



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO TEXTIL**

**TEMA:**

**“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”.**

**AUTOR: ALEX RENÉ DUQUE DUQUE**

**DIRECTOR: ING. EDWIN ROSERO**

**IBARRA– ECUADOR**

**2016**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

### A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

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

DATOS DE CONTACTO	
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100299529-6
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	DUQUE DUQUE ALEX RENÉ
<b>DIRECCIÓN:</b>	OTAVALO, SANTIAGUILLO, AV. GARZÓN UBIDIA 4-35 Y PANAMERICANA NORTE.
<b>E-MAIL:</b>	<a href="mailto:alexis_reduk@hotmail.com">alexis_reduk@hotmail.com</a>
<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0999835994
DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	“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”.
<b>AUTOR:</b>	DUQUE DUQUE ALEX RENÉ
<b>FECHA:</b>	NOVIEMBRE DEL 2016
<b>PROGRAMA:</b>	PREGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA</b>	INGENIERO TEXTIL
<b>DIRECTOR:</b>	ING. EDWIN ROSERO

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo Alex René Duque Duque, con cédula de ciudadanía N° 100299529-6, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación del trabajo en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS.

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



.....  
Firma

Nombre: Alex René Duque Duque

Cédula: 100299529-6

Ibarra, Noviembre del 2016.



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

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.**

Yo Alex René Duque Duque, con cédula de ciudadanía N° 100299529-6; manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículo 4, 5 y 6, en calidad de autor del trabajo de grado denominado: **“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”**. Que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero en Textil, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes mencionada, aclarando que el trabajo aquí descrito es de mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte

.....  
Firma

Nombre: Alex René Duque Duque

Cédula: 100299529-6

Ibarra, Noviembre del 2016.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICADO DE ASESOR

Certifico que la investigación “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”, elaborada por Alex René Duque Duque, ha sido revisada y estudiada prolijamente en todas sus partes, por lo que se autoriza su presentación y sustentación ante las instancias universitarias correspondientes

Ing. Edwin Rosero

**DIRECTOR DE GRADO.**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, Alex René Duque Duque, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito, es de mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual, correspondiente a este trabajo a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido en las leyes de propiedad intelectual, reglamentos y normativas vigentes de la Universidad Técnica del Norte.

.....  
Firma

Nombre: Alex René Duque Duque

Cédula: 100299529-6

Ibarra, Noviembre del 2016.



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

**AGRADECIMIENTO**

A Dios y a la vida por concederme el gozo de contar con las personas más incondicionales y maravillosas, mi familia.

Un profundo agradecimiento a todos los docentes que inculcaron en mí, sus conocimientos durante la vida estudiantil.

Un sincero agradecimiento a todas las personas que colaboraron en el desarrollo de este estudio, en particular:

- Al Ing. Juan Carlos Cevallos Jefe de Hilatura y Héctor Guerrón Jefe Aseguramiento del Control de Calidad de Tejidos Pintex S.A, un agradecimiento sincero por proporcionar todas las facilidades, ayuda y guía en el desarrollo y ejecución del presente estudio.
- Al Ing. Edwin Rosero por su tiempo y su desinteresada guía en la elaboración del presente trabajo

Alex.



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

**DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres Juan y Magdalena, pilares fundamentales en mi vida, quienes a lo largo de mi existencia han velado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general.

También dedico este proyecto a mi novia, por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos, siempre cuento con su ayuda, apoyo incondicional y su infinito amor, ella representó gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio, lo cual me impulso a culminar este trabajo.

A ellos este proyecto, que sin ellos, no hubiese podido ser

Alex.

## 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 desenvolvimiento máquina-humano.

Debido al aumento de la velocidad de trabajo y técnicas de hilatura que se suscitan 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 reinención 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.

## SUMMARY

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 un-wrap 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 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, hila 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 its nature, an activity in constant change, 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.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN.....	II
CERTIFICADO DE ASESOR.....	V
DECLARACIÓN.....	VI
AGRADECIMIENTO .....	VII
DEDICATORIA.....	VIII
RESUMEN.....	IX
SUMMARY .....	X
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XXII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XXVIII
PRESENTACIÓN .....	XXXV
GLOSARIO.....	XXXVII
PLAN DE PROYECTO DE TITULACIÓN.....	XL
CAPÍTULO I.....	1
1 CONTINÚA DE HILAR.....	1
1.1 DEFINICIÓN .....	2
1.2 DESCRIPCIÓN.....	3
1.2.1 EL ESTIRAJE .....	4
1.2.2 CASA BLANCA.....	5
1.2.3 TORSIÓN .....	5
1.2.4 VERSATILIDAD.....	6
1.2.5 AUTOMATIZACIÓN.....	7
1.2.5.1 SECTOR DE HILOS GRUESOS.....	9
1.3 PARTES PRINCIPALES Y FUNCIONAMIENTO.....	9
1.4 GEOMETRÍA DE HILATURA EN LA CONTINUA DE ANILLOS.....	11
1.4.1 EL TRIÁNGULO DE HILATURA .....	12

1.4.2 INFLUENCIA SOBRE LA ROTURAS DEL HILO.....	13
1.4.3 INFLUENCIA SOBRE LA ESTRUCTURA DEL HILADO.....	14
1.4.4 ESQUEMA ENGRANAJES DE LA HILA.....	15
1.5 FUNCIONAMIENTO DE UNA HILA DE ANILLOS .....	15
1.6 CONDICIONES PARA UN BUEN RESULTADO EN LA HILANDERÍA .....	16
1.6.1 MATERIA PRIMA.....	18
1.6.2 SALA DE HILATURA .....	18
1.6.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS .....	19
1.6.4 REFERENCIAS GENERALES DEL CLIMA EN LA HILANDERÍA.....	20
1.7 GEOMETRÍA DEL HILAR.....	21
1.7.1 GUÍA HILO.....	22
1.7.2 ANILLO ANTI BALÓN.....	22
1.7.3 ANILLOS.....	22
1.8 MANTENIMIENTO DE CONTINUAS DE HILAR.....	23
CAPÍTULO II.....	25
2 CURSORES Y HERRAMIENTAS.....	25
2.1 CURSORES PARA HILATURA DE FIBRA CORTA.....	25
2.1.1 REQUISITOS PARA UN TRABAJO DEL CURSOR TRANQUILO Y UNIFORME .....	26
2.1.1.1 AJUSTE DEL LIMPIADOR DE CURSORES.....	27
2.1.1.2 RELACIÓN ENTRE LOS DIÁMETROS DEL ARO Y EL TUBO.....	29
2.1.2 INFLUENCIA DEL PERFIL DEL CURSOR .....	30
2.1.3 LOS CURSORES EMPLEADOS EN LA HILATURA DE FIBRA CORTA .....	32
2.1.3.1 SAPHIR .....	32
2.1.3.2 STARLET.....	32
2.1.3.3 MAGIC.....	33
2.1.3.4 RECORD2 .....	34
2.2 CURSORES J.....	34

2.2.1 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES .....	35
2.2.2 PERFIL DEL ALAMBRE .....	36
2.2.3 FORMA DE CURSORES.....	36
2.2.4 POSICIÓN DEL CURSOR DURANTE LA MARCHA.....	36
2.2.5 TABLA DE COMPARACIÓN DE LOS PESOS / NÚMERO DE LOS CURSORES J DE ACERO.....	38
2.3 CURSORES HZ.....	38
2.3.1 FORMA DE CURSORES.....	39
2.3.2 DENOMINACIÓN DE LOS CURSORES.....	39
2.3.3 MATERIAL.....	40
2.3.4 PERFIL DE ALAMBRE .....	40
2.3.5 TRATAMIENTO SUPERFICIAL .....	40
2.3.5.1 SUPER-SPEED .....	40
2.3.5.2 BLACK-SPEED.....	40
2.3.5.3 ECON .....	41
2.4 CURSORES DE PESTAÑA .....	41
2.4.1 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DE LOS CURSORES .....	41
2.4.1.1 SUPERPOLISH .....	42
2.4.1.2 BLACKSPEED .....	42
2.4.1.3 AVUS.....	42
2.4.1.4 SUPERSPEED .....	43
2.5 HERRAMIENTAS PARA CAMBIO DE CURSORES .....	43
2.5.1 RAPIT STRAP (SISTEMA MAGASINADO).....	44
2.6 HERRAMIENTAS PARA COLOCAR Y REMOVER LOS CURSORES .....	45
2.6.1 CLIX.....	45
2.6.2 OUTY.....	46
2.6.3 PINZAS RL .....	46
2.7 APARATOS PARA LA LIMPIEZA .....	47

2.7.1 RECOGEDORES DE BORRITA .....	47
2.7.2 SPIN CLEANER SC 1 .....	47
2.7.3 ROLTEX .....	49
2.7.4 ROLSPRINT .....	50
2.7.5 FLYPIK .....	50
2.8 APARATOS DE CORTE .....	51
2.8.1 SECUTEX .....	51
2.8.2 CUTEX .....	51
CAPÍTULO III.....	52
3 DENOMINACIÓN DE LOS CURSORES.....	52
3.1 PERFIL DEL ALAMBRE .....	52
3.1.1 PERFIL DE ALAMBRE PARA ALGODÓN .....	52
3.1.2 PERFIL DE ALAMBRE PARA SINTÉTICAS Y MEZCLAS .....	52
3.1.3 PERFIL DE ALAMBRE PARA ALGODÓN Y MEZCLAS .....	53
3.1.4 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILOS CON ALMA DE PES .....	53
3.1.5 PERFIL DE ALAMBRE PARA VISCOSA .....	54
3.1.6 PERFILES R+F.....	55
3.1.6.1 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILADOS DE ALGODÓN .....	55
3.1.6.2 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILADOS DE ALGODÓN Y MEZCLAS .....	55
3.1.6.3 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILADOS DE ALGODÓN PEINADO .....	55
3.1.6.4 PERFIL DE ALAMBRE PARA TODO TIPO DE FIBRA .....	56
3.1.6.5 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILADOS CORE .....	56
3.1.6.6 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILADOS SINTÉTICOS .....	57
3.2 FORMA DEL CURSOR.....	57
3.2.1 CURSORES EN FORMA DE C .....	57
3.2.1.1 DENOMINACIÓN DE LAS PARTES .....	57
3.2.2 CURSORES EN FORMA DE OREJA DE ACERO (J Y HZ).....	58

3.2.2.1 DENOMINACIÓN DE LAS PARTES .....	58
3.2.2.2. CURSORES PARA ORBIT .....	58
3.2.2.3 APLICACIÓN .....	59
3.2.2.4 FORMA Y PERFILES PARA ORBIT .....	60
3.3 NÚMERO DEL CURSOR.....	60
3.4 TRATAMIENTO SUPERFICIAL.....	62
3.4.1 SAPHIR (TRATAMIENTO DE DIFUSIÓN) .....	62
3.4.2 STARLET ACABADO SUPERFICIAL ELECTRÓLITO (NIQUELADO ESPECIAL).....	63
3.4.3 AVUS.....	63
3.4.4 SUPERSPEED .....	64
3.4.5 DIADUR.....	64
3.5 PRESENTACIÓN DEL CURSOR .....	65
3.6 PESO O NÚMERO DE ISO. ....	66
CAPÍTULO IV .....	68
4 MARCAS DE CURSORES .....	68
4.1 DESCRIPCIÓN DEL CURSOR.....	68
4.2 BRÄCKER AG .....	69
4.2.1 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO. ....	70
4.2.2 PRODUCTOS.....	71
4.2.2.1 LOS CURSORES .....	71
4.2.2.2 AROS DE HILAR .....	74
4.2.2.3 HERRAMIENTAS .....	74
4.2.2.4 BOBINAS PARA HILOS.....	75
4.2.2.5 RECUBRIMIENTOS BERKOL®.....	75
4.2.2.6 MÁQUINAS DE MANTENIMIENTO BERKOL® .....	76
4.3 REINERS.....	77
4.4 CARTER.....	79
	XV

4.4.1 PRODUCTOS.....	81
4.4.1.1 CURSORES.....	81
4.4.1.2 ACABADOS SUPERFICIALES .....	82
4.4.1.3 ACABADOS DE LOS CURSORES .....	83
4.4.1.4 CURSORES DE NYLON.....	83
4.4.2 ANILLOS.....	84
4.4.2.1 ANILLOS S-2000 .....	85
4.4.2.2 ANILLOS METRO.....	86
4.4.2.3 ANILLOS CÓNICOS .....	86
4.4.2.4 ANILLOS DE METAL SINTETIZADO.....	87
4.4.3 CINTAS, BANDAS Y CORREAS .....	89
4.4.3.1 TRANSMISIÓN DEL HUSO .....	89
4.4.4 ACCESORIOS PARA UNIÓN OPCIONALES .....	90
4.4.4.1 SISTEMA DE UNIÓN CON CINTA CARTABOND .....	90
4.4.5 CARRO DE ENERGÍA MÓVIL.....	90
4.4.6 CORREAS PLANAS Y TANGENCIALES.....	91
4.4.7 BOBINAS.....	91
4.4.7.1 BOBINAS PARA HILADO .....	91
CAPÍTULO V .....	93
5 REFERENCIAS TÉCNICAS DE LOS RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES EN CURSORES .....	93
5.1 CARACTERÍSTICAS QUE REQUIEREN LOS CURSORES.....	93
5.2 PARÁMETROS DE CALIDAD DONDE INFLUYEN LOS CURSORES .....	94
5.3 FABRICACIÓN DE LOS CURSORES .....	95
5.4 PYRIT - FABRICANTE “BRÄCKER” .....	97
5.4.1 CURSOR DE PRUEBA PYRIT AP ISO 50.....	99
5.4.2 CURSOR DE PRUEBA PYRIT AP ISO 40,0.....	99
5.4.3 CURSOR DE PRUEBA PYRIT AP ISO 56.....	100

5.5 ZIRCON - FABRICANTE "BRACKER" .....	101
5.5.1 CURSOR DE PRUEBA ZIRKON AP ISO 50 .....	102
5.5.2 CURSOR DE PRUEBA ZIRKON AP ISO 56 .....	103
5.6 VECTOR - FABRICANTE "REINERS" .....	104
5.6.1 CURSOR DE PRUEBA VECTOR AP ISO 54,6.....	105
5.7 CERA-DUR - FABRICANTE "REINERS" .....	105
5.7.1 CURSOR DE PRUEBA CERA-DUR AP ISO 48.3.....	106
CAPÍTULO VI .....	109
6 NÚMERO DE ROTURAS Y DESGASTE .....	109
6.1 ROTURAS DEL HILO .....	109
6.1.1 INFLUENCIA DE LA VELOCIDAD SOBRE LAS ROTURAS DEL HILO.....	110
6.1.2 CAUSAS DE LAS ROTURAS DEL HILO .....	111
6.1.2.1 PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN POR ROTURAR DEL HILO .....	112
6.2 CONTROL DEL NÚMERO DE ROTURAS.....	113
6.3 REGISTRO Y CÁLCULOS DEL NÚMERO DE ROTURAS .....	116
6.3.1 MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 (HILA N° 4) .....	117
6.3.2 MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 (HILA N° 5) .....	125
6.4 DESGASTE DE LOS CURSORES .....	131
6.4.1 DESGASTE DE LOS CURSORES .....	132
6.4.1.1 EVALUACIÓN VISUAL .....	133
6.5 EVALUACIÓN DEL GRADO DE DESGASTE .....	135
CAPÍTULO VII .....	158
7 COMPARACIÓN DE RESULTADOS.....	158
7.1 MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 "HILA N° 4" .....	158
7.1.1 NÚMERO DE ROTURAS ENTRE CURSORES.....	160
7.2 MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 "HILA N° 5" .....	161
7.2.1 NÚMERO DE ROTURAS ENTRE CURSORES.....	163

7.3 GRADO DE DESGASTE ENTRE CURSORES.....	164
7.4 RESULTADOS DE PILOSIDAD USTER.....	167
7.4.1 PILOSIDAD.....	167
7.4.2 MÉTODOS DE MEDICIÓN.....	167
7.4.3 FORMAS DE APARICIÓN DE LA PILOSIDAD.....	168
7.4.4 SÍMBOLOS.....	169
7.5 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS USTER TESTER 3.....	172
7.5.1 MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 (HILA N° 4).....	173
7.5.2 MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 (HILA N° 4).....	174
7.5.3 MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 (HILA N° 4).....	175
7.5.4 MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 (HILA N° 5).....	176
7.5.5 MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 (HILA N° 5).....	177
7.5.6 MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 (HILA N° 5).....	178
7.6 RESULTADOS DEL USTER TESTER III EN LAS 380- 400 Y 500 HORAS DE TRABAJO.....	179
7.7 GRÁFICAS COMPARATIVAS DE RESULTADOS DEL USTER TESTER III.....	184
7.7.1 COMPARACIÓN DE RESULTADOS USTER TESTER III, HILA RIETER G 33: HILO 30 NE (20 TEX).....	187
7.8 RESULTADOS DEL USTER TESTER III EN LAS 500 HORAS DE TRABAJO....	188
7.9 GRÁFICAS COMPARATIVAS DE RESULTADOS DEL USTER TESTER III.....	190
7.9.1 COMPARACIÓN DE RESULTADOS USTER TESTER III, HILA TOYOTA RX 300 HILO 25 NE (23.5 TEX).....	196
7.10 COMPARACIÓN DE RESULTADOS.....	197
7.10.1 CONTROL DE HILOS ROTOS / TIPO DE CURSOR / HILO 30 NE (20 TEX).....	197
7.10.2 COMPARACIÓN DE ROTURAS Y TIPO DE CURSOR, HILA RIETER G 33: HILO 30 NE (20 TEX).....	200
7.10.3 CONTROL DE HILOS ROTOS / TIPO DE CURSOR / HILO 25 NE (23.5 TEX).....	201

7.10.4 COMPARACIÓN DE ROTURAS Y TIPO DE CURSOR, HILA TOYOTA RX 300: HILO 25 NE (23,5 TEX) .....	203
CAPÍTULO VIII .....	204
8 EVALUACIÓN DE COSTOS .....	204
8.1 DISMINUCIÓN DE GASTOS REDUCIENDO LAS ROTURAS DEL HILO.....	204
8.1.1 CÁLCULO .....	205
8.2 COSTO Y CANTIDAD DE CURORES POR AÑO .....	206
8.2.1 CUSOR PYRIT .....	206
8.2.2 CURSOR ZIRKON.....	207
8.2.3 CURSOR VECTOR.....	207
8.2.4 CURSOR CERA – DUR.....	208
8.3 CURSOR PYRIT AP ISO 50 .....	208
8.3.1 CALCULÓ DEL RENDIMIENTO .....	209
8.3.2 CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN REAL Y PRÁCTICA .....	209
8.3.3 MANTENIMIENTO PROGRAMADO O CAMBIO DE CURSORES.....	210
8.3.4 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 204 HORAS DE TRABAJO .	211
8.3.5 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 300 HORAS DE TRABAJO .	211
8.3.6 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 504 HORAS DE TRABAJO .	212
8.4 CURSOR PYRIT AP ISO 40,0 .....	212
8.4.1 CÁLCULO DEL RENDIMIENTO .....	213
8.4.2 CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN REAL Y PRÁCTICA .....	213
8.4.3 MANTENIMIENTO PROGRAMADO O CAMBIO DE CURSORES.....	214
8.4.4 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 204 HORAS DE TRABAJO .	215
8.4.5 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 300 HORAS DE TRABAJO .	215
8.4.6 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 504 HORAS DE TRABAJO .	216
8.5 CURSOR ZIRCON.....	216
8.5.1 CÁLCULO DEL RENDIMIENTO .....	217
8.5.2 CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN REAL Y PRÁCTICA .....	217

8.5.3	MANTENIMIENTO PROGRAMADO O CAMBIO DE CURSORES.....	218
8.5.4	COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 204 HORAS DE TRABAJO .	219
8.5.5	COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 300 HORAS DE TRABAJO .	219
8.5.6	COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 500 HORAS DE TRABAJO .	220
8.6	CURSOR VECTOR. ....	220
8.6.1	CÁLCULO DEL RENDIMIENTO .....	221
8.6.2	CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN REAL Y PRÁCTICA .....	221
8.6.3	MANTENIMIENTO PROGRAMADO O CAMBIO DE CURSORES.....	222
8.6.4	COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 204 HORAS DE TRABAJO .	223
8.6.5	COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 300 HORAS DE TRABAJO .	223
8.6.6	COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 500 HORAS DE TRABAJO .	224
8.7	CURSOR CERA-DUR.....	224
8.7.1	CÁLCULO DEL RENDIMIENTO .....	225
8.7.2	CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN REAL Y PRÁCTICA .....	225
8.7.3	MANTENIMIENTO PROGRAMADO O CAMBIO DE CURSORES.....	226
8.7.4	COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 204 HORAS DE TRABAJO .	227
8.7.5	COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 300 HORAS DE TRABAJO .	227
8.7.6	COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 500 HORAS DE TRABAJO .	228
8.7.7	AHORRO POR AÑO CON LA REDUCCIÓN DE LAS ROTURAS 204 HORAS	228
8.7.8	PÉRDIDAS POR AÑO CON EL INCREMENTO DE LAS ROTURAS 204 HORAS.....	230
8.7.9	COMPARACIÓN DE RESULTADOS EN LAS 504 HORAS .....	231
	CAPÍTULO IX .....	233
9	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y ANEXOS.....	233
9.1	CONCLUSIONES .....	233
9.2	RECOMENDACIONES .....	236
9.3	ANEXOS.....	237
9.3.1	RESULTADOS USTER TESTER 3.....	237

9.3.2	FORMATO DEL CONTROL DE ROTURAS EN LAS CONTINUAS .....	245
9.3.3	MUESTRAS DE CURSORES Y EVALUACIÓN VISUAL .....	245
9.4	BIBLIOGRAFÍA.....	251
9.5	LINKOGRAFÍA.....	254

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> Continúa de anillos Toyota RX 300 .....	1
<b>FIGURA 2:</b> Mudador automático (SCD).....	8
<b>FIGURA 3:</b> Sistema de transporte SERVO disc.....	9
<b>FIGURA 4:</b> Diagrama de funcionamiento del proceso de hilatura de anillos .....	10
<b>FIGURA 5:</b> Triángulo de hilatura.....	12
<b>FIGURA 6:</b> Sistema de engranajes.....	15
<b>FIGURA 7:</b> Huso, anillo, guía hilo y anti balón .....	18
<b>FIGURA 8:</b> Huso.....	21
<b>FIGURA 9:</b> Posición aro y huso .....	26
<b>FIGURA 10:</b> Concentricidad exacta del aro.....	26
<b>FIGURA 11:</b> Distancia del limpiador de cursores.....	27
<b>FIGURA 12:</b> Distancia “b” del limpiador de cursores.....	27
<b>FIGURA 13:</b> Relación entre diámetros del aro y tubo .....	28
<b>FIGURA 14:</b> Diámetro del aro y del tubo $\alpha < 30^\circ$ .....	29
<b>FIGURA 15:</b> Diámetro del aro y del tubo $\alpha > 30^\circ$ .....	29
<b>FIGURA 16:</b> Influencia del perfil en la inclinación del cursor.....	31
<b>FIGURA 17:</b> Cursor Saphir .....	32
<b>FIGURA 18:</b> Cursor Starlet .....	33
<b>FIGURA 19:</b> Cursor Magic.....	33
<b>FIGURA 20:</b> Cursor Record2 .....	34
<b>FIGURA 21:</b> Perfil del alambre .....	36
<b>FIGURA 22:</b> Forma de cursores J.....	36
<b>FIGURA 23:</b> Posición correcta.....	37
<b>FIGURA 24:</b> Cursor demasiado liviano.....	37
<b>FIGURA 25:</b> Cursor demasiado pesado .....	37
<b>FIGURA 26:</b> Comparativa de pesos .....	38

<b>FIGURA 27:</b> Forma de cursores HZ .....	39
<b>FIGURA 28:</b> Perfiles de alambre cursores HZ .....	40
<b>FIGURA 29:</b> Aro de pestaña con cursor en posición de marcha .....	41
<b>FIGURA 30:</b> RAPID de Bräcker .....	43
<b>FIGURA 31:</b> RAPID Stap de Bräcker.....	44
<b>FIGURA 32:</b> Beneficios del RAPID de Bräcker .....	45
<b>FIGURA 33:</b> Clix de Bräcker .....	46
<b>FIGURA 34:</b> Outy de Bräcker .....	46
<b>FIGURA 35:</b> Pinzas RL de Bräcker.....	47
<b>FIGURA 36:</b> SPIN CLEANER SC 1 .....	47
<b>FIGURA 37:</b> Partes del SPIN CLEANER SC 1.....	48
<b>FIGURA 38:</b> Respuestas del SPIN CLEANER SC 1 .....	49
<b>FIGURA 39:</b> ROLTEX.....	49
<b>FIGURA 40:</b> ROLSPRINT.....	50
<b>FIGURA 41:</b> FLYPIK de Bräcker .....	50
<b>FIGURA 42:</b> SECUTEX de Bräcker .....	51
<b>FIGURA 43:</b> CUTEX de Bräcker.....	51
<b>FIGURA 44:</b> Perfil de cursor para algodón .....	52
<b>FIGURA 45:</b> Perfil de cursor para sintéticas y mezclas.....	53
<b>FIGURA 46:</b> Perfil de cursor para algodón y mezclas.....	53
<b>FIGURA 47:</b> Perfil de cursor para hilos con alma de PES acrílicos y fibras delicadas ..	54
<b>FIGURA 48:</b> Perfil de cursor para viscosa y sintéticos.....	54
<b>FIGURA 49:</b> Perfil de cursor J y HZ .....	54
<b>FIGURA 50:</b> Perfil de cursor para algodón .....	55
<b>FIGURA 51:</b> Perfil de cursor para algodón y mezclas.....	55
<b>FIGURA 52:</b> Perfil de cursor para algodón peinado .....	56
<b>FIGURA 53:</b> Perfil de cursor para todo tipo de fibra.....	56

<b>FIGURA 54:</b> Perfil de cursor para hilados CORE .....	56
<b>FIGURA 55:</b> Perfil de cursor para sintéticos .....	57
<b>FIGURA 56:</b> Cursor y anillo ORBIT .....	59
<b>FIGURA 57:</b> Denominación de cursores Reiners.....	62
<b>FIGURA 58:</b> Cursor Saphir J y HZ.....	63
<b>FIGURA 59:</b> Cursor Starlet J y HZ.....	63
<b>FIGURA 60:</b> Etiqueta de cursores R+F.....	66
<b>FIGURA 61:</b> Comparativa de pesos de diferentes fabricante.....	67
<b>FIGURA 62:</b> Cursores Bräcker .....	71
<b>FIGURA 63:</b> Cursor STARLET-Bräcker.....	73
<b>FIGURA 64:</b> Cursor de acero-Bräcker .....	73
<b>FIGURA 65:</b> Cursor SAPHIR-Bräcker.....	73
<b>FIGURA 66:</b> Aro Titan .....	74
<b>FIGURA 67:</b> RAPID Y Rolsprint-Bräcker.....	74
<b>FIGURA 68:</b> Tubos de hilar Gretener .....	75
<b>FIGURA 69:</b> Recubrimientos BERKOL.....	75
<b>FIGURA 70:</b> Máquinas BERKOL .....	76
<b>FIGURA 71:</b> Banditas BERKOL-Bräcker .....	76
<b>FIGURA 72:</b> Cursores para fibra corta.....	81
<b>FIGURA 73:</b> Cursores de acero.....	82
<b>FIGURA 74:</b> Cursores de Nylon .....	83
<b>FIGURA 75:</b> Anillo S 2000.....	85
<b>FIGURA 76:</b> Anillo Metro .....	86
<b>FIGURA 77:</b> Anillo Cónicos .....	87
<b>FIGURA 78:</b> Anillo de Metal Sintetizado .....	88
<b>FIGURA 79:</b> Cintas para la transmisión.....	89
<b>FIGURA 80:</b> Sistema de unión.....	90

<b>FIGURA 81:</b> Carro de energía móvil .....	90
<b>FIGURA 82:</b> Correas planas y tangenciales .....	91
<b>FIGURA 83:</b> Tubos para hilados.....	92
<b>FIGURA 84:</b> Cursor con acabado “Pyrit”.....	97
<b>FIGURA 85:</b> Vida del cursor Pyrit .....	98
<b>FIGURA 86:</b> Cursor Pyrit AP ISO 50-Bräcker .....	99
<b>FIGURA 87:</b> Perfil de cursor para algodón y mezclas.....	99
<b>FIGURA 88:</b> Cursor Pyrit AP ISO 40-Bräcker .....	99
<b>FIGURA 89:</b> Perfil de cursor para algodón y mezclas.....	100
<b>FIGURA 90:</b> Cursor Pyrit AP 56.0.....	100
<b>FIGURA 91:</b> Perfil de cursor para algodón y mezclas .....	100
<b>FIGURA 92:</b> Cursor con acabado “Zirkon” .....	101
<b>FIGURA 93:</b> Comparación de la vida del cursores .....	102
<b>FIGURA 94:</b> Cursor con acabado “Hi Tech” .....	102
<b>FIGURA 95:</b> Cursor Zirkon AP ISO 50-Bräcker .....	102
<b>FIGURA 96:</b> Perfil de cursor para algodón y mezclas .....	103
<b>FIGURA 97:</b> Cursor Zirkon AP ISO 56.0-Bräcker.....	103
<b>FIGURA 98:</b> Perfil de cursor para algodón y mezclas .....	103
<b>FIGURA 99:</b> Ventajas del cursor con recubrimiento “Vector” .....	104
<b>FIGURA 100:</b> Cursor con recubrimiento “Vector” AP ISO 54,6.....	105
<b>FIGURA 101:</b> Perfil de cursor para algodón, sintéticas y mezclas .....	105
<b>FIGURA 102:</b> Cursor con recubrimiento “Cera - Dur” ISO 54,6 .....	106
<b>FIGURA 103:</b> Perfil de cursor para algodón, sintéticas y mezclas .....	106
<b>FIGURA 104:</b> Resistencia del hilo en proceso de hilatura.....	109
<b>FIGURA 105:</b> Formación de la canilla.....	110
<b>FIGURA 106:</b> Pérdida anual de producción .....	113
<b>FIGURA 107:</b> Vertical (posición teórica) .....	131

<b>FIGURA 108:</b> Posición inclinada media .....	131
<b>FIGURA 109:</b> Posición inclinada fuerte.....	132
<b>FIGURA 110:</b> Evaluación visual del desgaste.....	132
<b>FIGURA 111:</b> Acumulación superficie de apoyo .....	133
<b>FIGURA 112:</b> Pelusa en la superficie de apoyo .....	133
<b>FIGURA 113:</b> Evaluación visual ejemplo 1 y 2.....	134
<b>FIGURA 114:</b> Evaluación visual ejemplo 3 y 4.....	134
<b>FIGURA 115:</b> Evaluación visual del grado de desgaste.....	135
<b>FIGURA 116:</b> Pilosidad del hilo .....	169
<b>FIGURA 117:</b> Pilosidad de la canilla.....	169
<b>FIGURA 118:</b> Resultados USTER TESTER III “RIETER G 33”-380 horas.....	173
<b>FIGURA 119:</b> Resultados USTER TESTER III “RIETER G 33”-500 horas.....	174
<b>FIGURA 120:</b> Resultados USTER TESTER III “RIETER G 33”-400 horas.....	175
<b>FIGURA 121:</b> Resultados USTER TESTER III “TOYOTA RX 300”-380 horas.....	176
<b>FIGURA 122:</b> Resultados USTER TESTER III “TOYOTA RX 300”-400 horas .....	177
<b>FIGURA 123:</b> Resultados USTER TESTER III “TOYOTA”-500 horas.....	178
<b>FIGURA 124:</b> Comparativo de resultados USTER “CV %” .....	184
<b>FIGURA 125:</b> Comparativo de resultados USTER “CV %” .....	184
<b>FIGURA 126:</b> Comparativo de resultados USTER “Um (%)” .....	185
<b>FIGURA 127:</b> Comparativo de resultados USTER “Um %” .....	185
<b>FIGURA 128:</b> Comparativo de resultados USTER “Pilosidad .....	186
<b>FIGURA 129:</b> Comparativo de resultados USTER “PILOSIDAD” .....	186
<b>FIGURA 130:</b> Comparación general de valores USTER TESTER 3: Hilo 30 Ne (20 TEX).....	187
<b>FIGURA 131:</b> Comparativo de resultados USTER “U %” .....	190
<b>FIGURA 132:</b> Comparativa de resultados USTER “Um %” .....	190
<b>FIGURA 133:</b> Comparativa de resultados USTER “CV %” .....	191
<b>FIGURA 134:</b> Comparativa de resultados USTER “CV %” .....	191

