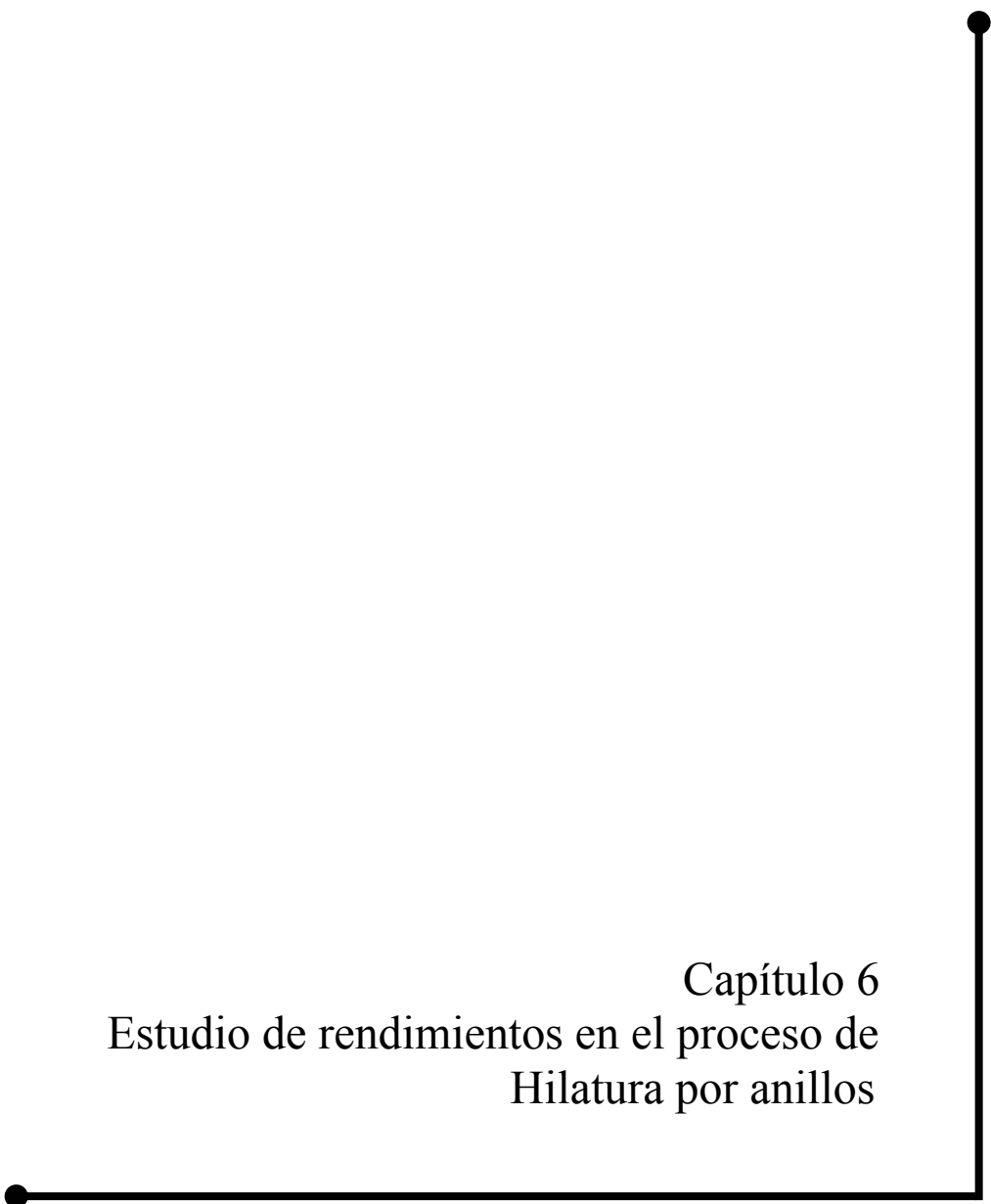


Capítulo 6
Estudio de rendimientos en el proceso de
Hilatura por anillos



CAPÍTULO 6

Estudio de rendimientos en el proceso de hilatura por anillos

6 Introducción

Una vez determinado que las causas más significativas que afectan al proceso de hilatura por anillos provienen de la Carda, se optó por realizar 2 estudios bajo las mismas condiciones.

