

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

MANUAL TÉCNICO PARA LA PRODUCCIÓN DE HILOS DE
ALTA TENACIDAD BONDEADOS PARA USOS INDUSTRIALES



AUTOR: Sr. Diego Daniel Farinango Navarrete

ASESOR: Ing. Darwin Esparza

2010 - 2011

INTRODUCCIÓN

El presente manual técnico recopila las etapas para la producción de hilo de alta tenacidad bondeados para usos industriales, los cuales están muy relacionados con el campo textil y cumplen un papel muy importante al momento de su utilización en el armado y confección de complementos del vestido como lo es el calzado.

Utilizaremos como materia prima el nylon 6.6 de alta tenacidad alimentado desde bobinas para fraccionarlas y alimentar al primer paso de retorcido y juntado. Posteriormente se realizará un segundo paso de retorcido al número de cabos ensamblados en el retorcido anterior.

Generalmente estos hilos se comercializan por colores por lo que se procede a tinturar, luego darle un acabado de bondeado y lubricación para finalmente enconar en su presentación final y proceder a su comercialización.

No existe suficiente información bibliográfica sobre este tema ni en bibliotecas e Internet; por lo que fue necesaria una investigación profunda y exhaustiva con los mismos proveedores y representantes de marcas existentes en el mercado. La experimentación “prueba – error” y un análisis detallado, fueron herramientas muy importantes en el desarrollo de este producto.

Lo indicado a continuación es una guía de consulta desarrollada en la empresa ENKADOR S.A. por tal razón los resultados obtenidos del presente trabajo, serán de uso exclusivo de la misma.

1. MATERIA PRIMA

La materia prima utilizada es el nylon 6.6 de alta tenacidad (6.0 – 9.5 g/den) la cual posee alta durabilidad y generalmente se utiliza en cinturones de seguridad para asientos, cuerdas para neumáticos, redes, paracaídas, hilos para costuras de materiales rígidos, etc. Las fibras de tenacidad regular (3.0 – 6.0 g/den) se emplean en prendas de vestir. Además de la alta resistencia a la tensión y a la abrasión (100%). Las fibras de nylon para alfombras superan a todas las demás. Ninguna otra ha sido capaz de competir con el nylon en calcetería. El nylon tiene otros usos como son tiendas de campaña, velas para botes y tanques de almacenamiento.

Las bobinas son analizadas en laboratorio para determinar si sus propiedades físicas están acordes al proceso de fabricación de éstos hilos.

Las variables analizadas son las siguientes:

- Tipo de fibra
- Título
- Tenacidad
- Elongación
- Punto de fusión
- Encogimiento
- Defectos físicos
- Vividez
- Lubricante

Los resultados obtenidos se comparan con la hoja técnica suministrada por el proveedor de la materia prima.

2. ENCOPSADO

El encopsado es un proceso de cambio de presentación para alimentar a las máquinas retorcedoras. Por su formación simétrica facilitan el devanado, la disminución del balón y el fraccionamiento de acuerdo al peso estándar a retorcer.

Un encopsado adecuado debe garantizar que los bordes o flancos sean manipulados correctamente para evitar daños en las espiras los cuales son irreversibles.



Figura: Máquina encopsadora

2.1 NORMAS DE CALIDAD DEL ENCOPSADO

- Arrancar la máquina encopsadora garantizando el correcto ensarte del hilo por todos los elementos que deben estar en contacto con el mismo.
- Al manipular los cops, el hilo no debe ser topado con la mano en el ángulo superior o inferior de formación para evitar deslizamiento de espiras.
- Limpiar las guías de colocación de espiras en el cop, para evitar cops con manchas.
- Cumplir con el registro de separación e identificación de producto no equal length.
- En caso de rotura del hilo, no realizar el ensarte sobre un cop de reviente.
- Realizar el control de defectos físicos en todas las primeras mudas, e identificar posiciones con defectos.

- Mudar con el mayor cuidado y colocar en los coches porta cops para entregar a retorcido.