<b>FIGURA 135:</b> Comparativo de resultados USTER “Pilosidad” .....	192
<b>FIGURA 136:</b> Comparativo de resultados USTER “PILOSIDAD” .....	192
<b>FIGURA 137:</b> Comparativo de resultados USTER “U %” .....	193
<b>FIGURA 138:</b> Comparativo de resultados USTER “Um %” .....	193
<b>FIGURA 139:</b> Comparativo de resultados USTER “CV %” .....	194
<b>FIGURA 140:</b> Comparativa de resultados USTER “CV %” .....	194
<b>FIGURA 141:</b> Comparativa de resultados USTER “Pilosidad” .....	195
<b>FIGURA 142:</b> Comparativa de resultados USTER “PILOSIDAD%” .....	195
<b>FIGURA 143:</b> Comparación general de valores USTER TESTER 3: Hilo 25 Ne (23.5 TEX) .....	196
<b>FIGURA 144:</b> Comparación general del número de roturas: Hilo 30 Ne (20 TEX) .....	200
<b>FIGURA 145:</b> Comparación general del número de roturas: Hilo 25 Ne (23.5 TEX) ...	203
<b>FIGURA 146:</b> Costo por rotura de hilo .....	205
<b>FIGURA 147:</b> Comparación ahorro vs número de roturas .....	229
<b>FIGURA 148:</b> Comparación ahorro vs número de roturas .....	229
<b>FIGURA 149:</b> Comparación pérdidas vs número de roturas .....	230
<b>FIGURA 150:</b> Comparación pérdidas vs número de roturas .....	231
<b>FIGURA 151:</b> Comparación ahorro-pérdidas vs número de roturas.....	232
<b>FIGURA 152:</b> Comparación ahorro-pérdidas vs número de roturas.....	232
<b>FIGURA 153:</b> Resultados USTER TESTER 3 “TOYOTA RX 300”-380 horas .....	237
<b>FIGURA 154:</b> Resultados USTER TESTER 3 “RIETER G 33”-380 horas.....	238
<b>FIGURA 155:</b> Resultados USTER TESTER 3 “RIETER G 33”-400 horas.....	239
<b>FIGURA 156:</b> Resultados USTER TESTER 3 “RIETER G 33”-500 horas.....	240
<b>FIGURA 157:</b> Resultados USTER TESTER 3 “TOYOTA RX 300”-400 horas .....	241
<b>FIGURA 158:</b> Resultados USTER TESTER 3 “TOYOTA RX 300”-500 horas .....	242
<b>FIGURA 159:</b> Resultados USTER TESTER 3 “TOYOTS RX 300”-380 horas.....	243
<b>FIGURA 160:</b> Resultados USTER TESTER 3 “TOYOTS RX 300”-380 horas.....	244
<b>FIGURA 161:</b> Control de roturas.....	245

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1:</b> Condiciones climáticas.....	20
<b>TABLA 2:</b> Contenido de agua en el aire.....	20
<b>TABLA 3:</b> Relación $\varnothing$ anillo / $\varnothing$ tubo / longitud del tubo .....	22
<b>TABLA 4:</b> Ajustes del limpiador de cursores .....	28
<b>TABLA 5:</b> Relación recomendada entre los diámetros del aro y del tubo: 2,0 y menos .	30
<b>TABLA 6:</b> Ejemplo de cursores J .....	35
<b>TABLA 7:</b> Cursores tipo J .....	35
<b>TABLA 8:</b> Forma y perfiles de cursores HZ.....	39
<b>TABLA 9:</b> Denominación de cursores HZ.....	39
<b>TABLA 10:</b> Partes del cursor en forma de C .....	57
<b>TABLA 11:</b> Partes del cursor en forma J y HZ.....	58
<b>TABLA 12:</b> Forma y perfiles para Orbit .....	60
<b>TABLA 13:</b> Número de cursores Reiners .....	61
<b>TABLA 14:</b> Cronograma de Control .....	108
<b>TABLA 15:</b> Rotura del hilo durante el proceso de hilatura .....	111
<b>TABLA 16:</b> Roturas de hilos durante la mudada de canillas.....	112
<b>TABLA 17:</b> Producción.....	112
<b>TABLA 18:</b> Pérdida anual de la producción en toneladas .....	113
<b>TABLA 19:</b> Distribución de los cursores de prueba .....	114
<b>TABLA 20:</b> Ejemplo del control de roturas hila "RIETER G 33" .....	114
<b>TABLA 21:</b> Resultados del control de roturas hila "RIETER G 33" .....	115
<b>TABLA 22:</b> Control de roturas hila "RIETER G 33"-204 horas .....	117
<b>TABLA 23:</b> Resultados del control de roturas hila "RIETER G 33"-204 horas .....	117
<b>TABLA 24:</b> Control de roturas hila "RIETER G 33"-300 horas .....	118
<b>TABLA 25:</b> Resultados del control de roturas hila "RIETER G 33"-300 horas .....	118
<b>TABLA 26:</b> Control de roturas hila "RIETER G 33"-504 horas.....	119

<b>TABLA 27:</b> Resultados del control de roturas hila “RIETER G 33”-504 horas .....	119
<b>TABLA 28:</b> Control de roturas hila “RIETER G 33”-600 horas .....	120
<b>TABLA 29:</b> Resultados del control de roturas hila “RIETER G 33”-600 horas .....	120
<b>TABLA 30:</b> Control de roturas hila “RIETER G 33”-204 horas .....	121
<b>TABLA 31:</b> Resultados del control de roturas hila “RIETER G 33”-204 horas .....	121
<b>TABLA 32:</b> Control de roturas hila “RIETER G 33”-300 horas .....	122
<b>TABLA 33:</b> Resultados del control de roturas hila “RIETER G 33”-300 horas.....	122
<b>TABLA 34:</b> Control de roturas hila “RIETER G 33”-504 horas .....	123
<b>TABLA 35:</b> Resultados del control de roturas hila “RIETER G 33”-504 horas .....	123
<b>TABLA 36:</b> Control de roturas hila “RIETER G 33”-600 horas .....	124
<b>TABLA 37:</b> Resultados del control de roturas hila “RIETER G 33”-600 horas.....	124
<b>TABLA 38:</b> Control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-204 horas .....	125
<b>TABLA 39:</b> Resultados del control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-204 horas.....	125
<b>TABLA 40:</b> Control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-300 horas .....	126
<b>TABLA 41:</b> Resultados del control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-300 horas.....	126
<b>TABLA 42:</b> Control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-504 horas .....	127
<b>TABLA 43:</b> Resultados del control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-504 horas.....	127
<b>TABLA 44:</b> Control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-204 horas .....	128
<b>TABLA 45:</b> Resultados del control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-204 horas.....	128
<b>TABLA 46:</b> Control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-300 horas .....	129
<b>TABLA 47:</b> Resultados del control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-300 horas.....	129
<b>TABLA 48:</b> Control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-504 horas .....	130
<b>TABLA 49:</b> Resultados del control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-500 horas.....	130
<b>TABLA 50:</b> Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 50”-432 horas .....	135
<b>TABLA 51:</b> Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 50”-432 horas .....	136
<b>TABLA 52:</b> Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 50”- 528 horas.....	136
<b>TABLA 53:</b> Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 50”-528 horas .....	137

<b>TABLA 54:</b> Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 50”-672 horas .....	137
<b>TABLA 55:</b> Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 50”-672 horas .....	138
<b>TABLA 56:</b> Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40”-432 horas.....	138
<b>TABLA 57:</b> Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40,3”-432 horas.....	139
<b>TABLA 58:</b> Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40.0”-504 horas.....	139
<b>TABLA 59:</b> Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40,3”-504 horas .....	140
<b>TABLA 60:</b> Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40.3”-672 horas.....	140
<b>TABLA 61:</b> Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40,3”-672 horas .....	141
<b>TABLA 62:</b> Observaciones del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-408 horas .....	141
<b>TABLA 63:</b> Resultados del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-408 horas .....	142
<b>TABLA 64:</b> Observaciones del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-504 horas .....	142
<b>TABLA 65:</b> Resultados del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-504 horas .....	143
<b>TABLA 66:</b> Observaciones del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-672 horas .....	143
<b>TABLA 67:</b> Resultados del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-672 horas .....	144
<b>TABLA 68:</b> Observaciones del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50”-432 horas.....	144
<b>TABLA 69:</b> Resultados del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50”-432 horas.....	145
<b>TABLA 70:</b> Observaciones del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50”-528 horas.....	145
<b>TABLA 71:</b> Resultados del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50”-528 horas.....	146
<b>TABLA 72:</b> Observaciones del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50”-648 horas.....	146
<b>TABLA 73:</b> Resultados del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50”-648 horas.....	147
<b>TABLA 74:</b> Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 56”-432 horas.....	147
<b>TABLA 75:</b> Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 56”-432 horas .....	148
<b>TABLA 76:</b> Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 56”-648 horas .....	148
<b>TABLA 77:</b> Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 56”-648 horas .....	149
<b>TABLA 78:</b> Observaciones del desgaste cursor “Vector Ap ISO 54,6”-432 horas .....	149
<b>TABLA 79:</b> Resultados del desgaste cursor “Vector Ap ISO 54,6”-432 horas .....	150
<b>TABLA 80:</b> Observaciones del desgaste cursor “Vector Ap ISO 54,6”-504 horas .....	150

<b>TABLA 81:</b> Resultados del desgaste cursor “Vector Ap ISO 54,6”-504 horas .....	151
<b>TABLA 82:</b> Observaciones del desgaste cursor “Vector Ap ISO 54,6”-648 horas.....	151
<b>TABLA 83:</b> Resultados del desgaste cursor “Vector Ap ISO 54,6”-648 horas .....	152
<b>TABLA 84:</b> Observaciones del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 54,6”-408 horas .....	152
<b>TABLA 85:</b> Resultados del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 54,6”-408 horas .....	153
<b>TABLA 86:</b> Observaciones del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 54,6”-792 horas .....	153
<b>TABLA 87:</b> Resultados del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 54,6”-792 horas .....	154
<b>TABLA 88:</b> Observaciones del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”-432 horas.....	154
<b>TABLA 89:</b> Resultados del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”-432 horas.....	155
<b>TABLA 90:</b> Observaciones del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”-528 horas.....	155
<b>TABLA 91:</b> Resultados del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”-528 horas.....	156
<b>TABLA 92:</b> Observaciones del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”-648 horas.....	156
<b>TABLA 93:</b> Resultados del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”-648 horas.....	157
<b>TABLA 94:</b> Roturas totales entre cursores de prueba Hila “RIETER G 33” .....	160
<b>TABLA 95:</b> Roturas totales entre cursores de prueba Hila “TOYOTA RX 300” .....	163
<b>TABLA 96:</b> Compración del grado de desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 50” .....	164
<b>TABLA 97:</b> Compración del grado de desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40” .....	164
<b>TABLA 98:</b> Compración del grado de desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48” .....	165
<b>TABLA 99:</b> Compración del grado de desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50” .....	165
<b>TABLA 100:</b> Compración del grado de desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 56” .....	165
<b>TABLA 101:</b> Compración del grado de desgaste cursor “Vector Ap ISO 54,6” .....	166
<b>TABLA 102:</b> Compración del grado de desgaste cursor “Cera-Dur ISO 54,6” .....	166
<b>TABLA 103:</b> Compración del grado de desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56” .....	166
<b>TABLA 104:</b> Tipo de pilosidad causas y soluciones .....	170
<b>TABLA 105:</b> Pulosidad problemas y soluciones .....	171
<b>TABLA 106:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Cera-Dur ISO 48”-400 horas .....	179
<b>TABLA 107:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Pyrit Ap ISO 40,3”-380 horas.....	179

<b>TABLA 108:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Pyrit Ap ISO 40,3”-400 horas ....	180
<b>TABLA 109:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Pyrit Ap ISO 50”-380 horas .....	180
<b>TABLA 110:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Vector Ap ISO 54,6”-400 horas..	181
<b>TABLA 111:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Cera-Dur ISO 54,6”-400 horas...	181
<b>TABLA 112:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Pyrit Ap ISO 56”-380 horas.....	182
<b>TABLA 113:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Vector Ap ISO 54,6”-380 horas..	182
<b>TABLA 114:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Pyrit Ap ISO 56”-380 horas .....	183
<b>TABLA 115:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Zirkon Ap ISO 56”-380 horas.....	183
<b>TABLA 116:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Zirkon Ap ISO 50”-500 horas.....	188
<b>TABLA 118:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Pyrit Ap ISO 56”-500 horas .....	189
<b>TABLA 119:</b> Resultado USTER TESTER III cursor “Zirkon Ap ISO 56”-500 horas.....	189
<b>TABLA 120:</b> Comparación de roturas totales entre cursores “204 horas” .....	197
<b>TABLA 121:</b> Comparación de roturas totales entre cursores “300 horas” .....	198
<b>TABLA 122:</b> Comparación de roturas totales entre cursores “504 horas” .....	198
<b>TABLA 123:</b> Comparación de roturas totales entre cursores “600 horas” .....	199
<b>TABLA 124:</b> Comparación de roturas totales entre cursores “204 horas” .....	201
<b>TABLA 125:</b> Comparación de roturas totales entre cursores “300 horas” .....	201
<b>TABLA 126:</b> Comparación de roturas totales entre cursores “504 horas” .....	202
<b>TABLA 127:</b> Costo por año con cursores PYRIT.....	206
<b>TABLA 128:</b> Costo por año con cursores ZIRKON .....	207
<b>TABLA 129:</b> Costo por año con cursores VECTOR .....	207
<b>TABLA 130:</b> Costo por año con cursores CERA – DUR.....	208
<b>TABLA 131:</b> Cálculo del rendimiento Hila “RIETER G 33” .....	209
<b>TABLA 132:</b> Producción práctica Hila “RIETER G 33”.....	209
<b>TABLA 133:</b> Producción real Hila “RIETER G 33”.....	210
<b>TABLA 134:</b> Tiempo de cambio de cursores.....	210
<b>TABLA 135:</b> Costo por rotura Hila “RIETER G 33” .....	211

<b>TABLA 136:</b> Costo por rotura Hila "RIETER G 33" .....	211
<b>TABLA 137:</b> Costo por rotura Hila "RIETER G 33" .....	212
<b>TABLA 138:</b> Cálculo del rendimiento Hila "RIETER G 33" .....	213
<b>TABLA 141:</b> Tiempo de cambio de cursores .....	214
<b>TABLA 142:</b> Costo por rotura Hila "RIETER G 33" .....	215
<b>TABLA 143:</b> Costo por rotura Hila "RIETER G 33" .....	215
<b>TABLA 144:</b> Costo por rotura Hila "RIETER G 33" .....	216
<b>TABLA 145:</b> Cálculo del rendimiento Hila "TOYOTA RX 300" .....	217
<b>TABLA 146:</b> Producción práctica Hila "TOYOTA RX 300" .....	217
<b>TABLA 147:</b> Producción real Hila "TOYOTA RX 300" .....	218
<b>TABLA 148:</b> Tiempo de cambio de cursores .....	218
<b>TABLA 149:</b> Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300" .....	219
<b>TABLA 150:</b> Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300" .....	219
<b>TABLA 151:</b> <i>Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300"</i> .....	220
<b>TABLA 152:</b> Cálculo del rendimiento Hila "TOYOTA RX 300" .....	221
<b>TABLA 153:</b> Producción práctica Hila "TOYOTA RX 300" .....	221
<b>TABLA 154:</b> Producción real Hila "TOYOTA RX 300" .....	222
<b>TABLA 155:</b> Tiempo de cambio de cursores .....	222
<b>TABLA 156:</b> <i>Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300"</i> .....	223
<b>TABLA 157:</b> <i>Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300"</i> .....	223
<b>TABLA 158:</b> <i>Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300"</i> .....	224
<b>TABLA 159:</b> Cálculo del rendimiento Hila "RIETER G 33" .....	225
<b>TABLA 160:</b> Producción práctica Hila "RIETER G 33" .....	225
<b>TABLA 161:</b> Producción real Hila "RIETER G 33" .....	226
<b>TABLA 162:</b> Tiempo de cambio de cursores .....	226
<b>TABLA 163:</b> <i>Costo por rotura Hila "RIETER G 33"</i> .....	227
<b>TABLA 164:</b> <i>Costo por rotura Hila "RIETER G 33"</i> .....	227

<b>TABLA 165:</b> <i>Costo por rotura Hila "RIETER G 33"</i> .....	228
<b>TABLA 166:</b> Pérdidas por cada tipo de cursor.....	228
<b>TABLA 167:</b> Ahorro por cada tipo de cursor.....	229
<b>TABLA 168:</b> Pérdida por cada tipo de cursor .....	230
<b>TABLA 169:</b> Pérdidas por cada tipo de cursor .....	231
<b>TABLA 170:</b> Comparación de cada tipo de cursor.....	231
<b>TABLA 171:</b> Comparación de cada tipo de cursor .....	232
<b>TABLA 172:</b> Comparación de recubrimientos/acabados. ....	233
<b>TABLA 173:</b> Parámetros de comparación .....	234
<b>TABLA 174:</b> Comparación de recubrimientos.....	234
<b>TABLA 175:</b> Comparación de horas de trabajo .....	235
<b>TABLA 176:</b> <i>Cantidad de cursores y costo por año</i> .....	235

## **PRESENTACIÓN**

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 se detalla 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 períodos 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:

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.

## GLOSARIO

- PYRIT.- El cursor especial Pyrit de Bräcker tiene un acabado de color púrpura se desarrollaron para el uso en las hilanderías grandes.
- Vector.- El cursor especial Vector de Reiners + Fürst tiene un acabado con lubricación incorporada.
- Zirkon.- El cursor especial Zirkon de Bräcker tiene un novedoso revestimiento de cerámico fue desarrollado para el sistema de hilatura compacta.
- Cera – Dur.- El cursor con acabado CeraDur de Reiners + Fürst permite una vida útil extrema, gracias al procedimiento por difusión del acabado CeraDur que mejoran notablemente las propiedades del cursor.
- Hilatura por compactación.- Es más bien una modificación de la continua de anillos que muestra múltiples beneficios, se obtienen hilos con menor pilosidad, más resistentes, más suaves (ya que se trabaja con menos torsión), se reduce la borra en la hilatura y, en muchos casos, se aumenta el rendimiento en la tejeduría.
- Anillo transportador.- Cursor , viajero , cursador.
- V. h.- velocidad del huso (rpm )
- V. c.- velocidad del cursor (rpm)
- $\eta$ .- número de revoluciones del huso.
- Ap.- Sistema de almacenamiento de cursores de forma “C”
- RTHH.- Roturas totales husos hora
- RMHH.- Roturas mil husos hora
- ISO.- International Standarización Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)

- Número o peso ISO.- La Organización Internacional de Normalización ha puesto como norma que cada casa fabricante en la identificación de los cursores debe especificar la numeración de que ella aplica y el número ISO correspondiente, que es el peso en gramos de 1000 cursores.
- HUMEDAD RELATIVA (HR): Es la relación entre la presión del vapor de agua presente en la atmósfera y la presión del vapor de agua saturado a la misma temperatura. Se expresa generalmente en porcentaje.
- PES.- Poliéster.- Es una fibra química sintética pues proviene de un polímero sintético extraído del petróleo. Son derivados del petróleo tanto los productos que sirven de base como los productos intermedios utilizados en su consecución.
- CO.- Abreviatura de la fibra de algodón.
- Um.- Irregularidad de masa
- Cvm.- Coeficiente de variación de masa
- CVb.- Coeficiente de variación entre bobinas
- Imperfecciones.- Partes gruesas (thick), partes delgadas (thin), neps
- Q95% +/- .- Nivel de confianza del 95%, indica, con rigor estadístico, la variabilidad posible de valor dado; es imprescindible considerar estos límites de confianza al interpretar los resultados del análisis.
- HT.- horas de trabajo o periodo de prueba

## **FORMAS Y PERFILES DE CURSORES**

- PERFILES

Hr.- semi redondo

Hf.- semi redondo / plano

Udr.- medio redondo

- Formas

MM.- Designación de forma del cursor elíptico “MM”

KM.- Designación de una forma del curso elíptico “KM”

- Ring spun.- hilado de anillos
- °Shore.- es una escala de medida de la dureza elástica de los materiales determinada a partir de la reacción elástica del material cuando se deja caer sobre el un objeto.
- Galga.- es un término genérico para instrumentos destinados al ajuste entre elementos de máquinas.
- Tex.- es una unidad fundamental del sistema tex que expresa la masa, en gramos, de un kilómetro de hilo.
- Torsión.- es el número de vueltas por unidad de longitud de una hilo.
- Urdido. Es una operación para disponer los hilo en forma paralela sobre el enjule, preparándolas para procesos subsiguientes.
- Ecartamiento: Distancia que existe entre dos puntos de pinzaje de un mecanismo estirador.
- Ensimaje.- producto químico de naturaleza grasa que se adiciona a las fibras para facilitar su procesado mecánico.
- Avivaje.- líquido que se aplica sobre la fibra a fin de mejorar sus propiedades textiles.
- Uster.- Equipo electrónico que mide la regularidad del hilo por medio de un circuito capacitivo.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL**  
**PLAN DE PROYECTO DE TITULACIÓN**

<b>Propuesto por:</b> DUQUE DUQUE ALEX RENÉ	<b>Áreas Técnicas del Tema:</b> Aplicaciones y proceso de hilados.
<b>Director sugerido:</b> Ing. Edwin Rosero.	<b>Fecha:</b> 08/Enero/2015

<p><b>1. Tema</b></p> <p>Análisis del recubrimiento PYRIT, ZIRCON, VECTOR, CERA-DUR en cursores, REINERS y BRACKER y su influencia en el número de rotura, desgaste, durabilidad y costo-beneficio en poliéster algodón.</p>
<p><b>2. Problema</b></p> <p>Uno de los factores determinantes para garantizar la eficacia de la continua de anillos o hilas está dada por el trabajo de carga máxima en los cursores seleccionados, para ello se desarrolla y producen cursores de hilatura para todas las necesidades. Las formas, diseños de los cursores y la aplicación de los recubrimientos, inciden en el funcionamiento de las máquinas de hilar y su productividad en el trabajo con los hilados mezcla algodón poliéster.</p>
<p><b>3. Objetivos</b></p> <p><b>Objetivo General</b></p> <p>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.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y comparar los recubrimientos en los cursores.</li> <li>• Evaluar el desgaste, vida útil y registrar la cantidad de roturas de hilo de cada uno de los recubrimientos de los cursores.</li> <li>• Comparar los resultados de cada tipo de cursor en el número horas de trabajo.</li> <li>• Determinar el costo-beneficio entre los diferentes cursores.</li> </ul>

#### **4. 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.

#### **5. 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.

#### **6. 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.

#### **7. Contenidos**

##### **PARTE TEÓRICA**

##### **1 CAPÍTULO I: CONTINÚA DE HILAR**

1.1 Definición

1.2 Descripción.

1.3 Partes principales y funcionamiento.

1.4 Condiciones que interviene en el hilado.

##### **2 CAPÍTULO II: CURSORES Y HERRAMIENTAS.**

2.1 Cursores para Hilatura de fibra corta.

2.2 Cursores J.

2.3 Cursores HZ

2.4 Cursores de pestaña.

2.5 Herramientas para cambio de cursor

### **3CAPÍTULO III: DENOMINACIÓN DE LOS CURSORES**

3.1 Perfil del alambre.

3.2 Forma del cursor.

3.3 Número del cursor

3.4 Tratamiento superficial.

3.5 Presentación del cursor

3.6 Peso o número de ISO.

### **4CAPÍTULO IV: MARCAS DE CURSORES**

4.1 BRACKER

4.2 REINERS.

4.3 CARTER.

### **5CAPÍTULO V: REFERENCIAS TÉCNICAS DE LOS RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES EN CURSORES.**

5.1 PYRIT - FABRICANTE "BRACKER"

5.2 ZIRCON - FABRICANTE "BRACKER"

5.3 VECTOR - FABRICANTE "REINERS"

5.4 CERA-DUR - FABRICANTE "REINERS"

### **PARTE PRÁCTICA**

### **6CAPÍTULO VI: NÚMERO DE ROTURA Y DESGASTE.**

6.1 Desgaste de los cursores (Tipos).

6.2 Evaluación del grado de desgaste.

6.3 Control de roturas.

6.4 Registro y cálculos del número de roturas.

6.5 Registro del tiempo de cambio de cursores y mantenimiento.

### **7CAPÍTULO VII: COMPARACIÓN DE RESULTADOS.**

7.1 Número de roturas entre cursores.

7.2 Grado de desgaste entre cursores.

7.3 Resultados de pilosidad USTER.

## **8CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN DE COSTOS.**

8.1 Cursor PYRIT.

8.2 Cursor ZIRCON.

8.3 Cursor VECTOR.

8.4 Cursor CERA-DUR.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

# PARTE TEÓRICA

## CAPÍTULO I

### 1 CONTINÚA DE HILAR

Las continuas de hilar las hay de varios tipos, siendo la más conocida la continua de anillos. Este tipo de hilatura se lo denomina: ring spun. En estos equipos, los carretes de pabito se colocan en soportes individuales en la parte superior y de ambos lados de la máquina. Este pabito pasa por una varilla tensora hasta llegar a una boquilla que lo conduce al tren de estiraje donde se consigue la reducción del diámetro hasta el punto deseado. Este hilado luego es obligado a girar sobre su propio eje para proporcionarle la torsión necesaria. El giro es provocado por las revoluciones de cada huso con ayuda de un cursor (viajero) que gira alrededor de los anillos y que a su vez cumple con la función de enrollar el hilado en las canillas receptoras. (Red textil argentina, 2012)



**FIGURA 1:** Continúa de anillos Toyota RX 300

**Fuente:** Empresa textil

## 1.1 DEFINICIÓN

Las continuas de anillos se emplean en las hilaturas de fibras cortas, de fibras largas, y diversidad de materias primas. Provee un hilo de buena calidad y apariencia uniforme, que se toma como referencia para compararlo con hilados obtenidos con otros sistemas. El rango de densidad lineal es muy amplio, desde hilos muy gruesos a finos. (Lavado, 2012)

Esta máquina inventada por el año 1830, es la más utilizada en la hilatura de algodón y sus mezclas y se denomina continua por que produce y al mismo tiempo arrolla el hilo. En ella el hilo debe recibir la torsión al descender de los cilindros de salida del tren de estiraje, pasando por el guía hilo y por el interior del cursor que gira sobre un aro circular como soporte y que va ser enrollado sobre el tubo de plástico o de cartón endurecido colocado sobre el huso accionado por cintas. (Cevallos, 1996)

Una continua de anillos está constituida de varias posiciones de hilado o número de husos de acuerdo a las necesidades o características de construcción.

La hila se orienta en forma horizontal (a lo largo del piso que la soporta) y un extremo tiene un cabezal de mando y/o transmisión de movimiento gobernado por un motor principal y generalmente al otro extremo esta un ventilador que se encarga de la aspiración de los hilos rotos. Por cuestiones de ergonomía, tamaño y control de las posiciones de hilatura o huso van dispuestos a ambos lados de la máquina. (Solé, 2012) Las características técnicas de las hilas dependen del modelo y la casa constructora y entre las principales características y las casas más reconocidas hay las siguientes variaciones:

Longitud: de 14.63 hasta 42 m. (sin contar el cabezal).

Altura: de 1.7 hasta 2.2 m.

Número de posiciones (husos): de 100 a 1008 husos.

Encartamientos (distancia entre cada huso): de 63.5 hasta 110mm.

Diámetro del anillo: de 38 hasta 90mm.

Inclinación del tren de estiraje: va desde 35° hasta 75°.

## 1.2 DESCRIPCIÓN

Este proceso se verifica en forma continua, la operación de transformar una mecha en un hilo continuo y resistente, de finura o título determinado, mediante un estiraje adecuado y una torsión que se fija las fibras en su posición definida uniéndolas entre sí. Se diferencia de los demás sistemas de hilatura por la forma en que se da el estiraje y especialmente por el sistema que usa para dar la torsión. (Cevallos, 1996)

Luego de obtener el pabito, las bobinas son colocadas en la fileta de las hilas, el pabito pasa hacia el tren de estiraje a través del guía pabito y mediante la diferencia de velocidades de los cilindros, este es estirado hasta formar un haz de fibras, al que luego de salir del tren de estiraje, se le da la torsión pretendida, de acuerdo al tipo de hilo que se esté trabajando. Entonces una vez torcido el hilo, este es guiado hacia la canilla por el cursor y gracias al movimiento de ascenso y bajada de la bancada de aros o anillos, se forma la bobina de hilo (husada). (Cevallos, 1996)

El objetivo del proceso de hilado es transformar la mecha en un hilo, que tenga la masa lineal deseada (título del hilo), dándole una determinada torsión, y finalmente, plegarlo en bobinas. El proceso es el mismo, tanto para los hilos cardados, como para los hilos peinados. (Solé, 2012)

En una continua de hilar de anillos se distinguen las siguientes partes:

- Fileta de soporte de las mechas
- Tren de estiraje
- Aro y anillo o cursor tiene por objeto guiar al hilo de manera que permita al huso el llenado, permitiendo al hilo recibir la torsión. El cursor debe tener un cierto retraso respecto al huso para permitir el llenado del hilo. El retraso del cursor se produce por su rozamiento con el aro. El aro sirve de guía al cursor para su rotación concéntrica en relación al huso y al mismo tiempo para su desplazamiento paralelo al eje del huso. (Lavado, 2012)

- El sistema de estiraje se compone de tres pares de cilindros, en donde se produce el estiraje previo, y el estiraje principal. Téngase en cuenta que el estiraje total es igual al previo multiplicado por el principal. (Solé, 2012)

Los cilindros superiores, que también se llaman cilindros de presión, son de goma. Su movimiento se produce por contacto con los rodillos inferiores, los cuales son metálicos y están estriados. La fuerza ejercida entre los rodillos superiores e inferiores se genera, normalmente, por un sistema de muelles o también neumático. (Solé, 2012)

### **1.2.1 EL ESTIRAJE**

En el tren de estiraje se dispone de bolsas superiores e inferiores para el control de fibras durante el estiraje, así como clips separadores de bolsas. Las bolsas deben tener una buena resistencia a la abrasión, al ozono del aire, y debe tener un buen comportamiento antiestático. También deben ser resistentes a los productos de ensimaje de las fibras. (Solé, 2012)

El estiraje previo varía entre 1,1 y 1,3, mientras que el estiraje principal puede variar

entre 15 y 40. Los cilindros superiores de caucho suelen tener las siguientes durezas:

- Suaves: 60 – 70 °Shore
- Medios: 70 – 90 ° Shore
- Duros: más de 90 ° Shore

A estos cilindros de caucho es conveniente darles tratamiento con productos antiestáticos, para evitar adherencia de fibras. Un sistema más reciente de estiraje tiene en

la zona delantera de los cilindros un tambor perforado, un aparato de aspiración para las

fibras pequeñas y un aparato dirigido por aire que permite fabricar hilos muy finos y de excelente calidad, casi sin vellosidad. (Solé, 2012)

### **1.2.2 CASA BLANCA**

Consiste en un tren de estiraje de tres pares de cilindros en donde el segundo cilindro de presión (superior) va unido a una manga o bolsa, esto se repite en su parte inferior, cada bolsa va guiada por un armazón especial que las mantiene hacia adelante al par de cilindros productores.

De esta forma las bolsas de cuero (o material sintético) encierran completamente la zona de estiraje principal, conduciendo la totalidad de las fibras hacia los cilindros productores evitando que queden fibras flotantes. Los cilindros superiores de presión son recubiertos de goma sintética parecida al caucho y van dispuestos en un brazo de presión, en el cual se regula la presión de cada cilindro o en conjunto, por medio de muelles o resorte. (Cevallos, 1996)

Así mismo se regula la distancia entre cada cilindro, para lo cual tiene escalas adecuadas.

### **1.2.3 TORSIÓN**

A la salida del tren de estiraje se da una torsión al hilo, debido a la rotación del huso y la velocidad de salida del hilo que sale de los cilindros de producción, enrollándose el hilo así formado alrededor de una bobina que esta colocada en el huso. (Solé, 2012)

Para poder enrollarse alrededor de la husada, el hilo pasa a través del anillo transportador que va alrededor del aro y le da una tensión de enrollado constante. La acción del hilo hace que el anillo transportador vaya alrededor del aro a una velocidad de rotación casi similar a la del huso. (Solé, 2012)

Es la característica técnica del hilo definida por el número de vueltas que posee por unidad de longitud.