El primer estudio radicó en aplicar los métodos sugeridos para reducir las causas que afectan el proceso del cardado descritos en el **capítulo 5.1.3, 5.2.3, 5.3.3 y 5.4.3**, para posteriormente obtener los rendimientos de trabajo en Carda, Continua y Conera, ya que la decisión debe beneficiar a todas las áreas del proceso de hilatura.

La siguiente, es la lista donde se vuelve hacer mención de los métodos sugeridos para reducir las causas que afectan el proceso de cardado:

Carda sucia, método sugerido

1. La limpieza de las cardas Befama y Macías deberá realizarse **cada quince días** durante toda su vida útil, el número de personas que van a intervenir serán como mínimo 2 y como máximo 6, de acuerdo a la experiencia de trabajadores y el encargado de producción en otras empresas.

2. Cada trabajador que realice la limpieza contará con una cardilla, y será responsable de su resguardo. El patrón deberá proporcionar un parche nuevo para la cardilla cuando el anterior quede obsoleto.

3. Se debe llevar un registro de la limpieza preventiva y correctiva que se le aplique a la maquinaria y equipo, indicando en que fecha se realizó; mantener este registro, al menos, durante doce meses (en el **apéndice F** se muestra el formato sugerido para registrar la limpieza preventiva).

Falla mecánica (baleros), método sugerido

1. Se recomienda engrasar las cardas Befama y Macías **cada quince días** aprovechando la limpieza de la carda, el número de personas que van a intervenir serán como mínimo 1 y como máximo 2, de acuerdo a la experiencia de trabajadores y el encargado de producción en otras empresas, de esta forma la carda recibirá limpieza y será engrasada al mismo tiempo.

2. El mecánico de mantenimiento y un ayudante, o en su defecto alguna(s) persona(s) designada por el, serán la encargadas de inyectar la grasa.

3. Para engrasar una pieza lo primero que se hace es colocar el inyector de grasa en la entrada o chumacera del balero, se bombea manualmente el material viscoso hasta que este por medio de presión hace brotar por las ranuras de la chumacera la grasa sucia o negra, indicio de que la pieza ha recibido material suficiente, cuando lo que surge es grasa nueva (amarilla) es necesario revisar las entradas porque pueden estar dañadas o tapadas.

4. Reemplazar por nuevas las entradas o chumaceras dañadas y repetir las indicaciones del párrafo anterior.

5. Se debe llevar un registro de la grasa que se le aplique a la maquinaria y equipo, indicando en que fecha se realizó; mantener este registro, al menos, durante doce meses (en el **apéndice F** se muestra el formato sugerido para registrar el mantenimiento preventivo).

Rotura del velo por material irregular, método sugerido

Se sugiere el afilado de las vestiduras flexibles (guarniciones) el afilado de las vestiduras se realiza cuando las puntas están redondeadas, se hace generalmente girando el tambor a rectificar y una piedra de esmeril montada sobre un aparato llamado viajera, lleva de lado a lado la piedra de esmeril que así lleva dos movimientos, uno de rotación y otro de traslación. Este afilado se hace muy lentamente, no en cuanto a las velocidades involucradas, si no en cuanto a la intensidad de la abrasión, es decir, se hacen muchas pasadas de un lado al otro para evitar rebabas y sobre calentamientos, el objetivo es no destemplan el acero y conseguir un emparejamiento de la superficie de las púas. Se puede usar una lupa para observar la forma de las puntas de las púas.

1. El operario de la carda debe dosificar en pequeñas proporciones la merma al cargador que alimenta la máquina, junto con la fibra que en mayor medida se procesa por primera vez. La dosificación debe hacerse durante toda la jornada de trabajo hasta terminar la merma. Esta actividad se realizará todos los días en cada turno, con la máquina en marcha o bien aprovechando algún tipo de paro.

Esto evitará que se acumule mugre en el peine y rasgue algunas secciones del velo, de esta forma el manto será entregado de manera uniforme a los correínes divisores.