CONDICIÓN PARA LA MÁQUINA ENCOPSADORA			
Fecha: 01/05/2011			
Producto: Nylon 6.6 alta tenacidad			
Procedencia: FOY importado			
Núcleo: Cop metálico			
Color núcleo: plomo			
Instrucciones:			
1. Colocar el tubo cop en la posición y posteriormente enrollar el hilo para evitar enredos en el huso.			
2. Bajar la bancada antes de realizar la carga o muda para evitar descalibración.			
3. Colocar en el computador de la máquina los parámetros de trabajo.			
VARIABLES GENERALES	Unidad	Parámetro	Desviación
DENIER NOMINAL/FILAMENTOS	denier	210F34	
CODIGO AFINIDAD	-	5525	
PESO DE LA UNIDAD	Kg	9	
NUCLEO ALIMENTADO	Tipo	BOBINA	
VARIABLES ENCOPSADO	Unidad	Parámetro	Desviación
HILOS ENSAMBLADOS	No.	1	
NUMERO DE MUDAS	#	6	
PESO DE LA UNIDAD	Kg	1.5	
LONGITUD PRIMERA MUDA	m	64286	500
LONGITUD ULTIMA MUDA	m	64286	500
TIEMPO DE FORMACION UNIDAD	min	98,9	1
NUMERO DE PROGRAMA	-	3	
TIPO DE FORMACIÓN	-	COP SIMÉTRICO	
INICIO	mm	17	
S / Z	-	Z	
DIAMETRO VACIO	mm	50	
DIAMETRO LLENO	mm	130	5
RESERVA	seg	0	
VELOCIDAD DE HUSOS	m/min	650	5
PASSO	-	B	
ALTURA DE BOBINADO	mm	380	2
SELECTOR DE TENSION	No.	7	
CONTROL DE CONDICIONES	Unidad	Parámetro	Desviación
TENSION DE BOBINADO	cN	65	3
CONTROL DE LABORATORIO	Unidad	Parámetro	Desviación
Título	denier	213	3
Tenacidad	g/denier	8,2	0,5
Elongación	%	19	3
HI-190 c	%	4,5	1
Loops	N/100m	0	0,2
Filamentos rotos	N/100m	0	0,2
Vividez por metro	v v / m	10	3
Dureza	Shore	80	3
Paros por Devanado	# paro / kg	0	0
Aceite	%	0,6	0,3
Diámetro máximo	mm	130	
Peso	g	1510	10

3. RETORCIDO

Retorcer es el proceso mediante el cual uno, dos o más cabos obtienen una cierta cantidad de vueltas sobre su propio eje.

Los filamentos luego del retorcido se colocan en forma de un espiral ascendente en el haz de un hilo. Por la forma se observa que un mismo filamento en un momento dado se encuentra en la parte exterior y otro momento se halla en el interior del haz.

- La razón más importante para retorcer los hilos se debe a la protección que da la torsión a los filamentos al aumentar la cohesión entre los mismos. Además el retorcido sirve para enmascarar en cierto grado la presencia de pequeños defectos físicos.
- Dentro de ciertos límites la torsión aumenta la resistencia del hilo.
- A través de la torsión se puede dar al hilo ciertas propiedades, principalmente en su volumen y elongación.
- Por efecto de la torsión se puede dar una apariencia especial al hilo.



Figura: Olla, huso, conjunto tensor de máquina retorcedora

Debido a que este hilo es cableado y está compuesto de 2 ó 3 cabos es necesario realizar 2 pasos de torsión.

- El primer paso será para dar torsión individual a cada cabo y a la vez ensamblar o hermanar.
- El segundo paso será para dar torsión final a los cabos previamente retorcidos y ensamblados.



Figura: Máquina para primer paso de retorcido



Figura: Máquina para segundo paso de retorcido

En el caso de hilos compuestos.

a) Retorsión de un hilo de dos cabos

- Retorsión en el sentido contrario a la torsión de los hilos componentes. Este es el sistema más empleado porque logra el mayor equilibrio entre las torsiones de los hilos componentes y la torsión del hilo compuesto o resultante.
- Retorsión en el mismo sentido de la torsión de los hilos componentes. Da como resultado un hilo a dos cabos, de tacto muy seco, de muy poca elasticidad y con tendencia a enroscarse sobre sí mismo.
- En el caso de dos hilos que han sido torcidos en sentido contrario entre sí y que ahora se retuercen juntos en el sentido de uno de ellos. El resultado es que queda oculto el hilo cuya torsión se hizo en el mismo sentido que la retorsión (S) y el otro hilo se alarga y ondea sobre el anterior.

