una presión y tensión igual sobre el todo el ancho del rodillo.

9.6.8. LUBRICACIÓN.

Las máquinas tricotasas circulares necesitan menos lubricación comparadas con las otras máquinas circulares para Rib, porque:

- Las máquinas trabajan a menor velocidad
- El número de alimentadores es menos de la mitad.
- El hilo teñido y parafinado transporta el aceite más fácil que el hilo crudo.

9.6.9. MEDICIÓN DE LA LONGITUD DE PUNTADA.

La máquina instalada en una fábrica tipo, está equipada con el sistema IRO de alimentación positiva. El control diario de la longitud de puntada de 6 alimentadores por máquina, es suficiente para garantizar que hay calidad durante la producción. Además de ello, todos los alimentadores son medidos cuando una máquina va a ser reajustada para una nueva orden de producción. Sin embargo, hay que indicar una vez más que las cifras individuales medidas no deberán variar más de $\pm 2\%$ del promedio.

9.6.10. CÓMO MEJORAR LA CALIDAD DEL HILO TEÑIDO.

El procedimiento de teñido de hilo debe ser llevado a cabo de acuerdo con la receta y la instrucción técnica respecto a la carga, densidad de los conos, teñido de conos, etc. Se requiere suficiente enjuague y suavizante, el reproceso deberá prevenirse en cualquier caso ya que un segundo tratamiento deteriora la calidad del hilo, debemos prevenirse el sobre-secado. Los conos de hilo secos deben tener un remanente de humedad de al menos 8%. El proceso de enconado también afecta la calidad del hilo en un alto grado, los conos ya hilvanados deberían mostrar una densidad media suavidad/dureza, y además, el proceso de enconado

del hilo teñido tiene que incluir un intenso parafinado, debe añadirse por lo menos de 2 a 3% de parafina.

9.6.11. DIFERENCIAS DE PESO EN RAPORES GRANDES.

Esas diferencias en el peso muestran 2 razones:

1. Problemas en el ajuste del sistema de alimentación de hilo por una longitud de puntada y tensión uniforme.
2. Las diferencias de peso y diferente comportamiento de los hilos teñidos.

Puede aceptarse una diferencia de peso $\pm 2\%$ del peso estándar de la tela.

9.7. CONDICIONES AMBIENTALES PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN CON FIBRA FLOTANTE.

Son numerosos los problemas de contaminaciones de fibra flotante. A continuación algunas ideas y recomendaciones que deberían tomarse en consideración:

9.7.1. HILO.

- Inclusive el hilo crudo podría estar ya contaminado debido a elementos extraños.
- El hilo cardado causará siempre más fibra flotante y en consecuencia mayor contaminación que el hilo peinado.
- El hilo teñido contaminado se produce por 2 razones:

- Limpieza insuficiente de las máquinas para teñir hilo.
- Al enconar hilo teñido con grandes diferencias de tono se necesita una separación bien organizada en las máquinas de enconados.

9.7.2. TEJIDO.

- La limpieza de las máquinas actualmente se realiza mucho mejor, sin embargo, quisiéramos puntualizar los métodos de limpieza una vez más:
 - Retirar la fibra flotante superficial de sobre las máquinas con un retazo de tela.
 - Limpiar los elementos de tejer con el aire comprimido, teniendo cuidado de no soplar la pelusa a otras máquinas.
 - Barrer inmediatamente el piso alrededor de la máquina.
- Separar los conos individualmente en las máquinas.
- El uso de una aspiradora podría apoyar los esfuerzos por prevenir las contaminaciones con fibra flotante especialmente en esas máquinas.
- Cubrir o encerrar las máquinas, ayudará a evitar la contaminación con fibra flotante.
 - La instalación de jaulas protectoras cerradas podría ser una alternativa apropiada.
 - Las cortinas seccionadas o paneles de plástico podrían moverse de acuerdo con el requerimiento del día, si los rieles están instalados a 2.5 – 3 m. De altura aproximadamente.
 - Los plásticos son sin duda la solución más simple y barata de todas.

9.8. CONDICIONES DEL AMBIENTE DE TEJEDURÍA.

La instalación de una planta de aire acondicionado con tubos de ingreso en el techo y ductos de succión en el piso, ayuda a mantener el ambiente de tejeduría no sólo ventilando sino también limpio. Sin embargo, estas instalaciones pueden hacerse solamente en edificios nuevos y son algo costosas.

9.8.1. DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA.

Una distribución sistemática de la maquinaria podría también ayudar a mantener limpio el ambiente de tejeduría.

9.8.2. HILO CON DEFECTOS DE TEJEDURÍA.

La tejeduría por sí misma tiene más o menos poca oportunidad de evitar entregas de hilo defectuoso de la hilandería. Sin embargo, la tejeduría tiene que reclamar todos los problemas documentados con muestras a la hilandería, y deben sostenerse discusiones en orden de evitar esos mismos defectos en el futuro. Los reclamos de defectos de hilo como mezclas de título y torsión, contaminaciones, elongación de hilo y tirantez de los conos, etc., podrían ser agrupados en 2 grandes áreas de problemas.

- Falta de medidas organizacionales:
 - Capacitación de personal.
 - Sistemas de control de calidad.
 - Separación de diferentes lotes y títulos de hilos.
 - Separación en enconado de diferentes lotes de teñido.

- Debilidad en el campo técnico:
 - Ajuste de máquina y control.
 - Equipo y método de prueba.

La hilandería debe estar consciente de que un cono defectuoso podría afectar y disminuir la producción. Por lo tanto, es necesario hacer pruebas a cada una de los husos con respecto al título, torsión, resistencia y elongación del hilo.

Quizás conos de diferentes colores podrían prevenir confusiones y mezclas:

- Conos verdes solamente usados para Ne 30/1, Nm 1/50.
- Conos azules solamente usados para Ne 24/1, Nm 1/40.
- Conos amarillos solamente usados para Ne 20/1, Nm 1/34.

Además, los conos hilvanados tienen que revisarse de acuerdo a:

- Daños, deformaciones, defectos vistos desde afuera.
- Contenido de parafina al menos de 2 a 3%.
- Densidad (suavidad y dureza).

9.9. CAPACITACIÓN DE PERSONAL.

La capacitación de personal es uno de los asuntos más importantes en tejeduría, no sólo con respecto a los mecánicos de mantenimiento, sino también por los tejedores ya que el movimiento de personal de este grupo de trabajo es alto. Los mecánicos de mantenimiento deben ser instruidos por el jefe de la sección de mantenimiento; en como ajustar, mantener y reparar las máquinas de la mejor manera. Asimismo, los mecánicos capacitarán a sus ayudantes, es absolutamente

necesario que cada turno cuente con un mecánico de mantenimiento y un ayudante.

9.10. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

La subdivisión a diario, mensual, trimestral y anual, del control de operaciones de máquina y trabajos de mantenimiento, y las actividades programadas son adecuadas para mantener las máquinas en buenas condiciones, como podemos ver en la tabla 9.7. Los chequeos diarios se refieren en general al ajuste de las máquinas, los trabajos de mantenimiento mensuales se encargan de los elementos de tejido, los trabajos trimestrales consideran principalmente a los sistemas de alimentación de hilos desde la jaula hasta la aguja. El mantenimiento anual incluye en general un cambio de agujas completo y revisión de la máquina. Se recomienda registrar todas esas actividades en una tabla, cada máquina deberá tener su propia hoja. La hoja también incluye las horas de producción de la máquina por mes.

MES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Horas de producción												
MENSUAL	Limpieza, revisión y selección de agujas y platinas												
	Limpieza y revisión del plato, cilindro												
	Limpieza y revisión del sistema de enrollado												
	Limpieza y revisión del sistema de lubricación												
	Lubricación y cambio de aceite												
RIMESTRAL	Mantenimiento de los alimentadores												
	Limpieza y revisión de jaula protectora												
ANUAL	Mantenimiento de los motores												
	Cambio completo de agujas												
	Revisión general y ajuste de máquina												
	Observaciones												

Tabla 9.7. Programa de mantenimiento.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

9.10.1. TELA CRUDA.

Sus características como peso, puntadas y columnas, están más o menos excepto el torque. La tela cruda hecha con hilo de torsión S muestra menos torque.

9.10.2. TELA ACABADA.

- El ancho y el peso, antes y después de 5 lavadas son para todas las pruebas más o menos similares.
- El torque de la tela hecha con hilo de torsión S podría ser reducido y obtener cero.
- La inclinación con torsión S, podría también ser reducida pero no completamente eliminada, sin embargo, en el caso de tela sólida este hecho no será una debilidad.
- La inclinación y el torque del hilo de torsión S son en total 2.6%, mientras que ambas características del hilo de torsión Z totalizan un promedio de 13.5%.
- La prueba de encogimiento no muestra una tendencia clara, parece que la tela con torsión S tiene menos encogimiento a lo largo.

9.10.3. INSPECCIÓN DEL TEJIDO ACABADO.

La inspección final del artículo, buscando puntos irregulares o caídos, son prácticas rutinarias en toda planta de tejidos de punto, estas pruebas son importantes, pero la costumbre de algunas fábricas de basarse solamente en ellas para su control de calidad, es el resultado de un desconocimiento de las propiedades geométricas del tejido.

9.10.4. PRUEBAS A LA TELA ACABADA.

Es necesario realizar pruebas al producto acabado, entre otras funciones necesarias, para un mercado de consumo de alta calidad tenemos las siguientes pruebas: la solidez del color al lavado, frote, sudor, la luz, y ensayos de estabilidad dimensional residual, las cuales son demandas. El control de gramaje (g/m²) de los tejidos es importante, dado que las prendas se venden con un peso estándar, el cual no debe sobrepasar el rango de 5% de variación en el peso, rango que está siendo exigido por la totalidad de los tejidos de punto.

La inspección de los tejidos, el control de los anchos y el rendimiento, los cuales están en función directa de los costos de cotización para el corte con respecto al artículo procesado. Todos estos parámetros no deben sobrepasar los valores preestablecidos con sus rangos de variación.