Rotura de correín, método sugerido

1. Utilizar correínes sintéticos, ya que a diferencia de los de cuero no se estiran o rompen fácilmente.

2. No esperar a la rotura del cuero para reemplazarlo, cambiar todos los correínes (160) simultáneamente cuando se haya cumplido su ciclo de vida (especificado por el fabricante).

Carbonell Borja, S.L. menciona que el ciclo de vida de un correín sintético en condiciones de trabajo normales puede ser de algunos años

3. Cuando se reemplace el correín, unirlo con pegamento (no utilizar grapas), en ambos extremos del cuero que tiene la medida del correín hacer un corte transversal de manera que las entradas coincidan al momento de la unión.

4. Se debe llevar un registro del cambio de correínes que se le aplique a la maquinaria y equipo, indicando en que fecha se realizó (en el **apéndice F** se muestra el formato sugerido para registrar el cambio de correínes).

El segundo estudio consistió en **no** llevar acabo las sugerencias descritas en el **capítulo 5.1.3, 5.2.3, 5.3.3 y 5.4.3**, es decir trabajar de la manera tradicional (como está

descrito en los **capítulos 5.1.2, 5.2.2, 5.3.2 y 5.4.2**) y de igual forma obtener los rendimientos de trabajo en Carda, Continua y Conera. Finalmente se hizo una comparación en los resultados de ambos estudios para mostrar el efecto de la implantación de los métodos recomendados.

Cabe mencionar que los dos estudios se realizaron en las mismas condiciones, es decir, mismo horario, máquina, operarios y materia prima.

El primer estudio se llevó a cabo los días 15, 16, y 17 de Octubre, el segundo estudio el 30 y 31 de Octubre así como el 1 de Noviembre de 2002 en el área de Carda, Continua y Conera respectivamente.

6.1 Estudio número uno: Métodos sugeridos (Limpieza de la Carda sucia, Engrasar baleros, Reprocesar merma en pequeñas proporciones y Cambio Total de Correínes).

El trabajo consistió en:

1. Tomar muestras de las fibras (diferentes proveedores) que se iban a mandar al Batiente para la partida 221 (Hilo Blanco 1/2.5)

Proveedor	Kilogramos
García	171
Marroquín	410
Chemsol	131
Pabilo (sobrante de procesos)	150
Total	862

A estos kilos se les agregó lo siguiente:

Agua	13 % de 862 Kg.	112,06 Lts.
Ensimaje (Deterchent)	1,5 % de 862 Kg.	12,93 Lts.
Ensimaje (Chemsol-PAN)	1,5 % de 862 Kg.	12,93 Lts.

Una vez que se terminó de mandar la partida a los cuartos de fibras, el cliente (Carda Macías) fue tomando y procesando el material. Para efectos de nuestro estudio (rendimiento absoluto) se dejó que transcurrieran 480 minutos (1 turno) de trabajo en Carda, con la finalidad de que los problemas iniciales de procesos hubiesen disminuido.

2. Se tomaron pesos de cada uno de los carretes que fueron saliendo (8 cada 35 minutos).

Martes 15 de Octubre de 2002

Hora de inicio 11:20am

Hora de finalización: 17:20pm

Quedan exentos 30 minutos (comido 4:00pm - 4:30pm).

Calidad de la fibra: regular.

Observaciones: El operario durante el estudio fue el mismo, ya que se quedó a suplir parte del segundo turno. **Se dio limpieza a la Carda sucia antes de su funcionamiento, se engrasaron los balero y piezas importantes, además se cambiaron por nuevos todos los correines, durante el trabajo se reprocesó la merma en pequeñas proporciones.**

Comentarios: Durante la jornada solamente se registró un paro de máquina (cargador vacío) que fue de 5 minutos (de 13:20pm – 13:25pm).

A continuación se listan pesos de cada uno de los carretes.

3490	2750	3700	3475	3535
3600	2550	3750	3075	5150
3375	3250	3775	3475	5250
3450	3000	3475	3300	6500
3625	3345	3615	3600	6100
4270	3345	3850	3520	1675
4350	3400	3725	4075	
3825	3090	4175	4100	
3275	3850	5375	4300	
4100	3550	5325	4175	
3025	5250	5350	3175	
3075	5325	5450	3325	
4175	4660	5225	3140	
3725	5375	5120	3300	
4325	5350	4490	2675	
4200	5380	5600	2865	

59885	63470	72000	55575	28210
-------	-------	-------	-------	-------

TOTAL 279140 grs.
en 330 min.

