



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL**

**INFORME TÉCNICO**

**TEMA: “ANÁLISIS DEL RECUBRIMIENTO PYRIT, ZIRCON, VECTOR, CERADUR EN CURSORES REINERS Y BRACKER Y SU INFLUENCIA EN EL NÚMERO DE ROTURAS, DESGASTE, DURABILIDAD Y COSTO-BENEFICIO EN POLIÉSTER ALGODÓN”**

**ELABORADO POR:**

**Alex René Duque Duque**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**Ing. Edwin Rosero**

**IBARRA - ECUADOR**

**2016**

**Análisis del recubrimiento Pyrit, Zircon, Vector, Cera-Dur en cursores Reiners y Bracker y su influencia en el número de roturas, desgaste, durabilidad y costo-beneficio en poliéster algodón.**

**alexis\_reduk@hotmail.com**

**RESUMEN**

El desarrollo del presente trabajo obedece a que en la actualidad se da prioridad al uso de productos textiles innovadores y de acuerdo al avance tecnológico, debido a sus ventajas en comparación al empleo de productos similares, pero considerado el factor humano y por ende el desenvolvemos máquina humano.

El presente proyecto se encuentra compuesto por nueve capítulos, cada uno está desarrollado mediante la búsqueda y recolección de datos de su autor.

**El capítulo I “CONTÍNUA DE HILAR”,** en este capítulo se encuentra la definición de las hilas empleadas en el estudio y desarrollo de nuestro proyecto, también se detalla las partes principales y sus funciones, además se puede observar información de los principales ajustes que se realizan en las hilas y las condiciones para un buen trabajo.

**El capítulo II “CURSORES Y HERRAMIENTAS”,** capítulo en el que se detallan las diferentes formas de cursores para cada tipo de fibra textil, las herramientas empleadas para el cambio, colocación y remoción de un cursor, además los aparatos de limpieza que se usan en las hilas.

**El capítulo III “DENOMINACIÓN DE LOS CURSORES”,** en este capítulo se detalla el perfil del cursor para los diferentes hilados, sean: algodón-poliéster y sus mezclas, y demás fibras textiles; además se anota la forma y principales partes de un cursor, tratamientos superficiales o acabados, presentación del cursor y el peso o número ISO del cursor.

**El capítulo IV “MARCAS DE CURSORES”,** donde se realiza un breve resumen de las principales marcas empleadas en la industria textil y sus principales productos para la hilatura, tales como: cursores, herramientas, aros, bobinas y demás productos que intervienen en el proceso de hilatura.

**El capítulo V “REFERENCIAS TÉCNICAS DE LOS RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES EN CURSORES”,** en este capítulo se describe las características que requieren los cursores para realizar su trabajo, también se encuentra información de cómo se fabrica un cursor, además de detallan los parámetros de calidad donde influye un cursor y su elección equivocada, adicionalmente se puntualiza cada una de las ventajas de los cursores de prueba, tales como: su perfil, acabado o recubrimiento superficial, tipo de fibra, vida

útil del cursor, relación costo-beneficio, trabajo a velocidades altas y resistencia al desgaste.

**El capítulo VI “NÚMERO DE ROTURA Y DESGASTE”**, capítulo en el que se encuentra el registro de número de roturas en los diferentes lapsos de tiempo, se recolecta muestras de cursores en diferentes periodos de tiempo para realizar una evaluación visual del grado de desgaste en cada uno de los cursores de prueba y además se señalan los diferentes factores que afectan al trabajo óptimo del cursor.

**El capítulo VII “COMPARACIÓN DE RESULTADOS”**, en este capítulo se comparan entre sí todos los resultados obtenidos en las dos máquinas de hilatura objeto de nuestro análisis.

**El capítulo VIII “EVALUACIÓN DE COSTOS”**, en este capítulo se detalla los cálculos para determinar los costos que implica la selección adecuada de un cursor para una determinada hilatura, lo que se ve reflejado en los siguientes aspectos:

## **1. Introducción**

El desarrollo del presente trabajo obedece a que en la actualidad se da prioridad al uso de productos textiles innovadores y de acuerdo al avance tecnológico, debido a sus ventajas en comparación al empleo de productos similares, pero considerado el factor humano y por ende el desenvolvimiento máquina-humano.

Costo de cursor.

El tiempo de reposición de cursores y la cantidad de cambios anuales que se ve afectado en la productividad.

El costo de cada rotura del hilo tomando como parámetro de comparación 25 roturas en 1000 husos en una hora.

**El capítulo IX “CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”**, en este capítulo se plantean las conclusiones y recomendaciones, respecto al desarrollo del proyecto como punto de referencia a los resultados obtenidos, también incluye los anexos y la bibliografía en la que se detalla las referencias de los textos que se utilizó para realizar este trabajo; en los anexos se puede apreciar los resultados USTER TESTER 3, muestras físicas de cursores con su respectiva apreciación visual y hojas de control de roturas.

**Palabras claves:** cursor, hila, producción, calidad, costo-beneficio

Debido al aumento de la velocidad de trabajo y técnicas de hilatura que se suscita se prueban y utilizan nuevos materiales, formas, secciones de alambre, acabados y procedimientos para alcanzar rendimientos más elevados, se cree conveniente desarrollar el presente tema con el propósito de ayudar a seleccionar la mejor opción de las nuevas alternativas en cuanto a cursores se refiere para el área de hilatura en las hilas

mencionadas anteriormente, con lo que se busca de cierta manera contribuir a la orientación en el área de hilatura en la cual nos desenvolvemos, porque se pretende emplear 8 cursores con diferentes características y ventajas que mejoran la calidad y rendimiento del trabajo.

Por medio de la elaboración del presente trabajo se pretende realizar diversas pruebas en los cursores, pero lo novedoso es que se trabajará conjuntamente 4 tipos de cursores en una misma hila y 4 más en otra hila como son la hila RIETER G 33 para urdido, hila TOYOTA RX 300 para trama, razón por la cual logrará la comparación entre cursores.

Basado en lo anterior, se expone las necesidades de desarrollar este análisis, con el que se contribuirá de cierta manera a orientar al responsable del área de hilatura y evitar un nuevo análisis de cursores y además proporcionará resultados (comparaciones) nuevos, actuales de las innovaciones de cursores en cuanto a combinación de formas, secciones de alambre, acabados se refiere.