Estas vueltas conferidas al hilo tienen por misión evitar que las fibras puedan resbalar unas sobre otras, dar compactación al conjunto de fibras que forman el hilo y proporciona resistencia al hilo.

Si el hilo tiene poca torsión resulta elástico, flexible, esponjado y de poca resistencia a la rotura, pues las fibras tienen gran facilidad de deslizamiento, si el hilo tiene mucha torsión las fibras están más apretadas entre si resultando el hilo de menor diámetro, poco elástico y de buena resistencia a la rotura. (Cevallos, 1996)

En las continuas de anillos la torsión la produce el cursor o anillo- viajero al girar sobre el aro, proporcionando las vueltas por metro al hilo. En el sistema algodónero de hilatura se utiliza el tipo de cursor denominado "C" por tener precisamente la forma de una C y gira sobre un aro llamado "flange", que en su parte superior tiene un perfil especial que se adapta perfectamente con la forma del cursor. (Cevallos, 1996)

El hilo producido a la salida del tren de estiraje desciende de los cilindros de salida, pasando luego por el guía hilos y por el interior del cursor que gira sobre un aro circular como soporte. El aro es fijo y el cursor gira por arrastre del movimiento de rotación de los husos, en los cuales va colocada la canilla o husada en la que se arrolla el hilo. (Cevallos, 1996)

Estas continuas tiene incorporado un sistema de cambio automático de la levada (denominado así el conjunto de canillas completas) y reposición de la correspondiente canilla vacía. La máquina y el sector en general se mantiene limpios mediante la incorporación de limpiadores viajeros que soplan y aspiran sobre puntos estratégicos de la continua y del piso viajando a todo lo largo de la máquina. El proceso de fabricación de hilado finaliza en las continuas de hilar pero todavía debe ser enconado para cumplir con requisitos de las tejedurías. (Red textil argentina, 2012)

Las innovaciones tecnológicas en estos equipos, priorizan factores como:

#### **1.2.4 VERSATILIDAD**

Equipos que permiten procesar hilados finísimos para camisería de alta calidad hasta hilados gruesos con efecto denim procesando por hilatura clásica pero preparada para hilatura compacta, con un largo hasta 1680 husos. (Modular Concept 351 de la firma Zinser). (Red textil argentina, 2012)

Hoy en día las tendencias en la hilandería de anillos muestran claramente hacia máquinas más largas. Para tener éxito en una hilandería, sin embargo, se necesita más. Las nuevas máquinas de hilatura a anillo y compacta G 36 y K 46 de Rieter ofrecen, fuera de los 1 824 husos, también opciones perfeccionadas respecto a equipamientos adicionales para las máquinas, de modo comprobado aseguran la producción de hilados rentable y con calidad constante. El consumo de energía siempre ha recibido una atención especial. (RIETER, 2013)

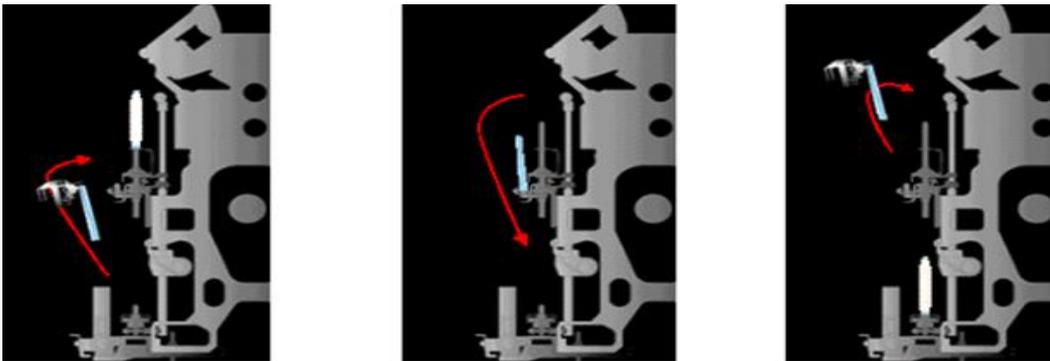
El objetivo siempre es absorber las mayores fuerzas causadas por el accionamiento de las bolsas en el tren de estiraje. Para las nuevas máquinas de hilatura de anillos compacta G 36 y K 46 Rieter ha elegido el accionamiento intermedio de funcionamiento seguro comprobado que realiza el accionamiento adicional de los cilindros intermedios. Así las nuevas máquinas G 36 y K 46 pueden ser entregadas con hasta 1 824 husos. (RIETER, 2013)

### **1.2.5 AUTOMATIZACIÓN**

Los desarrollos tecnológicos progresivos en la continua de anillos convencional se concentraron en la optimización de la geometría de hilado, con la meta de mejorar la estabilidad de hilado y el comportamiento de marcha como:

- TMS (Sistema de Control de Toyota).- Mediante el uso de software original de Toyota, el operador puede obtener fácilmente información variada, como informes de turnos, simplemente mediante la conexión de varios fotogramas. (TOYOTA INDUSTRIES, 2011)
- El panel del operador puede ver la función de la RX300 directamente desde el PC de la oficina y comprobar diversas condiciones de la máquina, como la configuración de hilado. (TOYOTA INDUSTRIES, 2011)
- Ajuste de funciones.- Condiciones de hilado, la formación, control de velocidad de giro (función de ajuste fácil patrón, patrón de control de visualización de gráfico de velocidad), el movimiento de las placas de mudada. (TOYOTA INDUSTRIES, 2011)

- Funciones de vigilancia.- Volumen de producción (cambio de contadores), la transición de la eficiencia para cada turno, historia de las condiciones de funcionamiento de las últimas 24 horas, eje de velocidad, la velocidad de entrega, giros, y el tiempo de bobina llena, monitor de amplificador Invertir / servo. (TOYOTA INDUSTRIES, 2011)
- Alto rendimiento de mudada con peinador estacionario (SCD). El mudador automático reduce el tiempo de inactividad a sólo 1 minuto y 45 segundos.



**FIGURA 2:** Mudador automático (SCD)

Fuente: [http://www.toyota-industries.com/textile/products/spinning\\_rx300](http://www.toyota-industries.com/textile/products/spinning_rx300)

- Control codificador ajusta la posición de la barra sobre la base de los datos de entrada desde el panel de función. Posiciones del elevador de bobinas preestablecidas hacen que la configuración inicial sea muy fácil. (TOYOTA INDUSTRIES, 2011)
- Equipos informáticos almacenan datos importantes para la hilatura, representados en una pantalla con capacidad de gráficos, de hasta 18 tipos de hilados, y disponibles en cualquier momento. (Continua modular G35 de la firma Rieter). (RIETER, 2008)

Tanto la máquina convencional como la máquina compacta se construyen con ecartamientos los husos de 70 o 75mm. Ambos ecartamientos están previstos para una gama amplia de títulos de hilos:

- Ecartamiento 70 mm: Ne 12 – 160
- Ecartamiento 75 mm: Ne 4.5 – 100 (K 45 ab Ne 10)

### 1.2.5.1 SECTOR DE HILOS GRUESOS

Gracias a la disposición especial de la husada y de las canillas en el sistema de transporte SERVOdisc la máquina con 75 mm de ecartamiento y anillos hasta 54 mm se puede aprovechar al máximo. El peso máximo por husada está en 155 grs. Ello es especialmente importante para los fabricantes de hilos para el Denim. (RIETER, 2008)



**FIGURA 3:** Sistema de transporte SERVO disc

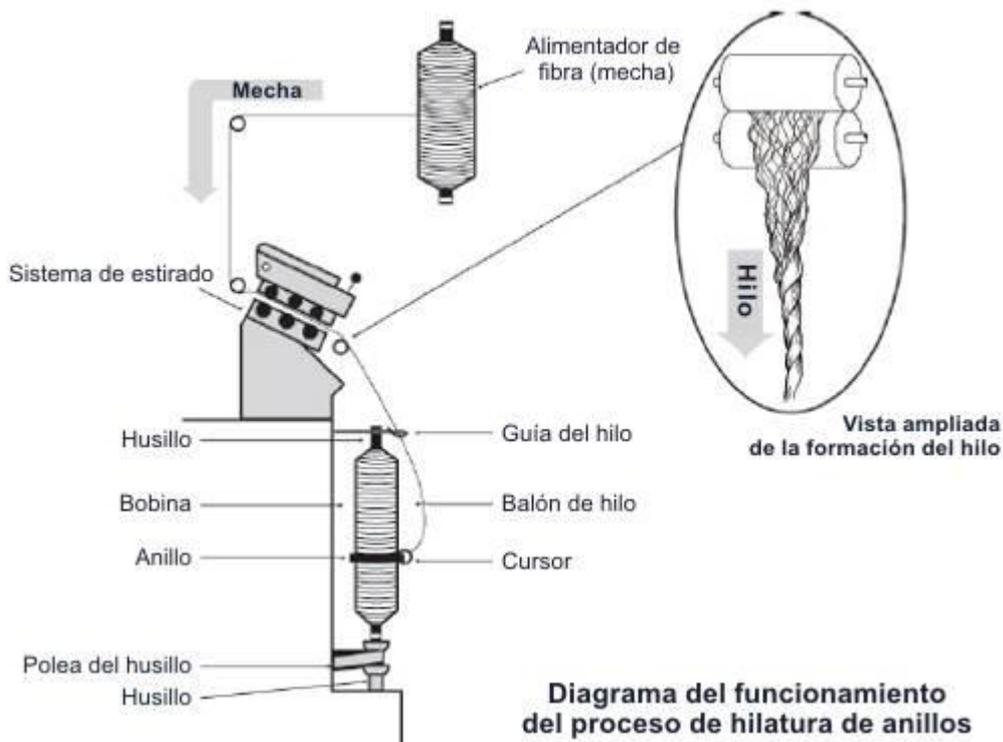
Fuente: [www.rieter.com](http://www.rieter.com)

### 1.3 PARTES PRINCIPALES Y FUNCIONAMIENTO

Las continuas de anillos en el sistema de hilatura algodónero realizan el último y definitivo proceso de estiraje y de torsión, por lo tanto las características del título (peso por longitud) y resistencia (por medio de la torsión) adecuada para que tenga la consistencia suficiente para que pueda soportar las operaciones de tejeduría y el uso para el cual a sido destinado. Un buen hilo debe ser completamente regular. (Red textil argentina, 2012)

La hilatura por anillo produce hilos resistentes, finos y suaves, también conocidos por su terminología inglesa, ring spun Cotton.

Debido a su antigüedad, es la tecnología de hilatura más experimentada y su continuo desarrollo hace que los modernos equipamientos presenten diferencias sustanciales de productividad respecto a sus comienzos. (*Red textil argentina, 2012*)



**FIGURA 4:** Diagrama de funcionamiento del proceso de hilatura de anillos

Fuente: [www.redtextilargentina.com.ar/index.php/hilados](http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/hilados)

Independientemente del tipo y de la casa constructora en forma general las continuas de anillos están constituidas de los siguientes órganos:

- La parte de alimentación compuesta de una fileta o bastidores en los cuales se colocan las bobinas procedentes de la mechera, la alimentación de la mecha es por tracción por el tren de estiraje. (Cevallos, 1996)
- Un tren de estiraje compuesto por varios pares de cilindros giratorios, que se encarga de adelgazar la mecha (haz de fibras).
- El guía hilo que orienta el haz de fibras para que se conduzca al sistema de torsión.

- El órgano de torsión que consiste en el cursor que gira (llevando en su interior el hilo) sobre el anillo, por arrastre del movimiento de los husos. (Cevallos, 1996)
- El huso animado de movimiento de rotación y sobre el cual va la bobina o canilla donde se arrolla el hilo.
- El movimiento de ascenso y descenso de la bancada (banco porta aros), porta guía hilos y en algunos tipos de hilas también el ascenso y descenso de la bancada porta husos. Estos movimientos están combinados para la formación de la husada.

Entre las partes auxiliares que complementa el trabajo de las hilas se encuentran:

- Un sistema de aspiración con toberas instaladas junto al cilindro productor el cual se encarga de aspirar el hilo que se ha roto a la salida del tren de estiraje.
- El sistema de transmisión de movimiento que comunica y coordina los movimientos de los órganos operadores como son el tren de estiraje, los husos y la formación de la husada. (Cevallos, 1996)
- Los frenos instalados en cada uno de los husos cuando se requiere empalmar los hilos rotos.
- Anti balones y aletas separadoras para evitar que el hilo al girar junto al cursor formen circunferencias muy amplias y evitar daños por el rozamiento y roturas al chocar entre dos hilos contiguos. (Cevallos, 1996)

#### **1.4 GEOMETRÍA DE HILATURA EN LA CONTINUA DE ANILLOS**

La geometría en la hilatura tiene mucha importancia sobre la calidad y estructura del hilo fabricado, así como también del número de roturas que se presentan en las hilas. Su influencia aumenta a medida que se incrementa el número de revoluciones de los husos, siendo así que una determinada geometría de hilatura podría ser adecuada para una velocidad de 13000 rpm, pero adecuada para una velocidad de 18000 rpm. (Cevallos, 1996)

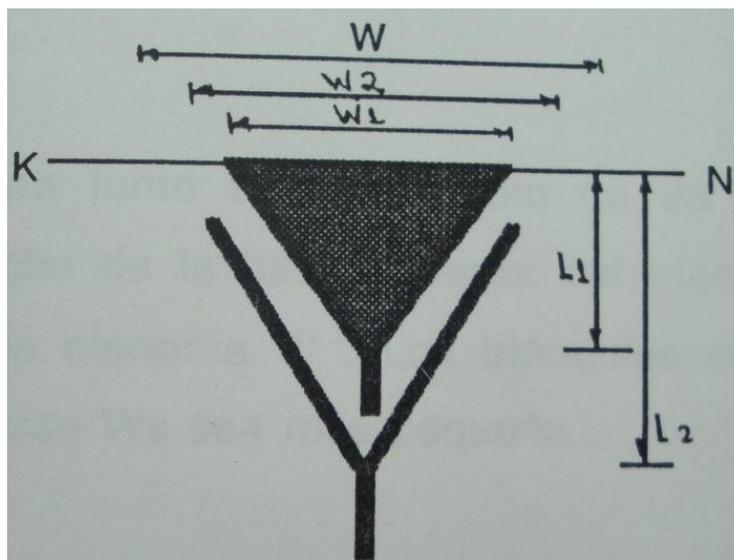
La geometría de hilatura comprende las relaciones entre los estirajes, inclinaciones, ángulos de las entradas desde la entrada de las fibras en el tren de estirajes hasta el punto de enrollado del hilo sobre la husada. (Cevallos, 1996)

Entre los factores más influyentes de ellos tenemos a los siguientes:

- El triángulo de hilatura
- Estiraje de hilatura (E)
- Ángulo de hilatura

#### 1.4.1 EL TRIÁNGULO DE HILATURA

El triángulo de hilatura es aquel que se forma entre la salida del haz de fibras del tren de estiraje, hasta el punto de ligadura de la torsión.



**FIGURA 5:** Triángulo de hilatura

**Fuente:** Influencia de los cursores sobre la pilosidad de los hilos

El haz de fibras estirado, abandona el cilindro delantero en la línea de sujeción **KN**, con un ancho **W**, que depende de la masa y la cantidad de fibras en el campo de estiraje y de las condiciones en que se ha realizado la operación de estiraje. Al salir de la línea de sujeción todas las fibras deberán en lo posible ligarse por medio de la torsión y formar el hilo. (Cevallos, 1996)

La torsión que viene del cursor va aumentando (transmitiéndose) hacia arriba hasta que los ángulos de ligadura de la torsión **Y1** y **Y2**, sean iguales con los ángulos de inclinación de **Z1** y **Z2**, en el punto donde igualan dichos ángulos convergen el haz de fibras y se llama *punto de ligadura*. Determinándose de esta forma la altura del triángulo desde el punto de ligadura hasta la línea de sujeción, es así que grandes valores de torsión dan lugar a un triángulo de hilatura corto (**L1**), mientras que valores pequeños de torsión dan lugar a triángulos largos (**L2**). (Cevallos, 1996)

Junto a la torsión del hilo, también la construcción de la máquina influye sobre la altura del triángulo. Esto lo hace a través del ángulo  $\beta$  de contacto del brazo de haz de fibras en el rodillo delantero (Figura. 5).

Cuando más grande es este ángulo, mayor será la altura del triángulo de hilatura formado. Normalmente la altura del triángulo de hilatura va entre 2.5 a 7 mm.

A la vez la altura junto con el ángulo de inclinación de la torsión determina el ancho de la base superior del triángulo (en la línea **KN**), la cual siempre es menor a **W**. los triángulos cortos a su vez dan como resultado que la base de **Ws** se más pequeña. (Cevallos, 1996)

Entonces se tiene que mientras mayor sea la torsión, existirá un mejor amarre y resistencia del hilo, por otro lado se tiene un triángulo de hilatura corto que da consecuencias negativas en la estructura del hilado y ocasiona demasiadas fibras marginales, que no pueden ser ligadas en el hilo por la gran diferencia entre el ancho de entrada **W** y la base del triángulo **Ws**. (Cevallos, 1996)

#### **1.4.2 INFLUENCIA SOBRE LA ROTURAS DEL HILO**

En el triángulo de hilatura corto tenemos que las tensiones generadas por la marcha del cursor, actúan de forma casi total sobre las fibras marginales y las fibras del centro casi recorren sin tensión, lo cual aumenta el peligro de que las fibras marginales al resistir casi toda la tensión se desgarran y den como resultado partes débiles o roturas de hilo.

Otro factor que complica aún más esta situación es que las fibras marginales del triángulo corto sufren una flexión más o menos fuerte en la línea de sujeción **KN** y sufre un alargamiento desde la línea de sujeción hasta el punto de ligadura de la torsión. (Cevallos, 1996)

En cambio, en los triángulos de hilatura largos se disminuye notablemente la aparición de partes débiles y roturas, puesto que las tensiones se distribuyen de forma uniforme y tanto la flexión como el alargamiento son menores, puesto que no existe mucha diferencia entre el ancho del haz de fibras en la línea de sujeción, con la base superior del triángulo de hilatura. (Cevallos, 1996)

### **1.4.3 INFLUENCIA SOBRE LA ESTRUCTURA DEL HILADO**

Para obtener hilos uniformes de buena resistencia, elasticidad, sin neps y de baja pilosidad; las fibras deben estar:

Paralelas distribuidas uniformemente dispuestas en forma de espiral alrededor del eje de hilado, ligadas bajo tensión.

La hilatura de anillos responde a estas exigencias, siempre y cuando se escoja la geometría de hilatura correcta, es decir un triángulo de hilatura óptimo.

Si el triángulo es demasiado corto las fibras centrales no tienen la suficiente tensión y reciben la tracción del cursor en mínimos valores así también la torsión que recibe el núcleo de fibras (fibras centrales) es insatisfactoria. El hilo no posee una estructura óptima y la mayoría de los parámetros del hilado disminuye en calidad. Por lo cual un triángulo de hilatura alargado por medio de un brazo  $\beta$  da una mejor condición al hilado con las mejoras correspondientes en calidad y estructura. (Cevallos, 1996)



El pabalo ingresa al tren de estiraje a través del guía pabalo, en donde mediante la diferencias de velocidades de los cilindros, este es estirado hasta formar un haz de fibras al que luego de salir del tren de estiraje, se le da la torsión requerida, de acuerdo al tipo de hilo que se esté trabajando.

Esta torsión está en función inversa con la velocidad de entrega del cilindro delantero, es decir que para aumentar o disminuir el número de torsiones por unidad de longitud debemos disminuir o aumentar la velocidad del cilindro delantero del tren de estiraje. (Guerrón, 2006)

Este cambio de torsión se lo realiza mediante el cambio del piñón de torsión en el caso de las hilas antiguas, y en el caso de las hilas modernas esto se lo hace directamente en el panel de control, ya que el tren de estiraje esta accionado por motores individuales, lo que no sucede en las hilas antiguas, que es el mismo motor de accionamiento tanto para el tren de estiraje, como para el accionamiento de los husos, en donde se hace necesario el cambio de piñones para proceder a cambiar la torsión del hilo.

Entonces una vez torcido el hilo, este es guiado hacia la canilla por el cursor y gracias al movimiento de subida y bajada de la mesa porta aros o anillos, se forma la bobina del hilo. (Guerrón, 2006)

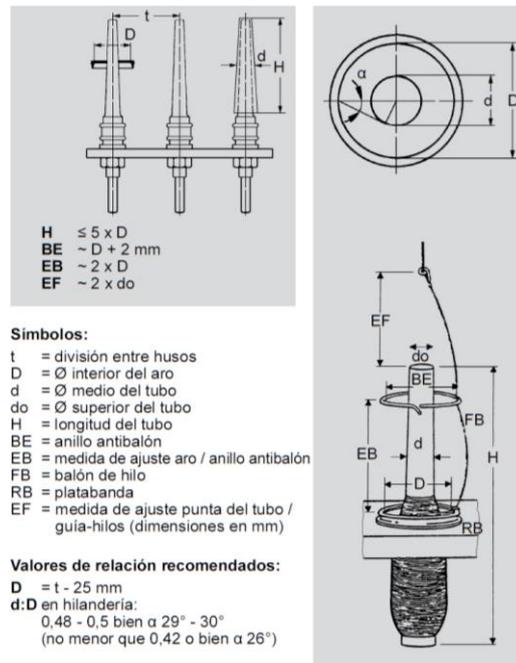
## **1.6 CONDICIONES PARA UN BUEN RESULTADO EN LA HILANDERÍA**

La eficacia de la continua de anillos está dada por el límite de carga máxima de los anillos y de los cursores seleccionados. Por la investigación y el desarrollo intensivos en la gama de cursores y del anillo, se ha aumentado substancialmente el límite de carga del sistema anillo-cursor. (REINERS + FÜRST, 2015)

Es bien sabido el hecho de que el desgaste del cursor no es solo dependiente del material. Además por el calor producido por el efecto fricción entre los cursores y el anillo, de manera tan rápida que el calentamiento local excede los 300 grados en las zonas del desgaste del cursor lo cual se deben evitar. (REINERS + FÜRST, 2015)

La disposición de mantener tan pequeña como sea posible la carga del sistema anillo - cursor, debe garantizar que:

- El centro del anillo al huso sea perfecto.
- El guía de hilo (cola de cochino) este bien centrado en relación al huso
- El centro del anillo BE de la bancada de anillos a los husos sea perfecta.
- El cojinete del huso está bien y no se produce vibración del huso.
- La relación de diámetro, longitud y los componentes de hilatura al diámetro del anillo sea correcta.
- El anti balón en relación a la bancada de anillos debe también ser apropiado al diámetro del anillo disponible.
- Los limpiadores deben estar correctamente ajustados de manera tal que guarden libremente al cursor de la borrita.
- El clima de la sala (temperatura y humedad relativa del aire) para el hilado en cuestión debe de ser apropiado.
- El aire de la sala debe de estar tan libre como sea posible de polvo y borilla ya que afecta negativamente al buen funcionamiento del cursor
- La bancada de los anillos debe estar ajustada horizontalmente al huso alineado.



**FIGURA 7:** Huso, anillo, guía hilo y anti balón

**Fuente:** www.reiners+furst

### 1.6.1 MATERIA PRIMA

Debe ser apropiada para el hilo que se va a producir y según su uso final. En forma general se puede decir que fibras más finas son más apropiadas especialmente por el aumento de fibras por sección en el hilo, logrando hilos más resistentes, igualmente fibras más largas brindan al hilo mejor estructura, regularidad y resistencia. (REINERS + FÜRST, 2015)

La calidad de la materia prima constituye más tarde en propiedades importantes del hilado como la irregularidad, imperfecciones y límites de hilabilidad. (REINERS + FÜRST, 2015)

### 1.6.2 SALA DE HILATURA

Como medida complementaria para lograr un alto rendimiento de la hilatura con anillos y una calidad superior, es absolutamente indispensable poner atención en la eficacia del acondicionamiento del aire, la conducción del aire en el sector de hilatura y la limpieza en la sala de hilatura. (REINERS + FÜRST, 2015)

El acondicionamiento del aire es muy importante en la sala de hilatura conserve una temperatura y humedad relativa adecuada a fin de evitar las dificultades en el proceso de hilar y se disipe con normalidad las cargas estáticas creadas por la fricción de la materia prima y órganos operadores de las máquinas.

Un clima demasiado seco no disipa la carga estática y hace que las fibras pierdan flexibilidad se desorientan y traen como consecuencias roturas y enredos de hilos.

En cambio un clima cargado de mucha humedad hace que los hilos se envuelvan en los cilindros del tren de estiraje y que no se logra adelgazar normalmente el haz de fibras del pabito. Como punto de referencia en el salón de hilatura se recomienda de 24 a 28° C y de 50 a 55°C de humedad relativa. (REINERS + FÜRST, 2015)

Por otra parte se requiere que el aire climatizado circule por todo el salón en el mismo sentido y a una baja velocidad y se evita la turbulencia que se rompa y enreden los hilos contiguos. (REINERS + FÜRST, 2015)

La sala y maquinaria limpia favorece para que el hilo durante la formación de la torsión no se cargue de impurezas y pelusas flotantes, sopladores adecuados mantendrán las maquinas libres de impurezas y fibras flotantes. (REINERS + FÜRST, 2015)

### **1.6.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS**

Para el logro de un buen resultado en la hilandería, las condiciones climáticas correctas de (humedad relativa, temperatura del aire) así como un aire en el ambiente limpio son de importancia crucial.

Por influencias que disturban debido a la contaminación para evitar que el sistema de aire acondicionado debe presentar por lo menos 30 cambios de aire por hora. Recomendaciones generales para la humedad relativa. (REINERS + FÜRST, 2015)

La humedad del aire demuestra la tabla siguiente:

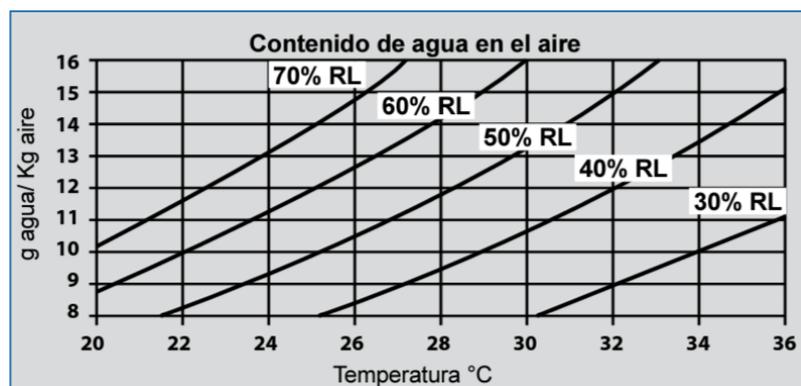
**TABLA 1:** *Condiciones climáticas*

Material	Tempetatura	Humedad relativa
	[° C]	[%]
<b>Hilatura de fibra corta</b>	28-32	38-45
<b>Hilatura de fibra larga</b>	23-28	60-65

Fuente: Reiners + Fürst, Aros y cursores

El aire debe exhibir un contenido en agua de aproximadamente entre 11-12 g/kg en hilandería de fibra corta, en la hilandería de fibra larga el contenido de agua entre 13 – 14 g/kg aproximadamente. En el diagrama se puede leer la temperatura y los gramos de agua por kilogramo de aire necesario para alcanzar el contenido de aire necesario. (REINERS + FÜRST, 2015)

**TABLA 2:** *Contenido de agua en el aire*



Fuente: Reiners + Fürst, Aros y cursores

#### 1.6.4 REFERENCIAS GENERALES DEL CLIMA EN LA HILANDERÍA

Los hilados compactos se convierten bajo las mismas condiciones climáticas como hilados estándares. Cuando la inclinación del algodón tienda a ser más pegajosa en componentes de hilar y durante la tendencia al empapado debería seleccionarse más seco el clima en la hilandería. El comportamiento en el estiraje por clima demasiado seco y caliente influye positivamente. Temperaturas más bajas pueden ayudar menos retrasos en el acondicionamiento para el estiraje. El grado de limpieza que el aire debe de tener para una buen funcionamiento y para las imperfecciones pequeñas de la gran importancia. (REINERS + FÜRST, 2015)

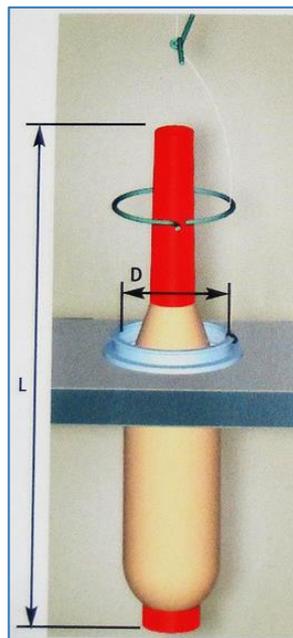
Un alto contenido de polvo y contenido de la fibra en aire conduce particularmente con la producción de hilados finos a las rupturas y a los errores crecientes del hilado (cambios de condiciones en el clima acondicionado del salón). Una contaminación atmosférica por los tipos mineral de polvo, como con medidas de la construcción, se convierte para los cursores y anillos en un desgaste rápido debido al trabajo extremadamente agresivo. En la humectación del aire, el agua usada debe estar libre de las sales, de lo contrario se puede provocar una corrosión creciente en los anillos y los cursores. (REINERS + FÜRST, 2015)

### 1.7 GEOMETRÍA DEL HILAR

Afirma que la geometría del hilar en las máquinas hilatura deberá ser adaptada a los hilos producidos. Modificando estos parámetros, los siguientes valores deberán considerarse. (BRACKER, 2013)

Importando es el centrado de los anillos, del anillo anti balón y del guía hilos con respecto al huso.

Esto garantiza (junto con una pista del anillo perfecta y la selección de los cursores) la mejor calidad del hilo.



**FIGURA 8:** Huso

**Fuente:** Bracker Spinning Technology

### 1.7.1 GUÍA HILO

Distancia de la punta del tubo/guía hilo = 1.5 a 2 x Ø del tubo (posición de la bancada de anillos al inicio)

### 1.7.2 ANILLO ANTI BALÓN

- Ø anillo anti balón = Ø anillo + 2 mm
- Distancia de la mesa de anillos/anillo anti balón (posición de la bancada de anillos al inicio) = 2/3 de la distancia de la bancada de anillos / guía hilos. (BRACKER, 2013)

### 1.7.3 ANILLOS

Ø anillo: máx. 1/5 de la longitud del tubo (exacto hilos con alma “core”).

Colocación horizontal y firme de los anillos en la bancada de anillos.

Distancia correcta de los limpiadores de cursores.

Existe en una estrecha relación entre: diámetro del anillo, diámetro del tubo y la longitud del tubo, en la tabla 3 se muestra los rangos adecuados (color celeste) y rangos no apropiados (color anaranjado) para cada uno de los diámetros de anillo (color rosa claro), sugiere dentro de los diámetros y longitudes del tubo cual se debe emplear para los diferentes diámetros de anillos.