Como tenemos la producción total, solo nos falta medir el rendimiento absoluto, pero lo cual dejamos que un carrete (10 pabilos en 10 quesos) se enrollara durante 15 minutos. Rendimiento

1 carrete	enrolló	865 gr. en 15 minutos
16 carretes (en total)	enrollarían	13840 gr. en 15 minutos

Ahora bien.

en 15 minutos se producirán	13840 gr. al 100 %
en 330 minutos se producirán	304480 gr. al 100 %

Por lo tanto

al producir	304480 gr. se trabajaría	al	100 %
entregando	279140 gr. se trabaja	al	91,7 %

3. Se consultó con el encargado de producción los kilogramos entregados de la Continua Macías lado C y D.

Miércoles 16 de Octubre de 2002

Hora de inicio 7:00am

Hora de finalización: 18:30pm

Quedan exentos 30 minutos (desayuno 9:30am - 10:00am).

Calidad de la fibra: regular.

Observaciones: Los operarios durante el estudio fueron los mismos, ya que se quedaron a suplir parte del segundo turno.

Continua Macías lado C	134,6	kilogramos
Continua Macías lado D	131,8	kilogramos

Como tenemos la producción total, en ambos lados, solo nos falta medir el rendimiento absoluto, para lo cual pesamos una bobina vacía, posteriormente lo colocamos en la Continua Macías durante 10 minutos.

Bobina vacía	226 gr.
Bobina con hilo	254 gr. después de 10 minutos
Producción de	28 gr. después de 10 minutos

1 Bobina	enrolló	28 gr. en 10 min.
100 Bobinas (en total por lado)	enrollarían	2800 gr. en 10 min.

Ahora bien.

en 10 minutos se producirían	2800 gr. al 100 % por lado
en 600 minutos se producirían	168000 gr. al 100 % por lado

Por lo tanto

al producir	168000 gr. se trabajaría al 100 %
entregando	134600 gr. se trabaja al 80,1 % lado C

al producir	168000 gr. se trabajaría al 100 %
entregando	131800 gr. se trabaja al 78,5 % lado D

4. Se consultó al encargado de producción los kilogramos entregados de la Conera lado B.

Miércoles 16 de Octubre de 2002

Hora de inicio 11:00am

Hora de finalización: 13:30pm

Calidad de la fibra: regular.

Observaciones: Mismo operario durante el turno.

Conera lado B	178.1	kilogramos
---------------	-------	------------

Como tenemos la producción total, del lado B, solo nos falta medir el rendimiento absoluto, pero lo cual pesamos un cono vacío, posteriormente lo colocamos en la Conera lado B durante 1 minuto.

Cono Vacío	29 gr.
Cono Lleno	72,5 gr. después de 1 minuto
Producción de	43,5 gr. después de 1 minuto

1 Huso	enrolló	43,5 gr. en	1 min.
30 Husos	enrollarían	1305 gr. en	1 min.

Ahora bien.

en 1 minuto se producirían	1305 gr. al 100 %
en 150 minutos se producirían	195750 gr. al 100 %

Por lo tanto

al producir	195750 gr. se trabajaría al 100 %
entregando	178100 gr. se trabaja al 91,0 % lado B

6.2 Estudio número dos: Condiciones de trabajo acostumbradas (Carda sucia, Correines Gastados, No se engrasaron los baleros, No se reproceso la merma en pequeñas proporciones, Misma Calidad de Materia Prima).

1. Tomar muestras de las fibras (diferentes proveedores) que se iban a mandar al Batiante para la partida 237 (Hilo Negro 1/2.5)

Proveedor	Kilogramos
García	353
Marroquín	610
Chemsol	310
Pabilo (sobrante de procesos)	340
Total	1613

A estos kilos se les agregó lo siguiente.