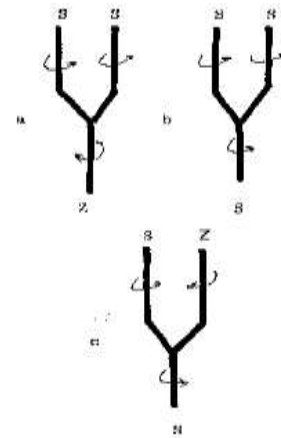


Figura: Retorsión de hilo compuesto de 2 cabos

b) Retorsión de un hilo de tres cabos

Hilo número 1 : Cabo (a) de torsión Z

Cabo (b) de torsión S

EL RETORCIDO Z está indicado con 700 t.p.m.

Hilo número 2 : Cabo (c) de torsión Z

RETORCIDO FINAL: Sentido de S de 300 tpm

(300 torsiones por metro)

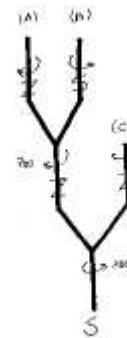


Figura: Retorsión de hilo compuesto de 3 cabos

3.1 NORMAS DE CALIDAD DEL RETORCIDO

- Al cargar en máquinas, hilo liso (cops), manipular correctamente para evitar daños en el ángulo de formación.
- Previamente debemos limpiar los conjuntos tensores. (dependiendo del estado)
- Al finalizar la carga, para que los paquetes no queden girando y se manchen desacoplarlos inmediatamente del V4.
- Cada cop alimentado deberá tener su anillo de identificación, en caso de no tenerlo verificar producto en laboratorio.

- Antes de cargar la máquina, revisar visualmente defectos físicos o estado de las unidades alimentadas, unidades defectuosas separar.
- Luego de todo arranque de maquina Ratti, el operario de control de calidad debe controlar y garantizar el ensarte correcto, colas de cambio, condiciones de velocidades V1, V2, V3, V4, sobrealimentación, tensión de balón y accionamiento de cortadores.
- Prohibido parar con la mano los rodillos sobre - alimentadores con la maquina en movimiento.
- Antes de cargar el producto en las ollas de retorcido, retirar los conjuntos tensores.
- Cada huso de las máquinas tiene su respectiva numeración, por lo que no deben ser intercambiados.
- El operador es encargado del control de roturas y patrullaje de todas las maquinas.
- Al mudar el carrito hacerlo con el mayor cuidado y colocar en los coches porta carretos para el siguiente paso de retorcido.

CONDICIÓN PARA LA MÁQUINA RETORCEDORA PRIMER PASO

Fecha: 01/06/2011

Producto: Nylon 6.6 alta tenacidad

Procedencia: FOY importado

Núcleo: Carreto

Color núcleo: Café

Instrucciones:

1. Garantizar el número de cabos y la torsión desde el inicio del carrito.
2. No anudar en caso de rotura, sobreponer y realizar la cola de cambio.
3. Verificar el ensarte correcto en todas las posiciones.
4. Revisar que los cops no tengan filamentos rotos.

VARIABLES GENERALES	Unidad	Parámetro	Desviación
DENIER NOMINAL/FILAMENTOS	denier	210F34 X 3	
MAQUINA POSTRATAMIENTO	-	Retorcedora	
CODIGO AFINIDAD	-	5526	
PESO DE LA UNIDAD	Kg	1,5	
NUCLEO ALIMENTADO	Tipo	COP	
VARIABLES RETORCIDO	Unidad	Parámetro	Desviación
HILOS ENSAMBLADOS	No.	3	
NUMERO DE MUDAS	#	4	
PESO DE LA UNIDAD	Kg	0,815	
LONGITUD PRIMERA MUDA	m	10300	
LONGITUD ULTIMA MUDA	m	10300	
TIEMPO DE FORMACION UNIDAD	min	316,24	
TIPO DE FORMACIÓN	cil/bic.	Cilindrico	