**TABLA 3:** Relación Ø anillo / Ø tubo / longitud del tubo

Ø promedio del tubo (mm)					Ø anillo (mm) D	Longitud del tubo (mm)			
16	17	18	19	20	36	170	180	190	200
17	18	19	20	21	38	180	190	200	210
18	19	20	21	22	40	190	200	210	220
19	20	21	22	23	42	200	210	220	230
20	21	22	23	24	45	210	220	230	240
21	22	23	24	25	48	220	230	240	250
22	23	24	25	26	51	230	240	250	260
23	24	25	26	27	54	240	250	260	270

■ Rango ideal      ■ Rango no apropiado

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

## 1.8 MANTENIMIENTO DE CONTINUAS DE HILAR

El mantenimiento y limpieza eficiente es esencial para mantener el nivel de regularidad del hilo en límites adecuados, puesto que la maquinaria en buenas condiciones produce hilos regulares, entonces es razonable que los defectos de la maquinaria aumentan la cantidad de irregularidad. (Marsal Amenós, 1999)

Se describe las actividades de mantenimiento, limpieza y lubricación en las continuas de anillos, estas actividades se resumen de las prescripciones dadas por los fabricantes de maquinaria. (Marsal Amenós, 1999)

- Actividades de inspección y revisión diaria: cilindros de presión y banditas de estirajes que no estén picadas o descentradas.
- Recorrido de los guía pabilos que no salga de los cilindros de presión.
- Guía hilos completos y no desgastados.
- Flautas que aspiren normalmente por hilos rotos por la máquina.
- Limpieza general de la máquina tapas cabezal bancada porta husos porta anillos, etc.
- Limpieza del tren de estiraje, bolsas de estirajes y paños limpiadores cada cuatro semanas se limpia con el limpiador neumático (roll Piker), se hace con la máquina trabajando. (Marsal Amenós, 1999)
- Limpieza del cabezal principal de los frenos y poleas tensores de los husos, se hace cada nueve semanas con la máquina apagada.
- Limpieza, revisión y lubricación (mantenimiento preventivo) se desarma el cabezal principal el sistema de transmisión de movimiento se limpia y lubrica las partes móviles de la máquina, se calibra los encartamientos, las presiones y se revisa los cilindros de presión picados o dañados, se cambian piezas desgastadas su intervalo puede ser de 4 meses. (Marsal Amenós, 1999)

- Nivelada y anclaje (mantenimiento general) se desarma todas las partes como en el mantenimiento preventivo, más el desarme y lubricación de los husos, sistema de movimiento de los husos y poleas tensoras. Se revisa la nivelación de la máquina y se rectifican los cilindros de presión su intervalo puede ser de un año. (Marsal Amenós, 1999)

## CAPÍTULO II

### 2 CURSORES Y HERRAMIENTAS

#### 2.1 CURSORES PARA HILATURA DE FIBRA CORTA

En el proceso de hilatura son elementos dominantes los aros y cursores que determinan en gran medida la producción de la máquina. El cursor que corre a gran velocidad sobre la pista del aro cumple las siguientes funciones:

- Proporcionar la torsión del hilado. (BRACKER AG., 1995)
- Proporcionar la tensión del hilo (hilado).
- Bobinar el hilo

Los efectos de la fuerza centrífuga presionan al cursor contra la pista del aro.

Los efectos de la fricción que se producen frenan al cursor que es arrastrado por el hilo que lo atraviesa, con lo que se produce las tensiones necesarias en el hilo para ligar las fibras en el hilado y limita las dimensiones del balón. (BRACKER, 2013)

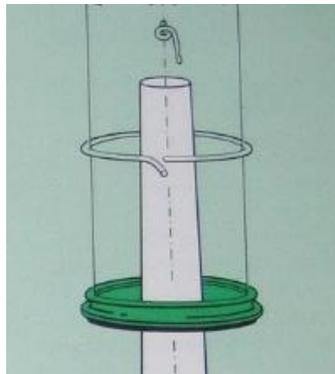
Los cursores de acero se han templado con una dureza determinada y pulidos a brillo. Pueden ser adaptados en su forma, peso y acabado superficial al aro, al tipo grueso del hilado. Los procesos provocados por el cursor, dando la torsión y el enrollado, deben de realizarse sin tensión excesiva del hilo. El cursor se adapta automáticamente a cada cambio de esta relación, sin que influya sobre su efecto para dar torsión, enrollar y dar tensión al hilo. (BRACKER, 2013)

La velocidad de deslizamiento del cursor de forma adecuada, sobre un aro de pestaña, puede alcanzar hasta 40 m/s (140 km/h) con aros revestidos de alto rendimiento también hasta 45 m/s (160 km/h). Durante su duración media de 200 a 300 horas, el cursor recorre una distancia de más de 300000 km un trabajo enorme para una pieza formada de pocos miligramos de alambre. (BRACKER, 2013)

Estas altas velocidades las tiene que alcanzar el cursor con cargas superficiales muchas veces mayores a  $35 \text{ N/mm}^2$  incluso utilizando materiales de alta calidad y con la dureza y resistencia a una fricción óptima. (BRACKER, 2013)

### 2.1.1 REQUISITOS PARA UN TRABAJO DEL CURSOR TRANQUILO Y UNIFORME

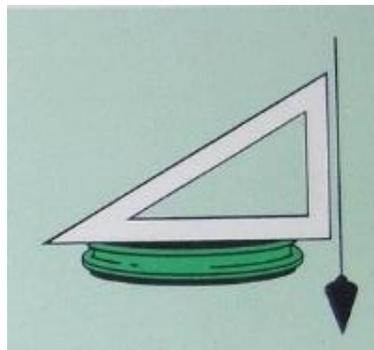
- Asiento y guía fija de la bancada porta- aros, movimientos de ascenso y descenso sin sacudidas. (BRACKER AG., 1995)
- Posición concéntrica del aro y huso como así del aro anti balón y guía hilo.



**FIGURA 9:** Posición aro y huso

**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

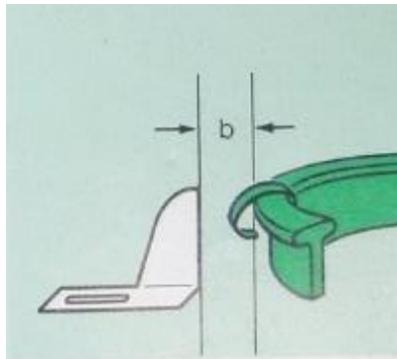
- Rotación del huso de vibraciones, como así la elección correcta del tubo.
- Concéntrica exacta del aro y montaje horizontal firme.



**FIGURA 10:** Concentricidad exacta del aro

**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

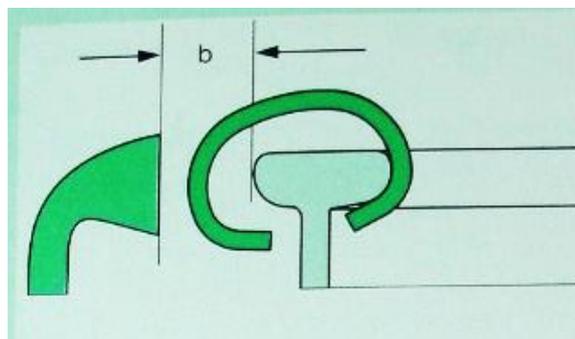
- Pista del aro en perfectas condiciones.
- Distancia correcta del limpiador de cursores.



**FIGURA 11:** Distancia del limpiador de cursores  
**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

#### 2.1.1.1 AJUSTE DEL LIMPIADOR DE CURSORES

Utilizando cursores de tipos diferentes o números diferentes hay que ajustar el limpiador de acuerdo al valor más grande. (BRACKER AG., 1995)



**FIGURA 12:** Distancia "b" del limpiador de cursores  
**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

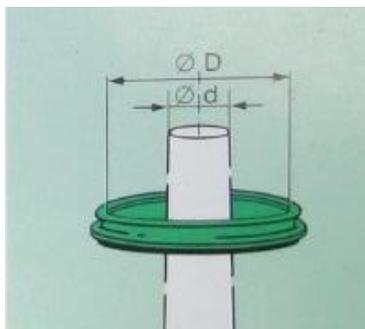
En la tabla 4 señala la distancia “b” que es la distancia entre el limpiador y el borde del aro/flange de acuerdo al tipo de cursor y los diferentes perfiles que poseen los cursores.

**TABLA 4:** Ajustes del limpiador de cursores

Cursor		→ b ←				
Tipo	Perfil	≤ 10/0	8/0 - 4/0	3/0 - 3	04 - 11	11 - 16
L1	f, dr, udr	1,6	2	2,1		
C1 UL	f, udr	1,8	1,8	2,1		
M1	f, udr, drf	1,9	2,1	2,1	2,2	
	dr	1,9	2,1	2,2	2,6	3.0
	r		2,7	3.0	3,2	
C1UM	udr	1,7	1,7	1,9	2,2	
EL 1	f	1,9	2,1	2,1	2,3	
EM 1	f, dr	1,9	2,1	2,3	2.5	3.0
	r	2,3	2,7	3.0	3.3	
C1 EL	dr	1,9	2,1	2,1		
CB 5/8	udr	1,6	1,6	1.9		
CB 3/4	udr		1,8	2,2	2,4	2,7
C1 SM	fr		3.3	3.3	3.5	
C1 SH	fr		3.7	4.0	4.1	5.2

**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

- Relación favorable entre los diámetros del aro y del tubo.
- Para aros lubricados utilizar la calidad de lubricante recomendada. Mantener los fieltros y mechas limpias, sustituirlas periódicamente. Los aros de metal sinterizado, dependiendo de las condiciones de trabajo, regenerarlos oportunamente.



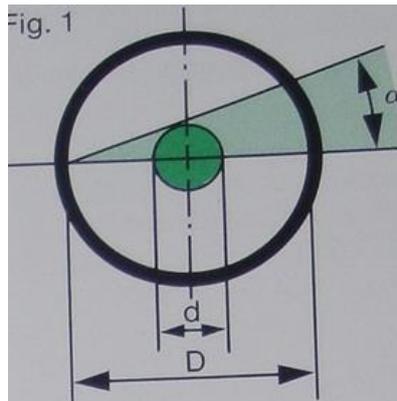
**FIGURA 13:** Relación entre diámetros del aro y tubo

**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

### 2.1.1.2 RELACIÓN ENTRE LOS DIÁMETROS DEL ARO Y EL TUBO

El cursor junto con el hilo se desliza sobre el aro por medio de la tracción generada por el huso. (BRACKER AG., 1995)

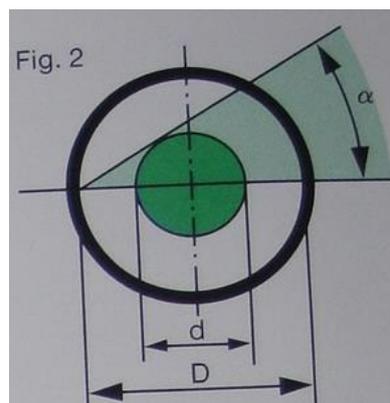
Si la dirección de tracción varía demasiado de la dirección de deslizamiento del cursor ( $\alpha$  menor de  $30^\circ$ ) el esfuerzo es muy elevado (Figura. 14)



**FIGURA 14:** Diámetro del aro y del tubo  $\alpha < 30^\circ$

**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

Adaptando la relación entre los diámetros del aro y del tubo ( $\alpha$  mayor de  $30^\circ$ ) se puede reducir la tensión de tracción durante el bobinado después del plegado o bien en la parte cónica (Figura. 15).



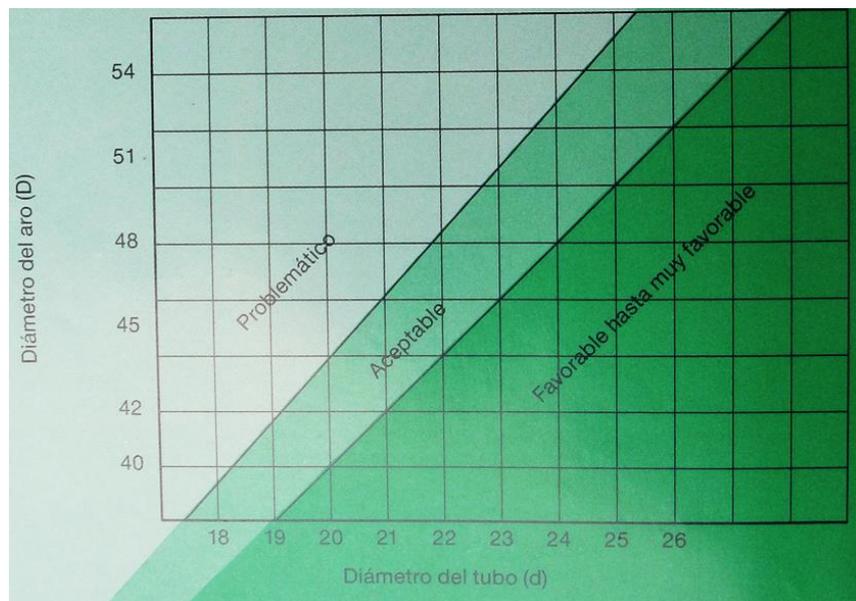
**FIGURA 15:** Diámetro del aro y del tubo  $\alpha > 30^\circ$

**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

## Relación recomendada entre los diámetros del aro y del tubo

Existe en una estrecha relación entre: diámetro del anillo y diámetro del tubo en la tabla 5 se muestra aspectos problemático, aceptable y favorable hasta muy favorable para cada uno de los diámetros del anillo (eje vertical), sugiere dentro de los diámetros del tubo cual se debe emplear para los diferentes diámetros de anillos sin tener ningún perjuicio.

**TABLA 5:** Relación recomendada entre los diámetros del aro y del tubo: 2,0 y menos



**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

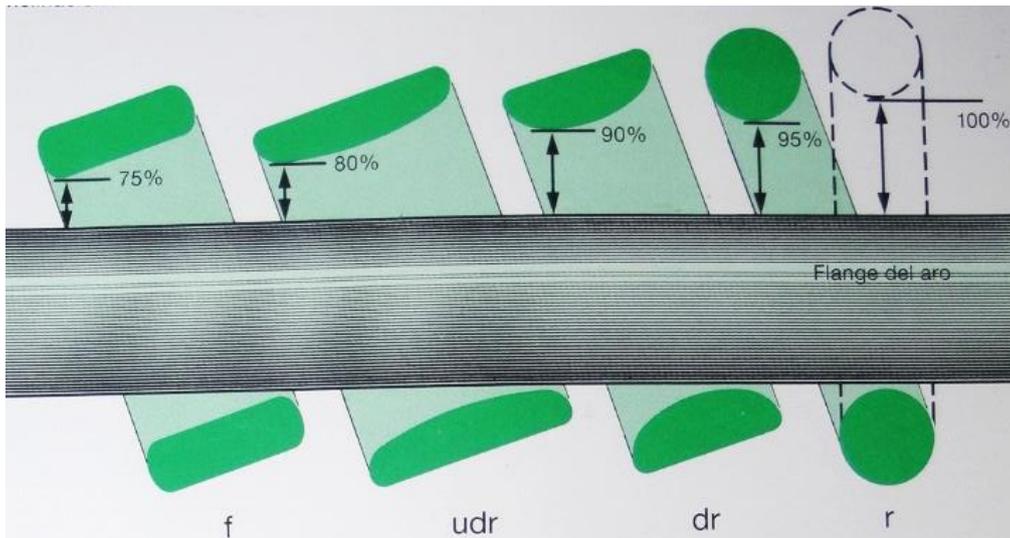
### 2.1.2 INFLUENCIA DEL PERFIL DEL CURSOR

Sobre el paso del hilo en relación con la inclinación del cursor. (BRACKER AG., 1995)

Ejemplo:

Tipo de cursor M1 4/0

Inclinación 20°



**FIGURA 16:** Influencia del perfil en la inclinación del cursor

**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

La inclinación normal del cursor varía entre 5° y 20°.

En primer lugar la tensión del hilo influye sobre la inclinación y depende de:

- Tipo de cursor
- Forma del cursor
- Velocidad
- Lubricación propia de la fibra
- Condiciones de la pista del aro
- Fricción de las fibras en el paso del hilo del cursor (avivaje, neps, motas).
- Características del arranque de la continua de hilar.

Fundamentalmente una tensión de hilado superior aumenta la inclinación del cursor.

Importante: la elección de la forma, perfil y peso del cursor se debe adaptar al material procesado como así las condiciones de trabajo. (BRACKER AG., 1995)

## 2.1.3 LOS CURSORES EMPLEADOS EN LA HILATURA DE FIBRA CORTA

### 2.1.3.1 SAPHIR

Tratamiento de difusión

**Bracker Saphir** ha sido especialmente desarrollado para altos rendimientos. Los componentes enriquecidos están presentes en toda la sección del cursor y genera su efecto aun cuando la superficie este afectada. (BRACKER, 2013)

Saphir puede ser utilizado para el rodaje del anillo, operación normal y cubre el rango completo de fibras y título de hilo.



**FIGURA 17:** Cursor Saphir

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### 2.1.3.2 STARLET

Acabado superficial electrolito (níquelado especial)

Una capa de níquel se aplica con un proceso especial.

Valores bajos fricción en el paso del hilo previenen daños en la fibra.

Resistencia optima a la corrosión. (BRACKER, 2013)



**FIGURA 18:** Cursor Starlet

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### 2.1.3.3 MAGIC

Capa de níquel /teflón

En caso de una lubricación pobre con algodón seco o agentes especiales de suavizados en fibras sintéticas, la vida del cursor puede incrementar considerablemente. (BRACKER, 2013)



**FIGURA 19:** Cursor Magic

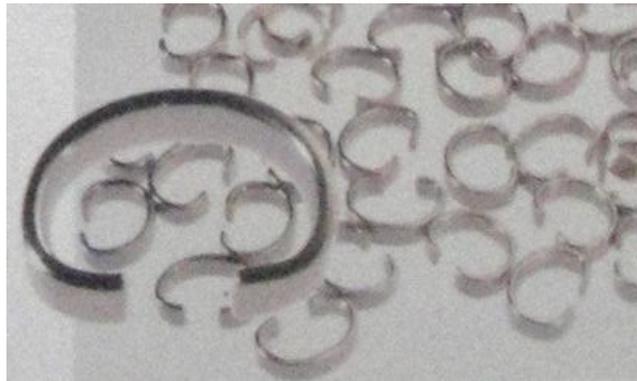
**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

#### 2.1.3.4 RECORD2

Capa de aleación de níquel

Acabado especial para el proceso de fibras sintéticas.

Este acabado es aplicado en aros SU y cursores con perfil fr. (BRACKER, 2013)



**FIGURA 20:** Cursor Record2

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

## 2.2 CURSORES J

Los cursores de este tipo tienen una forma de **J** por lo cual toman su nombre, pueden ser construidos en acero o en nylon según sea su requerimiento, los cursores de nylon se usan en hilatura de hilos gruesos dado por la fragilidad del material no es posible fabricar cursores pequeños y ligeros. Los cursores de acero pueden fabricarse en todas las alturas y pesos. (REINERS + FÜRST, 2015)

Existen pequeña variaciones al modelo estándar de los cursores **J**, las mismas que difieren de una casa fabricante a otra.

Estas variaciones brindan posibilidades adicionales de trabajo y se utilizan para hilados especiales, por ejemplo el tipo **B** brinda un mayor paso del hilo. (Reiners + Fürst, 2015)

- ❖ Cursores **J** de acero

## 2.2.1 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

La calidad superficial Super Polish es para los cursores tipo J la versión estándar. Otros tratamientos superficiales tales como BlackSpeed y Avus son posibles sin embargo debido a la lubricación del aceite en la mayoría de los casos no traen ninguna ventaja considerable. (REINERS + FÜRST, 2015)

Ejemplos:

**TABLA 6:** *Ejemplo de cursores J*

23400	J 9,1 r Acero SuperPolish suelto	Nr. 26	ISO-Nr. 60
23152	J 11.1 r Acero SuperPolish suelto	Nr. 24	ISO-Nr. 90
23254	J 11.1 r type B Acero SuperPolish suelto	Nr. 24	ISO-Nr. 90
226341	J 11.1 r type B Acero BlackSpeed Clip encartuchado	Nr. 22	ISO-Nr. 132

**Fuente:** Reiners + Fürst, Aros y cursores

Explicación:

Para los cursores de acero tipo J se han tomado las denominaciones recomendadas según la norma. Un dato adicional del tipo completa la denominación. Por ejemplo:

**TABLA 7:** *Cursores tipo J*

Forma	Altura	Perfil de	Tipo del	Material	Cursor		Tratamiento de
cursor	del aro	alambre	cursor		N°	N° ISO	superficie
J	9,1	r		Acero	26	60	suelto
J	11,1	r		Acero	24	90	suelto
J	11,1	r	B	Acero	24	90	suelto
J	11,1	r	B	Acero	22	120	clip encartuchado

**Fuente:** Reiners + Fürst, Aros y cursores

## 2.2.2 PERFIL DEL ALAMBRE

Existen formas de sección de corte o perfil del alambre para cursores J tenemos las siguientes:

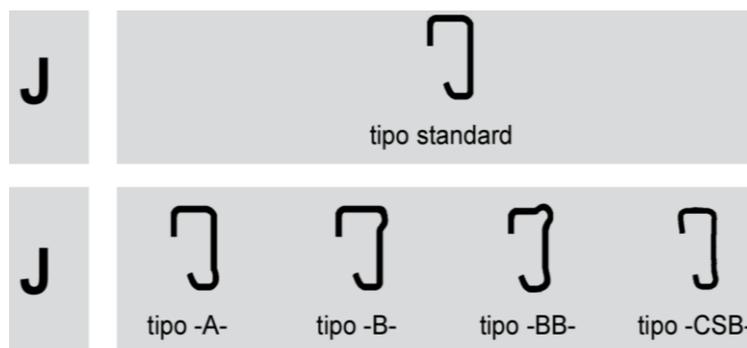


**FIGURA 21:** Perfil del alambre

**Fuente:** Reiners + Fürst, Aros y cursores

## 2.2.3 FORMA DE CURSORES

Si la forma de un cursor difiere del modelo estándar, son posibles las siguientes designaciones suplementarias:



**FIGURA 22:** Forma de cursores J

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

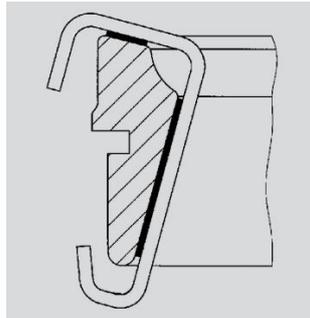
## 2.2.4 POSICIÓN DEL CURSOR DURANTE LA MARCHA

Posición correcta (Figura. 23) Normalmente el cursor se apoya en el lado cónico interior del aro así como en la parte superior. En estos lugares se encuentra el mayor desgaste. En la parte inferior del aro el apoyo del cursor se realiza en pocas ocasiones y por lo tanto el desgaste es mínimo. (REINERS + FÜRST, 2015)

Cursor demasiado liviano (Figura. 24) Por la tensión del hilo el cursor es jalado hacia arriba y se apoya en la parte inferior e interior del aro. El desgaste en la parte inferior aumenta considerablemente.

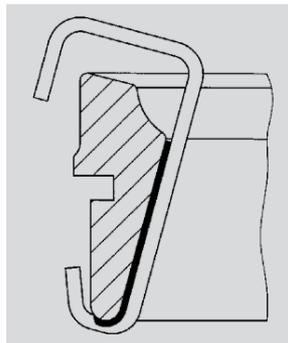
Como consecuencia la vida útil disminuye y las rupturas de hilo aumentan. (REINERS + FÜRST, 2015)

Cursor demasiado pesado (Figura. 25) El cursor se desgasta muy rápido en la parte superior. Como consecuencia la vida útil disminuye considerablemente y las rupturas de hilo aumentan. (REINERS + FÜRST, 2015)



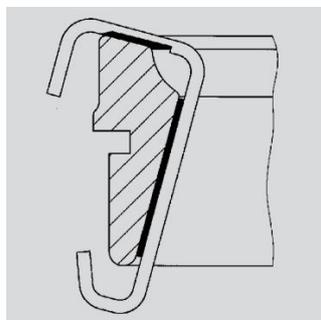
**FIGURA 23:** Posición correcta

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers



**FIGURA 24:** Cursor demasiado liviano

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers



**FIGURA 25:** Cursor demasiado pesado

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

## 2.2.5 TABLA DE COMPARACIÓN DE LOS PESOS / NÚMERO DE LOS CURSORES J DE ACERO

En la figura 26 se compara los diferentes Números ISO (N° ISO) de cada uno de los fabricantes de cursores, tomando como referencia los valores del N° (número) de cursores asignado por Reiners + Fürst (R+F) con su respectivo N° ISO para señalar las diferencias que existe entre los fabricantes con respecto al peso del cursor.

Cursor N°	R+F N° ISO	Bräcker N° ISO	Kanai N° ISO (tipo SBA)	Carter J 11,1 N°	Cursor N°	R+F N° ISO	Bräcker N° ISO	Kanai N° ISO (tipo SBA)	Carter J 11,1 N°
10	1800	1800	850		24,5	85	80	97,5	22
11	1600	1600	650	10	25	75	71	90	23
11,5	1400				25,5	67	67	82,5	23 1/2
12	1320	1250	580	11	26	60	63	75	24
12,5	1180		545		26,5	53	56	71,5	24 1/4
13	1060	1000	510	12	27	50	50	68	24 1/2
13,5	950		475		27,5	45	45	64,5	25
14	850	900	440	13	28	40	40	61	25 1/2
14,5	800		405		28,5	35,5	35,5	57,5	26
15	710	710	370	14	29	33,5	31,5	54	
15,5	630		335		29,5	31,5	30	50,5	
16	560	560	300	15	30	30	28	47	27
16,5	500	500	285		30,5	28		43,5	
17	450	450	270	16	31	26,5	25	40	28
17,5	400	400	255		31,5	25		38,2	
18	355	355	240	17	32	23,6	23,6	36	
18,5	300	280	225	17 3/4	32,5			34	
19	250	250	210	18	33	22,4	22,4	32	29
19,5	224	224	195	18 1/2	33,5			30	
20	180	180	180	19	34	21,2	21,2	28	
20,5	160	170	165	19 1/4	34,5			26	
21	150	160	150	19 1/2	35	20	20	24	30
21,5	140	140	143	19 3/4	35,5			22	
22	132	125	135	20	36	18	18	20	
22,5	118	118	128	20 1/4	37	16	16	18	31
23	112	112	120	20 1/2	38	15	14	16	
23,5	100	100	113	21	39	13,2	12,5		
24	90	90	105	21 1/2	40	11,8	11,2		

(N° ISO = peso del cursor en mg)

**FIGURA 26:** Comparativa de pesos

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

## 2.3 CURSORES HZ

Los cursores tipo **HZ** poseen una forma parecida a los cursores **J**, pero su parte inferior del pie es más ancha que el tipo **J** y además posee en la parte superior (paso del hilo) una curvatura que permite dicho paso (en los cursores **J** no es necesario puesto que la pista del aro da suficiente amplitud para dicho paso). Estos cursores se construyen en acero y nylon. (REINERS + FÜRST, 2015)

### 2.3.1 FORMA DE CURSORES

Si la forma de un cursor difiere del modelo estándar, son posibles las siguientes designaciones suplementarias:



**FIGURA 27:** Forma de cursores HZ

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

En la tabla 8 se señala las diferentes designaciones suplementarias de cursores HZ con su respectivo perfil y tipo de cursor.

**TABLA 8:** Forma y perfiles de cursores HZ

DENOMINACIÓN	HZ 9,5	HZ 10,3	HZ 11,1	HZ 16,7
PERFIL DEL ALAMBRE	•	•	•	•

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

### 2.3.2 DENOMINACIÓN DE LOS CURSORES

Para los cursores **HZ** se han adoptado mayormente las denominaciones recomendadas por la norma, por ejemplo:

**TABLA 9:** Denominación de cursores HZ

Forma del cursor	Altura del aro	Perfil del alambre	Tipo del cursor	Cursor		Tratamiento superficial
				N°	N° ISO	
HZ	9.5	r	Express	30	30	Super-Speed
HZ	11.1	r	Express ASK	27	50	HC/Black-Speed
HZ	16.7	hr		15	710	Super-Polish
HZ	25.4	f	A	17	450	Super-Polish

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

### 2.3.3 MATERIAL

Los cursores HZ se hacen de materiales de acero o nylon en diversos tipos.

Los cursores de nylon se hacen además en calidad SUPER-NYLON (reforzados con fibra de vidrio) o NYLON-STEEL (con acero incorporado al pasaje del hilo). (REINERS + FÜRST, 2015)

### 2.3.4 PERFIL DE ALAMBRE

En los cursores de acero existen varias secciones que son:



**FIGURA 28:** Perfiles de alambre cursores HZ

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

### 2.3.5 TRATAMIENTO SUPERFICIAL

Los cursores de acero se pueden servir con diversos tratamientos de superficies:

Super-Polish: ejecución estándar con superficie altamente pulida.

#### 2.3.5.1 SUPER-SPEED

Cursores con revestimiento de níquel. Las propiedades de pasajes del hilo son mejorados y la acumulación de borrrilla es evitada. El revestimiento resistente a las sustancias de fibras agresivas, avivajes y ensaimajes así como influencias climáticas desfavorables, evita la formación de herrumbre. Gracias a esta propiedad los cursores obtienen una duración mucho más larga. (REINERS + FÜRST, 2015)

#### 2.3.5.2 BLACK-SPEED

Cursores con una capa brillante de óxido negro resistente a la abrasión. La capacidad de carga es aumentada y la protección contra la corrosión es mejorada. La duración es distintamente más larga. (Reiners+Furst, 2015)

### 2.3.5.3 ECON

Estos cursores están enriquecidos con componentes aleados con los que se reduce el desgaste. En combinación con un acabado de superficie azul, teniendo un efecto dispersador del calor, duraciones muchísimas más largas son accesibles. (REINERS + FÜRST, 2015)

## 2.4 CURSORES DE PESTAÑA

El cursor tipo **C** es adecuado para los aros de flange perfil normal y en algunos casos con aros de perfil elíptico. Su uso es muy amplio dentro del sistema algodnero su cuerpo es en forma de **C** de lo cual toma su nombre. (REINERS + FÜRST, 2015)



**FIGURA 29:** Aro de pestaña con cursor en posición de marcha

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

### 2.4.1 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DE LOS CURSORES

El comportamiento de marcha se determina esencialmente por la formación de la película lubricante de fibras lo cual influye en el comportamiento de deslizamiento entre aro de hilar y cursor. Aparte de una forma del arco de cursor exactamente adaptada al aro y a la calidad del hilo, tiene importancia decisiva un tratamiento adicional de la superficie. Con una selección óptima es posible alcanzar buenos resultados de marcha y duraciones de los cursores requeridos. Gracias al trabajo de investigación y desarrollo están disponibles las siguientes variantes para los diferentes casos de aplicación. (REINERS + FÜRST, 2015)

#### **2.4.1.1 SUPERPOLISH**

Es el cursor básico de acero de uso universal de R+F. Gracias a la aleación de acero especialmente selecta, al diseño extraordinariamente preciso y al grado de pulido ajustado de forma óptima, la buena calidad del hilo se mantiene constante de un huso a otro. El cursor SuperPolish es de uso universal para todas las materias primas, calidades de hilo y finuras de hilo. (REINERS + FÜRST, 2015)

#### **2.4.1.2 BLACKSPEED**

El cursor BlackSpeed se utiliza de forma preferente en aros de calidad estándar (como el aro R+F Champion). El cursor BlackSpeed lleva un recubrimiento de óxido de color negro brillante logrado mediante un proceso termoquímico especial. Esta superficie garantiza una adherencia excelente de la película lubricante de la fibra, con lo que se logra una mejor protección contra el desgaste. Al mismo tiempo, con la capa de óxido negra se mejora notablemente la disipación térmica del cursor y se logra una resistencia considerablemente más alta contra la corrosión. Además de ello, la capa es altamente insensible a los efectos perjudiciales de sustancias agresivas de las fibras, avivajes y engrasados, así como a las influencias adversas del clima ambiental. El cursor BlackSpeed es altamente resistente y duradero. (Reiners+Furst, 2015)

#### **2.4.1.3 AVUS**

El cursor Avus está fabricado con un material base especial de alta aleación y, por lo tanto, de alta resistencia. Para ello, R+F emplea un proceso térmico adaptado especialmente a este material base mediante el cual éste se provee de componentes que inhiben el desgaste. Gracias a ello, el cursor adquiere una superficie lisa que permite la formación extremadamente rápida de una superficie de contacto ancha y óptima con el aro. Este hecho garantiza una disipación térmica excelente. A su vez se logra una extraordinaria adherencia de la película lubricante formado. Los componentes inhibidores del desgaste del material del cursor contrarrestan la abrasión natural del material, con lo cual el cursor Avus logra una vida útil muy elevada. 3

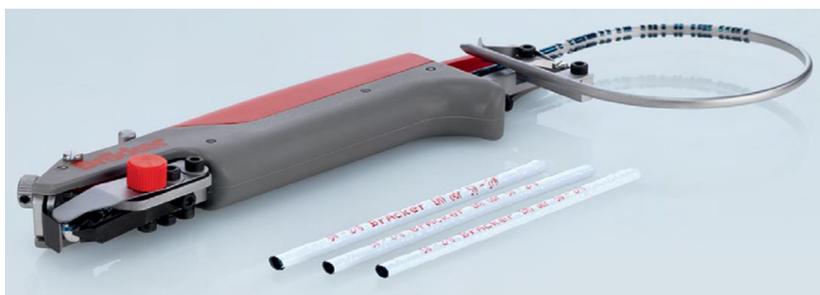
El cursor Avus es especialmente ventajoso en el hilado de hilos de algodón y de material fibroso similar al algodón, que apenas aportan fibras para la formación de la película lubricante de la fibra. El cursor Avus presenta resultados especialmente buenos a una velocidad de hilatura alta o muy alta, en hilos compactos y en hilos de torsión fuerte, finos y muy finos. (REINERS + FÜRST, 2015)

#### **2.4.1.4 SUPERSPEED**

El cursor SuperSpeed de R+F se refina galvánicamente con un acabado de níquel adicional de desarrollo especial. Esta capa destaca por un coeficiente de aspereza mínimo y garantiza un paso del hilo especialmente cuidadoso. La resistencia del paso del hilo se mantiene siempre constante en un perfil de alambre dado, con lo cual se asegura una calidad constante del hilo. El acabado especial de níquel es, además, resistente al desgaste y permite una vida útil más larga a más altas velocidades en comparación con cursores sin acabado. De este modo, el cursor SuperSpeed de R+F destaca como multi talento por la constancia en la alta calidad del hilo, una alta productividad y una larga vida útil. (REINERS + FÜRST, 2015)

### **2.5 HERRAMIENTAS PARA CAMBIO DE CURSORES**

Parte de la gama de productos Bräcker incluye diferentes tipos de herramientas de inserción, limpieza y corte para la industria del enrollado. La herramienta única RAPID de Bräcker reduce el tiempo de paro en cada cambio de cursor en hasta una tercera parte. De esta manera, ahorra recursos laborales e incrementa la eficiencia de la máquina de enrollado. (BRACKER, 2013)



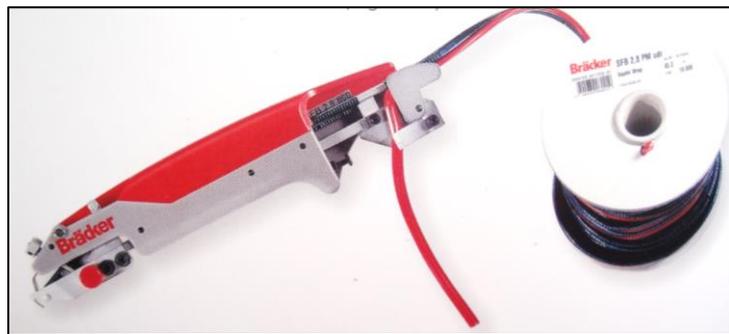
**FIGURA 30:** RAPID de Bräcker

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

## Características

- Aparato delgado, y fácil de utilizar adecuado especialmente para galgas pequeñas.
- Es posible enhebrado del hilo al colocar el cursor.
- Ajuste simple con cursador como guía.
- Colocación ergonómicamente sencilla y sin esfuerzo.