9.10.5. VARIACIÓN DE PESO ACABADO EN TELAS DE PUNTO.

El peso del tejido de punto circular, no deberá variar más o menos del 5% a partir del peso establecido. El peso patrón deberá ser indicado en números exactos, sin intervalos, de un único valor, sin margen de variación, como por ejemplo: 170 gramos, pero no debe ser de 170 a 184 gramos, etc.

9.10.6. LONGITUD POR PESO.

El peso total de la cantidad entregada no deberá variar de +/- 10% de la cantidad pedida, caso en que todas las mercaderías serán consideradas como en concordancia con un pedido aceptable. En la medida en que la cantidad sobrepase este límite, solamente el exceso deberá ser reajustado en una diferencia o una aproximación de más de 10%.

9.11. SISTEMA DE CALIFICACIÓN DE CALIDAD PARA LOS TEJIDOS DE PUNTO.

9.11.1. MÉTODO DE CUATRO PUNTOS.

Se establece un método uniforme para medir la calidad de los tejidos de punto circular. Los mencionados patrones se aplican a los siguientes tipos de tejidos de punto circular.

- **TEJIDOS BÁSICOS.-** Comprenden los tejidos de jersey simple, rib, afelpados, malla doble, e interlock.
- **TEJIDOS ACABADOS EN LA SUPERFICIE.-** Son los siguientes productos acabados: velour, tejidos lijados, chamuscados, perchados, estampados, o encolados.
- **TEJIDOS DE FANTASÍA.-** Son los tejidos que son acabados en la superficie, hechos con hilos de fantasía o puntos de fantasía, puntos gruesos, pelotas, lazadas aparentes, bucle, ratine, pelos, cerdas y hechos de mezclas de muchos hilos.

9.11.2. SISTEMA DE CUATRO PUNTOS NEGATIVOS.

Los puntos negativos, tabla 9.8, se basan en la longitud de los defectos medidos en pulgadas, el cuadro siguiente de puntos negativos, se ha calculado en base a tejidos con 64/66 pulgadas (162/168 cm) de ancho, de defectos visibles cuando son examinados por el lado derecho de los mismos:

Longitud del déficit	Nº de puntos
0 --- 3"	1
0 --- 6"	2
0 --- 9"	3
0 --- A MÁS	4

Tabla 9.8. Sistema de cuatro puntos negativos.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

- Cuatro puntos por metro lineal, como máximo es lo que se puede atribuir a un rollo con un ancho de 162/168 cm.
- Para tejidos en que el ancho sea mayor a 162/168 cm. es el máximo de puntos negativos debe ser aumentado proporcionalmente.
- Independientemente del ancho del tejido, la calidad será expresada por el número de puntos negativos por 91.4 m de longitud.

9.11.3. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS DEFECTOS.

Este método de evaluación sólo se haya relacionado con:

- Defectos del tejido de punto.
- Grasa – manchas de aceite.
- Marcas de teñido.
- Manchas en general.
- Puntos gruesos.
- Re pujamiento de las mallas.

Los tejidos deben ser sometidos a inspección para que solamente sean detectados defectos en su lado derecho, a no ser, que de común acuerdo entre comprador y vendedor se establezca lo contrario. La inspección deberá ser hecha dentro de los bordes, en los artículos de ancho abierto, los huecos hechos por las agujas de la rama y los bordes encolados no se encuentran dentro del ancho de corte, por eso no deben ser clasificados.

No deberá atribuirse puntos negativos en los siguientes casos:

- Inclinación o arqueamiento, bajo la premisa de que éstas no deben sobrepasar las 5 pulgadas para un ancho de 60 pulgadas, con un aproximado del 8.5% de inclinación o arco.

- Las características estéticas generales no deben ser objeto de puntos negativos.
- Los barrados y huecos producidos por agujas, tales condiciones deben ser juzgadas en la medida y grado en que afecten a la prenda que será hecha posteriormente.
- Otras irregularidades que no estén mencionadas, y que ya son consideradas normales dentro del actual estado, que están encima de un control razonable por parte del fabricante, o que se muestren inherentes a los tejidos de punto circular, no deberán ser calificados como defectos, y por lo tanto no recibirán puntos negativos.

9.11.4. DETERMINACIÓN DE LOS TEJIDOS DE PRIMERA CALIDAD.

- Los tejidos básicos serán clasificados como de primera calidad, tabla 9.9, cuando el número de puntos negativos no sobrepase 50 puntos.
- Los tejidos con acabados en la superficie serán clasificados como de 1ra. Calidad cuando el número de puntos negativos no sobrepasen 60 puntos.
- Los tejidos de fantasía deberán ser clasificados por el fabricante de acuerdo a las dificultades que los mismos causen durante la producción: tipos de hilo, puntos sueltos, fibras, etc., y que aumenten las dificultades de producción.

TIPO DE TEJIDO FANTASÍA	MÁXIMO DE PUNTOS NEGATIVOS POR 110 METROS
A	70
B	75
C	80
D	85

Tabla 9.9. Determinación de los tejidos de primera calidad.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

9.12. DEFECTOS.

Las máquinas circulares pertenecen a la categoría de mecánica fina, pero además de la obvia diferencia de tamaño, el problema de las máquinas circulares es la necesidad de reajustar constantemente sus mecanismos, ya que se utilizan materias diferentes, se buscan artículos de diferentes pesos, y diferentes secuencias de trabajo.

Volvemos a recordar que el objetivo es conseguir unas condiciones de trabajo óptimas para la formación de malla en cada uno de los ligados que se realizan, que la máquina circular funciona como un conjunto donde todo se interrelaciona y tiene su importancia, desde el cono hasta el enrollado de la pieza. Cualquier defecto, sea de hilatura, de alimentación, de ajuste de los elementos de formación, de secuencia de trabajo, manutención incorrecta, estiraje, repercute en el tejido que queremos hacer.

9.12.1. REVENTONES DE TEJIDO.

Se definen los agujeros como resultado de reventones o rotura de hilo, los agujeros se producen como resultado de un exceso de bajada en la posición de desprendimiento en la formación de la malla, rompiéndose por ello el hilo.

Las posibles causas son:

- Guía hilos mal ajustado.
- Puntos débiles en el hilo que se rompen en la formación de la malla.
- Nudos en el hilo.
- Tensión de entrada del hilo demasiado alta.
- Leva de formación mal graduada, que provoque una tensión excesiva.

9.12.2. ENGANCHONES.

Son defectos que casi sólo se presentan con los hilos de filamento continuo. En la operación de tisaje se deben evitar al máximo las causas que provoquen un esfuerzo mecánico del hilo, como pueden ser rugosidades en los elementos de guía de hilos, agujas, rodillos de estiraje, etc... Aun así pueden aparecer desfibrados después del tisaje, antes del termo fijado, si no se han tomado las debidas precauciones en el almacenaje del tejido en crudo, o en los procesos siguientes.

Las posibles causas son:

Aparte de la sensibilidad especial de este tipo de hilos, los esfuerzos mecánicos durante el tisaje son los principales causantes del efecto.

9.12.3. MALLAS DESPRENDIDAS.

Son el resultado de una serie de mallas caídas secuencialmente, esto ocurre al faltar la alimentación del hilo, debido a la rotura del mismo sin empalme de otro de inmediato. Se trata pues de múltiples caídas de mallas en serie.

Las posibles causas son:

Rotura del hilo, la aguja sin hilo, entra en el siguiente juego con la lengüeta cerrada desviando el hilo de su recorrido y apartándolo de los ganchos de las siguientes agujas.

9.12.4. REMONTADAS.

Se presenta como si se tratara de un rosario de nudos que aparece en forma de atabillado irregular a lo ancho del tejido, se originan siempre a causa de deficiencias en el tren de estiraje.

Las posibles causas son:

- Puntos gruesos en el hilo.
- Estiraje demasiado flojo.

9.12.5. MALLAS DISTORSIONADAS.

Producen un tejido de apariencia muy irregular, donde más se destacan es en los puntos lisos de un solo color, este tejido presenta un aspecto como agrietado.

Las posibles causas son:

Normalmente estas mallas son el resultado de un mal ajuste de los elementos de tisaje; en especial, de irregularidades en la relación de desprendimiento de mallas entre cilindro y plato y de un juego a otro.

9.13. CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN.

Debemos medir constantemente los parámetros del proceso de trabajo en circulares, a los que a las medidas físicas se unen los índices operacionales y financieros. Los instrumentos que se ocupan para realizar cada una de las medidas, deben cumplir con toda una serie de condiciones para conformar una red de datos, a fin de que con el soporte del ordenador puedan hacerse comprensibles informaciones concretas. El registro de datos sobre una base dada durante el tisaje, con referencia al pedido, orden de producción y el personal, así como:

- Tiempos de producción.
- Paros por defectos.
- Registro automático de causas de los mismos.
- Cálculo de los valores de eficiencia.
- Medición permanente del consumo de hilo al tejer, con tolerancias permitidas.

Al registrarse cualquier defecto o un consumo excesivo de hilo, la máquina es inmovilizada, lo que mejora sensiblemente el mantenimiento de la calidad, especialmente en horas de escaso personal de supervisión.

Necesitamos que se procese continuamente los datos de producción, los cuales son impresos según diversos criterios y de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Con los datos el supervisor puede detectar todas las desviaciones de los valores a alcanzar, y poder tomar medidas de corrección a fin de poder utilizar las máquinas, conforme al artículo producido, a la velocidad y dotación de personal competente; podemos anotar que los departamentos correspondientes reciben datos con los que efectuar el cálculo de escándalos, salarios y estado actual de los pedidos.

9.13.1. FÓRMULAS.

Para poder calcular la producción de una máquina es necesario disponer de una serie de datos específicos de la misma, tabla 9.10, así como del artículo a producir.