VELOCIDAD DEL MOTOR	rpm	1780	10
DIÁMETRO POLEA DEL MOTOR	mm	192	
VELOCIDAD DE HUSOS	rpm	8268	150
VELOCIDAD POLEA PRINCIPAL	rpm	976,46	14
RELACIÓN DE TRANSMISIÓN		1/1	
POLEAS RELACIÓN DE TRANSMISIÓN		30/30	
POLEAS A/B		14/32	
TORSIÓN (SENTIDO)	S o Z	S	
TORSIÓN (NÚMERO)	Tpm	465	15
VELOCIDAD ANGULAR DE RETORCIDO	rpm	103,67	8
VELOCIDAD LINEAL DE RETORCIDO	m/min	32,57	3
POLEAS ZA/ZB		48/14	
SOBREALIMENTACIÓN	%	83,7	0,4
VELOCIDAD ANGULAR SOBREALIMENTACIÓN	rpm	355,97	20
VELOCIDAD LINEAL DE SOBREALIMENTACIÓN	m/min	59,83	3
GOLPES DOBLES	DH/min	1	
ANGULO DE CRUCE	grado-min	15,34	
DISPOSITIVO DE FORMACIÓN BICÓNICA	pos	0	
DESPLAZAMIENTO PRINCIPAL	mm	200	
ALTURA GUÍA ANTIBALÓN	mm	480	
RESERVA DE HILO	vueltas	2	
DIÁMETRO OLLAS	mm	130 (huso 42)	
MODULOS TENSORES	mm	14/14	
ESFERAS/DIAMETRO	N/mm	9/5	
CONTROL DE CONDICIONES	Unidad	Parámetro	Desviación
TENSIÓN DE BALÓN	cN	115	
TENSIÓN DE BOBINADO	cN	25	
CONTROL DE LABORATORIO	Unidad	Parámetro	Desviación
Título	denier	658	3
Tenacidad	g/denier	8	0,5
Elongación	%	20	3
HI-190 c	%	4,5	1
Loops	N/100m	0	0,2
Filamentos rotos	N/100m	0	0,2
Torsiones (numero)	Tpm	465	15
Vividez por metro	v v / m	200	3
Dureza	Shore	50	3
Aceite	%	0,6	0,3
Diámetro máximo	mm	140	

CONDICIÓN PARA LA MÁQUINA RETORCEDORA SEGUNDO PASO

Fecha: 08/07/2011

Producto: Nylon 6.6 alta tenacidad

Procedencia: FOY importado

Núcleo: Tubo plástico perforado

Color núcleo: Blanco/transparente

Instrucciones:

1. Garantizar el número de cabos y la torsión desde el inicio del paquete.
2. No anudar en caso de rotura, sobreponer y realizar la cola de cambio.
3. Verificar el ensarte correcto en todas las posiciones.
4. Revisar que los carretos no tengan filamentos rotos y que los bordes estén pulidos.

VARIABLES GENERALES	Unidad	Parámetro	Desviación
DENIER NOMINAL/FILAMENTOS	denier	210F34 X 3	
MAQUINA POSTRATAMIENTO	-	Retorcedora	