La hilatura es por su naturaleza, una actividad en constante cambio, de ahí que la evolución continua (tecnológica), la constante reinvención de cursores o productos por lo cual vamos adaptando constantemente la calidad a las más recientes técnicas de hilatura, en combinación de nuevos materiales, formas y la creación de acabados es lo que otorga a la industria

Textil satisfacer las exigencias solicitadas en las fábricas por los clientes.

## **2. Objetivos:**

### **2.1. Objetivo General**

- Analizar el recubrimiento PYRIT, ZIRCON, VECTOR, CERA-DUR en cursores, REINERS y BRACKER y su influencia en el número de roturas, desgaste, durabilidad y su relación costo-beneficio en poliéster algodón.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Investigar y comparar los recubrimientos en los cursores.
- Evaluar el desgaste, vida útil y registrar la cantidad de roturas de hilo de cada uno de los recubrimientos de los cursores.
- Comparar los resultados de cada tipo de cursor en el número horas de trabajo.
- Determinar el costo-beneficio entre los diferentes cursores.

## **3. Alcance**

En el presente estudio se probará los cuatro recubrimientos de cursores en las hilas que trabajan un hilo título 25 y 30 Ne respectivamente que en su gran mayoría producen las empresas textiles para determinar y comparar resultados de cada recubrimiento en los cursores, analizando las partes que sufren mayor fricción, desgaste

que ocasionan desperfectos e influyen en el número de roturas, comportamiento en el número de horas de trabajo y su repercusión en el aspecto económico para los textileros.

#### 4. Justificación

El presente proyecto permite orientar al responsable de la hilatura para la selección más idónea de los cursores. Los resultados como: número de roturas de hilos, zonas de desgaste, comportamiento en el periodo de rodaje, permitirá cuantificar el perjuicio económico en el rubro de mantenimiento, cambio de cursores, calidad del hilo que permita tomar la decisión correcta en la compra y recambios que indudablemente se verá reflejado en la disminución de tiempos muertos, una menor inversión, con mejores resultados del hilado y cumplir índices de calidad y por supuesto incrementará la productividad en la empresa.

#### 5. Contexto

Existen estudios similares sobre cursores con acabados niquelados, que señala la influencia del cursor en la pilosidad del hilo, que hoy en día son obsoletos por el avance tecnológico en maquinaria y cursores, por lo que es necesario someter a prueba las nuevas innovaciones en cursores, para corroborar dicha información proporcionada por las marcas fabricantes y establecer cuál de los nuevos productos satisface la necesidad de calidad.

#### 6. Metodología

La primera evaluación se realizó visualmente con el estroboscopio que nos facilita el observar al cursor en marcha, logrando determinar posibles defectos al momento de circular en el aro.

Se controlara el número de roturas en el período que dure la parada hasta su próxima mudada y posteriormente se procederá al registro y cálculo de las roturas en mil husos hora (RMHH) que es un estándar de control.

Se llevará un control continuo en los siguientes lapsos de tiempo 200, 300 horas control de roturas, además del control de roturas se realizará pruebas de USTER a diez canillas (husadas/bobinas) en las 300,400 horas de trabajo o rodaje de cursores, a las 300 horas muestras de cursores en forma aleatoria y control de roturas cada 100 horas a partir de las 500 horas y la recolección de cursores según el cronograma de control de la Tabla 14, para su posterior apreciación del desgaste de la superficie del cursor en sus partes de trabajo (paso del hilo y superficie de apoyo).

Tabla 14: Cronograma de Control

CRONOGRAMA DE CONTROL				
200 HORAS	300 HORAS	400 HORAS	500 HORAS	600 HORAS
CONTROL DE ROTURAS	CONTROL DE ROTURAS	CONTROL DE ROTURAS	CONTROL DE ROTURAS	CONTROL DE ROTURAS
	USTER TESTER 3	USTER TESTER 3	USTER TESTER 3	
	MUESTRAS FÍSICAS	MUESTRAS FÍSICAS	MUESTRAS FÍSICAS	MUESTRAS FÍSICAS

Fuente: Duque (2016)

#### 7. Resultados

##### 7.1. Resultado del Cálculo del número de roturas

Tabla 27: Resultados del control de roturas hilas "RIETER G 33"-504 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS						
Fecha:	Horas de trabajo: 504	Responsable:				
Nº HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co	Título: 30 Ne			
Operario:	n= 16500	m/min: 18.3	Temperatura: 24.8			
Lado derecho	Marcaador	Inicial: 12457	Final: 16263		HR: 38	
<b>CURSOS</b>			Nº HUSOS	RTHH	RMHH	
# 2/0 Pyrit Ap ISO 50			1 al 300	2.88	9.62	
# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3			301 al 600	6.35	21.15	

Fuente: Duque (2016)

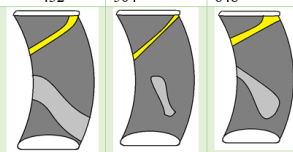
## 7.2. Resultados USTER TESTER III

USTER TESTER 3							
V 2,40		JU 18-09-14		16:14		OPERARIO: LUIS	
TEJIDOS PINTEX		HILA # 4 HUSOS (431 - 440)		LADO DERECHO			
VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS							
CURSOR # 4/0 PYRIT AP ISO 40,3 BRACKER 380 HT							
Nº de artículo: URDID 20		Nº de análisis:		Título: 20 tex			
V: 400 m/min t : 1,0 min Pruebas: 10/1 Ranuras: 4 hilos tensión de hilo: 25% Imperfecciones: fibra corta							
Análisis Nº	Um (%)	CV (%)	Pa. delgad (-40%)	Pa. delgad (-50%)	Pa. Gruesa (+50%)	Neps (+200%)	Pilosidad (-)
1	9,54	12,19	12	0	22	41	4,22
2	9,91	12,66	11	0	23	45	3,70
3	10,29	13,11	27	0	23	31	3,68
4	10,05	12,77	22	0	25	33	3,53
5	9,68	12,36	13	0	27	33	3,85
6	9,47	12,06	9	0	18	31	3,68
7	10,00	12,67	21	1	22	37	3,60
8	9,88	12,58	22	0	18	40	3,70
9	9,96	12,66	22	1	23	35	3,52
10	10,19	13,06	28	0	40	62	3,54
Valor medio	9,90	12,61	47/km	0/km	60/km	97/km	3,70
CVb (%)	2,69	2,68	36,7	0	25,8	24,1	5,63
Q95 +/-	0,19	0,24	12	1	11	17	0,15