PASO	$p = \frac{25.4}{galga}$	$p = \frac{D_{nomin\ al} * 3.14 * 25.4}{\#agujascilindro}$
GALGA	$G = \frac{\#agujas}{25.4mm} \quad G = \frac{25.4}{paso}$	$G = \frac{\#agujascilindro}{D_{nomin\ al} * 3.14}$
RENDIMIENTO (m/h)	$R = \frac{J * v * 60 * \eta}{\frac{juegos}{pasadas\ mallas} * \frac{PM}{cm} * 100}$	$R = D * v$
DENSIDAD	$Densidad = \frac{\#juegos}{D}$	
ANCHO DEL TEJIDO (m).	$A = \frac{D * 3.14 * G}{\frac{NA}{cm} * 100}$	
VELOCIDAD DE TRABAJO	$v\left(\frac{m}{s}\right) = \frac{3.14 * 25.4 * D * v}{6000}$	
PRODUCCION (Kg/h).	$P = \frac{R * A * PT}{1000}$	

Tabla 9.10. Fórmulas para cálculos de producción.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Donde:

Ligado = tipo de tejido.

D = diámetro en pulgadas.

G = galga.

J = número de juegos.

V = velocidad de la máquina rpm.

η = eficiencia.

$\frac{PM}{cm}$ = pasadas de mallas por centímetro.

$\frac{NA}{cm}$ = número de agujas por centímetro.

PT = peso del tejido g/m².

P = Paso.

10. PRUEBAS Y RESULTADOS.

10.1. FUNCIONAMIENTO.

Colocados cada uno de los elementos que constituyen la máquina tricotosa circular de gran diámetro, procederemos a realizar las pruebas de funcionamiento de los sistemas: mecánico, electromecánico, electrónico, sensores de hilo, de nudo, contador de giro y posición de la máquina; dando prioridad al cumplimiento de las secuencias para determinar cualquier falla que interrumpiría el proceso de tejido, sin embargo podríamos decir que en un caso extremo podríamos especificar que ocasionó la ruptura de cualquier parte mecánica de la máquina.

10.1.1. FUNCIONAMIENTO MECÁNICO.

Cuando iniciamos el reacondicionamiento y reparación mecánica de la máquina, se han realizado varias modificaciones y cambios por varios inconvenientes que se han presentado durante el proceso, analizaremos lo realizado; la implementación de partes desmontables para el accionamiento mecánico del motor, que en cualquier dificultad se ha permitido un cambio en el diseño eléctrico.

Una vez realizado todos los acoples, fig. 10.1, procedemos a energizar el motor para ver si la banda tiene un movimiento limpio y uniforme, así comprobamos que el sistema realiza la función de transmitir el movimiento para el giro tanto del cilindro como del plato; los resultados son satisfactorios al realizar estas pruebas, observamos que al energizar el motor, el movimiento de la máquina empieza con un recorrido sin inconvenientes.

Con todo esto hemos logrado una mínima vibración en la máquina, así como los arranques brusco que nos daba un excesivo consumo de energía, las vibraciones de la máquina son aceptables, así comprobamos que esta estructura soporta el trabajo de la máquina.

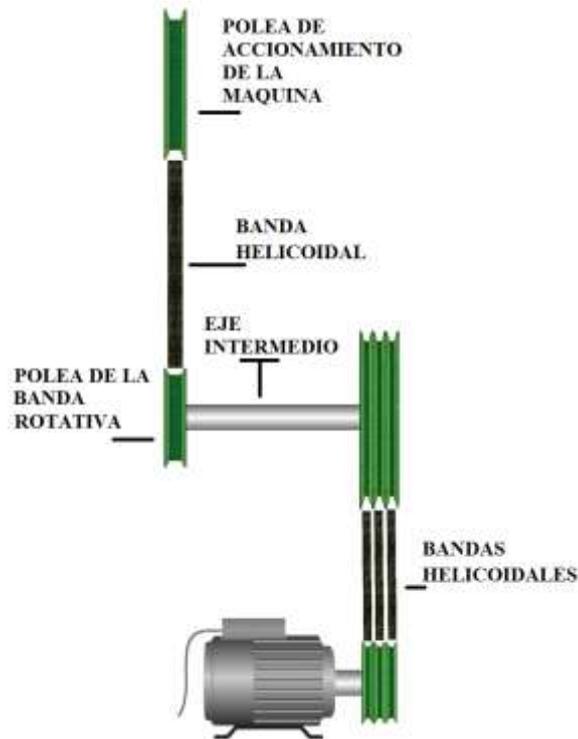


Figura 10.1. Motor-Banda-Polea.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

10.1.2. LOS SENSORES.

10.1.2.1. SENSOR DE PARO.

Hemos realizados las pruebas del sensor de paro de manera manual, observando que los disparos actúen en perfecto estado, simulando de esta manera un fallo en el tejido, de esta manera al realizar esta prueba podemos observar el siguiente comportamiento:

Al energizar a la máquina y cambiando su estado a marcha en vacío, al detectar una fallo por medio del sensor, la máquina se detiene y recorre unos 12 centímetros, después que la señal ha sido activada, siendo la peor condición que puede provocar un choque contra los elementos de formación de malla, por tal motivo los sensores de paro se han colocado adecuadamente entre los sistemas, tanto del cilindro como del el plato, así evitamos que a la presencia de una

anomalía el choque contra los elementos de la máquina sea controlado. Al finalizar ésta prueba, se ha observado que la máquina se detiene durante el proceso de tejido, con un tiempo prudente, antes que ocurra un choque contra los elementos de formación, evitando la ruptura de las piezas mecánicas que conforman a sistema de la máquina.

10.1.2.2. SENSOR DE AGUJA ROTA.

Procedemos a desconectar la banda del sistema de movimiento, seguidamente energizamos el motor y pulsamos marcha, se simula que una aguja está rota y se aprecia que el motor se detiene, llegando a la conclusión de que el sensor efectivamente realizó su función. Después de varias pruebas, conectamos la banda al sistema de movimiento, pulsamos marcha y observamos que el funcionamiento es el adecuado en trabajo real, con esto comprobamos que el sensor funciona correctamente.

10.1.2.3. SENSORES DE HILO ROTO.

Pulsamos marcha para que gire la máquina; previamente se coloca una longitud de hilo de 14 metros, de modo que cuando se termine el metraje colocado, se simule la terminación de hilo provocando que el tensor superior e inferior del alimentador cambie su estado y detenga al motor, esto comprueba que el sensor funciona correctamente.

10.1.2.4. SENSORES DE NUDO.

A una distancia de 3 metros, hacemos intencionalmente un nudo con dimensiones grandes en el hilo, pulsamos marcha tomando en cuenta que en un instante el nudo será detectado al romperse el hilo, en el purgador que se encuentra en la parte superior del alimentador, retiene al nudo y se somete el hilo a una tensión mayor que ocasiona la ruptura del hilo, en esos instantes la máquina se detiene y podemos observar el indicador mediante una luz parpadeante o fija, que se encuentra en el

alimentador, el indicador Led del alimentador indica el paro por fallo en el hilo, esto nos comprobó que el sensor funciona correctamente.

10.1.3. EL CONTADOR.

Se realizaron las pruebas correspondientes al contador, tomando en cuenta las siguientes:

10.1.3.1. DETECCIÓN DE GIRO.

Verificaremos que a cada giro de la máquina el circuito del contador esté en la capacidad de detectar de forma correcta el pulso enviado por el sensor de giro fig. 10.2, podemos indicar las posibilidades que existe:

- No se detecte la señal.
- Se detecte repetidamente la señal.
- Una adecuada detección de la señal.



Figura 10.2. Sensor control de giro.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

Procedemos a hacer girar a la máquina manualmente, para que el circuito contador detecte la misma señal, de acuerdo a la velocidad que se le dé a la máquina; inmediatamente pulsamos marcha para que trabaje en vacío, y verificamos que el circuito contador logre detectar un pulso de señal al dar un giro la máquina, a una velocidad de 20 RPM controlado por el variador de frecuencia.

Realizaremos unas pruebas para poder determinar si la velocidad afecta en algo al circuito del contador, mediante el cambio de valores en el variador de frecuencia que nos permita tener diferentes velocidades de giro de la máquina, hemos llegado a determinar, que obtenemos un correcto censado de giro con una velocidad máxima de 60 RPM; en cambio con valores menores a las 6 RPM detectamos varias veces la misma señal; en el trabajo real una máquina tricotosa circular de gran diámetro trabaja a una velocidad promedio de 12 RPM, que nos queda un margen de tolerancia de 60 RPM para que el sistema del contador trabaje correctamente. En cambio sí tenemos una velocidad que supere los 80 RPM el sistema de censada no falla, con una explicativa simple, el tiempo de procesamiento de señal tiene el orden de los microsegundos, además que la máquina tricotosa circular de gran diámetro no requiere velocidades mayores.

10.1.3.2. COMANDOS DE PROGRAMACIÓN DEL CONTADOR.

Ingresamos valores al contador, fig. 10.3, presionando el pulsador de dirección que nos va ubicando en unidades, decenas y mil, cuando el indicador SETEO se encuentra en la posición de marcha o RUN, el contador no acepta ninguna instrucción, siendo éste el resultado de la lógica esperada de la programación implementada. Cambiando el indicador de SETEO, procedemos a ingresar los valores que se requiera, el valor numérico incrementado de acuerdo a la cantidad de pulsos que hagamos en el pulsador, para confirmar el dato es necesario presionar siguiente y seguimos ingresando cuanto valor queramos, para confirmar presionamos OK. Una vez que el contador llegue al valor registrado o número de vueltas ingresado, el circuito envía una señal de control para que la máquina detenga todo su sistema, todas estas pruebas realizadas funcionaron de la manera esperada mostrando que el sistema realiza su trabajo óptimo.

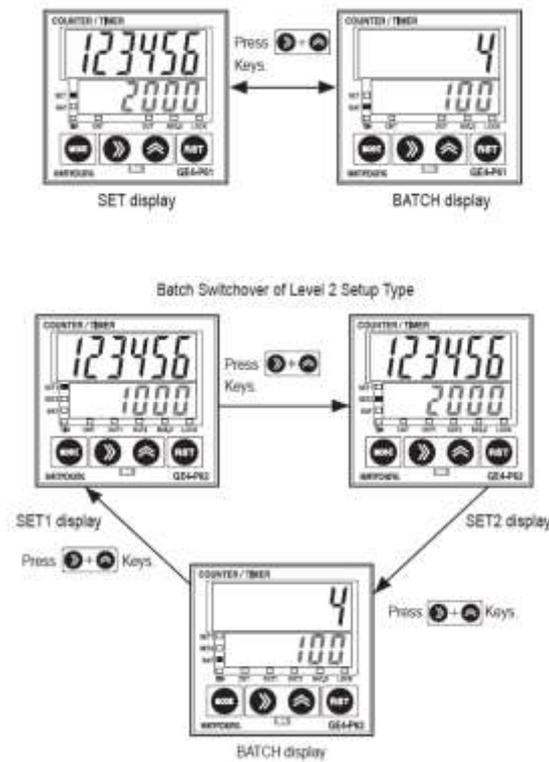


Figura 10.3. Programación del contador.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA “TEJIMAR”.