CODIGO AFINIDAD	-	5527	
PESO DE LA UNIDAD	Kg	0,815	
NUCLEO ALIMENTADO	Tipo	CARRETE	
VARIABLES RETORCIDO	Unidad	Parámetro	Desviación
HILOS ENSAMBLADOS	No.	3	
NUMERO DE MUDAS	#	1	
PESO DE LA UNIDAD	Kg	0,815	
LONGITUD PRIMERA MUDA	m	10100	
LONGITUD ULTIMA MUDA	m	10100	
TIEMPO DE FORMACION UNIDAD	min	248,46	
TIPO DE FORMACIÓN	cil/bic.	BICONICA	
VELOCIDAD DEL MOTOR	rpm	1780	10
DIÁMETRO POLEA DEL MOTOR	mm	175	
VELOCIDAD DE HUSOS	rpm	7544	150
VELOCIDAD POLEA PRINCIPAL	rpm	890	14
RELACIÓN DE TRANSMISIÓN		1/1	
POLEAS RELACIÓN DE TRANSMISIÓN		30/30	
POLEAS A/B		22/31	
TORSIÓN (SENTIDO)	S o Z	Z	
TORSIÓN (NÚMERO)	Tpm	371	15
VELOCIDAD ANGULAR DE RETORCIDO	rpm	153,34	8
VELOCIDAD LINEAL DE RETORCIDO	m/min	40,65	3
POLEAS ZA/ZB		40/14	
SOBREALIMENTACIÓN	%	81,18	0,4
VELOCIDAD ANGULAR SOBREALIMENTACIÓN	rpm	438,13	20
VELOCIDAD LINEAL DE SOBREALIMENTACIÓN	m/min	73,65	3
GOLPES DOBLES	DH/min	28	
ANGULO DE CRUCE	grado-min	15,34	
DISPOSITIVO DE FORMACIÓN BICÓNICA	pos	10	
DESPLAZAMIENTO PRINCIPAL	mm	180	
ALTURA GUÍA ANTIBALÓN	mm	480	
RESERVA DE HILO	vueltas	2	
DIÁMETRO OLLAS	mm	130 (huso 42)	
MODULOS TENSORES	mm	15/14	
ESFERAS/DIAMETRO	N/mm	5/5	
CONTROL DE CONDICIONES	Unidad	Parámetro	Desviación
TENSIÓN DE BALÓN	cN	150	
TENSIÓN DE BOBINADO	cN	30	
CONTROL DE LABORATORIO	Unidad	Parámetro	Desviación
Titulo	denier	665	3
Tenacidad	g/denier	7	0,5
Elongación	%	21	3
HI-190 c	%	4,5	1
Loops	N/100m	0	0,2
Filamentos rotos	N/100m	0	0,2
Torsiones (numero)	Tpm	355	15
Vividez por metro	v v / m	14	3
Dureza	Shore	38	3
Aceite	%	0,5	0,3
Diámetro máximo	mm	140	

4. TINTURADO

El tinturado es un proceso que da al hilo el **color** solicitado por el cliente final, este depende de la cotidianidad, moda, cultura, etc.

Con el término color se designa una sensación receptada por el ojo y transmitida por un flujo nervioso al cerebro.

Los equipos utilizados para la tintura son las autoclaves industriales, Estos aparatos están diseñados para resistir altas temperaturas y presiones para lo cual presentan algunas características generales que permiten un correcto funcionamiento.



Figura: Autoclave para tinturar

Para realizar la tintura son necesarios auxiliares y colorantes que permitan llegar al tono deseado, además de un curva de tintura con el gradiente necesario de temperatura.

4.1 NORMAS DE CALIDAD EN LA TINTORERÍA

Una vez terminado el proceso de teñido de una tanda, centrifugar inmediatamente, la primera carga y de ahí coger al azar un resorte o muff.

- Del resorte o muff escogido, se obtiene en una posición de una máquina enconadora, tres conitos de las partes; externa, media e interna (enconar sin aceite). Identificar correctamente estos conitos.

- Las muestras de conitos se entregan al Operario de Calificación el cual teje los mismos y califica la tanda según el instructivo de su respectiva área.
- Una vez que la tanda ha sido aceptada por el Laboratorio de Calificación, se elabora la cinta del conito medio y realiza la medición en el espectrofotómetro (datacolor).
- Si la diferencia de color (DE.CMC.) entre la muestra estándar y el conito medio es menor o igual que 1.5 la tanda se aprueba, de lo contrario es rechazado.
- En caso de que el DE.CMC. este fuera de norma se procederá a emitir un bloqueo.
- Una tanda bloqueada, no se trabaja hasta su desbloqueo o autorización, quien respalda esta acción mediante su firma en el Formato de Recetas.

5. BONDEADO

El bondeado es un proceso mediante el cual se le aplica al hilo de nylon una película transparente a base de un polímero de poliéster o nylon, para evitar en lo posible, la fricción a la que se somete los hilos en costuras de materiales rígidos.

El proceso de bondeado se realiza en una máquina especialmente diseñada para este proceso, en el cual el hilo cumple las siguientes etapas: impregnación, escurrido, secado y lubricado para finalmente enconarlo en los metrajes solicitados por el consumidor final.