Agua	13 % de 1613 Kg.	209,69	Lts.
Ensimaje (Deterchent)	1,5 % de 1613 Kg.	24,195	Lts.
Ensimaje (Chemsol-PAN)	1,5 % de 1613 Kg.	24,195	Lts.

Una vez que se terminó de mandar la partida a los cuartos de fibras, el cliente (Carda Macías) fue tomando y procesando el material. Para efectos de nuestro estudio (rendimiento absoluto) se dejó que transcurrieran 480 minutos (1 turno) de trabajo en Carda, con la finalidad de que los problemas iniciales de procesos hubiesen disminuido.

2. Se tomaron pesos de cada uno de los carretes que fueron saliendo (8 cada 60 minutos).

Miércoles 30 de Octubre de 2002

Hora de inicio 11:20am

Hora de finalización: 17:20pm

Calidad de la fibra: regular.

Observaciones: El operario durante el estudio fue el mismo (tanto en la medición con hilo 1/4 como en esta). **No se dio limpieza profunda a la Carda antes de su funcionamiento, no se engrasaron los baleros, no se reprocesaron las mermas en pequeñas proporciones y no se cambiaron por nuevos todos los correines.** Se finalizo a las 15:30 debido al cambio de operador (un operario diferente puede ser causa de variación en los resultados).

Los pesos registrados son mayores respecto a los del primer estudio, ya que los operarios de la continua le pidieron al cardero quesos más grandes para que no sean reemplazados en la máquina de manera frecuente.

Comentarios: Durante la jornada se registraron los siguientes paros de máquina:

11:44 am – 12:10 pm Se formó un anillo de material en el correín, como estaba muy apretado se tuvo que romper el cuero y cambiarlo por uno nuevo.

12:24 am – 12:25 pm Material se enredó en la flecha.

12:31 am – 12:35 pm Rotura del correín.

12:39 am – 12:40 pm Rotura del velo.

12:44 am – 12:49 pm Material se enredó en la flecha.

A continuación se listan pesos de cada uno de los carretes.

5375	5525	5350	6000	5050
5960	6325	7485	8550	5555
5935	6485	8535	5785	5845
6450	5650	5845	6365	5910
6790	7875	8575	5870	6250
7731	7550	8670	5500	5285
8255	8235	6335	4305	
5680	6180	6025	4300	

52176	53825	56820	46675	33895
-------	-------	-------	-------	-------

TOTAL 243391 grs.
en 330 min.

Como tenemos la producción total, solo nos falta medir el rendimiento absoluto, pero lo cual dejamos que un carrete (20 pabilos en 10 quesos) se enrollara durante 6 minutos.

Rendimiento

1 carrete	enrolló	690 gr. en 6 minutos
8 carretes (en total)	enrollarían	5520 gr. en 6 minutos

Ahora bien.

en 6 minutos se producen	5520 gr. al 100 %
en 330 minutos se producirían	303600 gr. al 100 %

Por lo tanto

al producir 303600 gr. se trabajaría al	100 %
entregando 243391 gr. se trabaja al	80,2 %

3. Se consultó al el encargado de producción los kilogramos entregados de la Continua Macías lado C y D.

Jueves 31 de Octubre de 2002

Hora de inicio 7:00am

Hora de finalización: 18:30pm

Quedan exentos 30 minutos (desayuno 9:30am - 10:00am).

Calidad de la fibra: regular.

Observaciones: Los operarios durante el estudio fueron los mismos.

Continua Macías lado C	154,2	kilogramos
Continua Macías lado D	141,1	kilogramos

Como tenemos la producción total, en ambos lados, solo nos falta medir el rendimiento absoluto, pero lo cual pesamos un malacate vacío, posteriormente lo colocamos en la Continua Macías durante 6 minutos.

Bobina vacía	226 gr.
Bibina con hilo	257 gr. después de 6 minutos
Producción de	31 gr. después de 6 minutos

1 Bobina	enrolló	31 gr. en	6 min.
100 Bobinas (en total por lado)	enrollarían	3100 gr. en	6 min.

Ahora bien.

en 6 minutos se producirían	3100 gr. al 100 % por lado
en 480 minutos se producirían	248000 gr. al 100 % por lado

Por lo tanto

al producir	248000 gr. se trabajaría	al	100 %
entregando	154200 gr. se trabaja	al	62,2 % lado C

al producir	248000 gr. se trabajaría	al	100 %
entregando	142100 gr. se trabaja	al	57,3 % lado D

4. Se consultó al encargado de producción los kilogramos entregados de la Conera lado B.

Viernes 1 de Noviembre de 2002

Hora de inicio 11:00 am

Hora de finalización: 13:30pm

Quedan exentos 30 minutos (desayuno 9:30am - 10:00am).