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

10.1.4. ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA.

El procedimiento inmediato para realizar esta prueba es desconectar a la máquina de la fuente de energía eléctrica, para comprobar el buen funcionamiento del sistema de almacenamiento de energía, que podemos encontrar en el circuito integrado del variador de frecuencia. Comprobamos el valor de la capacitancia sea suficiente para que al momento de simular una falla de suministro eléctrico, al encender nuevamente la máquina, todos los valores ingresados tanto en el variador de frecuencia como en el contador sean efectivamente los últimos valores registrados. Si por el contrario no tenemos los valores esperados, tenemos una insuficiencia en la carga del capacitor, es por ello que debemos subir el nivel del capacitor. Al comprobar que el circuito de almacenamiento de energía funciona con sus valores correctos, procedemos a la revisión de la batería interna que controla la memoria del contador para mantener un voltaje de alimentación continuo y así mantener al circuito del contador siempre energizado.

10.1.5. CONTROL DEL PROCESO.

Al comprobar que todos los sistemas: mecánicos, eléctricos y electrónicos, tengan la orientación adecuada, su funcionamiento sea el correcto y sin errores posteriores en el trabajo, hemos de notar que el control en cada paso de los procesos internos realizados en la máquina, desde que inicia hasta que el mismo se detenga cuando el contador haya terminado su conteo de giros debidamente ingresados, sean adecuados para la funcionalidad diaria y en producción de la máquina, por tal motivo los resultados obtenidos en el trabajo son satisfactorios y se procede a ingresar los valores definitivos para que entre en producción.

10.1.6. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA COMPLETO EN VACÍO.

Realizadas todas las pruebas de un correcto funcionamiento, procedemos a realizar unas pruebas en vacío, es decir sin hilo y sin tejido. En esta conexión se presiona el pulsador de marcha para que la máquina inicie su operación, observando en primera instancia que el sistema de detector de giro funcione correctamente, cumpliendo con su principal objetivo, cambiamos los datos en el variador de frecuencia para probar diferentes velocidades y así determinar el paro y desplazamiento que no sea mayor a 10 centímetros, las vibraciones en la máquina son las mínimas posibles, se ha simulado los paros por los sensores observando que el sistema se detiene tras detectar el pulso respectivo.

10.1.7. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA COMPLETO CON TEJIDO.

Al comprobar el correcto funcionamiento de todos los elementos de la máquina tricotosa circular de gran diámetro en vacío, procedemos a colocar la materia prima para producir un tejido básico, para lo cual se tiene en cuenta los siguientes datos:

- Tipo de tejido: Jersey en el cilindro y 1x1 en el plato

- Ancho: 2.10 centímetros.
- Largo: 10 metros.

10.1.7.1. TIPO DE TEJIDO.

El tejido está determinado por la ubicación de las agujas tanto en el cilindro y el plato de la máquina, así para el punto Jersey en el cilindro las agujas se seleccionan mediante los tambores de diseño, en este caso seleccionamos todas las agujas, y las agujas del plato están colocadas de tal manera que son seleccionadas al poner en trabajo a las levas de cada sistema y obtenemos un trabajo alternado de 1x1.

Realizaremos una prueba de tejido simple para determinar los resultados de tisaje de la máquina, como podemos ver en la fig. 10.4, el arreglo de las agujas del plato se las realiza manualmente una sola vez antes de colocar la materia.

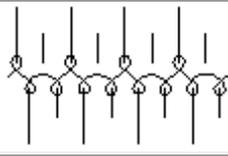
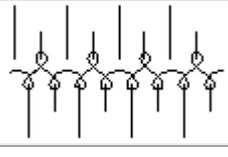
Sistemas	Cilindro		Plato		Construcción tejido
	2	1	1	2	
1					
2					

Figura 10.4. Esquema de tejido.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

La fig. 10.4 muestra el esquema del tejido que se obtiene con la ubicación de las agujas que podemos observar en la muestra de la fig. 10.5.

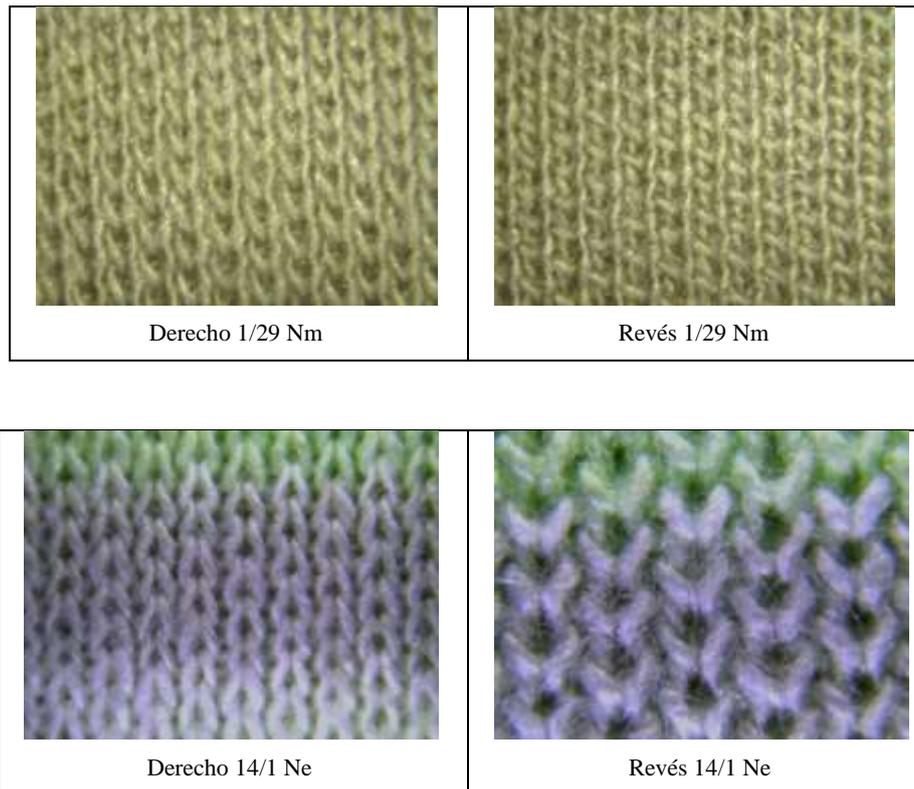


Figura 10.5. Punto Jersey cilindro y 1x1 plato realizado con la máquina tricotosa circular de gran diámetro.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

10.1.7.2. ANCHO DEL TEJIDO.

El ancho del tejido comparado al tamaño del cilindro utilizado en su confección, es de alrededor de un 70% más angosto; es decir sufre un encogimiento de un 30 % después de tejido.

10.1.7.3. LARGO DEL TEJIDO.

El largo del tejido se determina por el número giros o pasadas por sistema que realiza y este valor está determinado por el número que se ingresa en el contador, para que la máquina empiece a disminuir su valor, el largo también sufre un pequeño encogimiento que está alrededor de un 15%, esto depende del material y del tipo de estructura de tejido con el que se esté trabajando.

A continuación realizaremos los cálculos respectivos para el control de procesos y obtenemos la Tabla 10.1:

Estructura de tejido = JERSEY CILINDRO Y 1X1 PLATO.

Diámetro = 30"

Galga = 18

Juegos o sistemas de trabajo = 24

Velocidad = 22.8 rpm

η (Eficiencia) = 78%

$$\frac{PM}{cm} = 19$$

$$\frac{NA}{cm} = 18$$

$$PT = 214 \text{ g/m}^2$$

RENDIMIENTO (m/h)	$R = \frac{24 * 36 * 60 * 78\%}{2 * 19 * 100} = 10,64 \frac{m}{h}$
ANCHO DEL TEJIDO (m)	$A = \frac{30 * 3.14 * 18}{18 * 100} = 0,942m$
PRODUCCION (Kg/h)	$P = \frac{10,64 * 0,942 * 214}{1000} = 2,15 \frac{Kg}{h}$
VELOCIDAD DE TRABAJO	$v(\frac{m}{s}) = \frac{3.14 * 25.4 * 30 * 36}{6000} = 14,35 \frac{m}{s}$

Tabla 10.1. Cálculos de procesos.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

10.1.7.4. SISTEMA DE ESTIRAJE.

La tensión de estiraje le podemos determinar de acuerdo a la cantidad de tela que tienen que cobrar los rodillos plegadores, de esta manera podemos observar la tensión que el tejido tiene mientras la máquina realiza su trabajo para que el hilo no se acumule en las agujas y se provoque la ruptura de las mismas, al no tener la adecuada tensión, inmediatamente se acumularía hilo y tejido sobre las agujas, así detectaría el sensor de agujas esta falla, procediendo al paro de la máquina. La fig. 10.6 muestra como el tejido tiene una tensión adecuada gracias al sistema de estiraje implementado.

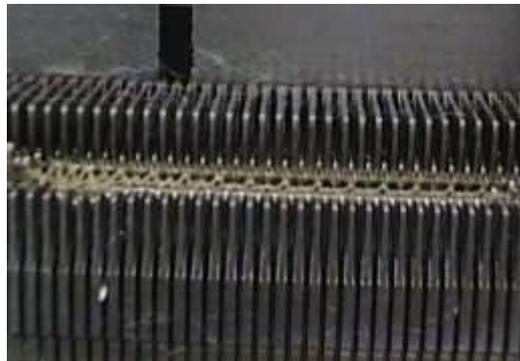


Figura 10.6. Tejido con tensión adecuada en las agujas

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

10.2. ANALISIS ECONÓMICO.

Cada proyecto de inversión siempre genera diversos efectos e impactos en la toma de decisiones ya sean directos, indirectos o externos. La presente tesis de reacondicionamiento, reparación y puesta en funcionamiento de una tricotosa circular de gran diámetro, presenta un estudio económico orientativo para una toma de decisión en torno a la pertinencia de implementarlo o no, ya que el aumento de la producción es un aspecto estratégico y primordial en la actividad productiva de la empresa, utilizando todos los medios tecnológicos existentes y que estén a la mano, en la actualidad modernizar, automatizar y mejorar los procesos, reduciendo riesgos así como los costos por fallas en la manipulación

humanas son sumamente importantes para el buen funcionamiento de una empresa.