Figura: Máquina bondeadora de tres hornos

5.1 NORMAS DE CALIDAD DEL BONDEADO

Vamos a enumerar los puntos más importantes desde la preparación de la solución de bondeado, preparación y operación de la máquina:

- Trabajar siempre con mascarilla y guantes al preparar la mezcla.
- Siempre después de usar alcohol dejar cerrando bien la tapa para que no se evapore y pierda las propiedades.
- Siempre después de pesar el agente de bondeado cerrar bien la funda o el tanque plástico para que no se humedezcan los gránulos o se solidifique la emulsión.
- Lavar todo el equipo utilizado después de preparar la solución para evitar solidificación de los residuos de bonding.
- Los hornos de la máquina deben estar estabilizados a la temperatura necesaria antes de empezar a trabajar.
- Colocar los paquetes de hilo en la fileta, y ensartar correctamente por todos los elementos que van a tener contacto con el hilo.
- Revisar que el caucho del sistema de exprimido esté en buenas condiciones.
- Siempre trabajar encendido perillas de: peines entrada - salida, extractor de vapores de bonding, y extractor hornos.
- Realizar limpieza de partes de la máquina al final de cada turno de trabajo.

CONDICIÓN PARA LA MÁQUINA BONDEADORA

Fecha: 12/08/2011

Producto: Nylon 6.6 alta tenacidad

Procedencia: FOY importado

Núcleo: Carreto metálico

Color núcleo: Aluminio

Instrucciones:

1. Garantizar el correcto ensarte de todos los hilos.
2. Revisar la cuba de bonding y mantener el nivel del bonding.
3. Tomar las tensiones luego del arranque.
4. Luego de terminar el proceso devanar las puntas para verificar nivel de bondeado.

VARIABLES GENERALES	Unidad	Parámetro	Desviación
DENIER NOMINAL/FILAMENTOS	denier	210F34 X 3	
MAQUINA POSTRATAMIENTO	-	Bondeadora	
CODIGO AFINIDAD	-	5527	
PESO DE LA UNIDAD	Kg	0,815	

NUCLEO ALIMENTADO	Tipo	TUBO PERFORADO	
VARIABLES RETORCIDO	Unidad	Parámetro	Desviación
HILOS ENSAMBLADOS	No.	3	
NUMERO DE MUDAS	#	1	
PESO DE LA UNIDAD	Kg	0,84	
LONGITUD PRIMERA MUDA	m	10100	
LONGITUD ULTIMA MUDA	m	10100	
TIEMPO DE FORMACION UNIDAD	min	84,17	
VELOCIDAD DE ENTRADA	m/min	118	
VELOCIDAD DE SALIDA	m/min	120	10
RELACIÓN DE ESTIRO	%	1,69	
VELOCIDAD DE HUSOS	Hz	115	150
VELOCIDAD DE RODILLO LUBRICANTE	rpm	1,4	14
PRESIÓN DE EXPRIMIDO	bar	1,2	
TEMPERATURA 1º HORNO	°C	195	
TEMPERATURA 2º HORNO	°C	200	
TEMPERATURA 3º HORNO	°C	205	
CONTROL DE CONDICIONES	Unidad	Parámetro	Desviación
TENSIÓN SALIDA DE HORNOS	cN	170	
TENSION DE HUSOS	cN	140	
CONTROL DE LABORATORIO	Unidad	Parámetro	Desviación
Titulo	denier	710	3
Tenacidad	g/denier	7	0,5
Elongacion	%	20	3
HI-190 c	%	2	1
Loops	N/100m	0	0,2
Filamentos rotos	N/100m	0	0,2
Torsiones (numero)	Tpm	365	15
Vividez por metro	v v / m	4	3
Aceite	%	4	0,3

6. ENCONADO

Las funciones principales del enconado son cambiar un producto de una presentación a otra, adicionando lubricación a la superficie de la fibra la cual servirá para cohesionar los filamentos y crear una película protectora alrededor del hilo, además de un embobinado adecuado que garantice una correcta procesabilidad del hilo en su uso final.

Las causas principales de la rotura de los filamentos durante el enconado son la existencia de tensión excesiva y la generación de carga estática en los platillos de tensión.