Calidad de la fibra: regular.

Observaciones: Mismo operario durante el turno.

Comentarios: Durante la jornada se registraron los siguientes paros de máquina.

11:32 - 11:40 Enmaraño huso.

13:10 – 13:15 Enmaraño huso.

Conera lado B	237,4	kilogramos
---------------	-------	------------

Como tenemos la producción total, del lado B, solo nos falta medir el rendimiento absoluto, pero lo cual pesamos un cono vacío, posteriormente lo colocamos en la Conera lado B durante 2 minutos.

Cono Vacío	28 gr.
Cono Lleno	240 gr. después de 2 minutos
Producción de	212 gr. después de 2 minutos

1 Huso	enrolló	212 gr. en	2 min.
20 Husos	enrollaría	4240 gr. en	1 min.

Ahora bien.

en 2 minutos se producirían	4240 gr. al 100 %
en 150 minutos se producirían	318000 gr. al 100 %

Por lo tanto

al producir	318000 gr. se trabajaría al	100 %
entregando	237400 gr. se trabaja al	74,7 % lado B

6.3 Resultados y análisis, Comparación de ambos estudios.

De los 2 estudios realizados se construyeron las siguientes tablas en donde se resumen los valores obtenidos y se comparan entre sí.

Tabla 6.3.1

Comparación de valores obtenidos para Carda Macías

Aplicando los métodos sugeridos en el capítulo 5.1.3, 5.2.3, 5.3.3 y 5.4.3	Trabajó al	91,7 % de producción gr / turno
No aplicando los métodos sugeridos en el capítulo 5.1.3, 5.2.3, 5.3.3 y 5.4.3	Trabajó al	80,2 % de producción gr / turno

Tabla 6.3.2*

Comparación de valores obtenidos para Continua Macías

	lado C	lado D
Pabilo procesado y proveniente de Carda que puso en práctica las recomendaciones	Trabajó al 80,1 %	78,5 %
	lado C	lado D
Pabilo procesado y proveniente de Carda que no puso en práctica las recomendaciones	Trabajó al 62,2 %	57,3 %

Tabla 6.3.3*

Comparación de valores obtenidos para Conera

		lado B
Hilo enconado, proveniente de la Continua que proceso pabilos de Carda que puso en práctica las recomendaciones	Trabajó al	91,0 %
		lado B
Hilo enconado, proveniente de la Continua que proceso pabilos de Carda que no puso en práctica las recomendaciones	Trabajó al	74,7 %

* Porcentaje de producción gr / turno

Aplicando las recomendaciones del **capítulo 5.1.3, 5.2.3, 5.3.3 y 5.4.3** en la Carda Macías se puede notar una diferencia del **11.5 %** respecto al estudio que **no** aplico estas encomiendas, mientras en el primero se registro solamente un paro por concepto de Cargador vacío en el segundo fueron cinco las demoras, entre otras, causadas por rotura de correín, que además de frenar la producción ocasionó defectos en los pabilos, ya que al romperse el correín la mecha que transportaba cayó a la fosa de la máquina por lo que no fue recogida en los quesos hasta que el operario noto el defecto y lo corrigió.

Otra causa de paro en el segundo estudio fue la rotura del velo, debido a que la arenilla que posee la fibra reprocessada desmesuradamente quedo impregnada sobre el peine oscilante que separa al manto del tabor que lo transporta, la mugre rompió algunas secciones del velo por lo que no se entrego de manera uniforme a los correínes divisores, hasta que el operario noto el defecto y lo corrigió.

Las mayores causas de paro en el segundo estudio, no solamente redujeron el tiempo de producción en un **11.5 %**, también ocasionaron defectos en los pabilos que se notaron en los siguientes procesos.