## 7.3. Resultado del desgaste en la superficie del cursor

Tabla 101: Comparación del grado de desgaste cursor "Vector Ap ISO 54,6"

Comparación del desgaste						
Número de horas de trabajo	Nº Máquina	Nº husos	Marca:	Reiners	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	
432	HILA 4	300	Vector Ap ISO 54,6			1/0
	504	648				



Fuente: Duque (2016)

## 8. Costos

Para determinar el costo y la cantidad necesaria de cursores en el año es necesario conocer los siguientes datos:

- 7216 horas de trabajo por año en tres turnos.
- Número de husos de la hilandería: 9600 husos.
- Tiempo de cambio con respecto a la vida útil del cursor va desde: 450, 500 y 650 horas de trabajo.
- Número de cursores extras necesarios por cada cambio: 240.
- El costos del cursor es de 26.16 francos suizos (CHF) por cada mil cursores.
- Equivalencia 1 CHF = 1.012 USD

Tabla 1: Costo por año con cursores PYRIT

COSTO CURSOR (CHF)	26,17
NÚMERO DE HUSOS	9600
CANTIDAD/AÑO	137760
CAMBIOS/AÑO	14
TOTAL (CHF)	3605,18
TOTAL (DÓLARES)	3648,44

Fuente: Duque (2016)

Tabla 2: Costo por año con cursores ZIRKON

COSTO CURSOR (CHF)	26,17
NÚMERO DE HUSOS	9600
CANTIDAD/AÑO	118080
CAMBIOS/AÑO	12
TOTAL (CHF)	3090,15
TOTAL (DÓLARES)	3127,24

Fuente: Duque (2016)

**Tabla 3:** Costo por año con cursores VECTOR

COSTO CURSOR (CHF)	26,17
NÚMERO DE HUSOS	9600
CANTIDAD/AÑO	118080
CAMBIOS/AÑO	12
TOTAL (CHF)	3090,15
TOTAL (DÓLARES)	3127,24

Fuente: Duque (2016)

**Tabla 4:** Costo por año con cursores CERA – DUR

COSTO CURSOR (CHF)	26,17
NÚMERO DE HUSOS	9600
CANTIDAD/AÑO	98400
CAMBIOS/AÑO	10
TOTAL (CHF)	2575,13
TOTAL (DÓLARES)	2606,03

Fuente: Duque (2016)

## 9. Conclusiones y Recomendaciones

### 9.1. Conclusiones

- Cada tipo de cursor contrasta uno del otro, ya sea en sus características y su campo de aplicación además de su recubrimiento descritos en la tabla 172, la resistencia al desgaste, la velocidad de trabajo, las horas de vida útil, las fibras en las que se pueden emplear y a que tipos de hilatura están predestinados, sean estas, hilaturas retorcidas o compactas.

**Tabla 5.-** Comparación de recubrimientos/acabados.

Acabado	Descripción
Pyrit	Tiene un acabado de color púrpura
Zirkon	Novedoso revestimiento cerámico
Vector	Un acabado con lubricación incorporada.
Cera - Dur	Procedimiento por difusión del acabado.

- En la tabla 173 se señala los parámetros de comparación, para determinar las ventajas entre cada uno de los recubrimientos de los cursores, calificando con: muy bueno: al mejor resultado entre los cursores, mejorado: si está sobre los límites establecidos, normal: si se mantiene dentro de los límites y no utilizar: cuando tiene el peor resultado del grupo de cursores, tomando como referencia los resultados obtenidos en el presente estudio, los mismos que señalan que el cursor Cera–Dur obtuvo los mejores resultados en comparación de su aplicación (velocidad, roturas, durabilidad del cursor, etc.), en un hilo 30 Ne en una hila RIETER G 33

**Tabla 6.-** Parámetros de comparación

HILO 30 Ne: HILA RIETER G 33	Velocidad	Roturas de hilos	Durabilidad del cursor	Calidad del hilo	Fricción	Resistencia al avivaje	Rodaje del aro	Adherencia de la película de lubricación	Características de arranque
2/0 Pyrit	○	●	○	○	○	○	●	●	○
4/0 Pyrit	○	○	○	○	○	○	●	●	○
Cera - Dur	●	●	●	●	●	●	●	●	○
Zirkon	●	○	●	●	●	○	●	●	○

○ Normal ● Mejorado ● Muy bueno x No utilizar

- En la tabla 174 se señala los parámetros de comparación, para

determinar las ventajas entre cada uno de los recubrimientos de los cursores, calificando con muy bueno, mejorado, normal y no utilizar, tomando como referencia los resultados obtenidos en el presente estudio, los mismos que señalan que el cursor Vector obtuvo los mejores resultados en comparación de su aplicación (velocidad, roturas, durabilidad del cursor, etc.), en un hilo 25 Ne en una hila TOYOTA RX 300.

**Tabla 7.- Comparación de recubrimientos.**

HILO 25 Ne- HILA TOYOTA RX 300	Velocidad	Roturas de hilos	Durabilidad del cursor	Calidad del hilo	Fricción	Resistencia al avivaje	Rodaje del aro	Adherencia de la película de lubricación	Características de arranque
Pyrit	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Zirkon	●	●	○	○	●	●	○	○	○
Vector	●	●	○	○	●	●	○	○	○
Cera - Dur	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○ Normal   ● Mejorado   ● Muy bueno   x No utilizar

- En la tabla 175 se realizó una comparación del lapso de horas de vida útil que fue sometido cada uno de los cursores de prueba antes de su reposición o cambio, demostrando que el cursor Cera-Dur tiene el más alto índice de horas de vida útil sin mostrar ninguna daño o desgaste en su superficie.