Esta tesis es una propuesta de acción técnico económica para resolver en parte o total la necesidad de implementar un reacondicionamiento, reparación y puesta en funcionamiento de una tricotosa circular de gran diámetro, con una automatización, utilizando un conjunto de medios disponibles, los cuales son: recursos humanos contando con mano de obra calificada, materiales electrónicos varios y tecnológicos como equipos e instrumentos, entre otros.

10.2.1. ANÁLISIS DE COSTOS.

Después de haber realizado un nuevo diseño técnico, con el cual se plantearon las propuestas técnicamente viables, procedemos a realizar el análisis de costos para la reacondicionamiento, reparación y puesta en funcionamiento de una tricotosa circular de gran diámetro, tanto materiales y mano de obra calificada. Para el análisis de costos que se presenta a continuación, se ha considerado la total ejecución y se ha realizado con información de precios de materiales de empresas comercializadoras del país. En la tabla 10.2 se puede observar con detalle los rubros correspondientes a los costos de reacondicionamiento, reparación y puesta en funcionamiento, considerando solo los gastos en materiales y elementos electrónicos utilizados, mediante la construcción de los circuitos de control de la automatización tenemos:

Ítem	Descripción	Cantidad	Total
1	Pintura		300
2	26 alimentadores BECK	36	936
3	Aro porta memminger		50
4	Var. 1,5 HP 5A 200-240V		806,85
5	Rebobinaje motor		100
6	2 Bandas movimientos memminger	6	120
7	Cable alimentación memminger		40
8	Boquilla 1,25 GPH 24V		6,5
9	Restaurador metales 400 Gr		31,69
10	Filetas 9 conos tubos aluminio	3	1859,69
11	Pulsadores 22mm verde 1NA	3	25,23
12	Pulsadores 22mm rojo 1NC	3	25,23
13	Pulsadores 22mm negro 1NA	3	25,23
14	Cable multipar PVC 18	9m	149,59
15	Polea motor-máquina		80
16	Transformador 220-110V		26
17	Placas electrónicas	3	120
18	Mano obra eléctrica- electrónica		350
19	Mano obra mecánica		350
20	Timer-Counter GE4-P61A-G111		123,2
21	Sensor Indu HYP-OR1 SNA 10-30V		42,56
22	Disparos de agujas	6	100
23	Guía hilos	46	268
24	Transporte		125
		Total	6060,8 USD

Tabla 10.2. Costos en elementos necesarios.

FUENTE: INSTALACIONES EMPRESA "TEJIMAR".

ELABORADO POR: MARCELO TOPÓN

El valor total de la inversión realizada es de \$ 6060,8; debemos determinar el tiempo de recuperación, para ello se analiza los tiempos y gastos que implica producir un producto:

- Según las pruebas de funcionamiento realizadas la máquina produce 2,15 Kg/h de forma automática.
- El estiramiento de tejido es automático.
- La máquina no sufre de cansancio, desconcentración, entre otros factores externos.

Tomando en cuenta estos aspectos se tiene que la producción diaria en una jornada de 8 horas de trabajo, la máquina produce 6 piezas diarias con un peso de 22 Kg cada pieza, hemos tenido un incremento de producción de alrededor del 80%, sin embargo, en este punto se debe considerar el costo de la energía eléctrica para su funcionamiento, se conoce que el motor implementado es el elemento que mayor consumo de energía tiene y que los elementos de control implementados tienen un consumo de energía mínimo, hacemos una aproximación de consumo a 0,45KW/h, si la tarifa por cada KW/h en Ecuador en el año 2012 es de alrededor de \$0,07

Para saber cuánta energía consume la máquina hacemos lo siguiente:

$$\text{Consumo} = \text{tarifa de energía} \times \# \text{ horas} \times \text{Potencia de consumo}$$

$$\text{Consumo} = 0,07 \times 8 \times 0,45$$

$$\text{Consumo} = \text{USD } 1,25 \text{ en una semana}$$

El ingreso semanal por la producción era USD 2150; con la ganancia se incrementa en un 80%, es decir que la ganancia ahora será de USD 3870 a la semana, valor al cual tenemos que descontar el pago de consumo de energía que se USD 1,25 quedando USD 3868,75; es decir que hay una ganancia adicional de USD 1718,75.

Si la inversión fue de USD 6060,8 y tenemos una ganancia adicional a la semana de USD 1718,75 divididos en 4 partes tenemos USD 429,68 semanales de ganancia, tomando en cuenta que el producto recién va a salir al mercado, vemos que la inversión se la recupera en aproximadamente en 15 semanas laborables, un aproximado de 4 meses de recuperación. Tiempo de recuperación muy corto y con grandes beneficios económicos a corto plazo.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

11.1. CONCLUSIONES.

Con los resultados presentados, se ha incrementado la eficiencia y productividad de la máquina, de acuerdo a las innovaciones y cambios de cada uno de los elementos, que nos permiten obtener un correcto trabajo, disminuyendo los defectos, paros y el monitoreo constante que se realizaba, todo esto nos ha contribuido para mejorar recursos y el rendimiento operativo interno de la empresa.

En el desarrollo de cada uno de los capítulos, expongo varios conceptos y criterios técnicos que permiten realizar un buen mantenimiento, montaje y desmontaje de la máquina, de la misma manera se puede realizar en máquinas de similares características.

La fileta lateral implementada a la máquina, nos permite que el hilo viaje sin ningún inconveniente, evitando que reciba o se contamine con impurezas y suciedades que se encuentran en el ambiente, manteniendo una calidad del hilado, todas estas especificaciones nos permiten obtener una prenda textil de calidad y comprometiendo a un control más preciso, utilizando todos los criterios técnicos.

Se incorporó un variador de frecuencia para controlar la velocidad de la máquina, bajo una operación normal y la otra en modo prueba fallo, además nos permite eliminar el arranque forzado disminuyendo el pico de corriente que producía al encender un motor, hasta llegar a su velocidad nominal deseada.

La calidad final de una prenda textil tanto en el confort y apariencia estética, es lograda gracias a la alimentación positiva del hilado, mediante el BPF-20, permitiéndonos tener una tensión constante de hilado, regularidad en el tejido, velocidad coordinada con el accionamiento de la máquina, y un rendimiento constante.

A la tricotosa circular de gran diámetro se le ha sometido a varias pruebas de funcionamiento de todos los elementos implementados y cambiados, dándonos buenos resultados plasmados en la calidad y productividad, todo esto nos confirma

que hemos elegido un proceso técnico que sigue una secuencia muy adecuada para reacondicionar, reparar y poner en funcionamiento a la máquina.

Toda la inversión realizada para el reacondicionamiento, reparación y puesta en funcionamiento de la máquina, se recuperará aproximadamente en 15 semanas laborables, un aproximado de 4 meses, tiempo de recuperación muy corto y con grandes beneficios económicos a corto plazo para la empresa.

11.2. RECOMENDACIONES.

Después de realizar esta Tesis, una de las falencias que he encontrado, es la falta de manejo de los recursos técnicos bibliográficos, y la deficiencia en generar un programa de mantenimiento.

Para un trabajo de mantenimiento, lubricación o de ajustes y calibraciones se recomienda utilizar el manual de cada máquina, puesto que este es una guía general de las mismas, donde se describe con mayor detalle acerca de las partes componentes de cada una de ellas, de su funcionamiento y de su reparación.

En el capítulo que hace referencia al control de calidad, cabe aclarar que este es más que una guía y que rige normas o parámetros específicos de trabajo, los responsables del control de la producción en ellas, deben de implementar métodos de evaluación de la calidad, basados en las formulas estadísticas, deben de utilizar su conocimiento y experiencia en el laboratorio para tabular los datos que estas formulas arrojan.

La actualización de la información de los contenidos tratados en esta, es recomendable para ampliar los conocimientos, estar al día en las nuevas tendencias y tecnologías que se utilizan, así como para entender mejor esta Tesis se debe buscar el apoyo y ayuda en la parte técnica, para que el pueda guiar y responder inquietudes sobre algunos temas en los que se necesite.

Realizar capacitaciones para operarios, supervisores, tejedores, mecánicos y personal de control de calidad, etc., sobre aspectos técnicos, de tal manera que los esfuerzos se concentren en la solución y la prevención de los problemas.

Desarrollar una serie de procedimientos escritos y actualizados hasta la fecha, que permita que los operarios y los mecánicos realicen su trabajo en forma correcta y eficiente.