Figura: Tambor ranurado de máquina enconadora

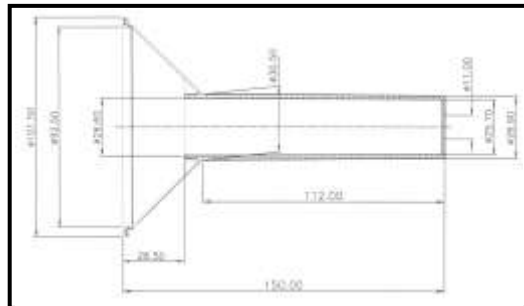


Figura: Plano de conito king pool para máquina enconadora

6.1 NORMAS DE CALIDAD DEL ENCONADO

Los conos obtenidos deben ser sometidos a un proceso de control de calidad para garantizar su uso final. Ejemplo: control de afinidad, formación, defectos físicos, etc.

Los conos calificados se entregan al área de selección para su respectivo empaque de acuerdo a los estándares establecidos.

Como normas generales se indican las siguientes:

- Colocar tarjetas de mantenimiento en posiciones con mala formación y manchas de aceite.
- Realizar limpieza de máquinas al finalizar cada turno; se debe realizar descargando la producción.
- Cualquier fuga de avivaje en el piso trapear inmediatamente y pedir intervención a mecánico de área.

- Verificar ensarte correcto de todas las posiciones luego de arranque especialmente por guías y jets de aceite. Garantizar que todos los atrapamotas estén activados.
- En caso de ocurrir una rotura o para empezar una nueva confección no realizar nudo; empalmar con la pistola de aire.
- Reenconar inmediatamente todo cono que salga con mala formación.
- Colocar en cada conito la etiqueta con la información respectiva acerca de la maquina en la que se trabaja, calibre, tipo de hilo, color, operario, para facilitar el seguimiento y trazabilidad del producto enconado.

7. PRUEBAS DE COSTURA

Como penúltima etapa se realiza un test final de costura para evaluar si existe desprendimiento de bonding en la aguja o rotura del hilo por calentamiento de la misma.

El objetivo principal de este método es describir el comportamiento del hilo en la aplicación final de costura, resistencia y protección térmica.

El procedimiento es el siguiente:

- Se prepara la máquina con los enhebrados correctos. Trabajan 2 agujas (izq.-der.)
- La tensión de los hilos tanto superior e inferior deben ser balanceadas para tener una correcta costura y evitar problemas de devanado
- Colocamos el material anteriormente preparado, (banda de 200cm x 30cm)
- Se trabaja a máxima velocidad de la máquina.
- El seguimiento se realiza en el reporte:

Material	Capas	Hilo	Nro de agujas	Nro revientes/100m		Metros evaluados	Observaciones
				Izq.	derecha		
jean 420 g/m2 172 cm	1	NB 40	2	1	0	100	Enredos

Nota: máquina de costura SIRUBA T828-72-064ML 1/4 (6.4)

Adicional realizamos un test para evaluar la protección térmica:

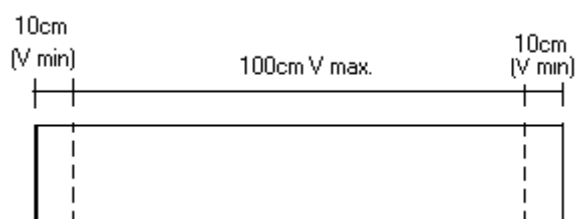
- Se prepara la máquina con los enhebrados correctos. Trabaja 1 aguja (der.)
- La tensión de los hilos tanto superior e inferior deben ser equilibrados para tener una correcta costura y evitar problemas de devanado

- Coser en faja de 120cm x 15 cm / (Nro de capas)

Número de capas.- tela jean de 420g/m² y la valoración final se hace de acuerdo a la cantidad de capas que resista cosiendo 10 carreras sin fundirse más de 2 veces. Cuando se funda más de 2 veces se suspende la prueba y la calificación corresponde al número de capas de tela con la nota de fundidos.

Se inicia con mínimo 6 capas para acortar la prueba y al coser 10 carreras y no funde se pasa a la siguiente capa (7) y así sucesivamente hasta el máximo permitido por la capacidad de la máquina. (Generalmente 8 ó 9). En todos los casos se busca el máximo de capas que es capaz de coser un hilo sin fundirse más de 2 veces en la prueba

- Señalamos 10cm a los dos extremos de la tela.
- Se empieza con velocidad Mínimo hasta los 10cm, a partir de ello se trabaja a máxima velocidad de la máquina, hasta la próxima señal, los últimos 10cm reducimos la velocidad para obtener mayor contacto de hilo con la aguja.