**Tabla 8.- Comparación de horas de trabajo.**

Acabado	Horas de vida útil
Pyrit	400 a 500
Zirkon	600 a 650
Vector	600 a 650
Cera - Dur	700 a750

- El cursor VECTOR con el transcurrir del número de horas de trabajo incremento un 10,91 % manteniéndose en **19,72 RMHH** en 500 horas de trabajo probado con un hilo título 25 Ne.
- Los cursores ZIRKON, VECTOR en la práctica llegaron hasta un período de prueba de 648 horas y 792 horas con cursores CERA-DUR sin mostrar ninguna muestra de desgaste en la superficie del cursor (superficie de apoyo, paso del hilo), el mejor resultado es de 19,72 RMHH en cursores VECTOR y los resultados USTER TESTER 3 contenidos en las figuras 127 y 140.
- En la tabla 176 se muestra la cantidad necesaria para el cambio de cursores en una hilandería de 9600 husos y su costo al año, al usar un cursor CERA-DUR implica una menor inversión, en cantidad de cursores, por amenorar el número de cambios por año, con un valor de \$ 2606,03 por año.



**Tabla 9.- Cantidad de cursores y costo por año**

COSTO CURSOR (CHF)	26,17
NÚMERO DE HUSOS	9600
CANTIDAD/AÑO	98400
CAMBIOS/AÑO	10
TOTAL (CHF)	2575,13
TOTAL (DÓLARES)	2606,03

- Al emplear cursores “VECTOR” en una hilatura de un hilo título: 25 Ne existe una disminución del número de roturas (5,28 RMHH) en comparación al parámetro de control 25 RMHH, lo que implica un ahorro para la empresa de \$ 14630,58 por año, al reducir el número de roturas.

## 9.2. Recomendaciones

- En caso de ser necesario reponer algún cursor, reemplazar por un cursor de igual características para no afectar los resultados del estudio.
- Controlar el momento del cambio en cursores para no entrecruzar los resultados USTER y muestras de cursores.
- Las pruebas deben realizarse en los tres turnos que posee la fábrica, porque existe una variación en el número de roturas a causa de la climatización de sala de hilatura, entre el turno de la mañana (6am a 2pm) con la tarde (2pm a 10 pm) y posiblemente con la velada o (turno

de la noche (10 pm a 6 am)) para estandarizar los resultados obtenidos.

- Al emplear cursores Cera-Dur de la marca REINERS, se recomienda usar aros Turbo un producto de R+F; para alcanzar las ventajas señaladas en los catálogos.
- Es necesario el uso de aros TITAN para los cursores ZIRKON, al tener un acabado de revestimiento de cerámica es indispensable contar con aro que soporte las exigencias del cursor como son las altas velocidades que debe soportar y la fricción entre cursor y aro.
- Tener un conocimiento previo sobre aspectos de evaluación en los cursores, con el fin de obtener una información clara y precisa.
- Desarrollar un procedimiento idóneo para la correcta evaluación de los cursores en los distintos aspectos del cursor, forma del balón, geometría del hilado, desgaste en las partes de contacto o (fricción), número de roturas entre otros.
- Realizar un seguimiento de la climatización (temperatura y humedad relativa) del área de hilatura y comprobar si influye o no en el número de roturas.

## 10. Bibliografía

ABCARTER. (s.f). *A. B. Carter, Inc.*

Obtenido de

<http://www.abcarter.com/index.php>

- ?option=com\_content&view=articulo&id=8&Itemid=17&lang=es
- BRACKER. (2013). *Spinning Technology*. Zurich.
- BRACKER. (28 de ABRIL de 2014).  
Obtenido de ENJOY  
PERFORMANCE:  
<http://www.bracker.ch/es/productos/cursosores/>
- BRÄCKER. (28 de Abril de 2014).  
[http://www.bracker.ch/fileadmin/\\_processed\\_/csm\\_Traveller](http://www.bracker.ch/fileadmin/_processed_/csm_Traveller). Obtenido de  
<http://www.bracker.ch/es/productos/cursosores/>:  
<http://www.bracker.ch/es/productos/cursosores/>
- Bräcker AG . (s.f). *Catálogo sobre fabricación de cursosores*. Zurich/Suiza.
- BRACKER AG. (1995). *Catálogo de aros y cursosores*. Zurich.
- Casa Aruta, F. (1969). *Diccionario de la industrial Textil*. Barcelona: Labor.
- Cevallos, J. C. (1996). *Influencia de los cursosores sobre la pilosidad de los hilos*. Ibarra: UTN.
- Guerrón, H. V. (2006). *Estudio de los defectos ocasionados por las máquinas de hilatura algodонераpeinada, mediante espectrograma, para mejorar la calidad*. Ibarra: UTN.
- Lavado, F. L. (Octubre de 2012). *La industria textil y su control de calidad*. Obtenido de Hilandería: <http://fidel-lockuan.webs.com>.
- Marsal Amenós, F. (1999). *Gestión de la producción y de la calidad en la hilatura de fibra largas*. Valencia: Aitex.
- Red textil argentina. (2012). *HILADOS*. Obtenido de HILATURA DE ALGÓDON:  
<http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/hilados/hilatura-de-produccion/337-hilatura-de-algodon/136-hilatura-de-algodon>
- Reiners + Fürst. (2015). Obtenido de AVUS: THE RING TRAVELLER FOR POLE POSITION:  
<http://www.reinersfuerst.de/en/products/ringtraveller-systems-for-cotton-applications/travellers/avus.html>
- REINERS + FÜRST. (2015). Obtenido de SUPER POLISH: THE UNIVERSAL BASIC RING TRAVELLER:  
<http://www.reinersfuerst.de/en/products/ringtraveller-systems-for-cotton-applications/travellers/superpolish.html>
- Reiners + Fürst. (2015). *360° Performance*. Obtenido de Reiners + Fürst Rings and travellers:  
<http://www.reinersfuerst.de/en/prod>