### 2.5.1 RAPIT STRAP (SISTEMA MAGASINADO)



**FIGURA 31:** RAPID Stap de Bräcker

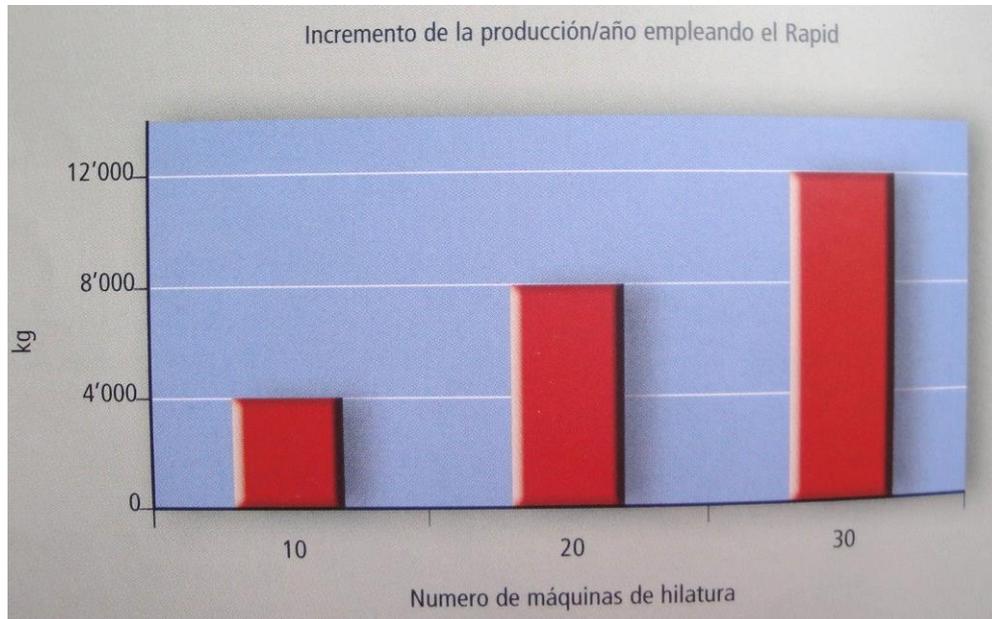
**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

Beneficios cuando se emplea Bräcker RAPID para cursores. (BRACKER, 2013)

El Bräcker RAPID ofrece las siguientes ventajas:

- Colocación fácil y rápida de los cursores.
- Reducción de los costos de mano de obra.
- Menor tiempo de paro de las máquinas, por lo tanto mayor producción.
- Es posible el enhebrado del hilo al colocar al cursor.
- No hay pérdida de cursores.
- Mínima deformación de cursores.
- Aparato sencillo
- Adecuado para husos de galga pequeña. (BRACKER, 2013)

En la siguiente Figura 32 muestra el incremento de la producción en Kg (eje vertical) con respecto al número de máquina (eje horizontal) al emplear RAPIT STRAP para colocar los cursores.



**FIGURA 32:** Beneficios del RAPID de Bräcker

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

## 2.6 HERRAMIENTAS PARA COLOCAR Y REMOVER LOS CURSORES

Se han desarrollado herramientas que facilitan las operaciones de cambio y extracción de cursores en las máquinas de hilatura como las siguientes:

### 2.6.1 CLIX

- Para colocar y remover los siguientes cursores:
- Forma C
- Orbit
- SU
- J y HZ (ligeros)



**FIGURA 33:** Clix de Bräcker

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### 2.6.2 OUTY

- Para remover cursores en forma de C y cursores Orbit. (BRACKER, 2013)
- Los cursores removidos se acumulan en el mango.



**FIGURA 34:** Outy de Bräcker

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### 2.6.3 PINZAS RL

Para colocar y remover los cursores pesados J y HZ hechos de acero y nylon. (BRACKER, 2013)

**Para cursadores de acero:**

- ❖ HZ 9.5/ 10.3/ 11.1/ 16.7
- ❖ J 11.1/ 17.4

## Para cursadores Nyltex

❖ HZ 16.7/ 25.4



**FIGURA 35:** Pinzas RL de Bräcker

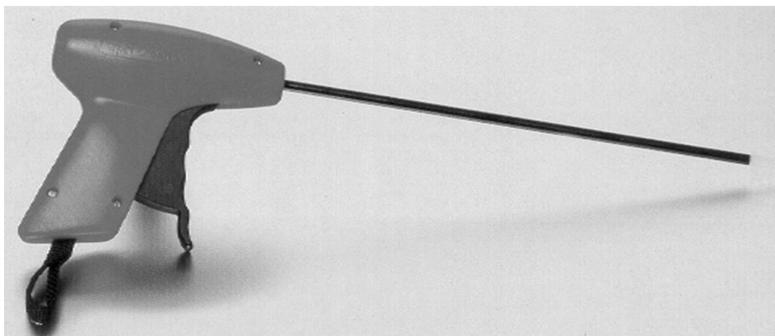
**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

## 2.7 APARATOS PARA LA LIMPIEZA

### 2.7.1 RECOGEDORES DE BORRITA

Para asegurar la calidad de productos es necesario mantener las máquinas textiles libres de acumulaciones fibrosas. La limpieza puede realizarse con recogedores de borrita apropiados, que están siempre disponibles para trabajar. Una suave presión a la palanca hace rodar el husillo recogedor, con ayuda del disco volante. Así se recogen las acumulaciones de fibras y se retiran. (REINERS + FÜRST, 2015)

### 2.7.2 SPIN CLEANER SC 1



**FIGURA 36:** SPIN CLEANER SC 1

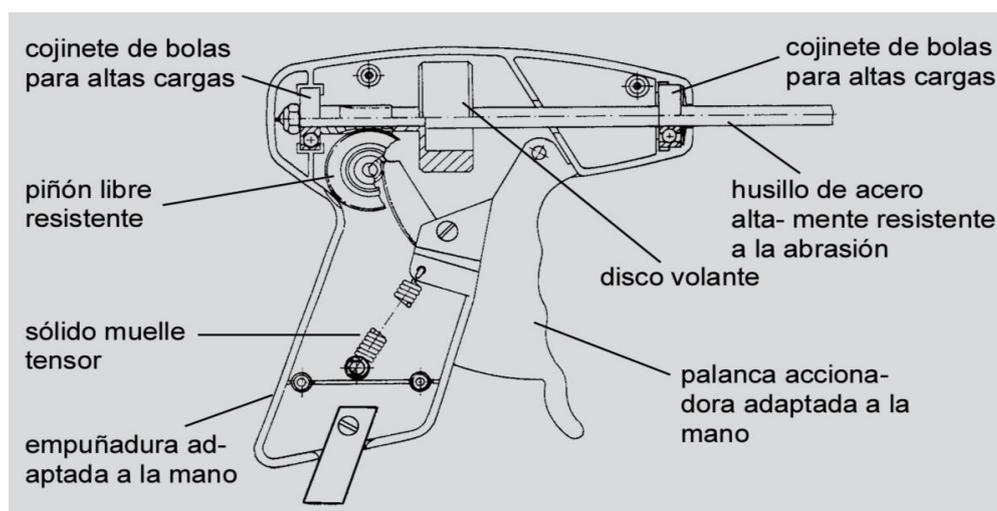
**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

El aparato de construcción robusta, se compone de piezas de alta calidad y muy resistentes. La mecánica, que admite altas cargas, es de materiales especialmente resistentes al desgaste para que, incluso bajo uso constante, se da una larga duración. Gracias a la cuidadosa selección de las piezas y los materiales, el aparato trabaja sin mantenimiento. Durante el desarrollo se ha tenido especial atención en que el aparato sea fácil de mantener. Por esto motivo el cambio de todas las piezas se realiza de forma muy sencilla. Además, el diseño ergonómico de la empuñadura y de la palanca accionadora facilita el empleo diario. (REINERS + FÜRST, 2015)

El SPIN CLEANER SC 1 se distingue por:

- ❖ Mejor manejabilidad
- ❖ Peso más ligero
- ❖ Más larga duración de rotación del husillo.

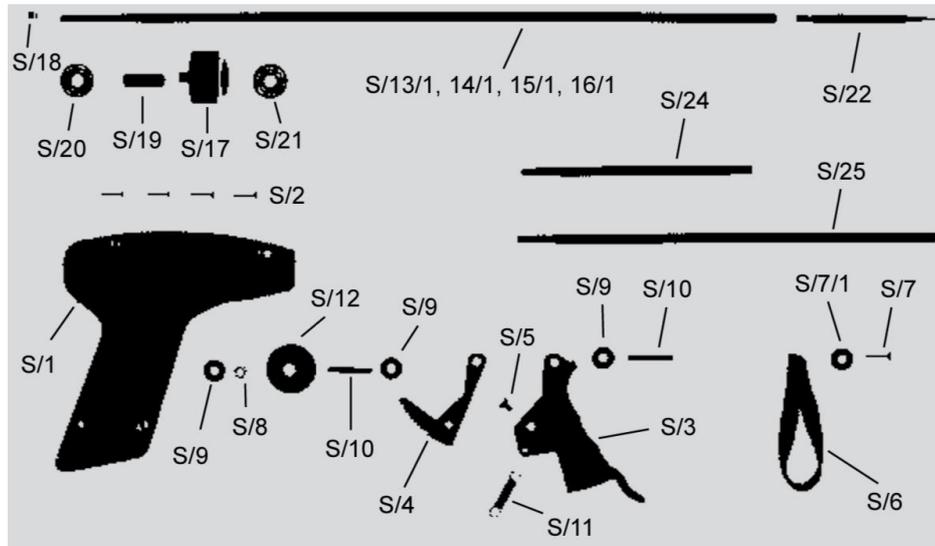
El disco volante montado sobre el husillo está posicionado en el interior de la culata, por lo tanto no estorba durante el uso del aparato. Para todos los casos de exigencia está disponible un SPIN CLEANER SC 1 con longitud del husillo apropiada. Están disponibles las longitudes del husillo de 200, 300, 400, 500, 600 y 800mm. (REINERS + FÜRST, 2015)



**FIGURA 37:** Partes del SPIN CLEARNER SC 1

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

## Lista de repuestos



**FIGURA 38:** Respuestos del SPIN CLEARNER SC 1

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

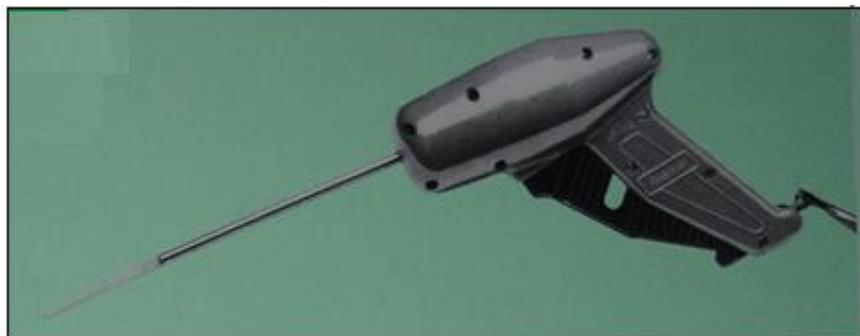
### 2.7.3 ROLTEX

Aparato para remover la borrarilla modelo 4FM2 para la limpieza de las máquinas.  
(TEXTILES PANAMERICANOS, 2013)

Robusto y seguro, cojinete de bolas, huso de rotación libre de metal antimagnético.

Largo estándar del huso: 200/315/400mm

Largos especiales: 500/630/800mm



**FIGURA 39:** ROLTEX

**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

#### 2.7.4 ROLSPRINT

Aparato avanzado técnicamente con mecanismo de acero templado y rodamiento de marcha fácil. (BRACKER AG., 1995)

Punta intercambiable.

Largo estándar de husos:

200/315/400/500mm



**FIGURA 40:** ROLSPRINT

**Fuente:** Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

#### 2.7.5 FLYPIK

Aparato ligero manual. (BRACKER, 2013)

Adecuado para personas de manos pequeñas.

Punta intercambiable.

Largo de husos 200,250mm.



**FIGURA 41:** FLYPIK de Bräcker

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

## 2.8 APARATOS DE CORTE

Herramientas perfeccionadas para el corte de las fibras que se enrollan en las partes de trabajo o cilindros del tren de estiraje se mencionan las siguientes:

### 2.8.1 SECUTEX

Equipo de corte de seguridad con protector de cuchilla.

*Cuchilla de acero intercambiable. (BRACKER, 2013)*



**FIGURA 42:** SECUTEX de Bräcker

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### 2.8.2 CUTEX

Para cortar fibras enrolladas con cuchilla de latón (intercambiable). (BRACKER, 2013)

Dos longitudes diferentes de cuchillas.



**FIGURA 43:** CUTEX de Bräcker

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

## CAPÍTULO III

### 3 DENOMINACIÓN DE LOS CURSORES

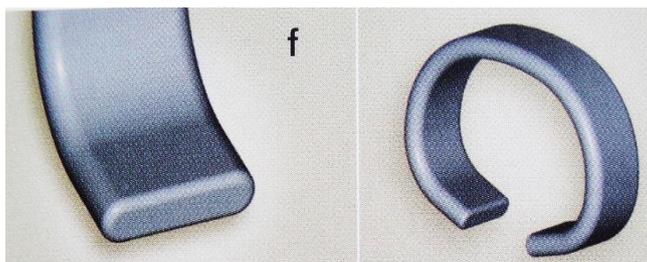
Se indican todos los datos importantes del cursor relativos al modelo del cursor, la cantidad, el número asignado por el fabricante, número de la pestaña o aro preestablecido, perfil del alambre, forma del cursor, número del cursor para el peso ISO en miligramos (mg), tratamiento/acabado de la superficie, presentación CLIP, Ap, encartuchados y sueltos, número de controles entre otros, se describen a continuación:

#### 3.1 PERFIL DEL ALAMBRE

El perfil influye en la calidad del hilo, en el comportamiento de la carrera, en el rendimiento y en el tiempo de vida de los cursores. La elección correcta del perfil es un factor importante para resultados óptimos. (BRACKER, 2013)

##### 3.1.1 PERFIL DE ALAMBRE PARA ALGODÓN

Solamente para algodón: mejorar la lubricación del cursor



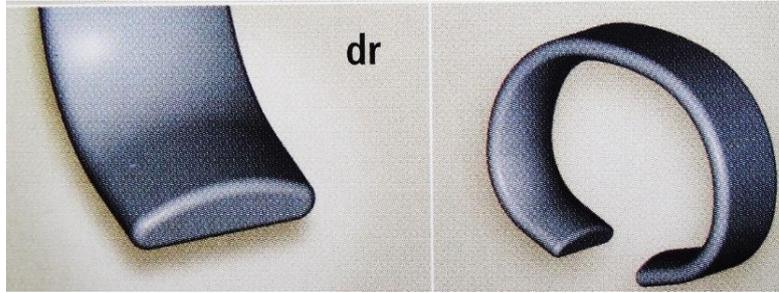
**FIGURA 44:** Perfil de cursor para algodón

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

##### 3.1.2 PERFIL DE ALAMBRE PARA SINTÉTICAS Y MEZCLAS

Para sintéticas y mezclas: previene el daño de la fibra. (BRACKER, 2013)

Hilos finos de algodón: reduce los neps de producción.



**FIGURA 45:** Perfil de cursor para sintéticas y mezclas

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### 3.1.3 PERFIL DE ALAMBRE PARA ALGODÓN Y MEZCLAS

Para algodón y mezclas: gran superficie de contacto sobre la pista del anillo, para elevadas velocidades. (BRACKER, 2013)



**FIGURA 46:** Perfil de cursor para algodón y mezclas

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

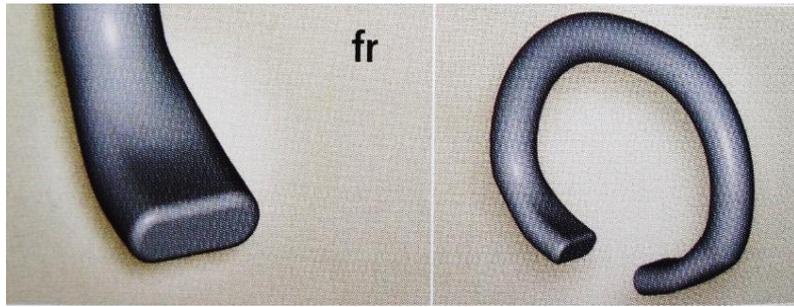
### 3.1.4 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILOS CON ALMA DE PES

Para hilos con alma de PES Acrílicos y fibras delicadas.

Perfil f en el pie incrementa el contacto del anillo. (BRACKER, 2013)

Perfil r para protección de las fibras en el paso del hilo.

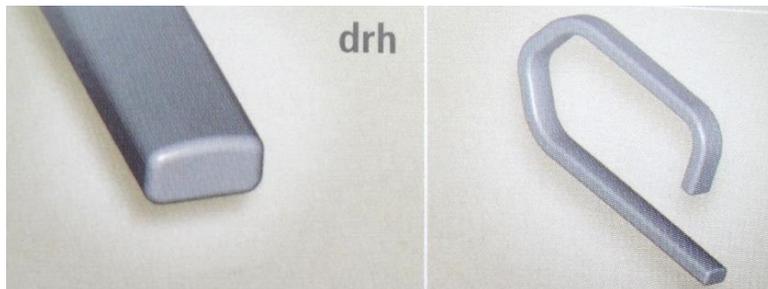
Perfil especial para cursores SU.



**FIGURA 47:** Perfil de cursor para hilos con alma de PES acrílicos y fibras delicadas  
**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

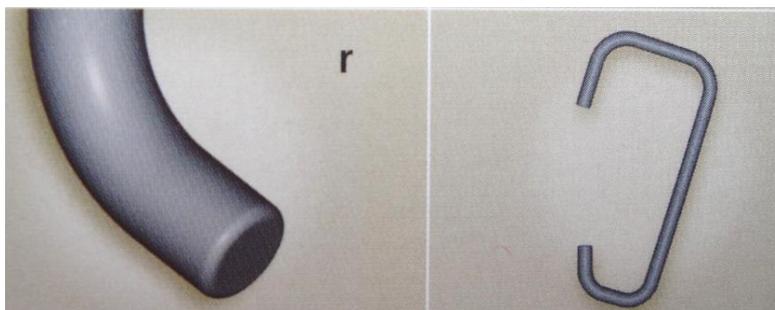
### 3.1.5 PERFIL DE ALAMBRE PARA VISCOSA

Aplicación para viscosa y sintéticos. (BRACKER, 2013)



**FIGURA 48:** Perfil de cursor para viscosa y sintéticos  
**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

Aplicación principal cursores J y HZ.

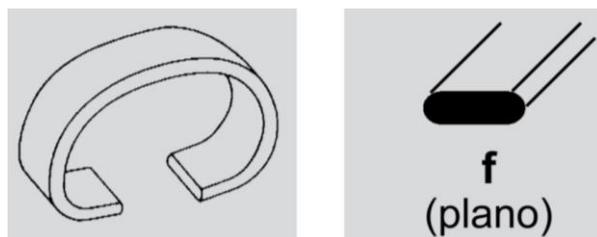


**FIGURA 49:** Perfil de cursor J y HZ  
**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### 3.1.6 PERFILES R+F

#### 3.1.6.1 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILADOS DE ALGODÓN

Este perfil está seleccionado frecuentemente para hilados de algodón y viscosa cuando se precisa una pilosidad lo menos posible. Adecuado solamente para velocidades medias del huso. (REINERS + FÜRST, 2015)

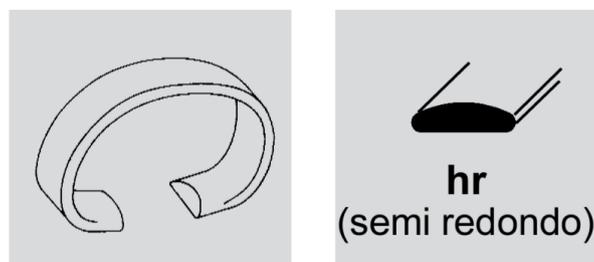


**FIGURA 50:** Perfil de cursor para algodón

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

#### 3.1.6.2 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILADOS DE ALGODÓN Y MEZCLAS

Adecuado para elevados rendimientos con hilados de algodón, hilados sintéticos y mezclas. Perfil preferido para torsión de tricot. (REINERS + FÜRST, 2015)

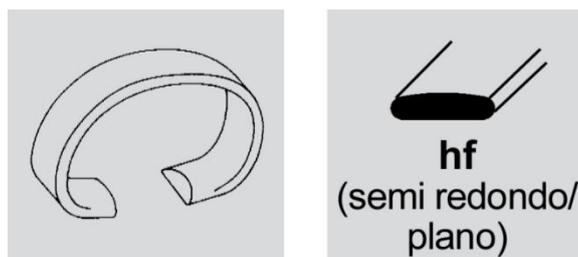


**FIGURA 51:** Perfil de cursor para algodón y mezclas

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

#### 3.1.6.3 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILADOS DE ALGODÓN PEINADO

Adecuado para máximos rendimientos con hilados de algodón peinado. La pilosidad y los valores de roturas de hilo quedan reducidos al mínimo. (REINERS + FÜRST, 2015)

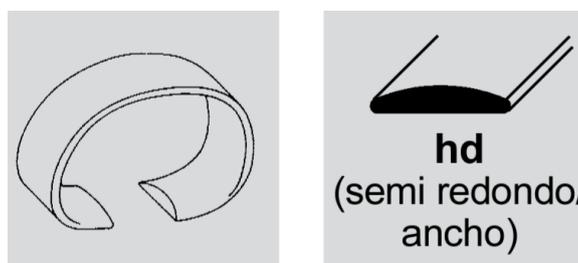


**FIGURA 52:** Perfil de cursor para algodón peinado

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

### 3.1.6.4 PERFIL DE ALAMBRE PARA TODO TIPO DE FIBRA

Adecuado para títulos finos con todos tipos de fibras. Particularmente recomendado para reducir pilosidad con hilos para tejer. (REINERS + FÜRST, 2015)

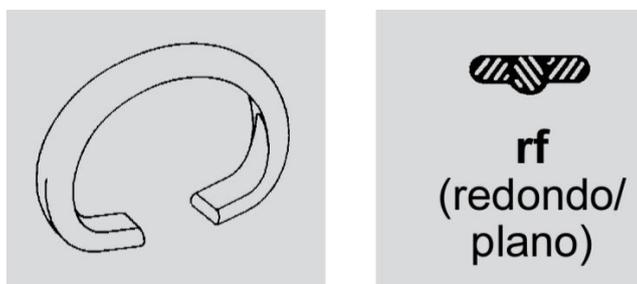


**FIGURA 53:** Perfil de cursor para todo tipo de fibra

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

### 3.1.6.5 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILADOS CORE

Perfiles preferidos para hilados Core así como para algunos acrílicos o sintéticos. El pasaje de hilo es de alambre redondo, mientras que el pie del cursor, en el área de apoyo del aro, tiene el perfil plano o semi redondo, capaz de soportar más carga. (REINERS + FÜRST, 2015)

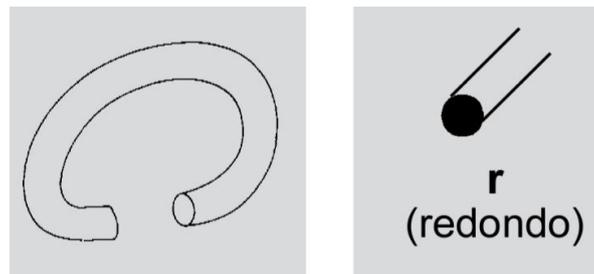


**FIGURA 54:** Perfil de cursor para hilados CORE

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

### 3.1.6.6 PERFIL DE ALAMBRE PARA HILADOS SINTÉTICOS

Adecuado para algunos hilados sintéticos y delicados o para fibras cortadas largas en la gama de títulos gruesos. La velocidad posible es esencialmente más baja en comparación con los otros perfiles de alambre. (REINERS + FÜRST, 2015)



**FIGURA 55:** Perfil de cursor para sintéticos

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

## 3.2 FORMA DEL CURSOR.

El cursor adquiere diversa formas y por ende tiene diferentes usos para las diferentes fibras y aros o anillos enumeramos los siguientes:

### 3.2.1 CURSORES EN FORMA DE C

#### 3.2.1.1 DENOMINACIÓN DE LAS PARTES

(BRACKER, 2013) :

**TABLA 10:** Partes del cursor en forma de C

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ancho interno del cursador/ cursor</li> <li>2. Altura del arco</li> <li>3. Paso del hilo</li> <li>4. Perfil del cursor</li> <li>5. Superficie de apoyo del cursor</li> <li>6. Angulo del pie</li> <li>7. Pie</li> <li>8. Abertura del pie</li> <li>9. Arco superior del cursor.</li> </ol>	
--	--

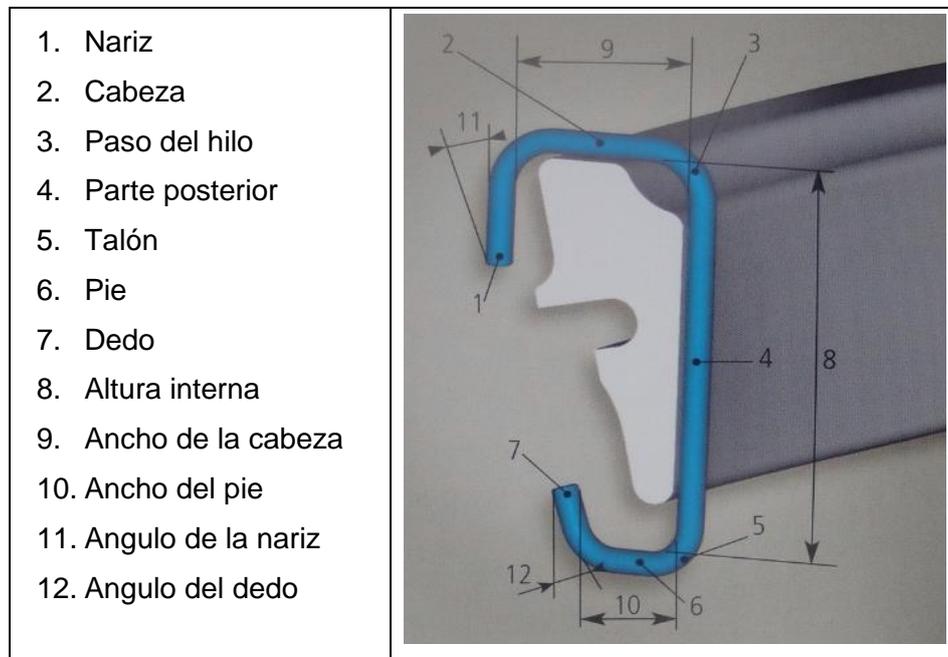
**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### 3.2.2 CURSORES EN FORMA DE OREJA DE ACERO (J Y HZ)

#### 3.2.2.1 DENOMINACIÓN DE LAS PARTES

(BRACKER, 2013):

TABLA 11: Partes del cursor en forma J y HZ



Fuente: Bräcker AG Spinning Technology

#### 3.2.2.2. CURSORES PARA ORBIT

El sistema de anillos y cursores Orbit (patentado mundialmente) está diseñado para hilatura a altas velocidades y al mismo tiempo se producen hilos de mejor calidad. (BRACKER, 2013)

Las características especiales del sistema Orbit son:

- Gran superficie de contacto entre el anillo y el cursor reduce la presión específica.
- Óptima disipación del calor del cursor al anillo.

El sistema Orbit ofrece las siguientes ventajas: Incremento en la velocidad de producción.

- Alta estabilidad dinámica en la carrera del cursor.

- Reducción de las roturas.
- Calidad mejorada y uniforme del hilado.
- No hay daño térmico cuando se procesa fibras sintéticas. (BRACKER, 2013)

### Cursor y anillo Orbit



ORBIT ring

**FIGURA 56:** Cursor y anillo ORBIT

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### 3.2.2.3 APLICACIÓN

Fibras algodón peinado

Mezclas de poliéster/algodón

Poliéster 100%

Rango de título de hilo: Ne 30 a 60 recomendados.

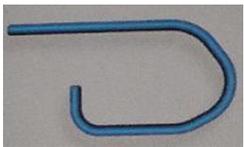
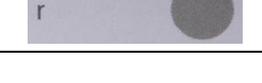
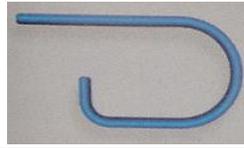
Más fino y más grueso es posible

Condiciones previas para mejorar resultados:

- Máquinas de hilatura de alto rendimiento.
- Hilos con torsión para urdimbre (alta resistencia permite alta tensión de hilado)
- Pabilos uniforme y de alta calidad. (BRACKER, 2013)
- Buen desempeño de aire acondicionado.

### 3.2.2.4 FORMA Y PERFILES PARA ORBIT

TABLA 12: Forma y perfiles para Orbit

FORMA	DENOMINACIÓN	PERFIL	RANGO DE NÚMEROS ISO	APLICACIONES
	SFB 2,8 PM	dr 	12,5 - 125	Algodón Poliéster Mezclas media gruesas
		udr 	18 - 80	Algodón Mezclas media Hilos compactos Ne 36 y más finos
		f 	16 - 25	Algodón
		r 	25 - 63	Poliéster Hilos con alma
	SFB 2,8RL	dr 	12,5 - 71	Algodón (Poliéster) Mezclas títulos de hilo fino Hilos compactos Ne 30 y más finos

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

PM: para todos los tipos de fibras, paso grande del hilo por lo tanto adecuado especialmente para fibras químicas. (BRACKER, 2013)

RL: paso pequeño del hilo, adecuado especialmente par algodón, buena lubricación de fibras. Posibilidad de empleo en mezclas finas (algodón/ poliéster) y en particular para hilos compactos. (BRACKER, 2013)

Los cursores para anillos Orbit se emplean con el reconocimiento colocador Rapit.

Los cursores SFB se suministran solamente empaques magasinados

### 3.3 NÚMERO DEL CURSOR

Los números del cursor pueden desviarse detalladamente dependiendo de condiciones de la hilatura de estas recomendaciones sin embargo no fuertemente.