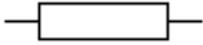
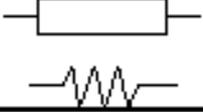
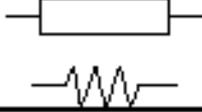
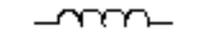
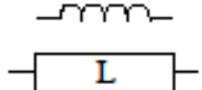
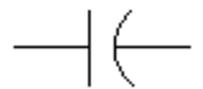
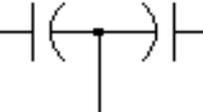
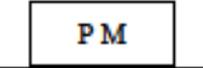
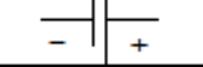
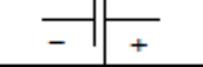
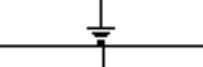
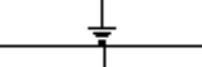
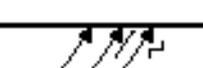
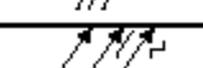
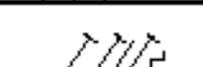
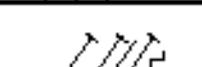
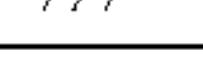
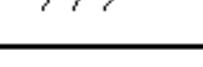
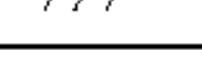
BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Francisco Casa Aruta, “Diccionario de la Industria Textil”, Barcelona, Editorial Labos S.A., 1969.
- [2] Iyer/Mammel/Schäch, “Máquinas Circulares, Teoría y Práctica de la tecnología del Punto”, Bamber: Meisenbach, 1997.
- [3] Francesc-Angel Barrera I Tomas, “Tecnología del tejido de punto por trama a una sola cara”, Instituto politécnico Nacional de México, oikos-tau ediciones, Barcelona-España, 1980.
- [4] Pierre Sauret, “Teoría de tejidos de punto de recogida”, Instituto Politécnica Nacional, Tresguerras N 27, México DF, 1981.
- [5] Jorge Palomer Pons, “Los telares circulares de gran diámetro”, Las circulares con agujas de prensa, Tomo I, II y III, BOSH, Barcelona, 1956.
- [6] ITB, Hilandería y tejeduría, tricotaje, “Propiedades geométricas y mecánicas de los tejidos de punto jacquard y de intarsia”, 1995.
- [7] ITB, “Tendencias en tricotosas rectilíneas y circulares”, 2003.
- [8] Jumberca SYX-2, “Manual de intrucciones”, Badalona/Spaña, 1979.
- [9] Jumberca DKX-3, “Manual de intrucciones”, Badalona/Spaña, 1980.
- [10] Jumberca MVJL, “Manual de intrucciones”, Badalona/Spaña, 1981.
- [11] Jumberca DWN-2E, “Manual de intrucciones”, Badalona/Spaña, 1990.
- [12] Jumberca DWN-3E, “Manual de intrucciones”, Badalona/Spaña, 1993.
- [13] www.fagepi.net/2004/lib_php/download_file.php?num_doc=121
- [14] www.mec.es/educa/incual/pdf/1/06_050.pdf
- [15] Observatorio.sena.edu.co/SNFT/titu/pdf/190601003.pdf
- [16] Ramón Piedrafita Moreno, **Ingeniería de la Automatización Industrial**, Alfaomega, Octubre 2007,685.
- [17] THOMAS Kissell, **Industrial Electronics**, Prentice-Hall Inc., 1997, 825.
- [18] SIEMENS, **Aparatos De Mando Y De Señalización**, 2002, 109.
- [19] <http://www.pailung.com.tw>
- [20] <http://www.oriziosrl.com/>
- [21] <http://www.gumatex.com/>

-
- [22] <http://www.pilotelli.it>
 - [23] Ing.Silvia Torres Lorenzo, Asesoria Knitting machinery, Barcelona-España.
 - [24] <http://www.mayerandcie.com/en/home/>

ANEXOS

ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS GENERALES DE UN CIRCUITO ELECTRICO

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA ALEMANA (DIN)	ANSI	IEC
Resistencia			
Resistencia con derivaciones			
Embobinado, inductor			
Embobinado, inductor con derivaciones			
Capacitor			
Capacitor con derivaciones			
Capacitor electrolítico polarizado			
Imán permanente			
Batería			
Tierra			
Estructura o chasis			
Estado variable en operación			
Continuo, N por pasos variables, para la prueba (ajuste preinstalado)			

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA ALEMANA (DIN)	ANSI	IEC
Descargador a distancia explosiva			
Derivador de ondas			
Símbolo para sobrecorriente o punto de aislamiento para descarga disruptiva			
Termopar			
Reloj			
Convertidor, transmisor			
Amplificador, símbolo general			
Puente rectificador de onda completa			
Fusible			
Clavija y enchufe del equipo			

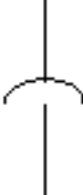
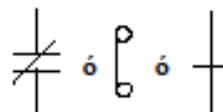
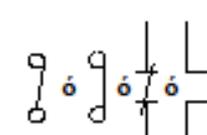
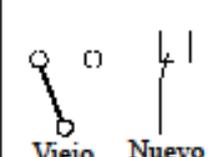
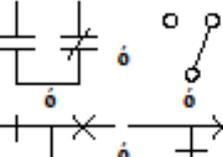
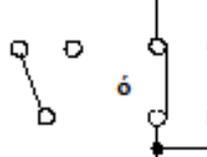
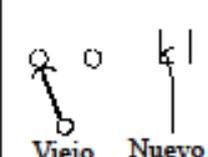
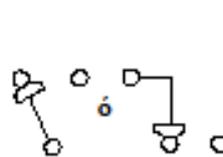
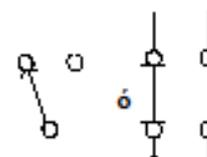
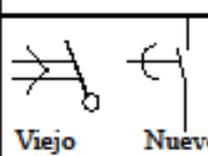
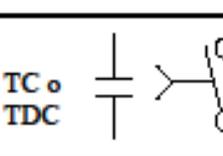
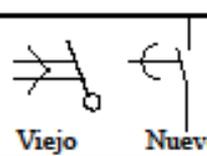
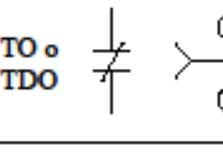
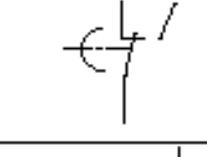
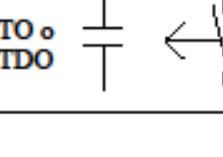
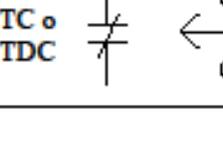
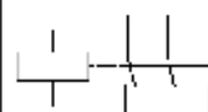
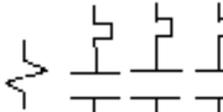
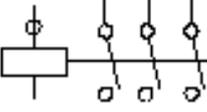
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA ALEMANA (DIN)	ANSI	IEC
			
Lámpara de filamento			
Lámpara de descarga			

Tabla A.1 Simbología de elementos y dispositivos generales de un circuito eléctrico.

ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE MANIOBRA

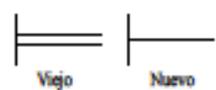
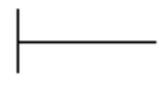
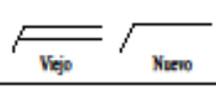
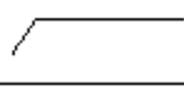
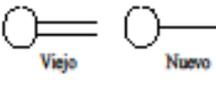
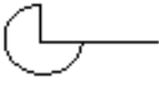
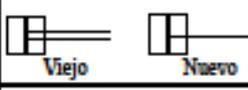
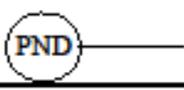
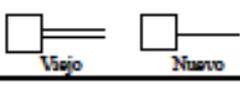
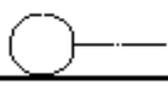
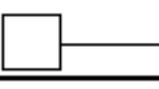
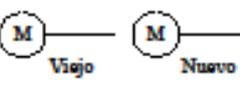
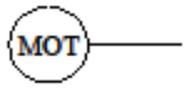
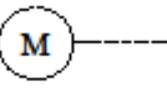
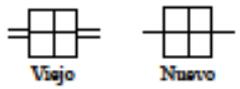
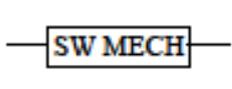
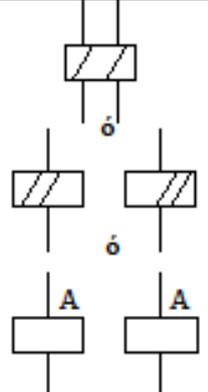
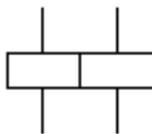
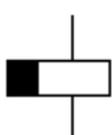
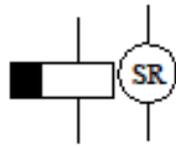
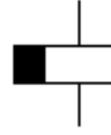
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA ALEMANA (DIN)	ANSI	IEC
Interruptor sencillo operado manualmente			
Pulsador normalmente abierto			
Pulsador normalmente cerrado			
Interruptor de pedal normalmente abierto			
Interruptor por medio de leva			
Actuado por velocidad de flujo			
Interruptor accionado por presión			
Interruptor accionado por temperatura			
Interruptor accionado por nivel			
Contacto normalmente abierto			

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA ALEMANA (DIN)	ANSI	IEC
<p>Contacto normalmente cerrado</p> 			
<p>Contacto permutador</p> 			
<p>Contacto permutador que cierra otro circuito antes de abrir el anterior</p> 			
<p>Contactos con retardo de tiempo posterior a la energización de la bobina</p> 	<p>TC o TDC</p> 		
<p>Contactos con retardo de tiempo posterior a la energización de la bobina</p> 	<p>TO o TDO</p> 		
<p>Contacto con retardo de tiempo posterior a la desenergización de la bobina.</p> 	<p>TO o TDO</p> 		
<p>Contacto con retardo de tiempo posterior a la desenergización de la bobina</p> 	<p>TC o TDC</p> 		
<p>Contactador tripolar</p> 			

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA ALEMANA (DIN)	ANSI	IEC
Contactor Tripolar con Relé térmico			
Interruptor seccionador tripolar			
Interruptor Automático (Disyuntor)			
Fusible desconectador			
Fusible desconectador tripolar			
Puente desconectador			

Tabla A.2 Simbología de elementos y dispositivos de maniobra.

ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE ACCIONAMIENTOS

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA ALEMANA (DIN)	ANSI	IEC
Mecanismo de operación manual			
Mecanismo operado por pedal			
Mecanismo operado por leva			
Mecanismo operado neumáticamente			
Mecanismo operado por fuerza			
Mecanismo operado por motor			
Mecanismo de cambio			
Relevador con dos bobinas trabajando unidireccionalmente			
Elemento con retardo de tiempo por operación electromecánica			

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA ALEMANA (DIN)	ANSI	IEC
Accionamiento con retardo a la excitación			
Acción demorada a la elevación y a la caída de voltaje			
Relevador polarizado			
Relevador remanente			
Relevador de resonancia			
Equipo con candado			
Muesca			
Equipo con acción demorada siguiendo la fuerza actuante hacia la derecha		TC ó TCD TO ó TDO	

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA ALEMANA (DIN)	ANSI	IEC
Equipo por actuación cíclica	 Viejo Nuevo		

Tabla A.3 Simbología de elementos y dispositivos de accionamiento.