- ucts/ringtraveller-systems-for-cotton-applications/travellers/vector.html
- Reiners + Fürst. (2015). *Reiners + Fürst Rings and Travellers*. Obtenido de <http://www.reinersfuerst.de/en/products/ringtraveller-systems-for-cotton-applications/travellers/ceradur.html>
- REINERS + FÜRST. (2015). *REINERS + FÜRST RINGS AND TRAVELLERS*. Obtenido de 360° PERFORMANCE: <http://www.reinersfuerst.de/fileadmin/downloads/book/Spanisch.pdf>
- REINERS+FURST. (2015). Obtenido de SUPER SPEED: ALL-ROUND QUALITY THANKS TO SPECIAL COATING: <http://www.reinersfuerst.de/en/products/ringtraveller-systems-for-cotton-applications/travellers/superspeed.html>
- Reiners+Furst. (2015). *BLACK SPEED: THE OPTIMISED STANDARD RING TRAVELLER*. Obtenido de SPINNING RING AND RING TRAVELLERS FOR SAFER SPINNING PROCESS: <http://www.reinersfuerst.de/en/products/ringtraveller-systems-for-cotton-applications/travellers/blackspeed.html>
- RIETER. (Julio de 2008). *Rieter Spun Yarn Systems*. Obtenido de LINK: [www.rieter-link@rieter](http://www.rieter-link@rieter)
- RIETER. (Febrero de 2013). *Rieter Spun Yarn Systems*. Obtenido de [link\\_no.\\_62\\_customer\\_magazine\\_spun\\_yarn\\_systems\\_es\\_Original\\_\\_52045: www.rieter.com, rieter-link@rieter.com](http://link_no._62_customer_magazine_spun_yarn_systems_es_Original__52045:www.rieter.com,rieter-link@rieter.com)
- Solé, I. A. (Octubre de 2012). *HILATURA DEL ALGODÓN*. Obtenido de [www.ue-inti.gob.ar](http://www.ue-inti.gob.ar)
- TEXTILES PANAMERICANOS. (24 de ABRIL de 2013). Obtenido de Bräcker: Anillos Y Viajeros Para Hilanderías: <http://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/nuevos-productos/2013/04/bracker-anillos-y-viajeros-para-hilanderias/>.
- TOYOTA INDUSTRIES. (Septiembre de 2011). *textile/products/spinning\_rx300/specifications*. Obtenido de [http://www.toyota-industries.com/textile/products/spinning\\_rx300/specifications.html](http://www.toyota-industries.com/textile/products/spinning_rx300/specifications.html).



# **TECHNICAL UNIVERSITY OF NORTH**

**FACULTY OF APPLIED SCIENCE ENGINEERING**

**TEXTILE ENGINEERING CAREER**

**TECHNICAL REPORT**

**"ANALYSIS COATING PYRIT, ZIRCON, VECTOR, CERA-DUR IN CURSORS  
REINERS AND BRACKER AND ITS INFLUENCE ON THE NUMBER OF  
TEARS, WEAR, DURABILITY AND COST-BENEFIT IN POLYESTER  
COTTON"**

**AUTHOR:**

**Alex René Duque Duque**

**DIRECTOR OF THESIS:**

**Ing. Edwin Rosero**

**IBARRA-ECUADOR**

**2016**

**Analysis coating PYRIT, ZIRCON, VECTOR, CERA-DUR in cursors REINERS and BRACKER and its influence on the number of tears, wear, durability and cost-benefit in polyester cotton.**

**alexis\_reduk@hotmail.com**

**ABSTRACT**

The development of this work is because at present priority is given to use of innovative textiles and according to technological progress, due to its advantages compared to the use of similar products, but considered the human factor and therefore the unwrap machine human.

This project is composed of nine chapters, each is developed by finding and data collection of the author.

**Chapter I "SPINNING FRAME"** in this chapter is the definition of the linters used in the study and development of our project, the main parts and their functions is detailed further you can see information of the main adjustments made in the lint and conditions for a good job.

**Chapter II "CURSORS AND TOOLS"** chapter in which different forms of cursors for each type of textile fiber detailing, the tools used for change, placement and removal of a cursor, plus the cleaning apparatus used in lint.

**Chapter III "TITLE OF CURSORS"** in this chapter the profile of the cursor for different yarns detailed, are: cotton-polyester and mixtures thereof, and other textile fibers; also the form and main parts of a cursor, surface treatments and finishes,

presentation and weight cursor or cursor ISO number is noted.

**Chapter IV "MARKS CURSORS"** where a brief summary of the main brands used in the textile industry and its main products for spinning, such as is done: cursors, tools, hoops, coils and other products involved in the process spinning.

**Chapter V "TECHNIQUES OF SURFACE COATINGS REFERENCES IN CURSORS"** in this chapter the characteristics that require cursors to perform their work described, is also information on how a cursor is manufactured, in addition to detailed quality parameters which influence a cursor and the wrong choice, additionally points out each of the advantages of cursors test, such as profile, finish or surface coating, fiber type, useful life of the cursor, cost-benefit, work at high speeds and wear resistance.

**Chapter VI "NUMBER OF BREAKING AND WEAR"** chapter that is the record number of breaks in the different periods of time, samples cursors are collected in different periods of time to make a visual assessment of the degree of wear on each test cursors and also the different factors

affecting the optimum working point of the cursor.

**Chapter VII "BENCHMARKING"** in this chapter are compared with each other all the results obtained in the two spinning machines object of our analysis.

**Chapter VIII "COST ASSESSMENT"** in this chapter detailed calculations to determine the costs of the proper selection of a cursor for a particular spinning, which is reflected in the following aspects:

Cost cursor.

The reset time cursors and the amount of annual changes that affected productivity.

## 1. Introduction

The development of this work is because at present priority is given to use of innovative textiles and according to technological progress, due to its advantages compared to the use of similar products, but considered the human factor and therefore the unwrap machine human.

Due to increased operating speed and spinning techniques that arises are tested and used new materials, shapes, sections wire, finishes and procedures to achieve higher yields, it is thought desirable to develop this theme in order to help select the best choice of new alternatives for cursors refers to the area of spinning lint mentioned above, which seeks in some way contribute to the guidance

The cost of each yarn breakage using as comparison parameter spindles 25 breaks 1000 in one hour.

**Chapter IX "CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS"**, in this chapter the conclusions and recommendations arising, regarding the development of the project as a benchmark to the results, also includes the annexes and the literature in which references texts detailed that was used for this work; in Annexes you can see the results USTER TESTER 3 cursors physical samples with their respective visual assessment and control sheets breaks.