- El seguimiento se realiza en el reporte:

Material	Capas	Hilo	Nro/revientes Nro/fundidos en 100cm (Vel max)	Nro/revientes Nro/fundidos en 10cm (Vel min)	Distancia revientes	METROS EVALUADOS	CAUSAS
Jean 420 g/m ² 120 cm	8	NB 40	0	2	5 carreras 11carreras	47 carreras	Hilos fundidos

Nota: trabajar con aguja derecha.

- Para determinar la causa exacta de la rotura analizamos con un microscopio o con una lupa, las puntas del hilo fundido.

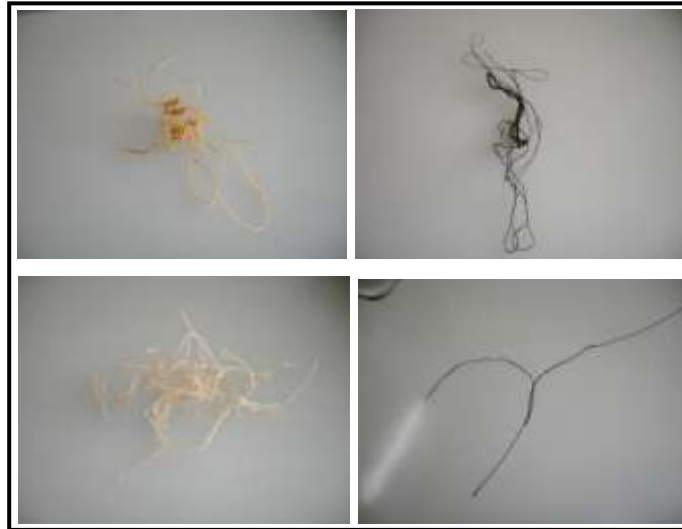


Figura: Defectos del hilo bondeado

8. EMPAQUE

El envase y el empaque sirven para proteger los productos durante las etapas de transporte y almacenaje y aseguran que el producto llegue en óptimas condiciones al consumidor final.

- **El envase** en nuestro caso se refiere a las fundas plásticas que protegen a cada conito y es la forma de presentación al consumidor final.
- **El empaque** es el recipiente, caja o envoltura que sirve para agrupar y transportar los conitos king spool. Sirve para proteger el contenido durante su traslado e informa sobre sus condiciones de manejo.



Figura: Empaque en cajas de hilo para costura

8.1 NORMAS DE CALIDAD DEL EMPAQUE

Se indican las principales recomendaciones para garantizar un correcto empaque de producto.

- Las manchas por manipulación desaparecen aplicando un isopo impregnado con una emulsión para limpieza. Las manchas de aceite o de grasa son suciedades que de antemano se sabe que no desaparecen y por lo mismo es inútil la pérdida de tiempo tratando de limpiarlos.
- En todos los productos se verifica la existencia de estampillas de identificación en el interior de los núcleos y que esta corresponda con la información de la tarjeta de transporte.
- Unidades con núcleos defectuosos deben devolverse para reproceso.
- Unidades con mala formación (gradas y escalas grandes) deben devolverse para reprocesar en el área respectiva. Gradadas leves hasta medio milímetro se acepta como normal.
- Unidades con peso superior o inferior al establecido debe devolverse al área respectiva para la corrección necesaria.
- Para manipular el producto debe lavarse previamente las manos el empacador y en lo posible sujetar las unidades desde los núcleos.
- Al seleccionar las unidades nunca topar los ángulos de formación con la manos.
- Colocar las unidades adecuadamente en las cajas y evitar rozamiento excesivo
- No se empacará ningún producto, que presente los siguientes tipos de problemas: hombros o bordes duros, gradadas o escalas, diferente ángulo de formación, exceso de diámetro.
- Si la producción en mal estado supera el 5% de fallas se bloqueará la producción y su empaque hasta realizar las correcciones necesarias.
- Utilizar siempre las cajas adecuadas de acuerdo al producto a empacar.