CODIFICACION DE LAS RESISTENCIAS

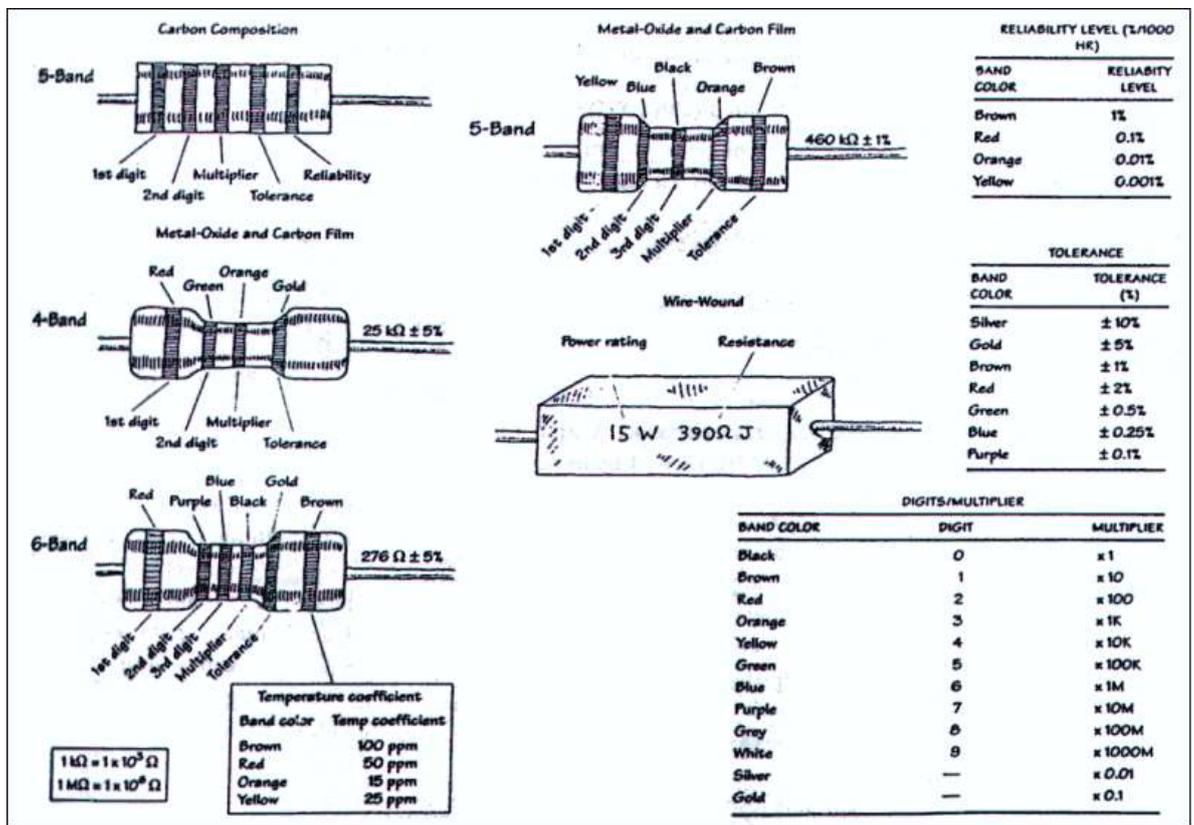


Tabla A.4 Codificación de resistencias.

JQC-3F-1C-12VDC

S H E N L E R E L A Y S

JQC-3F(T73)

小型中功率电磁继电器 Small-scaled power hit the electromagnetic relay



型号说明 Type example

JQC-3F □ □ □



触点形式 Capacity of contact

- A: 常开 Often starts
- B: 常闭 Often closes
- C: 转换 Changes

封装形式 Encapsulation form

- 无: 封胶式 No: seals the glue type
- S: 密封型检漏 sealed leak hunting

线圈电压 Coil voltage

3-48VDC



产品特点 Products characteristic

- 超小型体积, 功耗低; • 触点负载大; • 高灵敏度。

The volume of subminiature, low power dissipation; The contact is great in load; High sensitivity.

产品性能 Products properties

触点 Contact	形 式 Contact forms	1A,1B, 1C
	负 载(阻性) Rated load	7A/250VAC, 5A/24VDC, 10A/125VAC
	切换功率(阻性) Change power	1750VA, 120W
	接触电阻(初始) Contact resistance	≤50mΩ
	材 料 Material	银合金 Silver alloy
	电气寿命(频率1S通, 1S断) Electrical life	≥10 ⁷ 次/Time
	机械寿命(频率300次/1min) Mechanical	≥10 ⁷ 次/Time
吸合电压(25℃) Pick up voltage (at 25℃)		≤75%Un
释放电压(25℃) Drop out voltage (at 25℃)		≥10%Un
最大电压(25℃) Max continuous voltage (at 25℃)		110%Un
绝缘电阻 Insulation resistance		≥100MΩ(500VDC)
线圈功率 Coil nominal power	DC(W)	≤0.36
吸合时间(额定电压) Operate time		≤10ms
释放时间(额定电压) Release time		≤5ms
初始耐压 Dielectric Strength	同极触点之间 Between open contact	1000 VAC/1min(漏电流 1mA) (Leak the electric current 1MA)
	异极触点之间 Between contact circuits	
	触点与线圈间 Between contact and coil	1500 VAC/1min(漏电流 1mA) (Leak the electric current 1MA)
环境温度 Ambient temperature	-30~+60℃	
环境湿度 Ambient pressure	35%~85%RH	
大气压力 Atmospheric	86~106KPa	
耐冲击 Shock resistance	10G(正弦半波脉冲: 11ms) (Half a wave of pulses of sine: 11ms)	
耐震动 Vibration resistance	10~50Hz 双振幅: 1.5mm Double Amplitude 1.5mm	
安装方式 Layout style	焊接式 Weld the type	
重量 Weight	约Intive10g	

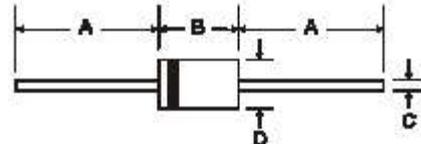
Tabla A.5 Codificación del relay.

Features

- Diffused Junction
- High Current Capability and Low Forward Voltage Drop
- Surge Overload Rating to 30A Peak
- Low Reverse Leakage Current
- Lead Free Finish, RoHS Compliant (Note 3)

Mechanical Data

- Case: DO-41
- Case Material: Molded Plastic. UL Flammability Classification Rating 94V-0
- Moisture Sensitivity: Level 1 per J-STD-020D
- Terminals: Finish - Bright Tin. Plated Leads Solderable per MIL-STD-202, Method 208
- Polarity: Cathode Band
- Mounting Position: Any
- Ordering Information: See Page 2
- Marking: Type Number
- Weight: 0.30 grams (approximate)



Dim	DO-41 Plastic	
	Min	Max
A	25.40	—
B	4.06	5.21
C	0.71	0.864
D	2.00	2.72

All Dimensions in mm

Maximum Ratings and Electrical Characteristics @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified

Single phase, half wave, 60Hz, resistive or inductive load.
For capacitive load, derate current by 20%.

Characteristic	Symbol	1N4001	1N4002	1N4003	1N4004	1N4005	1N4006	1N4007	Unit	
Peak Repetitive Reverse Voltage	V_{RRM}	50	100	200	400	600	800	1000	V	
Working Peak Reverse Voltage	V_{RWM}									
DC Blocking Voltage	V_B									
RMS Reverse Voltage	V_{RRMS}	35	70	140	280	420	560	700	V	
Average Rectified Output Current (Note 1) @ $T_A = 75^\circ\text{C}$	I_O	1.0								A
Non-Repetitive Peak Forward Surge Current 8.3ms single half sine-wave superimposed on rated load	I_{FSM}	30								A
Forward Voltage @ $I_F = 1.0\text{A}$	V_{FM}	1.0								V
Peak Reverse Current @ $T_A = 25^\circ\text{C}$	I_{RM}	5.0								μA
at Rated DC Blocking Voltage @ $T_A = 100^\circ\text{C}$		50								
Typical Junction Capacitance (Note 2)	C_j	15				8				pF
Typical Thermal Resistance Junction to Ambient	$R_{\theta JA}$	100								K/W
Maximum DC Blocking Voltage Temperature	T_A	+150								$^\circ\text{C}$
Operating and Storage Temperature Range	$T_{j, T_{STG}}$	-65 to +150								$^\circ\text{C}$

- Notes:
1. Leads maintained at ambient temperature at a distance of 9.5mm from the case.
 2. Measured at 1.0 MHz and applied reverse voltage of 4.0V DC.
 3. EU Directive 2002/95/EC (RoHS). All applicable RoHS exemptions applied, see EU Directive 2002/95/EC Annex Notes.

Tabla A.6 Codificación de diodos.

NPN power transistors

BD135; BD137; BD139

FEATURES

- High current (max. 1.5 A)
- Low voltage (max. 80 V).

APPLICATIONS

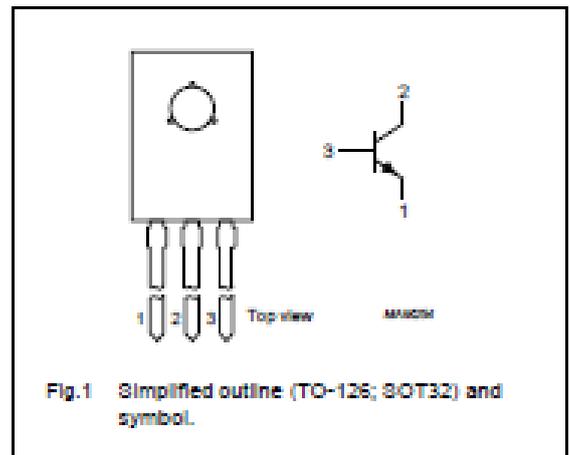
- Driver stages in hi-fi amplifiers and television circuits.