En la Continua Macías, lados C y D que trabajaron con el pabilo proveniente de la Carda que puso en práctica las recomendaciones del **capítulo 5.1.3, 5.2.3, 5.3.3 y 5.4.3** notamos una diferencia del **17.9%** y **21.2%** respectivamente frente a la Continua Macías, lados C y D que trabajaron con el pabilo proveniente de la Carda que **no** puso en práctica las recomendaciones.

Los pabilos de la Carda que **no** puso en práctica las recomendaciones del **capítulo 5.1.3, 5.2.3, 5.3.3 y 5.4.3** ocasionaron mayores dificultades para ser hilados, las causas fueron:

- 1) Se recibieron quesos de la Carda que solamente tenían un pabilo en lugar de los dos requeridos para ser hilados, ocasionado por la rotura de correínes, esto trajo como consecuencia en la Continua, que esa única mecha sufriera una rotura, se enredara en el tren de estiraje de la Continua o en la flecha sobre la que va colocado el tren, antes de ser hilada, si llego a convertirse en hilo las secuelas se vieron al enconarse.
- 2) Se procesaron quesos de la Carda que tenían los dos pabilos requeridos para ser hilados, pero las mechas no eran lo suficientemente resistentes, ocasionado por la rotura del velo que no se entrego de manera uniforme a los correínes divisores, al cortar estos una parte del manto tomaban una mecha gruesa y otra más delgada, esto trajo como consecuencia en la Continua la rotura de los pabilos antes de ser hilados, si llegaron a convertirse en hilo las consecuencias se vieron en el enconado.

Por todo esto se tuvo un mayor número de paros y una menor producción, en comparación a la Continua que proceso pabilos obtenidos de la Carda que si puso en práctica las recomendaciones del **capítulo 5.1.3, 5.2.3, 5.3.3 y 5.4.3**.

Finalmente el hilo enconado proveniente de la Continua que proceso los pabilos de la Carda que **no** puso en práctica las recomendaciones tuvo una diferencia de **16.3%** respecto a la conera que utilizo el hilo del segundo estudio.

El hilo de la Continua que proceso pabilos de la Carda Macías que **no** puso en práctica las recomendaciones del **capítulo 5.1.3, 5.2.3, 5.3.3 y 5.4.3** ocasionó mayores dificultades para ser enconado, las causas fueron:

- 1) Se proceso hilo, torcido de un solo pabilo en la Continua en lugar de los dos requeridos (hilo “falso”), por lo que al llegar al cilindro guía hilos de la Conera que gira a gran velocidad, no resistió, se rompió y enredo en este.
- 2) Se proceso hilo, torcido de los dos pabilos requeridos en la Continua, pero una de esas mechas o ambas son más delgadas de lo necesario, esto trajo como consecuencia que al llegar al cilindro guía hilos de la Conera un de las mechas torcidas o ambas se rompieron y en enredaron en este.

Estas causas ocasionaron paros en la máquina y en consecuencia un menor tiempo de producción en relación a la Conera que proceso hilo proveniente de la Continua Macías que trabajo con pabilo originario de la Carda que si puso en práctica las recomendaciones del **capítulo 5.1.3, 5.2.3, 5.3.3 y 5.4.3**

Por lo tanto podemos decir que aplicando los métodos sugeridos en el área de Cardas se puede tener mayor tiempo trabajando a las máquinas y en consecuencia incrementar producción del hilo.

Es evidente que para poder aplicar los métodos propuestos, de manera constante, se tienen que programar las actividades de limpieza, inyección de la grasa, dosificación de la merma y cambio de correínes, en el **apéndice G** se muestra la sugerencia de cómo puede quedar la programación de estas actividades.

6.4 Determinación de las características de calidad del hilo

Para finalizar el proyecto de tesis se realizó un estudio de las características de calidad del hilo, en cuanto a longitud a la rotura, vueltas por metro y porcentaje de regularidad, la finalidad del estudio fue mostrar a la empresa en que rango se encuentra el hilo que fabrican. Los datos se obtuvieron de manera experimental y deben considerarse orientativos y no indiscutibles. El estudio completo se muestra en el **apéndice H**.