**Keywords:** cursor, spinning, production, quality, cost-benefit

in the area of spinning in which we live, because 8 intends to use cursors with different features and advantages that improve the quality and performance of work.

Through the preparation of this work it is to perform various tests on the arrow keys, but the novelty is that 4 types of cursors are jointly work on the same spin and 4 more in other weaves such as spinning Rieter G 33 for warping, spinning TOYOTA RX 300 for plot, why the comparison between cursors achieved.

Based on the above, the needs of developing this analysis, which will contribute in some way to guide the Head of spinning and avoid a new analysis of cursors is exposed and also

provide results (comparisons) new, current of innovation cursor regarding combination of shapes, wire sections, refers finishes.

The spinning is by nature an activity constantly changing, hence the continuous evolution (technology), constant reinvention of cursors or products which we constantly adapting quality to the latest techniques spinning, combined new materials, shapes and finishes creation is what gives the textile industry meet the requirements requested by customers factories.

## **2. Objectives**

### **2.1. General objective**

- Analyze the PYRIT, ZIRCON, VECTOR, CERA-DUR coating cursors, REINERS and BRACKER and its influence on the number of breakage, wear, durability and cost effectiveness polyester cotton.

### **2.2. Specific objectives**

- Investigate and compare coatings cursors.
- Evaluate the wear and lifetime record the number of yarn breakages of each of the coatings of the cursors.
- Compare the results of each type of cursor in the number hours of work.
- Determine the cost-benefit between different cursors.

## **3. Scope**

In the present study the four coatings cursors lint working a thread title 25 and 30 Ne,

respectively, which mostly produce textile companies to determine and compare results of each coating cursors will be tested by analyzing the parts that suffer increased friction, abrasion factors that cause damage and affect the number of breaks, behavior in the number of hours of work and its impact on the economic aspect for textileros.

## **4. Justification**

This project allows guide the spinning responsible for the most suitable selection of the cursor. The results as: number of yarn breakage, wear areas, behavior in the run-in period, will quantify the economic damage in the area of maintenance, change cursors, yarn quality that allows make the right decision in buying and spare parts which undoubtedly will be reflected in reduced downtime, less investment, with better results yarn and meet quality indices and of course increase productivity in the company.

## **5. Context**

There are similar studies cursors finished nickel, underlines the influence of the cursor on the hairiness of the yarn, which today are obsolete by technological advances in machinery and cursors, so it is necessary to test new innovations in cursors, to corroborate the information provided by the manufacturers and establish which of the new products meet the need for quality.

## **6. Methodology**

The first evaluation was done visually with a stroboscope which enables us to observe the

cursor up, managing to determine possible defects when circulating in the ring.

The number of breaks will be controlled in the duration of the stop until the next doffing and then proceed to the registration and calculation of breakage thousand spindles hour (RMHH) which is a standard control.

Continuous monitoring in the following time frames 200, 300 hours control breaks, It will also control breakage tests USTER be held ten bobbins (You bobbins / reels) in 300.400 hours or shooting arrows, the 300 hours samples cursors randomly and control breaks every 100 hours from 500 hours and collection of cursors on schedule control Table 14, for further appreciation of the wear surface of the cursor in parts work (step thread and bearing surface).

Tabla 14: Cronograma de Control

CRONOGRAMA DE CONTROL				
200 HORAS	300 HORAS	400 HORAS	500 HORAS	600 HORAS
CONTROL DE ROTURAS	CONTROL DE ROTURAS	CONTROL DE ROTURAS	CONTROL DE ROTURAS	CONTROL DE ROTURAS
	USTER TESTER 3	USTER TESTER 3	USTER TESTER 3	
	MUESTRAS FÍSICAS	MUESTRAS FÍSICAS	MUESTRAS FÍSICAS	MUESTRAS FÍSICAS

Fuente: Duque (2016)

## 7. Results

### 7.1. Result of Calculation of number of breaks

Tabla 27: Resultados del control de roturas hila "RIETER G 33"-504 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 504		Responsable:	
Nº HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co	Título: 30 Ne	
Operario:	$\eta = 16500$	m/min: 18.3	Temperatura: 24.8	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 12457	Final: 16263	HR: 38
CURSOR		Nº HUSOS	RTHH	RMHH
# 2/0 Pyrit Ap ISO 50		1 al 300	2.88	9.62
# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3		301 al 600	6.35	21.15

Fuente: Duque (2016)

### 7.2. Results USTER TESTER III

USTER TESTER 3		V 2,40	JU 18-09-14	16:14	OPERARIO: LUIS		
TEJIDOS PINTEX		HILA # 4 HUSOS (431 - 440)		LADO DERECHO			
VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS							
CURSOR # 4 / 0 PYRIT AP ISO 40,3 BRACKER 380 HT							
Nº de artículo: URDID 20		Nº de análisis:		Título: 20 tex			
V: 400 m/min t: 1,0 min Pruebas: 101 Ranuras: 4/ hilos tensión de hilo: 25% Imperfecciones: fibra corta							
Análisis N°	Um (%)	CV (%)	Pa. delgad (-40%)	Pa. delgad (-50%)	Pa. Gruesa (+50%)	Neps (+200%)	Pilosidad (-)
1	9,54	12,19	12	0	22	41	4,22
2	9,91	12,66	11	0	23	45	3,70
3	10,29	13,11	27	0	23	31	3,68
4	10,05	12,77	22	0	25	33	3,53
5	9,68	12,36	13	0	27	33	3,85
6	9,47	12,06	9	0	18	31	3,68
7	10,00	12,67	21	1	22	37	3,60
8	9,88	12,58	22	0	18	40	3,70
9	9,96	12,66	22	1	23	35	3,52
10	10,19	13,06	28	0	40	62	3,54
Valor medio	9,90	12,61	47/km	0/km	60/km	97/km	3,70
CVb (%)	2,69	2,68	36,7	0	25,8	24,1	5,63
Q95+/-	0,19	0,24	12	1	11	17	0,15

### 7.3. Result of wear on the surface of the cursor

Tabla 101: Comparación del grado de desgaste cursor "Vector Ap ISO 54,6"