DESCRIPTION

NPN power transistor in a TO-126; SOT32 plastic package. PNP complements: BD136, BD138 and BD140.

PINNING

PIN	DESCRIPTION
1	emitter
2	collector, connected to metal part of mounting surface
3	base



LIMITING VALUES

In accordance with the Absolute Maximum Rating System (IEC 134).

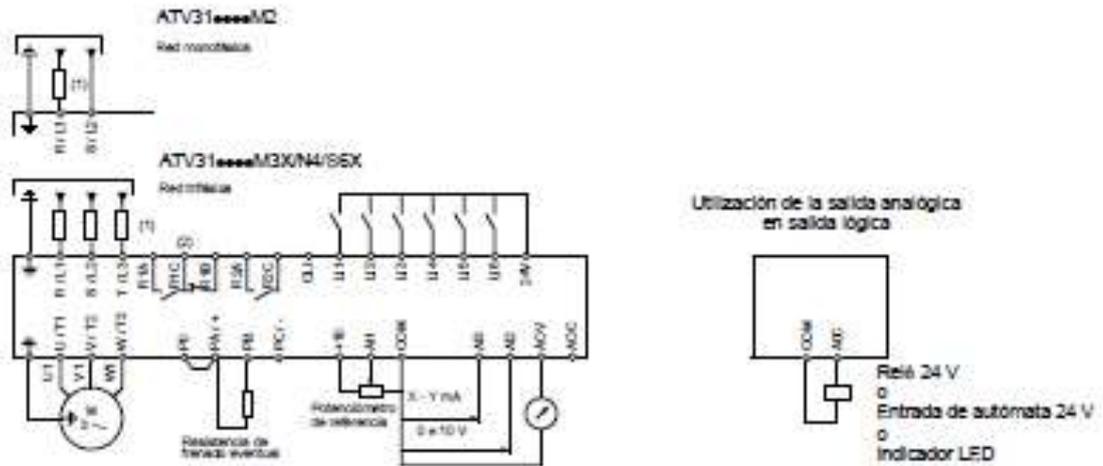
SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT
V_{CB0}	collector-base voltage	open emitter			
	BD135		–	45	V
	BD137		–	60	V
	BD139		–	100	V
V_{CE0}	collector-emitter voltage	open base			
	BD135		–	45	V
	BD137		–	60	V
	BD139		–	80	V
V_{EB0}	emitter-base voltage	open collector	–	5	V
I_C	collector current (DC)		–	1.5	A
I_{CM}	peak collector current		–	2	A
I_{BM}	peak base current		–	1	A
P_{tot}	total power dissipation	$T_{mb} \leq 70 \text{ }^\circ\text{C}$	–	8	W
T_{stg}	storage temperature		–65	+150	$^\circ\text{C}$
T_J	junction temperature		–	150	$^\circ\text{C}$
T_{amb}	operating ambient temperature		–65	+150	$^\circ\text{C}$

Tabla A.7 Codificación del transistor.

VARIADOR DE FRECUENCIA

Cableado

Esquema de conexión para el preajuste de fábrica



- (1) Inductancia de línea eventual (monofásica o trifásica)
- (2) Contactos del relé de fallo, para señalar a distancia el estado del variador

Nota: Instale antiparásitos a todos los circuitos inductivos próximos al variador o acoplados al mismo tal como relés, contactores, electroválvulas, etc.

Elección de los componentes asociados:
Véase catálogo.

Conmutador de las entradas lógicas

Este conmutador cambia la tensión de la conexión común de las entradas lógicas: a 0 V, a 24 V o "al aire".

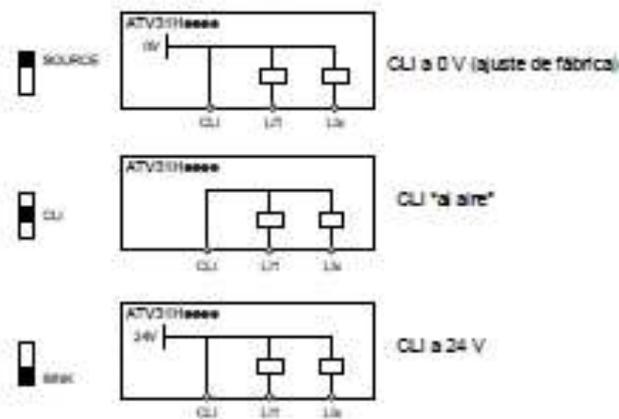


Tabla A.8 Codificación del variador de frecuencia.

Counter • Timer

GE4

INSTRUCTION MANUAL

We appreciate you for purchasing HanYoung NUX Co., Ltd product.
Before using the product you have purchased, check to make sure that it is exactly what you ordered. Then, please use it following the instructions below.

MAIN PRODUCTS

- DIGITAL : Temperature Controller, Counter, Timer, Speedmeter, Tachometer, Panel Meter, Recorder
- SENSOR : Proximity Sensor/Photo Electric Sensor, Rotary Encoder, Optical Fiber Sensor, Pressure Sensor
- ANALOG : Timer, Temperature Controller

HANYOUNG NUX



HEAD OFFICE

1381-3, Juan-Dong, Nam-Gu Incheon, Korea
TEL. (82-32)876-4697 FAX. (82-32)876-4698

Specification

Model		GE4-P	GE7-T
Appearance(mm)		48(W) x 48(H) x 84(D)mm	
Power voltage	ac	100 V-240 V d.c / a.c (50-60 Hz) ± 10 %	
	dc	24 V - 60 V d.c / a.c (50-60 Hz) ± 10 %	
Consumption power	a.c	Max. 13.5 V a.c	
	dc	Max. 9 V A	
Type		Preset	Totalizer
Display digit		P4 (P4 Digits)	6 Digits
FND height		PV : 11 mm, SV : 8 mm	
Counting speed and Input		1 cps / 30 cps / 1 K cps / 10 K cps Contact/Non-contact	
Memory protection for breakdown		10 years (Nonvolatile memory)	
Input		CP1, CP2, RESET, BATCH RESET (Preset type) [H]level 4-30 V d.c, [L]level 0-2 V d.c, Pull-up / Pull-down resistance connection by NPN/PNP set (4.7 Ω)	
Min. Input	Counter	1m s/30 ms selectable for external reset. Min. input signal range	
	Timer	1ms/30ms selectable for START, INHIBIT, RESET. Min. input signal range	
External output power	a.c	12 V d.c (± 5%) 200 mA Max.	
	dc	0.01 - 99.99 s(OUT1, OUT2)	
ONE SHOT output		0.01-99.99 s(OUT1, OUT2)	
Control output	Contact	1 step	1c (OUT)
		2 step	1a (OUT1), 1c (OUT2)
		3 step	NO contact: 250V a.c. 3A resistance load, NC contact: 250V a.c. 2A resistance load
Non-contact	1 step	NPN 2 points	
	2 step	-	
	3 step	Open collector 30V d.c. 100mA Max.	
Timer operating		comparative cycle : Every 2ms, Repeat set error: Max. 5ms Setting time : 100ms from POWER ON.	
Dielectrical strength		2000 V a.c 50 - 60 Hz for 1 minute	
Withstand noise		Squard wave noise by noise simulator(1 μs pulse per each 16 ms) ±F20% (Power supply input terminal)	
Vibration	Malfuction	10-55Hz Double amplitude width 0.5mm	
	Durability	10-55Hz Double amplitude width 0.75mm	
Shock	Malfuction	100 ms	
	Durability	300 ms	
Relay	Electrical	Min. 0.1millions (250 V a.c 2 A Resistance load)	
Life	Mechanical	Min. 10millions	
Protection structure		IP65 (Front part)	
Ambient temperature		-20 ~ 65 ℃ (Without icing)	
Ambient humidity		-10 ~ 55 ℃, 35 ~ 85% R.H. (Without freezing and icing)	
Weight		Max.133 g	Max.102 g
Certificate		CE	

Tabla A.9 Codificación del counter-timer.

TARJETA CONTROL DE DISPAROS Y ALIMENTADORES



Figura A.1 Codificación de la tarjeta de disparos y alimentadores.

CONTROL DEL VARIADOR DE VELOCIDAD

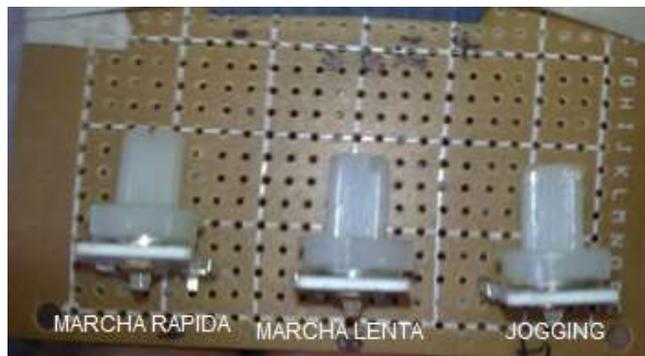


Figura A.2 Codificación del control del variador de velocidad.

TRANSFORMADOR DE 0, 220, 5 Y 6 V



Figura A.3 Codificación del transformador.

ISO 8117:1986

Norma		ISO 8117:1986
Título		Maquinaria de textil - Máquinas de tejer - los diámetros Nominales de máquinas circulares
Título en Ingles		Textile machinery -- Knitting machines -- Nominal diameters of circular machines
Descripción		Especifica los diámetros sólo de nombre de máquinas de tejer circulares y las designaciones numéricas de la importancia de las máquinas. Echa solicitud para máquinas de tejer circulares pequeñas y de gran diámetro y a máquinas de plomo. No se aplica a decorar máquinas.
Descripción en Ingles		Specifies the nominal diameters of circular knitting machines and the numerical designations of size of the machines. Applies to small and large diameter circular knitting machines and to sinker machines. Does not apply to patterning machines.
Categorías		Máquinas de tejer
Categorías en Ingles		Knitting machines
Estado		Retirada
Fecha de publicación		25/02/2003
Edición		1 (Monolingual)
Número de páginas		0

Tabla A.10 ISO 8117 - 1986.

RECONVERSION.





Tabla A.11 Reacondicionamiento y mantenimiento.