Particularmente en los siguientes casos se debe contar también con desviaciones más grandes. (REINERS + FÜRST, 2015)

- Para hilos compactos debido a la lubricación más pequeña es recomendado de usar 1-2 números más ligero.
- Con la producción de hilados sensibles sin el aro antibalón (por ejemplo hilados core) se deben utilizar parcialmente 2-3 números más pesados. (REINERS + FÜRST, 2015)
- Con la producción de hilados finos en aros grandes en viejas máquinas de hilar con frecuencia se trabaja con cursores claramente más pesados (hasta 3 números y más). (REINERS + FÜRST, 2015)
- Los cursores con perfil plano (por ejemplo EL 1 f) llegan debido a otras condiciones de la instalación para 1-2 números más ligeros.
- Para aros gastados se debe utilizar hasta 3 números más pesados del cursor para estabilizar las caídas del balón. (REINERS + FÜRST, 2015)
- Fundamentalmente se aplica: para velocidad alta, cursores más ligeros y viceversa.

**TABLA 13:** Número de cursores Reiners

Título			Número	Peso en 1000 u.
Ne	Nm	tex	N° R+F	ISO (mg)
8	14	72	11 - 13	180 - 224
10	17	59	8 - 10	125 - 160
12	20	50	6 -7	106 - 112
14	24	42	4 - 5	85 + 95
16	27	36	2 - 3	71 - 80
18	30	34	1 - 2	60 - 71
20	34	30	1/0 - 1	50 - 60
24	40	25	2/0 - 1/0	45 - 50
<b>26</b>	<b>44</b>	<b>23</b>	<b>3/0 - 2/0</b>	<b>40 - 45</b>
28	48	21	4/0 - 3/0	35.5 - 40
<b>30</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>4/0 - 3/0</b>	<b>35.5 - 40</b>

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

Pestaña N°	Ancho	Denominación de los cursores	Cursor		N° R+F	N° ISO (mg/pieza)
			Forma	Sección		
1	2,6mm	EL ½ hd			22/0 – 4/0	8 – 35,5
		EL 1 hf -T-			20/0 – 1/0	9 – 50
	EL 1 f			14/0 – 4 26/0KN* – 3/0KN*	15 – 85 7,2 – 38,9	
	EL 1 hf			20/0 – 1	9 – 60	
	EL 1 hd -TWW-			22/0 – 3/0	8 – 40	
	EL 1 hd -TW-			18/0 – 1/0	11,2 – 50	
	3,2mm	EL 1 hd -EM-			12/0 – 3	18 – 80
		EL 1 hd -W-			14/0 – 1/0	15 – 50
		EL 1 hr -W-			9/0 – 8	22,4 – 125
		EL 1 f -HW-			14/0 – 16	15 – 265
		EL 1 hd -HW-			12/0 – 3	16 – 80
		EL 1 hr -HW-			12/0 – 17	18 – 280
		HEL 1 hd -EMT-			8/0 – 2	23,6 – 71
		HEL 1 hr -EMT-			12/0 – 10	18 – 160

**FIGURA 57:** Denominación de cursores Reiners

Fuente: Reiners + Fürst, Rings and Travellers

### 3.4 TRATAMIENTO SUPERFICIAL.

Los cursores con un acabado adicional poseen las siguientes ventajas:

- Mayor velocidad de los cursores
- Mayor duración del cursor
- Comportamiento de carrera mejorado y como resultado más uniformidad en la calidad del hilado
- Protección frente al óxido/oxidación (especialmente STARLET)
- Los cursores de alto rendimiento solo están disponibles con un tratamiento de acabado. (BRACKER, 2013)

#### 3.4.1 SAPHIR (TRATAMIENTO DE DIFUSIÓN)

Bracker Saphir ha sido especialmente desarrollado para altos rendimientos. Los componentes enriquecidos están presentes en toda la sección del cursor y genera su efecto aun cuando la superficie este afectada. (BRACKER, 2013)

Saphir puede ser utilizado para el rodaje del anillo, operación normal y cubre el rango completo de fibras y título de hilo.



**FIGURA 58:** Cursor Saphir J y HZ

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### **3.4.2 STARLET ACABADO SUPERFICIAL ELECTRÓLITO (NIQUELADO ESPECIAL)**

Una capa de níquel se aplica con un proceso especial.

Valores bajos fricción en el paso del hilo previenen daños en la fibra.

Resistencia óptima a la corrosión. (BRACKER, 2013)



**FIGURA 59:** Cursor Starlet J y HZ

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### **3.4.3 AVUS**

El cursor Avus está fabricado con un material base especial de alta aleación y, por lo tanto, de alta resistencia. Para ello, R+F emplea un proceso térmico adaptado especialmente a este material base mediante el cual éste se provee de componentes que inhiben el desgaste. Gracias a ello, el cursor adquiere una superficie lisa que permite la formación extremadamente rápida de una superficie de contacto ancha y óptima con el aro. Este hecho y garantiza una disipación térmica excelente.

A su vez se logra una extraordinaria adherencia de la película lubricante formada. Los componentes inhibidores del desgaste del material del cursor contrarrestan la abrasión natural del material, con lo cual el cursor Avus logra una vida útil muy elevada. El cursor Avus es especialmente ventajoso en el hilado de hilos de algodón y de material fibroso similar al algodón, que apenas aportan fibras para la formación de la película lubricante de la fibra. El cursor Avus presenta resultados especialmente buenos a una velocidad de hilatura alta o muy alta, en hilos compactos y en hilos de torsión fuerte, finos y muy finos. (Reiners + Fürst, 2015)

#### **3.4.4 SUPERSPEED**

El cursor SuperSpeed de R+F se refina galvánicamente con un acabado de níquel adicional de desarrollo especial. Esta capa destaca por un coeficiente de aspereza mínimo y garantiza un paso del hilo especialmente cuidadoso. La resistencia del paso del hilo se mantiene siempre constante en un perfil de alambre dado, con lo cual se asegura una calidad constante del hilo. El acabado especial de níquel es, además, resistente al desgaste y permite una vida útil más larga a más altas velocidades en comparación con cursores sin acabado. De este modo, el cursor SuperSpeed de R+F destaca como multi talento por la constancia en la alta calidad del hilo, una alta productividad y una larga vida útil. (REINERS+FURST, 2015)

#### **3.4.5 DIADUR**

El acabado del cursor DiaDur® destaca por su lisura extrema, que garantiza un paso del hilo muy cuidadoso. Gracias a la mayor dureza superficial del acabado DiaDur® se prolonga la vida útil del cursor. Tras su rodaje, el cursor DiaDur® mantiene constantes durante mucho tiempo los parámetros del hilo, incluso a alta velocidad, y permite un bajo nivel de roturas del hilo. A pesar de tener una superficie más dura, el acabado DiaDur® es también cuidadoso con la superficie del aro. El acabado DiaDur® del cursor ha sido especialmente desarrollado para el hilado de hilos particularmente sensibles. (REINERS + FÜRST, 2015)

### 3.5 PRESENTACIÓN DEL CURSOR

En la etiqueta de la caja del cursor se indican todos los datos importantes del cursor. Además de los datos relativos al modelo del cursor, la cantidad de llenado y el número de artículo de R+F, constan también los números de control correspondientes al lote para poder hacer un rastreo inequívoco del producto. (REINERS + FÜRST, 2015)

- El número la pestaña y perfil C1 para perfil normal y perfil K2
- Perfil del alambre hr semi redondo
- Forma del cursor EMT
- El número del cursor para R+F N° 2/0
- ISO 45 peso 45 mg
- Tratamiento de la superficie SuperSpeed
- Presentación CLIP para cursores encartuchados
- N°de articulo 33017
- N° de control hasta 3 números indicados uno debajo del otro
- Cantidad por millar

Ejemplo:

33017 C1 hr EMT No. 2/0 ISO 45 SuperSpeed CLIP

La etiqueta original de R+F está adherida de tal forma que la caja del cursor queda protegida frente a una apertura involuntaria. (REINERS + FÜRST, 2015)



**FIGURA 60:** Etiqueta de cursores R+F

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

### 3.6 PESO O NÚMERO DE ISO.

Los pesos de los cursores tipo C elípticos se miden en miligramos o respectivamente se toma el peso en gramos de 1000 cursores. Las distintas casas fabricantes asignan numeraciones para los diferentes pesos, las cuales varían en algo de una casa a otra. Por ejemplo un cursor número 6 de Bracker tiene un peso de 100 mg, mientras un cursor número 6 de Reiners+Furst pesa 106 mg. Se numera en forma progresiva y ascendente por ejemplo el cursor N° 2 es más pesado que el N° 1. Sus pesos varían entre N° 30/0 (5 mg) hasta N° 40 (600 mg). (REINERS + FÜRST, 2015)

Para controlar las pequeñas variaciones entre la numeración de los fabricantes, la Internacional Standarización Organización (ISO) ha puesto como norma que cada casa fabricante en la identificación de los cursores debe especificar la numeración de que ella aplica y el número ISO correspondiente, que es el peso en gramos de 1000 cursores.

La numeración de los cursores es igualmente progresiva y ascendente pero su progresión y valores de peso asignados a cada número es diferente y va desde 3/0 (34 mg) hasta 50 (3250 mg). (REINERS + FÜRST, 2015)

Su tamaño alcanza unos milímetros dependiendo del tipo de cursor, su peso igualmente se lo mide en miligramos. La numeración de los cursores se los hace de acuerdo a su peso, existiendo normas de numeración ISO (Organización Internacional de Estandarización) que se aplican a cada tipo de cursor. (REINERS + FÜRST, 2015)

Peso de los cursores en “mg” respectivamente 1000 unidades en “g”.

Cusor N°	R+F N° ISO	Bräcker N° ISO	Carter N° ISO	Kanai* N° ISO	Cusor N°	R+F N° ISO	Bräcker N° ISO	Carter N° ISO	Kanai* N° ISO
30/0	4,0				1	60	63	63	62,2
29/0	4,5				2	71	71	71	73,6
28/0	5,0	6,3	6,3	6,7	3	80	80	80	81,0
27/0	5,6			7,3	4	85	90	90	87,7
26/0	6,0	7,1	7,1	8,1	5	95	95	95	95,3
25/0	6,3			8,9	6	106	100	100	108,8
24/0	7,1	8,0	8,0	9,5	7	112	112	112	121,8
23/0	7,5			10,4	8	125	125	125	135,9
22/0	8,0	9,0	9,0	10,9	9	140	140	140	154,4
21/0	8,5			11,6	10	160	160	160	174,8
20/0	9,0	10,0	10,0	12,3	11	180	180	180	199,0
19/0	10,0	11,2	11,2	13,0	12	200	200	200	219,8
18/0	11,2	12,5	12,5	13,7	13	224	224	224	237,8
17/0	11,8	13,2	13,2	14,5	14	236	250	250	258,7
16/0	13,2	14,0	14,0	15,4	15	250	265	265	277,1
15/0	14,0	15,0	15,0	16,6	16	265	280	280	298,0
14/0	15,0	16,0	16,0	18,3	17	280	300	300	
13/0	16,0	17,0	17,0	20,0	18	300	315	315	
12/0	18,0	18,0	18,0	21,6	19	315	335	335	
11/0	19,0	20,0	20,0	23,4	20	325	355	355	
10/0	20,0	22,4	22,4	25,0	21				
9/0	22,4	23,6	23,6	26,8	22	355	375	375	
8/0	23,6	25,0	25,0	28,5	23				
7/0	26,5	28,0	28,0	30,2	24	385	400	400	
6/0	30,0	31,5	31,5	32,2	25				
5/0	31,5	35,5	35,5	35,1	26	415	425	425	
4/0	35,5	40	40	38,3	27				
3/0	40	45	45	42,2	28	450	450	450	
2/0	45	50	50	48,3	29				
1/0	50	56	56	54,6	30	475	475		

\* Pesos de los tipos principales (N° ISO = peso del cursor en mg)

**FIGURA 61:** Comparativa de pesos de diferentes fabricante

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

## **CAPÍTULO IV**

### **4 MARCAS DE CURSORES**

Se mencionan las marcas empleadas en el presente estudio, con sus productos cursores, herramientas y suministros empleados en una hilandería.

#### **4.1 DESCRIPCIÓN DEL CURSOR**

Anillo de acero, latón o Nylon que adoptan diversas formas generalmente elípticas, que se desliza sobre un aro cuyo perfil presenta la forma de doble T con algunas variantes. Su finalidad es la de guiar el hilo inmediatamente antes de su arrollado en el huso. (Cevallos, 1996, p.102)

Su tamaño alcanza unos cuantos milímetros dependiendo del tipo de cursor, su peso igualmente se lo mide en miligramos. La numeración de los cursores se hace de acuerdo a su peso, existiendo normas ISO que se aplican a cada tipo de cursor.

El cursor no está unido sólidamente a la máquina y puede girar libremente alrededor del aro, el movimiento no lo recibe directamente de la máquina sino a través del hilo en proceso. Vuela literalmente alrededor del aro a velocidades que superan los 100 Km/h y está sometido a diversas fuerzas, la tracción del hilo hacia adelante (sentido de rotación del huso) hacia arriba: la resistencia del aire hacia atrás; la fuerza centrífuga que la empuja hacia afuera; la gravedad (peso) que lo trae hacia el suelo y la fricción que lo frena. (Cevallos, 1996)

Existen diferentes formas de cursores de acuerdo a los distintos tipos de aros, también hay formas de sección de corte (perfil del alambre), diferentes tipos de acabados superficiales, tamaño, peso y materiales constituyentes. (Cevallos, 1996)

La tecnología e investigación moderna, han incrementado de gran manera nuestro conocimiento de los cursores y su comportamiento, la determinación del tipo apropiado del cursor para cada aplicación depende en gran medida de la experiencia y de los ensayos concernientes.

Cuando se modifican cualquiera de los factores que afectan el comportamiento del cursor: título del hilo, velocidad, torsión, tipo de fibra, etc. es necesario utilizar un cursor diferente de acuerdo al criterio y experiencia además es de suma importancia realizar ensayos. (Cevallos, 1996)

El cursor es una pieza desgastable puesto que durante su trabajo se desliza alrededor del aro de hilatura (algunas veces sin lubricación adicional) recorriendo una distancia que bien puede dar la vuelta el mundo entero, lo que significa un elevado desgaste del curso, por lo cual los mismos se sustituyen periódicamente, cambiando todos los cursores de una continua de anillos al mismo tiempo. (Cevallos, 1996, p.103)

Los cambios de los cursores se realiza con pinzas o ganchos apropiados cuando vienen almacenados en cajas de unidades sueltas y con ganchos especiales cuando vienen en empaquetes automáticos en barras o carretos de hasta 10000 cursores.

## **4.2 BRÄCKER AG**

### **BRÄCKER AG**

Fundada en 1835 como una empresa familiar, Bräcker AG pronto se convirtió en un especialista en productos clave en la industria textil. Con la expansión a Francia en 1951, la primera piedra fue colocada para el desarrollo internacional de éxito. (BRACKER, 2014)

Gracias a la apertura constante de nuevos mercados desde el principio, particularmente en el extranjero, Bräcker AG se convirtió en un líder del mercado mundial. Una posición exigente y responsable que confirma periódicamente la capacidad de innovación y el talento de mercado de Bräcker AG, sino que también demuestra ser un gran desafío. La toma de posesión de Gretener Yarn Carriers en 2001 completó y reforzó gama de Bräcker AG. Junto con sus empresas hermanas Novibra, Suessen y Graf, Bräcker proporciona una base sólida de conocimientos y visión general del mercado, firmeza apoyando y confirmando la posición excepcional en el mercado.

Y este desarrollo continuó con éxito con la toma de posesión de la Unidad de Negocio Berkol en diciembre de 2007. (BRÄCKER, 2014)

Bräcker como líder en tecnología con sus propias estructuras en el desarrollo, producción y comercialización, suministros:

- Mejores sistemas de anillo / cursores de alto rendimiento para continuas de hilar.
- Herramientas de inserción.
- Dispositivos de limpieza
- Tubos de hilar.
- Recubrimientos y banditas.
- Máquinas de mantenimiento

#### **4.2.1 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.**

El nombre Bräcker es sinónimo de calidad esto responsabiliza y exige un intenso perfeccionamiento en los productos existentes. En nuestra empresa ello ocupa un equipo de proyectistas, técnicos de hilatura y metalúrgicos dedicados exclusivamente a la investigación y al desarrollo en el sector de cursores. Para poder responder a nuestras altas exigencias en cuanto a calidad, hemos proyectado desde siempre las máquinas y dispositivos decisivos para la fabricación de cursores de hilatura en nuestras secciones internas de proyectos y los hemos construido en nuestros propios talleres. Nuestros clientes tienen que recibir siempre los cursores más adecuados para su campo de utilización, por lo cual vamos adaptando constantemente la calidad a las más recientes técnicas de hilatura.

Se desarrollan, pruebas y utilizan nuevos materiales, formas, secciones de alambre, acabados y procedimientos para alcanzar rendimientos más elevados. (BRÄCKER, 2014)

Para realizar los primeros ensayos de los nuevos desarrollos disponemos de un laboratorio climatizado con testers de hilatura. Se toman y valoran los rendimientos de los cursores de hilatura de prueba con instrumentos de precisión, y se comparan los resultados con los cursores de comparación. Los ensayos en la práctica no tienen lugar hasta que se han concluido con éxito las pruebas internas. (BRÄCKER, 2014)

En nuestro programa de fabricación solo se incluye aquellos productos que satisfacen exigencias solicitadas en las fábricas de los clientes.

### **Control de calidad**

El control de calidad examina y vigila nuestros productos en todas las etapas de fabricación desde la materia prima hasta el producto terminado.

Es un componente integrado en la fabricación y garantiza una calidad constante.

## **4.2.2 PRODUCTOS**

### **4.2.2.1 LOS CURSORES**

A pesar de su diminuto tamaño, el cursor de acero Bräcker es uno de los componentes clave en la continua de anillos y la torsión de títulos de hilo grueso y fino, así como los hilados compactos. (BRACKER, 2014)

El mejor rendimiento se puede lograr mediante la selección del tipo correcto cursor Bräcker adecuado. La forma del cursor, el perfil (sección del alambre), el peso y el acabado tienen un impacto significativo en la productividad de la máquina de hilar y en la calidad de los hilos a ser hilados. (BRÄCKER, 2014)



**FIGURA 62:** Cursores Bräcker

**Fuente:** <https://www.bracker.ch/es/productos/>

Calidad sin compromisos y extenso conocimiento de la industria hacen Bräcker el líder del mercado en la fabricación y comercialización de componentes clave para hilar. Esto es evidente no sólo en la amplia gama de excelentes productos, sino también en la competencia distintiva del personal para asesorar y ofrecer soluciones. (BRÄCKER, 2014)

Gracias a la tecnología de vanguardia y componentes innovadores de fabricación, como garantía empresa certificada la calidad con nuestros productos la máxima capacidad de producción, junto con la máxima fiabilidad operativa. A través de un seguimiento constante, aseguramos la consistencia óptima calidad en la producción. (BRACKER, 2014)

Continuamente se está mejorando y perfeccionado El profundo conocimiento de la tecnología y los componentes recogidos durante décadas. Nuestro personal tiene muchos años de conocimiento de la industria, que le da como un cliente la certeza de que los productos óptimos serán especificados para su proyecto específico. (BRÄCKER, 2014)

Como cliente de Bräcker usted puede beneficiarse de un acceso rápido y directo a una red de ventas, consultoría y servicios en todo el mundo y usted puede confiar en tener un socio competente como su persona de contacto. Los representantes son parte de la cultura de su país en particular y que están en constante contacto con la oficina principal.

Así que los conocimientos adquiridos en la práctica fluyen continuamente en productos y servicios innovadores. (BRÄCKER, 2014)

Las ventajas Bräcker en pocas palabras: aumento constante de la ganancia y el éxito de su empresa.

#### **4.2.2.1.1 Hilatura y torsión de fibra corta.**

Cursores en forma de C para anillos de flange en T Cursores SFB y SU para anillos de flange oblicuas.

- Cursor **STARLET**



**FIGURA 63:** Cursor STARLET-Bräcker

**Fuente:** [www.bracker.ch/fileadmin/\\_processed](http://www.bracker.ch/fileadmin/_processed)

- Cursores de acero



**FIGURA 64:** Cursor de acero-Bräcker

**Fuente:** [www.bracker.ch/fileadmin/\\_processed](http://www.bracker.ch/fileadmin/_processed)

- Cursores **SAPHIR**



**FIGURA 65:** Cursor SAPHIR-Bräcker

**Fuente:**

[http://www.bracker.ch/fileadmin/\\_processed/\\_csm\\_Traveller\\_SAPHIR\\_04\\_36dbd82bae.jpg](http://www.bracker.ch/fileadmin/_processed/_csm_Traveller_SAPHIR_04_36dbd82bae.jpg)

#### 4.2.2.2 AROS DE HILAR

Bräcker desarrolló y produce una selección bien equilibrada de aros de hilar para todas las necesidades en la hilatura de anillo de fibra corta y larga. Las formas de anillo Bräcker, los tamaños y la aplicación de acabados superficiales especiales, ayudan a la industria de la hilatura a operar sus fábricas en el nivel superior de productividad. La constancia de la calidad del anillo de Bräcker asegura una larga vida útil a pesar de la aplicación de producciones a alta velocidad. (BRÄCKER, 2014)



**FIGURA 66:** Aro Titan

Fuente: [www.bracker.ch/fileadmin/\\_processed](http://www.bracker.ch/fileadmin/_processed)

#### 4.2.2.3 HERRAMIENTAS

La gama de productos de Bräcker incluye varios tipos de herramientas de inserción, limpieza y de corte para la industria de la hilatura. Las herramientas de inserción Bräcker RAPID permiten cambiar cursores de manera muy rápida y eficiente con reducida aplicación manual. Las herramientas de limpieza Rolsprint y Roltex de Bräcker son eliminadores muy eficientes de pelusa para la limpieza de las máquinas de hilatura. Las herramientas de corte Secutex y Cutex de Bräcker son adecuadas para su uso en diversos departamentos de hilandería. (TEXTILES PANAMERICANOS, 2013)



**FIGURA 67:** RAPID Y Rolsprint-Bräcker

Fuente: [www.bracker.ch/fileadmin/\\_processed](http://www.bracker.ch/fileadmin/_processed)

#### 4.2.2.4 BOBINAS PARA HILOS

Bräcker fabrica bobinas para hilos termoplásticas para continuas de hilar de anillos. Los tubos de hilar Gretener están diseñados para el segmento de alto rendimiento de la producción de hilos finos y continuas de hilar de anillos con auto-doffer. Los componentes de alto grado cualitativo garantizan una larga vida útil de los tubos de hilar Gretener.



**FIGURA 68:** Tubos de hilar Gretener

Fuente: [www.bracker.ch/fileadmin/\\_processed](http://www.bracker.ch/fileadmin/_processed)

#### 4.2.2.5 RECUBRIMIENTOS BERKOL®

Los recubrimientos Berkol son los componentes tecnológicos que tienen una influencia directa sobre la calidad del hilado y el rendimiento general de una continua de hilar. Al elegir recubrimientos Berkol, se minimiza la formación de enrollamientos y las roturas de hilo, mientras que mejora la calidad del hilado. La productividad se optimiza y los costos de producción se reducen de una manera eficiente. (BRÄCKER, 2014)



**FIGURA 69:** Recubrimientos BERKOL

Fuente: [www.bracker.ch/fileadmin/\\_processed](http://www.bracker.ch/fileadmin/_processed)

#### 4.2.2.6 MÁQUINAS DE MANTENIMIENTO BERKOL®

Las continuas de hilar aprovechan de la solución total de Berkol a través de líneas de productos perfectamente coordinadas que abarcan todo el espectro de servicio y mantenimiento. Las máquinas de rectificado de Berkol con diferentes sistemas, prensas, unidades de lubricantes y aparatos de tratamiento de Berkolizado para aplicaciones en las plantas textiles son apreciadas en todo el mundo. (BRÄCKER, 2014)



**FIGURA 70:** Máquinas BERKOL

Fuente: [www.bracker.ch/fileadmin/\\_processed](http://www.bracker.ch/fileadmin/_processed)

#### Banditas BERKOL®

Bräcker ofrece una gama completa y amplia de la calidad de bolsas Berkol, con la solución adecuada para cualquier necesidad. Sus características son: características de marcha constante, una excelente resistencia a las fisuras y a la abrasión, estabilidad dimensional exacta, producidas en varias calidades y en varios tamaños. (BRÄCKER, 2014)



**FIGURA 71:** Banditas BERKOL-Bräcker

Fuente: [www.bracker.ch/fileadmin/\\_processed](http://www.bracker.ch/fileadmin/_processed)

## **4.3 REINERS**

### **Historia de la excelencia en el hilado**

Desde Mönchengladbach a todo el mundo

La familia propietaria de R + F ha estado en el negocio de maquinaria textil desde hace 4 generaciones. En 1910 el Dr. Wilhelm Reiners se convirtió en el dueño de Schlafhorst otra marca famosa en la industria. Su hijo, el Dr. Walter Reiners, seguido posteriormente por el nieto Ene Reiners, siguió corriendo Schlafhorst hasta principios del decenio de 1990. (REINERS + FÜRST, 2015)

### **Capacidades innovadoras y beneficio para el cliente**

En 1945 el Dr. Walter Reiners y Stefan Fürst fundada R + F, que está ahora en manos de la cuarta generación de Reiners continuando la tradición de excelente artesanía combinada con un enfoque exclusivo en beneficio para el cliente de la familia, 100% de competencia de alta tecnología. (REINERS + FÜRST, 2015)

### **Tecnología única**

Anillos más precisos y de hilos más exactos. Sistemas de hilatura R + F le permiten producir consistentemente la mejor calidad posible de hilo de sus materias primas, centro del husillo a husillo, y de una máquina a otra. Cada anillo R + F se produce utilizando nuestra tecnología única girando Loop® una innovación de R + F que produce anillos giratorios con la máxima precisión. Geometría de la brida Precisa, idéntica de un anillo a otro, garantiza la máxima estabilidad de proceso con consistencia óptima probada en la calidad del hilo. (REINERS + FÜRST, 2015)

### **Para todas las aplicaciones**

La excepcionalmente amplia variedad de cursores, anillo R + F han sido diseñados con el mayor cuidado para satisfacer sus elevadas exigencias para todas las aplicaciones. Entendemos que la calidad de nuestros cursores tiene que ser fabricado dentro de un rango mínimo de variación de modo que usted puede confiar en el desempeño de cada cursor pieza tras pieza. (REINERS + FÜRST, 2015)

Nuestro objetivo es asegurar que incluso nuestros clientes más exigentes están satisfechos con nosotros y nuestros productos y por lo tanto ayudar a asegurar su posición en el mercado. (REINERS + FÜRST, 2015)

Spinning anillos y cursores para un proceso de hilado más seguro Made in Germany la marca Reiners + Fürst es un sinónimo mundial para los anillos y los cursores de la famosa y alta calidad garantizada. (REINERS + FÜRST, 2015)

Nuestros ingenieros innovadores y altamente calificados están constantemente trabajando para establecer nuevos estándares en calidad y economía del proceso de hilatura de anillo. Además de nuestra presencia en todo el mundo nos ofrece información actualizada de las últimas exigencias del mercado. (REINERS + FÜRST, 2015)

Las consecuencias combinadas son las soluciones actuales, innovadores, económicos realizados en Alemania, hechos por R + F y hechos para proteger su proceso.

Nos jugamos nuestra reputación en él, la reputación de una empresa familiar que abarca más de 65 años. (REINERS + FÜRST, 2015)

Nuestras líneas de productos giran entre los anillos y los cursores de acero para hilas de anillos y máquinas de torsión. Pero también los cursores y los dispositivos que mejoran el trabajo diario en la hilandería de nylon pertenecen a nuestra gama de productos.

Reiners + Fürst componentes que hacen girar se utilizan en los marcos de hilar de los principales productores como Oerlikon Schlafhorst Zinser, Rieter, Toyota, Lakshmi, KTTM and Marzoli. (REINERS + FÜRST, 2015)

### **Sistemas para aplicaciones de algodón**

Flansch-Ring mit Centrocampista en Lauflage

Anillo de brida con el cursor de anillo en posición de funcionamiento.

Para lograr un buen hilado resulta dos factores son esenciales. (REINERS + FÜRST, 2015)

- Calidad del hilo
- Productividad

#### **4.4 CARTER**

##### **AB CARTER, INC.**

A. B. Carter, Inc., comenzó a fabricar y comercializar su primer producto Boyce Weavers Knotter (Máquina Anudadora Boyce), poco después de que la Compañía fue fundada por Arthur Bynum Carter en 1922. El interés y experiencia del Sr. Carter en la aplicación de anillos y cursores para la producción de tejidos de calidad, abrió el camino para establecer el negocio de cursores de metal en 1937. (ABCARTER, s.f)

La compañía siguió creciendo con el paso de los años mediante la adquisición de compañías y otras líneas de productos, y lo que es más importante, atendiendo las necesidades de nuestros clientes. (ABCARTER, s.f)

Actualmente A. B. Carter, Inc., está comercializando una línea diversa de productos por medio de sus diferentes divisiones, las cuales cuentan con un conocimiento especializado de la industria y el mercado mundial. Cada división tiene la experiencia técnica necesaria para asistir a cada cliente en sus distintas necesidades en el campo de aplicación, operación y mantenimiento. Nuestro apoyo integral incluye productos, componentes y accesorios para plantas de algodón y mezclas sintéticas, así como también para los productores de filamentos y cualquier tipo de hilado tradicional. (ABCARTER, s.f)

A. B. Carter, Inc., junto con su creciente número de socios con participación accionaria, suministra productos especiales de calidad a los fabricantes de hilados para alfombras en todo el mundo, con los siguientes compromisos:

- La selección más completa del mundo fabricante y proveedor de diferentes estilos y pesos de cursores para cada aplicación posible. (ABCARTER, s.f)
- Abastecedor internacional y proveedor de soluciones a los principales fabricantes de hilados y fibra de vidrio del mundo.
- Tenemos la patente y somos fabricantes de acabados de anillos y cursores específicos para la industria para una mayor vida útil, calidad y resistencia.
- Especialistas y realizadores comprometidos – con la mejora continua de nuevos e innovadores productos para los productores de hilados.
- Socio innovador con un valor agregado – ofrecemos investigación, desarrollo, tecnología, habilidades y recursos obtenidos gracias a nuestro cuidadoso crecimiento y adecuadas adquisiciones. (ABCARTER, s.f)
- Fabricantes comprometidos de mejoras continuas para nuevos e innovadores productos en procesos de termofijado.
- Abastecedor clave y proveedor de soluciones para los productores de hilados para alfombras más importantes. (ABCARTER, s.f)
- Fabricante de bandas de acero inoxidable, bandas de retorno, cilindros superiores y accesorios para el mayor mercado de alfombras del mundo.
- Proveedor de las más versátiles alfombras de pelo frizado y de la conversión directa Suessen para termofijación.
- Hemos desarrollados 16 patentes relacionadas con las alfombras.

**A. B. Carter, Inc.** está reconocida a nivel mundial como un proveedor de maquinaria, productos, repuestos y accesorios de calidad para la industria del hilado, alfombras de la fibra de vidrio y del sector industrial textil y de los hilos de mezcla. A. B. Carter, Inc. también trabaja con otras industrias con la venta de alambre de bajo carbono a través de nuestra división Carter Wire ([www.carterwire.com](http://www.carterwire.com)). (ABCARTER, s.f)

Los productos de **A. B. Carter, Inc.** se venden en todo el mundo a través de una red de agentes de venta con representantes en 44 países. Además, **A. B. Carter, Inc.** opera tres filiales de ventas y servicios ubicados en Brasil, Hong Kong y China. (ABCARTER, s.f)

#### **4.4.1 PRODUCTOS**

##### **4.4.1.1 CURSORES**

En A. B. Carter, Inc. nos hemos dedicado a proveer los cursores de anillo adecuados para satisfacer las distintas necesidades de hilado y torcido de nuestros clientes de la industria textil en todo el mundo. Hemos desarrollado tratamientos de superficies especiales y configuraciones optimizadas para reducir la vellosidad de los hilos, minimizar el tiempo de rodaje, extender la vida útil de los cursores, aumentar la velocidad de trabajo, resistir la abrasión del hilo y reducir la acumulación de calor en el anillo. Una adecuada selección del cursor asegurará la máxima productividad y calidad de hilo. (ABCARTER, s.f)

###### **4.4.1.1.1 Hilado de fibra corta**

Características y beneficios.