Número de horas de trabajo	Comparación del desgaste		Marca: Cursor	Reimers	Perfil: Vector Ap ISO 54,6	Perf: hr
	Nº Máquina	Nº husos				
432	HILA 4	300				
	504	648				

Fuente: Duque (2016)

## 8. Costs

To determine the cost and the required amount of cursors in the year it is necessary to know the following:

- 7216 hours of work for year in three shifts.
- Number of spindles spinning 9600 spindles.
- Time change from the life of the cursor goes from: 450, 500 and 650 hours.
- Number of extra cursors / required for each change: 240.
- The costs cursor is 26.16 Swiss francs (CHF) per thousand cursors.
- Equivalence 1 CHF = \$ 1,012



**Tabla 127:** Costo por año con cursores PYRIT

COSTO CURSOR (CHF)	26,17
NÚMERO DE HUSOS	9600
CANTIDAD/AÑO	137760
CAMBIOS/AÑO	14
TOTAL (CHF)	3605,18
TOTAL (DÓLARES)	3648,44

Fuente: Duque (2016)

**Tabla 128:** Costo por año con cursores ZIRKON

COSTO CURSOR (CHF)	26,17
NÚMERO DE HUSOS	9600
CANTIDAD/AÑO	118080
CAMBIOS/AÑO	12
TOTAL (CHF)	3090,15
TOTAL (DÓLARES)	3127,24

Fuente: Duque (2016)

**Tabla 129:** Costo por año con cursores VECTOR

COSTO CURSOR (CHF)	26,17
NÚMERO DE HUSOS	9600
CANTIDAD/AÑO	118080
CAMBIOS/AÑO	12
TOTAL (CHF)	3090,15
TOTAL (DÓLARES)	3127,24

Fuente: Duque (2016)

**Tabla 130:** Costo por año con cursores CERA – DUR

COSTO CURSOR (CHF)	26,17
NÚMERO DE HUSOS	9600
CANTIDAD/AÑO	98400
CAMBIOS/AÑO	10
TOTAL (CHF)	2575,13
TOTAL (DÓLARES)	2606,03

Fuente: Duque (2016)

## 9. Conclusions and recommendations

### 9.1. Conclusions

- Each type of cursor contrast each other, either in its characteristics and its scope plus its coating described in Table 172, the wear resistance, the working speed, the hours of

service life, the fibers in the which can be used as spinning are predestined types, whether they, or compact twisted yarns.

**Tabla 172.-** Comparación de recubrimientos/acabados.

Acabado	Descripción
Pyrit	Tiene un acabado de color púrpura
Zirkon	Novedoso revestimiento cerámico
Vector	Un acabado con lubricación incorporada.
Cera - Dur	Procedimiento por difusión del acabado.

- Table 173 comparison parameters indicated, to determine the advantages between each of the coatings cursors, qualifying with: very good: the best result among cursors, improved: if it is above the established limits, average: if kept within limits and not use: when you have the worst outcome of the group of sliders, with reference to the results obtained in this study, the same that said the cursor Cera-Dur obtained the best results compared to its application (speed, breakages, durability cursor, etc.) on a thread in a spinning Ne 30 RIETER G 33

**Tabla 173.-** Parámetros de comparación

HILO 30 Ne: HILA RIETER G 33	Velocidad	Roturas de hilos	Durabilidad del cursor	Calidad del hilo	Fricción	Resistencia al avance	Rodaje del apo	Deliberación de la palanilla de lubricación	Consumo hilos de arranque
2/0 Pyrit	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4/0 Pyrit	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Cera - Dur	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zirkon	●	●	●	●	●	●	●	●	●

○ Normal ○ Mejorado ● Muy bueno X No utilizar

- Table 174 comparison parameters indicated, to determine the advantages between each of the coatings cursors, qualifying with

very good, better, normal and not used, with reference to the results obtained in this study, same that they said the cursor Vector obtained the best results in comparison application (speed, breaks, durability cursor, etc.) in a 25 Ne yarn on a spinning TOYOTA RX 300.

Tabla 174.- Comparación de recubrimientos.

HILLO 25 Ne: HILA TOYOTA RX 300	Velocidad	Rotura de hilos	Dureza del cursor	Calidad del hilo	Finición	Rotura al doblar	Rolado del hilo	Adherencia de la polvita de lubricación	Características de manejo
Pyrit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zirkon	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Vector	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Cera - Dur	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Normal   
 Mejorado   
 Muy bueno   
 No utilizar

- A comparison of within hours of life that was subjected each of the cursors test before replacement or change was made in table 175, showing that the cursor Cera-Dur has the highest number of hours of battery life without showing any damage or wear on its surface.

Tabla 175.- Comparación de horas de trabajo

Acabado	Horas de vida útil
Pyrit	400 a 500
Zirkon	600 a 650
Vector	600 a 650
Cera - Dur	700 a 750

- The VECTOR cursor with passing of the number of hours of work increased 10.91% 19.72 RMHH remained at 500 hours tested with a thread title 25 Ne
- The ZIRKON cursors, VECTOR in practice came to a trial period of

648 hours and 792 hours with cursors CERA-DUR without showing any sign of wear on the surface of the cursor (bearing surface of the thread), the best result 19.72 RMHH is VECTOR cursors and USTER TESTER 3 results contained in figures 127 and 140.

- Table 176 the required amount shown for change cursors in a spinning mill of 9600 spindles and its cost for year, using a CERA-DUR cursor means less investment, number of cursors, by amonorar the number of changes for year, with a value of \$ 2606.03 for year.

Tabla 176.- Cantidad de cursores y costo por año

COSTO CURSOR (CHF)	26,17
NÚMERO DE HUSOS	9600
CANTIDAD/AÑO	98400
CAMBIOS/AÑO	10
TOTAL (CHF)	2575,13
TOTAL (DÓLARES)	2606,03

- When using cursors "VECTOR" in a spinning of a thread title: 25 Ne there is a decrease in the number of breaks (RMHH 5.28) compared to 25 RMHH control parameter, which means savings for the company of \$ 14630, 58 years, to reduce the number of breaks.