**FIGURA 72:** Cursores para fibra corta

Fuente: [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

- Cursores de acero fabricados en una amplia gama de tamaños y estilo para garantizar un desempeño óptimo en todas las aplicaciones de hilado tradicional y compacto. (ABCARTER, s.f)

- Diseñados para maximizar la calidad del hilado mientras se mejora la productividad de la maquinaria.
- Fabricados con materias primas y tecnología de manufactura de la más alta calidad para garantizar un desempeño consistente y una excelente resistencia al desgaste. (ABCARTER, s.f)

#### 4.4.1.2 ACABADOS SUPERFICIALES



Nuestro acabado premium fue desarrollado para ser utilizado en anillos de cromo en aplicaciones de alta velocidad. Excelentes resultados en todo tipo de fibras e hilos. (ABCARTER, s.f)



Acabado universal (níquel brillante) para ser utilizado en todo tipo de fibras e hilados. Óptima resistencia a la corrosión. (ABCARTER, s.f)



Acabado especial de níquel para su uso en hilo 100% de algodón, de fino a grueso.

##### 4.4.1.2.1 Hilado y Torcido de Fibra Larga (Cursores de Acero)

Características y beneficios.



**FIGURA 73:** Cursores de acero  
**Fuente:** [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

- Fabricados en tamaños y estilos específicos para asegurar un desempeño óptimo en todas las aplicaciones de hilado y torcido. (ABCARTER, s.f)
- Diseñados específicamente para maximizar la calidad del hilado mientras se mejora la productividad de la maquinaria.
- Fabricados con materias primas y tecnología de manufactura de la más alta calidad para garantizar un desempeño consistente y una excelente resistencia al desgaste. (ABCARTER, s.f)

#### 4.4.1.3 ACABADOS DE LOS CURSORES

- **BRILLIANT**

Superficie altamente pulida para mejorar la calidad del hilo y la fluidez en todo tipo de fibras.

- **MIRACLE**

Acabado especial en níquel para mejorar la resistencia al desgaste y evitar la corrosión.

- CRC: (Cabezal recubierto de cromo)

Recubierto en cromo para una máxima resistencia al desgaste en fibras abrasivas.

#### 4.4.1.4 CURSORES DE NYLON

Características y beneficios.



**FIGURA 74:** Cursores de Nylon

Fuente: [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

- Los cursores de Nylon están disponibles en una amplia gama de estilos, tamaños y pesos para adecuarse a todos los requerimientos de hilado y torcido. (ABCARTER, s.f)
- Fabricados con material de la más alta calidad en equipamiento de última tecnología para garantizar una calidad y un desempeño consistentes.
- Codificados por colores para una fácil identificación y para evitar mezclarlos por accidente. (ABCARTER, s.f)

#### **Tipos de material:**

- Nylon

Para su uso en tipos de fibra estándar en condiciones de procesamiento normales.

- Carnulon (Nylon reforzado con vidrio)

Diseñados para una mayor resistencia al desgaste en fibras abrasivas en condiciones de mala lubricación. (ABCARTER, s.f)

- Inserción de Metal

Para su uso en fibras extremadamente abrasivas para aumentar la vida útil del cursor.

#### **4.4.2 ANILLOS**

**A. B. Carter, Inc.** ofrece anillos en una amplia gama de estilos y acabados para la totalidad de las aplicaciones de hilado y torcido. Todos nuestros anillos están fabricados utilizando la mejor materia prima y un equipamiento de vanguardia, lo que garantiza una calidad y un desempeño consistentes. También se encuentran disponibles sistemas de lubricación para anillos verticales de acero y de metal sinterizado para aquellas operaciones de hilado y torcido que requieren sistemas con anillo de lubricación. (ABCARTER, s.f)

### **Hilado de Fibra Corta**

#### 4.4.2.1 ANILLOS S-2000

El acabado S-2000 es nuestro acabado de mayor calidad, diseñado para maximizar el desempeño en aplicaciones de alta velocidad de hilado. Este acabado de superficie superior ofrece una mayor vida útil del anillo a la vez que aumenta el desempeño del cursor, incluso en las condiciones de hilado más demandantes. Nuestros anillos S-2000 ha demostrado, una y otra vez, que proporcionan una calidad de hilo consistente en cuanto a que reducen la vellosidad del hilo y se han convertido en la elección preferida de las plantas de hilado modernas. (ABCARTER, s.f)



**FIGURA 75:** Anillo S 2000

Fuente: [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

#### **Características y Beneficios:**

- La regularidad de la cobertura se traduce en valores de rugosidad de centésimas de micrón, lo que garantiza un mejor desempeño en el hilado. (ABCARTER, s.f)
- Un coeficiente de fricción extremadamente bajo, que lleva a un ciclo de asentamiento más corto de lo normal.
- La superficie altamente pulida reduce la inestabilidad del cursor y mejora la calidad del hilo.
- La alta dureza del revestimiento garantiza un perfil de reborde consistente, eliminando, de esta manera, la necesidad de variar el peso del cursor a lo largo de la vida útil del anillo. (ABCARTER, s.f)

#### 4.4.2.2 ANILLOS METRO

Nuestros anillos Metro (de color negro) están diseñados para su uso en aplicaciones de velocidad media con todo tipo de fibras y grosores. Estos anillos ofrecen una excelente relación calidad/precio y están disponibles para cualquier marca de bastidor para hilado. (ABCARTER, s.f)



**FIGURA 76:** Anillo Metro

Fuente: [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

Características y Beneficios:

- Realizados con el mejor acero de alto carbono y alto cromo para garantizar una mayor dureza (HRC 60-64), lo que equivale a una excelente resistencia al desgaste.
- Superficie lisa y micro-porosa que proporciona excelentes cualidades de deslizamiento, lo que acelera la formación de la película de lubricación de la fibra, creando un camino ideal para el cursor. (ABCARTER, s.f)
- Buena resistencia a la corrosión.

### Hilado y Torcido de Fibra Larga

#### 4.4.2.3 ANILLOS CÓNICOS

Se proveen anillos cónicos para aplicaciones de hilado de hilo de estambre así como para torcer hilos con filamentos más gruesos e hilos especiales. Estos anillos están disponibles en diferentes alturas con diferentes sistemas de lubricación para cumplir con los distintos requisitos de hilado/torcido. (ABCARTER, s.f)



**FIGURA 77:** Anillo Cónicos

Fuente: [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

#### Características y Beneficios:

- Realizados con el mejor acero endurecido con alto carbono y alto cromo, lo que asegura una excelente resistencia al desgaste. (ABCARTER, s.f)
- Superficie especial de baja rugosidad con acabado pulido para garantizar un desempeño y una calidad de hilo consistentes.
- Diseño Cónico/Cóncavo especial que permite un contacto óptimo entre el anillo y el cursor. (ABCARTER, s.f)

#### Alturas de anillo disponibles:

- 9.1mm
- 11.1mm
- 17.4mm

#### **4.4.2.4 ANILLOS DE METAL SINTETIZADO**

Proporcionan anillos verticales de metal sintetizado para diferentes aplicaciones industriales de hilado. Torcido de fibra de vidrio, torcido de cordones de alfombras y Cubiertas, torcido de otros hilos industriales y torcidos. Estos anillos están disponibles en muchas alturas con diferentes sistemas de lubricación para cumplir con los distintos requisitos de la máquina. (ABCARTER, s.f)



**FIGURA 78:** Anillo de Metal Sintetizado

Fuente: [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

### Características y Beneficios

- Nuestros anillos de metal sinterizado están hechos con materia prima de la más alta calidad y con tecnología de fabricación de punta, para garantizar un desempeño excelente en las condiciones de trabajo más exigentes. (ABCARTER, s.f)
- Acabado extra duro combinado con una superficie lisa para asegurar una larga vida útil y un desempeño consistente del cursor.
- Todos los anillos tienen una porosidad interconectada para garantizar la correcta circulación del aceite desde el reservorio a través del anillo hasta el camino del cursor. (ABCARTER, s.f)

### Tipos de Material:

- Nylon 4 = Diseñado para aplicaciones de cursores en el hilado/torcido de la fibra de vidrio, hilos de alfombras y cordones de cubiertas..
- Acero 1 = diseñado para aplicaciones de cursores de acero para torcer hilos de estambre e hilos mezclados. (ABCARTER, s.f)

### Altura/Profundidad Estándar de los Anillos:

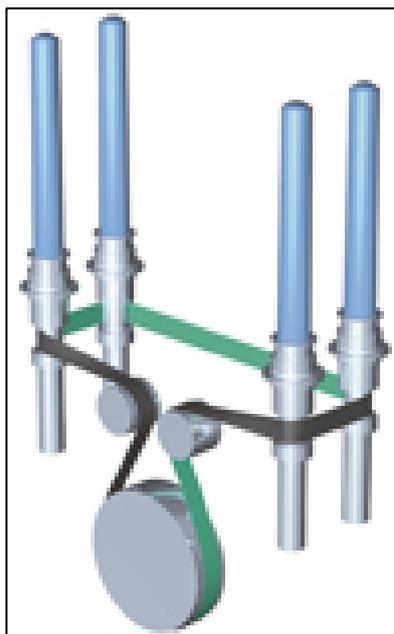
4.8mm	6.35mm	9.52mm	10.3mm	12.4mm	12.7mm	16.7mm	17.1mm	25.4mm	38.1mm
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

### 4.4.3 CINTAS, BANDAS Y CORREAS

A. B. Carter, Inc. es un importante proveedor de cintas para husos y bandas de tracción, cintas transportadoras livianas y correas para casi cualquier aplicación en maquinaria textil. Estos productos pueden suministrarse “pre-armados” según las indicaciones del cliente o pueden venderse a granel con equipamiento adhesivo para que el cliente lo prepare en su propia planta. A. B. Carter, Inc. también fabrica y provee Bandas de Acero Inoxidable y Bandas para termofijación de hilado para alfombras. (ABCARTER, s.f)

#### 4.4.3.1 TRANSMISIÓN DEL HUSO

A. B. Carter, Inc. cuenta con varios tipos de cintas para hilado diferentes para cumplir con los diferentes diseños de maquinarias y requisitos de desempeño para las transmisiones de los husos. Las cintas están disponibles en cualquier largo y ancho, con puntas biseladas, pre-engomadas o pueden ser sin fin. Nuestro sistema de unión patentado garantiza una perfecta unión de las puntas sin variación de grosor ni flexibilidad. (ABCARTER, s.f)



**FIGURA 79:** Cintas para la transmisión

*Fuente:* [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

#### 4.4.4 ACCESORIOS PARA UNIÓN OPCIONALES

##### 4.4.4.1 SISTEMA DE UNIÓN CON CINTA CARTABOND

Este dispositivo portátil fue diseñado específicamente para producir empalmes de alta calidad en nuestras cintas para transmisión del huso. Esta unidad está disponible para un funcionamiento a 110V. (ABCARTER, s.f)



**FIGURA 80:** Sistema de unión

Fuente: [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

##### 4.4.5 CARRO DE ENERGÍA MÓVIL

Este carro de energía móvil fue diseñado para ofrecer un uso seguro y eficiente del **Cartabond** en áreas de procesamiento textil en donde los cables de alimentación son inconvenientes o difíciles de utilizar. Esta unidad cuenta con un sistema de batería/inversor/cargador de alta resistencia que permite al técnico el uso continuo e ininterrumpido del sistema de unión durante el turno sin tener que cargarlo. (ABCARTER, s.f)



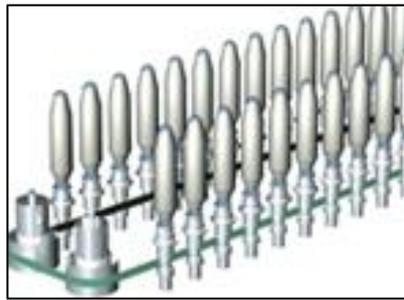
**FIGURA 81:** Carro de energía móvil

Fuente: [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

- Solución para Unión de Cintas: Solución especialmente diseñada para producir una alta calidad de juntas en cintas para hilado. Este adhesivo de nylon sintético se activa a 300°F para unir la cinta permanentemente. (ABCARTER, s.f)
- Grampas en Frío: Diseñadas para fijar la unión luego de que la cinta se retira del sistema de unión.

#### 4.4.6 CORREAS PLANAS Y TANGENCIALES

A. B. Carter, Inc. proporciona una amplia gama de correas planas y tangenciales para todo tipo de aplicaciones de alto poder de transmisión. Todas las correas pueden hacerse según los requerimientos del cliente, más angostas, de cualquier largo y que sean sin fin o con puntas biseladas. (ABCARTER, s.f)



**FIGURA 82:** Correas planas y tangenciales

Fuente: [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

#### 4.4.7 BOBINAS

A. B. Carter, Inc. provee una línea completa de bobinas plásticas de calidad para hilado. Están disponibles en calidad para vapor o sin vapor, en plásticos de grado ingeniería o no, y con varios acabados de la superficie para resistir un trato más duro, para mejorar la eficiencia del bobinado y para proporcionar un hilado sin defectos. (ABCARTER, s.f)

##### 4.4.7.1 BOBINAS PARA HILADO

Todos los tubos para hilado con anillo se forman con precisión para una concentricidad perfecta a altas velocidades y están disponibles en una selección de materiales y colores para ajustarse a los requisitos de los clientes.

A. B. Carter, Inc. cuenta con ofrecimientos disponibles para ajustarse a los bastidores para hilado de Zinser, Marzoli, Rieter, Toyota, Howa y Saco Lowell. (ABCARTER, s.f)

#### Características y Beneficios

- La selección de materiales incluye: (Policarbonato, ABS o Polipropileno).
- Disponible en largos de 180 mm hasta 280 mm. (Tamaños especiales a solicitud del cliente). (ABCARTER, s.f)
- Disponible en una variedad de acabados de la superficie para resistir un manejo brusco y para una mayor eficiencia en el bobinado. (ABCARTER, s.f)
- No telescópica.
- Virolas de acero inoxidable disponibles para agregar fuerza y estabilidad.



**FIGURA 83:** Tubos para hilados

Fuente: [www.abcarter.com/index](http://www.abcarter.com/index)

## CAPÍTULO V

### 5 REFERENCIAS TÉCNICAS DE LOS RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES EN CURSORES

#### 5.1 CARACTERÍSTICAS QUE REQUIEREN LOS CURSORES

“Independientemente de las características físicas que le sirven al cursor para su aplicación o uso específico, todos los cursores deben poseer diversas cualidades por la concepción misma del trabajo que realizan” (Cevallos, 1996, p.104).

Entre las principales mencionamos:

- La superficie del cursor debe ser lo más uniforme posible, para evitar la fricción y el desgaste excesivo. Por ello los cursores reciben tratamientos de pulido de la superficie, acabados térmicos especiales o adicionales, a fin de lograr superficies de finura y uniformidad adecuadas. (Cevallos, 1996)
- La resistencia a la abrasión con el hilo y a la fricción con el aro es fundamental en el cursor, por lo cual generalmente se dan tratamientos de superficie que los hacen mas resistentes. De esa forma se logra alargar los intervalos de cambio, sin afectar en calidad o roturas de hilos y con beneficios económicos. (Cevallos, 1996)
- “La disipación del calor, puesto que por efectos de fricción aro- cursor se genera gran cantidad de calor que en casos extremos afecta térmicamente a los hilos y producen el desgaste más rápido de aro y cursor” (Cevallos, 1996, p.104).
- Simetría en su configuración y exactitud de medidas, los cursores que no tenga la suficiente simetría y adaptabilidad a la pista del aro, no tendrán un contacto adecuado con este (aro). Ello perjudica e interfiere en la circulación del cursor, resultando aumentos en la roturas de hilos y desgaste de aro y cursores.

- El cursor deben tener suficiente libertad de movimiento en el aro, para evitar dificultades de circulación especialmente en la puesta en marcha hasta que se equilibren las tensiones. Un paso para el hilo suficientemente amplio, evitará roturas y daños en el hilo (Cevallos, 1996, p.105).

## **5.2 PARÁMETROS DE CALIDAD DONDE INFLUYEN LOS CURSORES**

Además de la influencia sobre la productividad que ejercen los cursores, estos también influyen en ciertas condiciones de calidad. Principalmente nos referimos a la formación de pilosidad, daños térmicos en los hilos sensibles y acumulaciones de pelusa que son las más notorias. Estos defectos afectan la apariencia del hilo y por ende la tela, por lo cual es imprescindible eliminar la mayor cantidad de ellos. (Cevallos, 1996)

La pilosidad se detalla en un capítulo posterior, está influenciada por el cursor en varios aspectos como son:

- Peso demasiado liviano del cursor no arrolla bien ni da la debida torsión al hilo, permitiendo que más fibras queden sueltas.
- Superficie del cursor en mal estado, provocan aumento de la pilosidad y causa excesivas roturas de hilos. Lo mismo sucede si se escoge un perfil inadecuado del cursor, especialmente para hilos sensibles. (Cevallos, 1996)
- Un cursor demasiado pesado tensiona demasiado al hilo, rompiendo las fibras que se encuentran en la parte exterior del hilo y en algunos casos la masa total de fibra.
- Los daños térmicos, se presentan al hilar fibras sensibles como las sintéticas con cursores que no disipan en forma adecuada el calor y estática causados por fricción. (Cevallos, 1996)
- Igualmente se presentan daños térmicos cuando el hilo roza la corona del aro, este se da cuando se usan aros de corona alta y cursores de cuerpo bajo.
- La acumulación de pelusa no tiene que ver directamente con el cursor, sino con el limpiador de cursores que no está colocado a una distancia adecuada

o se encuentra en posición incorrecta. En un momento determinado estas acumulaciones pasan al hilo, produciendo un defecto de parte gruesa corta (neps). (Cevallos, 1996)

- Todos estos problemas pueden ser evitados escogiendo los tipos de cursores adecuados y su tiempo de reposición óptimo, para cada proceso o tipo de hilo. (Cevallos, 1996, p.106)

### **5.3 FABRICACIÓN DE LOS CURSORES**

- Materia prima

“La materia prima que se utiliza para la fabricación de cursores es de excelente calidad, el alambre se escoge cuidadosamente para su compra se exige controles estrictos en la recepción de materia prima” (Bräcker AG , s.f).

A partir de la selección transversal adecuada del alambre hay que fabricar un cursor que responda a las características del hilado y además tenga un peso adecuado.

- Laminación

Las máquinas de laminación se encargan de cilindrar los alambres para lograr los perfiles o secciones requeridas, este es una operación de la cual depende mucho el rendimiento posterior del cursor, luego de esto el alambre pasa a la operación del doblado. En la mayor parte de casas fabricantes las laminadoras han sido diseñadas y construidas por ellos mismos. (Guerrón, 2006)

- Doblado

En este proceso se corta el alambre sin fin y a la vez recibe la forma final el cuerpo del cursor de acuerdo al tipo de cursor a fabricar. Existen miles de formas diferentes que pueden ejecutarse de acuerdo a variaciones de formas, material, sección transversal, tamaños y pesos. (Guerrón, 2006)

El control visual y pesaje se realiza permanentemente por personal especializado, a fin de mantenerse bajo estrechas tolerancias establecidas los distintos lotes de producción.

- Temple

El temple proporciona al cursor elevada resistencia al desgaste y elasticidad. Consiste en tratamientos térmicos especiales que modifican la estructura interna del material. Los métodos de temple son desarrollados de acuerdo a las altas exigencias requeridas en los cursores. (Guerrón, 2006)

- Pulido

Después de las etapas de fabricación realizadas aquí el cursor es gris y tiene irregularidad en su superficie, por lo cual se pulen por medio de un proceso físico especializado que termina solo hasta cuando la superficie se encuentre perfectamente pulida y brillante, especialmente en la zona de paso del hilo. (Guerrón, 2006)

Este tratamiento requiere mucho trabajo manual y con él está prácticamente concluida a fabricación del cursor que no va a recibir ningún acabado superficial.

- Acabado

Con estos tratamientos especiales se mejoran las propiedades de deslizamiento del cursor, se disipa mejor el calor producido por la fricción y se da al cursor una más alta resistencia a la temperatura. Los acabados consisten en procedimientos especiales los cuales se dan al cursor un recubrimiento galvánico en baños especiales o bien se modifica por difusión las propiedades del acero. (Guerrón, 2006)

- Alineación

Consiste en ordenar y empacar los cursores de empaque automático en cargadores o en láminas a fin de poderlos colocar en las hilas con aparatos insertadores de cursores, en los casos que se despachan los cursores sueltos no se requiere este trabajo. (Bräcker AG , s.f)

- Control y almacenaje

Durante todo el proceso de fabricación se sigue un riguroso control de acuerdo a métodos estadísticos internacionales.

El producto (cursores) terminado se empaca en cajas de determinadas cantidades y se tiene en un stock permanente que garantice la entrega rápida y confiable. (Guerrón, 2006)

#### 5.4 PYRIT - FABRICANTE “BRÄCKER”

PYRIT

Los cursores de color púrpura se desarrollaron para el uso en las hilanderías grandes lotes. El cursor **PYRIT** puede alcanzar una vida útil de hasta 2 a 3 veces más a la vida de un cursor regular a la misma o mayor velocidad. (BRACKER, 2014)



**FIGURA 84:** Cursor con acabado “Pyrit”

Fuente: [www.bracker.ch](http://www.bracker.ch).

#### Descripción

- La alta resistencia al desgaste y la abrasión contra el hilo, trae al cursor de acero a nuevos niveles de vida útil.
- No favorable a mayor abrasión anillo a pesar de la resistencia al desgaste elevado de los cursores Pyrit.
- Probado en las principales fábricas de hilados en todo el mundo

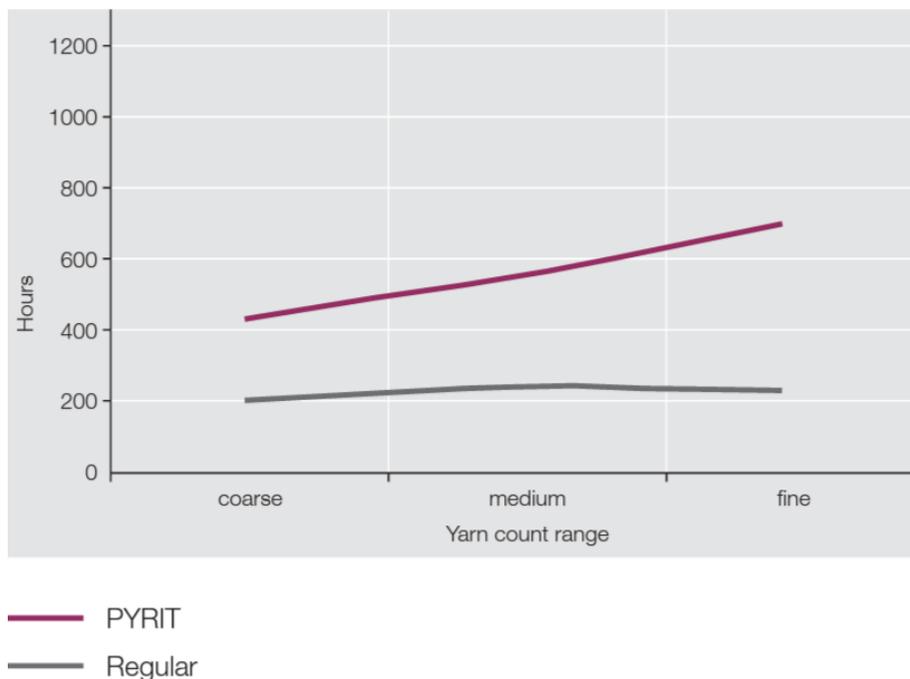
## Ventaja

- Capaz de prolongar la vida de servicio, aumenta la productividad de las máquinas de hilar.
- Mayores velocidades del cursor aumentan la salida de hilo.
- Disminuye las roturas del hilo debido a las propiedades de fricción contra hilo.
- El desgaste mínimo del cursor asegura la calidad del hilo.

## Aplicación

- Regular e hilatura compacta
- Para una gama completa de hilados.
- Para los fabricantes del hilo en busca de intervalos de sustitución de cursores sea extendida. (BRACKER, 2014)

### Vida del viajero



**FIGURA 85:** Vida del cursor Pyrit

Fuente: [www.bracker.ch](http://www.bracker.ch).

#### 5.4.1 CURSOR DE PRUEBA PYRIT AP ISO 50

Marca: BRÄCKER

Título producido: Urdido 20 Tex (30 Ne)

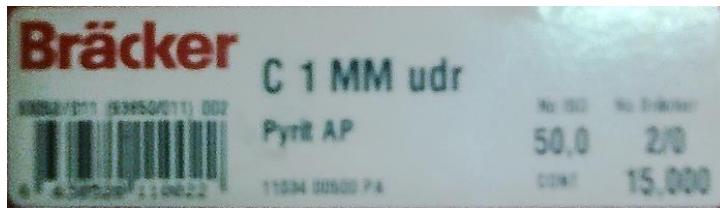


FIGURA 86: Cursor Pyrit AP ISO 50-Bräcker

Fuente: Etiqueta cursores Bräcker

Perfil: udr



FIGURA 87: Perfil de cursor para algodón y mezclas

Fuente: Bräcker AG Spinning Technology

Peso: 2/0

Cantidad: 15000 unidades

#### 5.4.2 CURSOR DE PRUEBA PYRIT AP ISO 40,0

Marca: BRÄCKER

Título producido: Urdido 20 Tex (30 Ne)

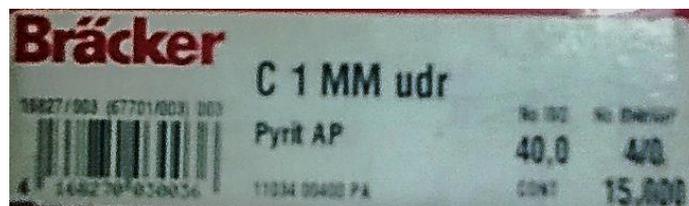
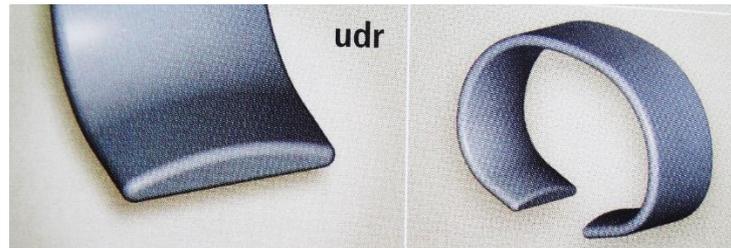


FIGURA 88: Cursor Pyrit AP ISO 40-Bräcker

Fuente: Etiqueta cursores Bräcker

**Perfil:** udr



**FIGURA 89:** Perfil de cursor para algodón y mezclas

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

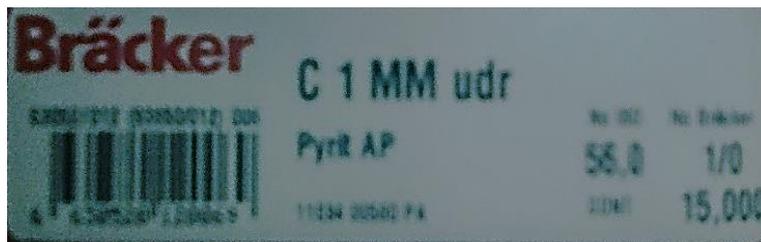
**Peso:** 4/0

**Cantidad:** 15000 unidades

### 5.4.3 CURSOR DE PRUEBA PYRIT AP ISO 56

**Marca:** BRÄCKER

**Título producido:** trama 23.5 Tex (30 Ne)



**FIGURA 90:** Cursor Pyrit AP 56.0

**Fuente:** Etiqueta cursores Bräcker

**Perfil:** udr



**FIGURA 91:** Perfil de cursor para algodón y mezclas

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

**Peso:** 1/0

**Cantidad:** 15000 unidades

## 5.5 ZIRCON - FABRICANTE “BRACKER”

### ZIRKON

Este novedoso revestimiento de cerámico fue desarrollado para el sistema de hilatura compacta para llegar a extender la vida útil ya que viaja a altas velocidades en la hilatura. Para las nuevas instalaciones de hilatura compacta los cursores ZIRKON son altamente rentables. La vida de los cursores puede llegar sobre las 1'000 horas. (BRACKER, 2014)



**FIGURA 92:** Cursor con acabado “Zirkon”

Fuente: [www.bracker.ch](http://www.bracker.ch).

### Descripción

- Revestimiento cerámico, aplicado con la tecnología más sofisticada
- ZIRKON establece nuevos puntos de referencia con respecto a las velocidades de cursores y la vida de los cursores.

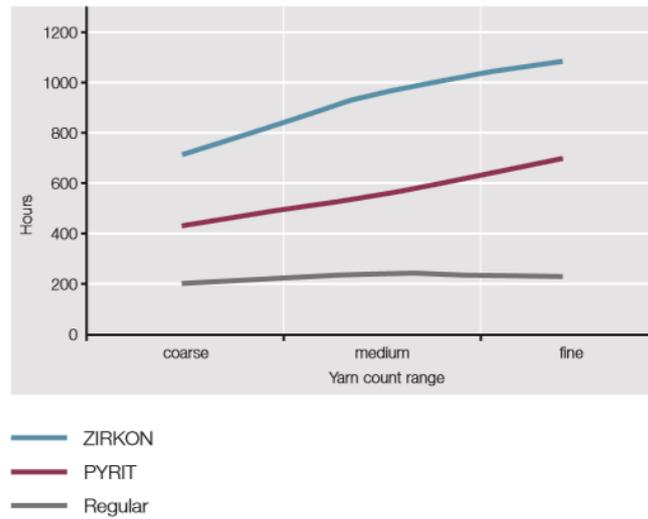
### Ventaja

- Tres veces mayor en comparación con la vida de los cursores regulares a velocidades más altas es posible.
- Reducción del tiempo de inactividad de la máquina gracias a los cambios menos frecuentes de los cursores. (BRACKER, 2014)

### Aplicación

- Para instalaciones con potencial para altas velocidades
- Altamente automatizado para hilanderías con máquinas largas
- Utilice los cursores ZIRKON sólo en anillos TITAN
- Para las nuevas instalaciones de hilatura compacta

## La vida de los viajeros



**FIGURA 93:** Comparación de la vida del cursores

Fuente: [www.bracker.ch](http://www.bracker.ch).

**ZIRKON** - el acabado HiTech con propiedades de rendimiento excepcionales.



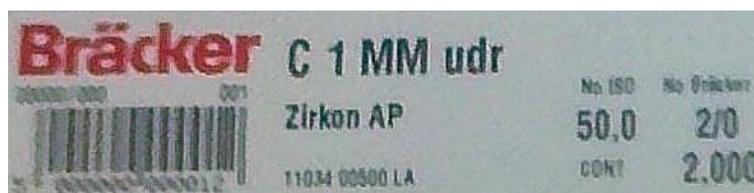
**FIGURA 94:** Cursor con acabado "Hi Tech"

Fuente: [www.bracker.ch](http://www.bracker.ch).