## 9.2 Recommendations

- If it is necessary to replace a cursor, replaced by a cursor characteristics equal to not affect the study results.

- Check the time of change cursors to not interbreed USTER results and samples of cursors.
- Tests must be done in three shifts that owns the factory, because there is a variation in the number of breaks because of the air conditioning room spinning between the morning shift (6am to 2pm) in the afternoon (2pm to 10 pm) and possibly party or (night shift (10 pm to 6 am)) to standardize the results.
- When using cursors Cera-Dur REINERS of the brand, we recommend using a product rings Turbo R + F; to achieve the advantages mentioned in the catalogs.
- The use of TITAN rings for ZIRKON cursors, having a ceramic coating finish is indispensable hoop cursor support requirements such as high speeds to be supported and friction between ring and cursor is required.
- Having prior knowledge about aspects of evaluation cursors in order to get a clear and accurate information.
- Develop an appropriate procedure for the proper evaluation of the cursors on various aspects of the cursor, balloon shape, geometry yarn, wear in contact parts or

(friction), number of breaks among others.

- Keep track of the climate (temperature and relative humidity) area of spinning and check whether or not influences the number of breaks.

## 10. Bibliography

ABCARTER. (s.f). *A. B. Carter, Inc.*

Obtenido de

[http://www.abcarter.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8&Itemid=17&lang=es](http://www.abcarter.com/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=17&lang=es)

BRACKER. (2013). *Spinning Technology*. Zurich.

BRACKER. (28 de ABRIL de 2014).

Obtenido de ENJOY

PERFORMANCE:

<http://www.bracker.ch/es/productos/cursores/>

BRÄCKER. (28 de Abril de 2014).

[http://www.bracker.ch/fileadmin/\\_processed\\_/csm\\_Traveller](http://www.bracker.ch/fileadmin/_processed_/csm_Traveller). Obtenido de

<http://www.bracker.ch/es/productos/cursores/>:

<http://www.bracker.ch/es/productos/cursores/>

Bräcker AG . (s.f). *Catálogo sobre fabricación de cursores*. Zurich/Suiza.

BRACKER AG. (1995). *Catálogo de aros y cursores*. Zurich.

- Casa Aruta, F. (1969). *Diccionario de la industrial Textil*. Barcelona: Labor.
- Cevallos, J. C. (1996). *Influencia de los cursores sobre la pilosidad de los hilos*. Ibarra: UTN.
- Guerrón, H. V. (2006). *Estudio de los defectos ocasionados por las máquinas de hilatura algodонера-peinada, mediante espectrograma, para mejorar la calidad*. Ibarra: UTN.
- Lavado, F. L. (Octubre de 2012). *La industria textil y su control de calidad*. Obtenido de Hilandería: <http://fidel-Iockuan.webs.com>.
- Marsal Amenós, F. (1999). *Gestión de la producción y de la calidad en la hilatura de fibra largas*. Valencia: Aitex.
- Red textil argentina. (2012). *HILADOS*. Obtenido de HILATURA DE ALGÓDON: <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/hilados/h-produccion/337-hilatura-de-algodon/136-hilatura-de-algodon>
- Reiners + Fürst. (2015). Obtenido de AVUS: THE RING TRAVELLER FOR POLE POSITION: <http://www.reinersfuerst.de/en/products/ringtraveller-systems-for-cotton-applications/travellers/avus.html>
- REINERS + FÜRST. (2015). Obtenido de SUPER POLISH: THE UNIVERSAL BASIC RING TRAVELLER: <http://www.reinersfuerst.de/en/products/ringtraveller-systems-for-cotton-applications/travellers/superpolish.html>
- Reiners + Fürst. (2015). *360° Performance*. Obtenido de Reiners + Fürst Rings and travellers: <http://www.reinersfuerst.de/en/products/ringtraveller-systems-for-cotton-applications/travellers/vector.html>
- Reiners + Fürst. (2015). *Reiners + Fürst Rings and Travellers*. Obtenido de <http://www.reinersfuerst.de/en/products/ringtraveller-systems-for-cotton-applications/travellers/ceradur.html>
- REINERS + FÜRST. (2015). *REINERS + FÜRST RINGS AND TRAVELLERS*. Obtenido de 360° PERFORMANCE: <http://www.reinersfuerst.de/fileadmin/downloads/book/Spanisch.pdf>
- REINERS+FURST. (2015). Obtenido de SUPER SPEED: ALL-ROUND QUALITY THANKS TO SPECIAL COATING: <http://www.reinersfuerst.de/en/products/ringtraveller-systems-for-cotton->

- applications/travellers/superspeed.html
- Reiners+Furst. (2015). *BLACK SPEED: THE OPTIMISED STANDARD RING TRAVELLER*. Obtenido de SPINNING RING AND RING TRAVELLERS FOR SAFER SPINNING PROCESS: <http://www.reinersfuerst.de/en/products/ringtraveller-systems-for-cotton-applications/travellers/blackspeed.html>
- RIETER. (Julio de 2008). *Rieter Spun Yarn Systems*. Obtenido de LINK: [www.rieter-link@rieter.com](http://www.rieter-link@rieter.com)
- RIETER. (Febrero de 2013). *Rieter Spun Yarn Systems*. Obtenido de link\_no.\_62\_customer\_magazine\_spun\_yarn\_systems\_es\_Original\_\_52045: [www.rieter.com](http://www.rieter.com), [rieter-link@rieter.com](mailto:rieter-link@rieter.com)
- Solé, I. A. (Octubre de 2012). *HILATURA DEL ALGODÓN*. Obtenido de [www.ue-inti.gob.ar](http://www.ue-inti.gob.ar)
- TEXTILES PANAMERICANOS. (24 de ABRIL de 2013). Obtenido de Bräcker: Anillos Y Viajeros Para Hilanderías: <http://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/nuevos-productos/2013/04/bracker-anillos-y-viajeros-para-hilanderias/>
- TOYOTA INDUSTRIES. (Septiembre de 2011). *textile/products/spinning\_rx300/specifications*. Obtenido de [http://www.toyota-industries.com/textile/products/spinning\\_rx300/specifications.html](http://www.toyota-industries.com/textile/products/spinning_rx300/specifications.html).