### 5.5.1 CURSOR DE PRUEBA ZIRKON AP ISO 50

**Marca:** BRACKER

**Título producido:** Urdido 20 Tex (30 Ne)



**FIGURA 95:** Cursor Zirkon AP ISO 50-Bräcker

Fuente: Etiqueta cursores Bräcker

**Perfil:** udr



**FIGURA 96:** Perfil de cursor para algodón y mezclas

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

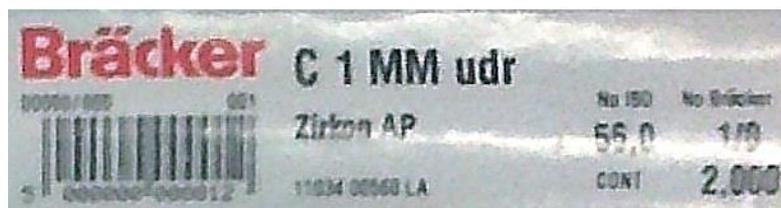
**Peso:** 2/0

**Cantidad:** 2000 unidades

### 5.5.2 CURSOR DE PRUEBA ZIRKON AP ISO 56

**Marca:** BRACKER

**Título producido:** Trama 23.5 Tex (25 Ne)



**FIGURA 97:** Cursor Zirkon AP ISO 56.0-Bräcker

**Fuente:** Etiqueta cursores Bräcker

**Perfil:** udr



**FIGURA 98:** Perfil de cursor para algodón y mezclas

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

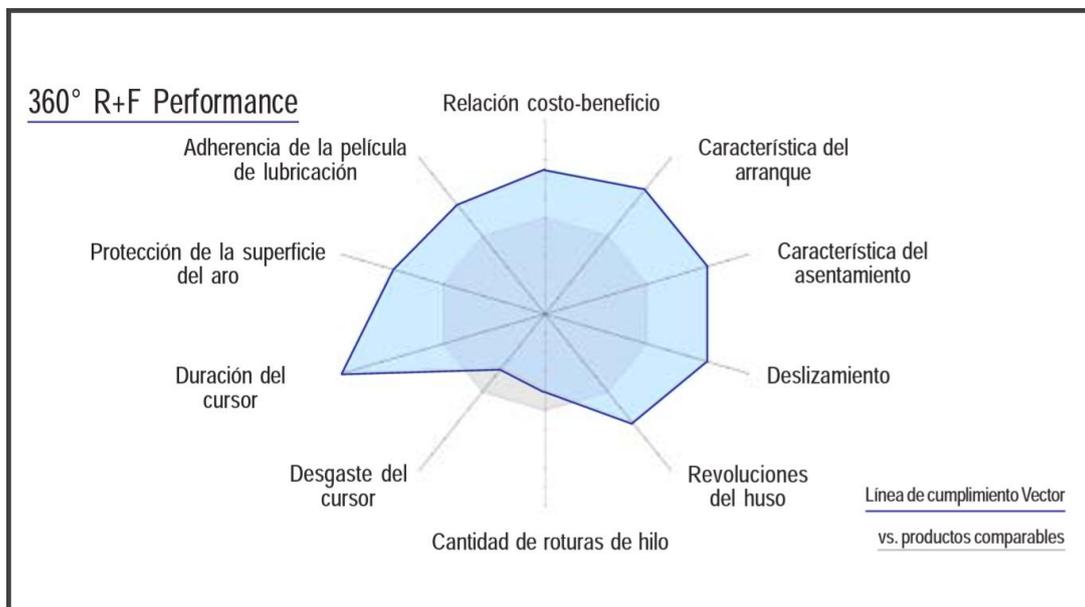
**Peso:** 1/0

**Cantidad:** 2000 unidades

## 5.6 VECTOR - FABRICANTE “REINERS”

El cursor especial Vector de R+F tiene un acabado con lubricación incorporada: Está desarrollado para emplearse en condiciones de insuficiencia de la lubricación, como sucede en la hilatura de hilos compactos. Ahí donde la formación de la película lubricante no es suficiente, el propio cursor la proporciona por sí mismo. (Reiners + Fürst, 2015)

Lo destacable de este acabado son los lubricantes especiales incluidos. Incluso en condiciones extremas se mantiene estable la película lubricante entre el aro y el cursor, con lo que se evitan efectos perjudiciales. Justamente en la hilatura de hilos compactos, estas propiedades son de especial importancia para lograr la máxima calidad del hilo con una baja tasa de roturas del hilo. (Reiners + Fürst, 2015)



**FIGURA 99:** Ventajas del cursor con recubrimiento “Vector”

Fuente: [www.reinersfurst.com](http://www.reinersfurst.com)

### 5.6.1 CURSOR DE PRUEBA VECTOR AP ISO 54,6

Marca: Reiners +Furst

Título producido: Trama 23.5 Tex (25 Ne)



FIGURA 100: Cursor con recubrimiento "Vector" AP ISO 54,6

Fuente: Etiqueta cursores Reiners + Fürst

Perfil: hr

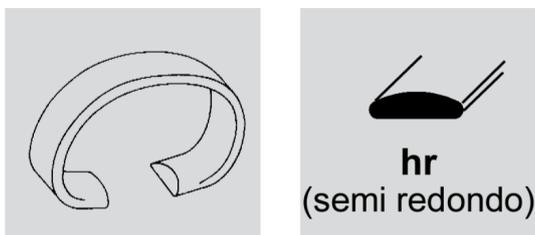


FIGURA 101: Perfil de cursor para algodón, sintéticas y mezclas

Fuente: Reiners + Fürst, Rings and Travellers

Peso: 1/0

Cantidad: 2000 unidades

### 5.7 CERA-DUR - FABRICANTE "REINERS"

CeraDur®

El cursor con acabado CeraDur de R+F permite una vida útil extrema. R+F ha desarrollado el aro CeraDur y el cursor CeraDur junto con empresas asociadas e institutos especializados en la investigación del desgaste. (Reiners + Fürst, 2015)

Nuestro objetivo común ha sido lograr una superficie con un grado de desgaste extremadamente reducido y optimizada para el sistema de aro y cursor. Gracias al procedimiento por difusión del acabado CeraDur se mejoran notablemente las propiedades del cursor. Con ello, el cursor alcanza una dureza extrema de la superficie superior a 1.100 HV, así como el coeficiente de fricción más bajo. Con esta combinación de aro CeraDur y cursor CeraDur se logra en la hilandería el efecto útil máximo posible con las condiciones de hilatura correspondientes. En la práctica, el cursor alcanza una vida útil de hasta 20 semanas. En los aros Turbo también se pueden emplear cursores CeraDur si se proporciona una buena película lubricante. El cursor CeraDur es idóneo para hilos de grosor medio de Ne 20 hasta hilos finos de Ne 80. (Reiners + Fürst, 2015)

### 5.7.1 CURSOR DE PRUEBA CERA-DUR AP ISO 48.3

**Marca:** Reiners +Furst

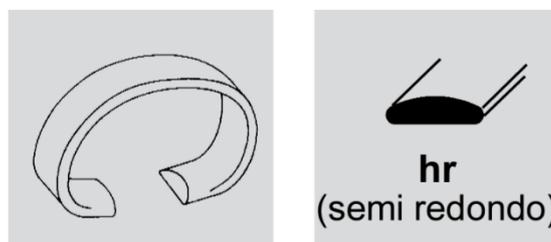
**Título producido:** Urdido 20 Tex (30 Ne)



**FIGURA 102:** Cursor con recubrimiento “Cera - Dur” ISO 54,6

**Fuente:** Etiqueta cursores Reiners + Fürst

**Perfil:** hr



**FIGURA 103:** Perfil de cursor para algodón, sintéticas y mezclas

**Fuente:** Reiners + Fürst, Rings and Travellers

**Peso:** 2/0

**Cantidad:** 2000 unidades

## PARTE PRÁCTICA

En el presente capítulo se describe las diferentes pruebas realizadas y se presenta los resultados obtenidos de las mismas, estos resultados han servido para optimizar el uso de cursores más idóneos con el fin de mejorar índices de calidad de una fábrica textil de una hilatura poliéster algodón con las diversas pruebas y ensayos.

La distribución para realizar las pruebas fue la siguiente:

Empleando la hila RIETER G 33 y la hila TOYOTA RX 300 de 1200 husos respectivamente y cada una de ellas dividiéndolas en cuatro secciones cada una de ellas con 300 husos, los 300 husos fueron sometidos a prueba un tipo de cursor específico tales como los siguientes:

- # 2/0 Pyrit Ap ISO 50 (1-300) LADO DERECHO
- # 4/0 Pyrit Ap ISO 40,0 (301-600) LADO DERECHO
- # 2/0 Cera-Dur ISO 48 (1-300) LADO IZQUIERDO
- # 2/0 Zirkon Ap ISO 50 (301-600) LADO IZQUIERDO
- # 1/0 Pyrit Ap ISO 56 (1-300) LADO DERECHO
- # 1/0 Vector Ap ISO 54,6 (301-600) LADO DERECHO
- # 1/0 Cera-Dur ISO 54,6 (1-600) LADO IZQUIERDO
- # 1/0 Zirkon Ap ISO 56 (301-600) LADO IZQUIERDO

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 controlará 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 se recolectará cursores en forma aleatoria para observar y bosquejar una apreciación del desgaste en la superficie del cursor y realizar un 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

<b>CRONOGRAMA DE CONTROL</b>				
<b>200 HORAS</b>	<b>300 HORAS</b>	<b>400 HORAS</b>	<b>500 HORAS</b>	<b>600 HORAS</b>
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)

## CAPÍTULO VI

### 6 NÚMERO DE ROTURAS Y DESGASTE

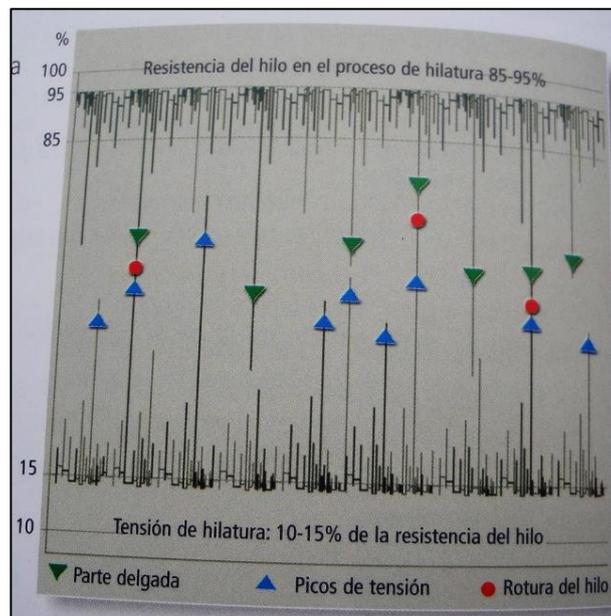
Es el registro de cada hilo roto y su respectivo empalme es contabilizado como una rotura de hilo, el número de roturas inicia a ser contabilizado desde el instante en que todos los hilos rotos (por el cambio de mudada) están debidamente empalmados en su totalidad; el tiempo se registra desde que arranca la nueva parada hasta la detención de la máquina que indica la finalización de la parada.

#### 6.1 ROTURAS DEL HILO

##### Introducción General

Reduciendo las roturas del hilo se reducen los costos de la hilatura y se logra un incremento de la productividad. (BRACKER, 2013)

Cada vez es más importante el aumento de la calidad y la producción se logran en forma decisiva mediante la correcta selección cursores y anillos.



**FIGURA 104:** Resistencia del hilo en proceso de hilatura

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

## ¿Cuándo se produce una rotura del hilo?

Durante el proceso de hilatura, cuando la tensión momentánea del hilo es mayor que la resistencia momentánea en el hilo. (BRACKER, 2013)

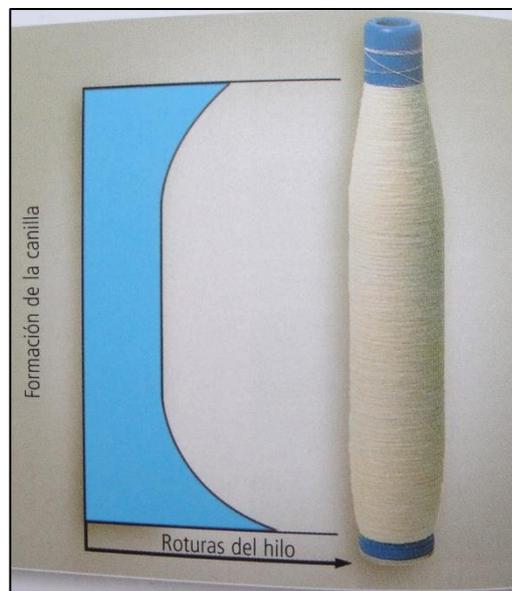
Prácticamente significa que una parte delgada en el hilo y un pico en la tensión ocurren simultáneamente.

### 6.1.1 INFLUENCIA DE LA VELOCIDAD SOBRE LAS ROTURAS DEL HILO

A mayores velocidades mayor hilo se está produciendo. Como las roturas del hilo son contados principalmente por una unidad de tiempo. (BRACKER, 2013)

A mayores velocidades (con geometría del hilo idéntica) la tensión de la hilatura tiende a ser mayor. La resistencia del hilo sin embargo no cambia, por consiguiente la probabilidad de roturas del hilo no incrementa. (BRACKER, 2013)

Por lo tanto en las máquinas modernas de hilatura la rotación de husos es ajustada correspondientemente (reducción en base y en la punta de la canilla).



**FIGURA 105:** Formación de la canilla

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

## 6.1.2 CAUSAS DE LAS ROTURAS DEL HILO

Las roturas del hilo pueden tener diferentes causas. La condición perfecta del anillo y la selección perfecta de los CURSADORES son de extrema importancia. (BRACKER, 2013)

Si la rotura del hilo de repente incrementa considerablemente, deberán de considerarse otros factores como todas las etapas del proceso de hilatura y las condiciones climáticas. (BRACKER, 2013)

En general se distingue dos tipos de roturas de hilo:

- Rotura del hilo durante el proceso de hilatura

En la Tabla 15 se enumera las posibles causas de roturas del hilo durante el proceso del hilado y sus posibles soluciones.

**TABLA 15:** Rotura del hilo durante el proceso de hilatura

Causas de las roturas del hilo.	Ayuda (correcciones/soluciones)
Tipo de cursor inadecuado.	Probar otra forma de cursor, cambiar el perfil del cursor.
Tensión de la hilatura muy alta o muy baja.	Ajustar el peso del cursor lograr un balón bien balanceado.
Tensión irregular del hilo, picos de tensión del hilo.	Centrar nuevamente los anillos, los anillos anti-balón y los guía hilos.
Mal estado de los anillos.	Reemplazar los anillos.
Tiempo de carrera de los cursores	Comprobar desgaste, reducir el ciclo de reemplazo.
Resistencia del hilo insuficiente relación a la velocidad seleccionada.	Ajustar la velocidad de los husos a la resistencia del hilo. (Hilos de género de punto muestra menor resistencia).
Irregularidad del hilo.	Chequear la preparación de la hilatura y el sistema de estiraje.
Materia prima.	Analizar modificación de la calidad de la fibra con agentes de suavizado en las fibras químicas.
Condiciones climáticas inadecuadas, pelusa	Optimizar el clima, ajuste el limpiador del viajero.

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

- Roturas de hilos durante la mudada de las canillas

En la Tabla 16 se enumera las causas de roturas del hilo durante el proceso de cambio de mudada con sus posibles soluciones.

**TABLA 16:** Roturas de hilos durante la mudada de canillas

Causas de las roturas del hilo	Ayuda (correcciones/soluciones)
Desenhebrado del cursor	Cambiar el tipo de cursor (Forma, perfil )
Ajustes de la maquinaria	Ajustar la velocidad inferior de la bancada de anillos, chequear el programa de arranque (Comparar con otras máquinas )
Estabilidad del balón formación muy lenta	Incrementar velocidad, incrementar el peso del cursor.
Atoramiento del cursor	Verificar estado de los anillos, cambiar el tipo de cursor.
Gran tendencia del hilo a rizarse.	Retrasar la puesta en marcha del tren de estiraje.

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

### 6.1.2.1 PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN POR ROTURAR DEL HILO

Ejemplo de pérdida anual de producción debido a roturas de hilos.

**TABLA 17:** Producción

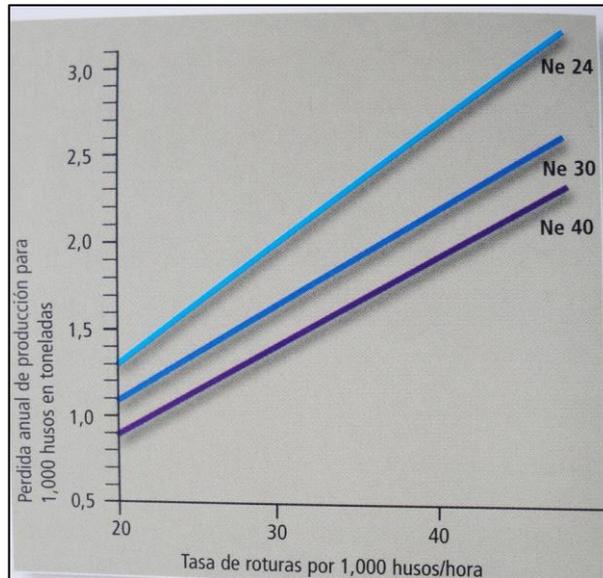
Ne	Nm	Producción/huso/hora en gr.
24	40	25
30	50	20
40	70	17

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

Duración promedio de roturas del hilo: 30 min.

Horas de producción en 1 año: 8000

Dependiendo de la tasa de roturas, La pérdida anual de producción puede calcularse, con base al siguiente ejemplo:



**FIGURA 106:** Pérdida anual de producción

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

Pérdida anual de la producción (En T)

En la Tabla 18 señala la pérdida en toneladas, por una cantidad de roturas del hilo especificando el título y la cantidad de husos en la hilandería.

**TABLA 18:** Pérdida anual de la producción en toneladas

	Ne24			Ne30			Ne40		
	20	30	40	20	30	40	20	30	40
Cantidad de roturas del hilo	20	30	40	20	30	40	20	30	40
20000 husos	26.4	40	52.8	21.6	32	43.2	18.4	27.2	36
30000 husos	39.6	60	79.2	32.4	48	64.8	27.6	40.8	54
50000 husos	66	100	132	54	80	108	46	68	90

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

## 6.2 CONTROL DEL NÚMERO DE ROTURAS

El proceso de control de roturas, es la contabilización del número de hilos rotos durante un determinado tiempo, por razones del presente estudio la contabilización del número de hilos rotos se hizo durante el tiempo que tarda la parada hasta su próxima mudada de canillas.

En la Tabla 19 muestra la distribución exacta de los cursores de prueba distribuidos en las dos hilas antes mencionadas, por lado: derecho (donde se halla el panel de control), izquierdo (parte posterior al panel de control), numerado cada huso del 1 al 600.

**TABLA 19:** Distribución de los cursores de prueba

	N° HUSOS	CURSOS	MARCA	TITULO
<b>HILA 4</b>	1 a 300 Lado derecho	# 2/0 Pyrit Ap ISO 50	Bracker	Urdido 20 tex
	301 a 600 Lado derecho	# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,0	Bracker	Urdido 20 tex
	1 a 300 Lado izquierdo	# 2/0 Cera-Dur ISO 48	Reiners	Urdido 20 tex
	301 a 600 Lado izquierdo	# 2/0 Zirkon Ap ISO 50	Bracker	Urdido 20 tex
<b>HILA 5</b>	1 a 300 Lado derecho	# 1/0 Pyrit Ap ISO 56	Bracker	Trama 23,5 tex
	301 a 600 Lado derecho	# 1/0 Vector Ap ISO 54,6	Reiners	Trama 23,5 tex
	1 a 300 Lado izquierdo	# 1/0 Cera-Dur ISO 54,6	Reiners	Trama 23,5 tex
	301 a 600 Lado izquierdo	# 1/0 Zirkon Ap ISO 56	Bracker	Trama 23,5 tex

**Fuente:** Duque (2016)

Se asigna el cursor respectivo y cantidad necesaria según la distribución, empezando por lado de la hila (RIETER G33; TOYOTA RX 300) y según el número de huso asignado.

**TABLA 20:** Ejemplo del control de roturas hila "RIETER G 33"

<b>CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS</b>				
<b>Fecha:</b>	<b>Horas de trabajo:</b>		<b>Responsable:</b>	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min:18.1	Temperatura: 24.7	
Lado derecho	Marcador	Inicial:	Final:	HR: 38
<b>CURSOS</b>		<b>N° HUSOS</b>	<b>MARCA</b>	<b>N° ROTURAS</b>
# 2/0 Pyrit Ap ISO 50		1 al 300	Bracker	24
# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3		301 al 600	Bracker	8

**Fuente:** Duque (2016)

**TABLA 21:** Resultados del control de roturas hila “RIETER G 33”

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 200		Responsable:	
N° HILA: 4	HUSOS: 1200	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min:18.1	Temperatura: 24.7	
Lado derecho	Marcador	Inicial:	Final:	HR: 38
<b>CURSOR</b>		<b>N° HUSOS</b>	<b>RTHH</b>	<b>RMHH</b>
# 2/0 Pyrit Ap ISO 50		1 al 300	6.92	23.06
# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3		301 al 600	18,82	5,65

**Fuente:** Duque (2016)

Calculo del número de roturas: roturas mil husos hora (**RMHH**).

### Roturas totales husos hora (RTHH)

$$RTHH = \frac{N^{\circ} \text{ roturas} \times 60\text{min}}{\text{Tiempo parada completa}}$$

#### Ejemplo:

Número de la hila: 4

Título: 20 tex

Número de husos: 1200.

Husos de prueba: 1 al 300 lado derecho.

Cursor: # 2/0 Pyrit Ap ISO 50

Número de roturas: 24.

Tiempo parada completa (minutos):208

$$RTHH = \frac{24 \times 60\text{min}}{208 \text{ min}} = 6.92$$

Se producen 6.92 roturas en una hora de toda la máquina en los cursores de prueba # 2/0 Pyrit Ap ISO 50.

### **Roturas mil husos hora (RMHH)**

$$RMHH = \frac{RTHH \times N^{\circ} \text{ de husos}}{N^{\circ} \text{ husos de prueba}}$$

#### **Ejemplo:**

Número de la hila: 4 "RIETER G 33"

Título: 20 tex

Número de husos: 1200.

Husos de prueba: 1 al 300 lado derecho.

Cursor: # 2/0 Pyrit Ap ISO 50

Roturas totales husos hora (RTHH):6.92

Tiempo parada completa (minutos):208

$$RMHH = \frac{6.92 \times 1000 \text{ husos}}{300 \text{ husos}} = 23.06$$

Se producen 23.06 roturas en mil husos hora con los cursores de prueba # 2/0 Pyrit Ap ISO 50.

### **6.3 REGISTRO Y CÁLCULOS DEL NÚMERO DE ROTURAS**

Se procede al registro del número de roturas de cada uno de los cursores de prueba según la distribución antes señalada en los periodos de 200, 300 400 y 500 horas de trabajo respectivamente, ya obtenido el número de roturas totales se procede a realizar los respectivos cálculos para obtener el valor **RMHH=** roturas mil husos hora (parámetro de control).

### 6.3.1 MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 (HILA N° 4)

Se agrupa el registro del número de roturas en una misma tabla, por lado: derecho e izquierdo separadamente, adjuntado los datos tomados de las hojas de control de roturas en continuas (Anexos, p. 210)

**TABLA 22:** Control de roturas hila "RIETER G 33"-204 horas

CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 204		Responsable:	
N° HILA: 4	HUSOS:1200	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min:18.1	Temperatura: 25	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 2564	Final: 6383	HR: 35
CURSOR		N° HUSOS	MARCA	N° ROTURAS
# 2/0 Pyrit Ap ISO 50		1 al 300	Bracker	45
# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3		301 al 600	Bracker	37

*Fuente:* Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo 30 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 25 °C, HR: 35 %,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de 18.1 m/min; en 204 horas de trabajo, con cursores: **2/0 Pyrit** Ap ISO 50, **4/0 Pyrit** Ap ISO 40,3; se obtuvo **45** y **37** roturas de hilos respectivamente en 211 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 23:** Resultados del control de roturas hila "RIETER G 33"-204 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 204		Responsable:	
N° HILA: 4	HUSOS:1200	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min:18.1	Temperatura: 25	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 2564	Final: 6383	HR: 35
CURSOR		N° HUSOS	RTHH	RMHH
# 2/0 Pyrit Ap ISO 50		1 al 300	12.80	42.65
# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3		301 al 600	10.52	35.07

*Fuente:* Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo **30 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 25 °C, HR: 35,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de **18.1** m/min; en 204 HT, con cursores: **2/0 Pyrit** Ap ISO 50 se obtuvo un valor de **12,80** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**), **4/0 Pyrit** Ap ISO 40,3 se obtuvo **10,52** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **42.65** y **35.07** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 24:** Control de roturas hila "RIETER G 33"-300 horas

<b>CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS</b>				
<b>Fecha:</b>	<b>Horas de trabajo: 300</b>		<b>Responsable:</b>	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min: 18.3	Temperatura: 24.7	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 5487	Final: 9293	HR: 37
<b>CURSOR</b>		<b>N° HUSOS</b>	<b>MARCA</b>	<b>N° ROTURAS</b>
# 2/0 Pyrit Ap ISO 50		1 al 300	Bracker	24
# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3		301 al 600	Bracker	26

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Se produce un hilo 30 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 24.7 °C, HR: 37,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de 18.3 m/min; en 300 horas de trabajo, con cursores: **2/0 Pyrit** Ap ISO 50, **4/0 Pyrit** Ap ISO 40,3; se obtuvo **24** y **26** roturas de hilos respectivamente en 211 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 25:** Resultados del control de roturas hila "RIETER G 33"-300 horas

<b>RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS</b>				
<b>Fecha:</b>	<b>Horas de trabajo: 300</b>		<b>Responsable:</b>	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min: 18.3	Temperatura: 24.7	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 5487	Final: 9293	HR: 37
<b>CURSOR</b>		<b>N° HUSOS</b>	<b>RTHH</b>	<b>RMHH</b>
# 2/0 Pyrit Ap ISO 50		1 al 300	6.92	23.08
# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3		301 al 600	7.50	25.00

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Se produce un hilo **30 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 24.7 °C, HR: 37,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de **18.3** m/min; en 300 HT, con cursores: **2/0 Pyrit** Ap ISO 50 se obtuvo un valor de **6,92** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**) , **4/0 Pyrit** Ap ISO 40,3 se obtuvo **7,50** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **23,08** y **25,00** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 26:** Control de roturas hila "RIETER G 33"-504 horas

CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 504		Responsable:	
N° 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		N° HUSOS	MARCA	N° ROTURAS
# 2/0 Pyrit Ap ISO 50		1 al 300	Bracker	10
# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3		301 al 600	Bracker	22

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo 30 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 24.8 °C, HR: 35,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de 18.3 m/min; en 504 horas de trabajo, con cursores: **2/0 Pyrit** Ap ISO 50, **4/0 Pyrit** Ap ISO 40,3; se obtuvo **10** y **22** roturas de hilos respectivamente en 211 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**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:	
N° 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		N° 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)

Nota.- Se produce un hilo **30 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 24.8 °C, HR: 38,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de **18.3** m/min; en 504 HT, con cursores: **2/0 Pyrit** Ap ISO 50 se obtuvo un valor de **2.88** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**), **4/0 Pyrit** Ap ISO 40,3 se obtuvo **6.35** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **9.62** y **21.15** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 28:** Control de roturas hila "RIETER G 33"-600 horas

CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 600		Responsable:	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min: 18.1	Temperatura: 26	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 7897	Final: 11607	HR: 37
CURSOR		N° HUSOS	MARCA	N° ROTURAS
# 2/0 Pyrit Ap ISO 50		1 al 300	Bracker	41
# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3		301 al 600	Bracker	50

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo 30 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 26 °C, HR: 35,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de 18.1 m/min; en 600 horas de trabajo, con cursores: **2/0 Pyrit** Ap ISO 50, **4/0 Pyrit** Ap ISO 40,3; se obtuvo **41** y **50** roturas de hilos respectivamente en 211 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 29:** Resultados del control de roturas hila "RIETER G 33"-600 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 600		Responsable:	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min: 18.1	Temperatura: 26	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 7897	Final: 11607	HR: 37
CURSOR		N° HUSOS	RTHH	RMHH
# 2/0 Pyrit Ap ISO 50		1 al 300	12.00	40.00
# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3		301 al 600	14.63	48.78

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo **30 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 26 °C, HR: 37,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de **18.1** m/min; en 600 HT, con cursores: **2/0 Pyrit** Ap ISO 50 se obtuvo un valor de **12,00** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**), **4/0 Pyrit** Ap ISO 40,3 se obtuvo **14.63** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **40.00** y **48.78** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 30:** Control de roturas hila "RIETER G 33"-204 horas

<b>CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS</b>				
<b>Fecha:</b>	<b>Horas de trabajo: 204</b>		<b>Responsable:</b>	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min:18.1	Temperatura: 25	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 2564	Final: 6383	HR: 35
<b>CURSOR</b>		<b>N° HUSOS</b>	<b>MARCA</b>	<b>N° ROTURAS</b>
# 2/0 Cera-Dur ISO 48		1 al 300	Reiners	57
# 2/0 Zirkon Ap ISO 50		301 al 600	Bracker	50

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Se produce un hilo 30 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 25 °C, HR: 35,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de 18.1 m/min; en 204 horas de trabajo, con cursores: **2/0 Cera-Dur ISO 48**, **2/0 Zirkon Ap ISO 50**; se obtuvo **57** y **50** roturas de hilos respectivamente en 211 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 31:** Resultados del control de roturas hila "RIETER G 33"-204 horas

<b>RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS</b>				
<b>Fecha:</b>	<b>Horas de trabajo: 204</b>		<b>Responsable:</b>	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min: 18.3	Temperatura: 25.3	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 2564	Final: 6383	HR: 35
<b>CURSOR</b>		<b>N° HUSOS</b>	<b>RTHH</b>	<b>RMHH</b>
# 2/0 Cera-Dur ISO 48		1 al 300	16.21	54.03
# 2/0 Zirkon Ap ISO 50		301 al 600	14.22	47.39

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Se produce un hilo **30 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 25 °C, HR: 35,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de **18.1** m/min; en 204 HT, con cursores: **2/0 Cera-Dur ISO 48** se obtuvo un valor de **16.21** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**) , **2/0 Zirkon Ap ISO 50** se obtuvo **14.22** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **54.03** y **47.39** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 32:** Control de roturas hila "RIETER G 33"-300 horas

CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 300		Responsable:	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min:18.3	Temperatura: 24.7	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 5487	Final: 9293	HR: 37
CURSOR		N° HUSOS	MARCA	N° ROTURAS
# 2/0 Cera-Dur ISO 48		1 al 300	Reiners	44
# 2/0 Zirkon Ap ISO 50		301 al 600	Bracker	59

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Se produce un hilo 30 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 24.7 °C, HR: 37,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de 18.3 m/min; en 300 horas de trabajo, con cursores: **2/0 Cera-Dur ISO 48**, **2/0 Zirkon Ap ISO 50**; se obtuvo **44 y 59** roturas de hilos respectivamente en 211 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 33:** Resultados del control de roturas hila "RIETER G 33"-300 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 300		Responsable:	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min:18.3	Temperatura: 24.7	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 5487	Final: 9293	HR: 37
CURSOR		N° HUSOS	RTHH	RMHH
# 2/0 Cera-Dur ISO 48		1 al 300	12.69	42.31
# 2/0 Zirkon Ap ISO 50		301 al 600	17.02	56.73

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Se produce un hilo **30 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 24.7 °C, HR: 37,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de **18.3** m/min; en 300 HT, con cursores: **2/0 Cera-Dur ISO 48** se obtuvo un valor de **12,69** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**), **2/0 Zirkon Ap ISO 50** se obtuvo **17.02** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **42.31 y 56.73** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 34:** Control de roturas hila "RIETER G 33"-504 horas

CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 504		Responsable:	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min: 18.3	Temperatura: 24.8	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 12457	Final: 16263	HR: 38
CURSOR		N° HUSOS	MARCA	N° ROTURAS
# 2/0 Cera-Dur ISO 48		1 al 300	Reiners	38
# 2/0 Zirkon Ap ISO 50		301 al 600	Bracker	30

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo 30 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 24.8 °C, HR: 38,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de 18.1 m/min; en 504 horas de trabajo, con cursores: **2/0 Cera-Dur** ISO 48, **2/0 Zirkon** Ap ISO 50; se obtuvo **38 y 30** roturas de hilos respectivamente en 211 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 35:** Resultados del control de roturas hila "RIETER G 33"-504 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 504		Responsable:	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min: 18.3	Temperatura: 24.8	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 12457	Final: 16263	HR: 38
CURSOR		N° HUSOS	RTHH	RMHH
# 2/0 Cera-Dur ISO 48		1 al 300	10.96	36.54
# 2/0 Zirkon Ap ISO 50		301 al 600	8.65	28.85

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo **30 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 24.8 °C, HR: 38,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de **18.3** m/min; en 504 HT, con cursores: **2/0 Cera-Dur** ISO 48 se obtuvo un valor de **10.96** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**), **2/0 Zirkon** Ap ISO 50 se obtuvo un valor de **8.65** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **36.54 y 28.85** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 36:** Control de roturas hila "RIETER G 33"-600 horas

CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 600		Responsable:	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min: 18.1	Temperatura: 26	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 7897	Final: 11607	HR: 37
CURSOR		N° HUSOS	MARCA	N° ROTURAS
# 2/0 Cera-Dur ISO 48		1 al 300	Reiners	42
# 2/0 Zirkon Ap ISO 50		301 al 600	Bracker	47

**Fuente:** Duque (2016)

Nota\_ Se produce un hilo 30 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 26 °C, HR: 37,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de 18.1 m/min; en 600 horas de trabajo, con cursores: **2/0 Cera-Dur ISO 48**, **2/0 Zirkon Ap ISO 50**; se obtuvo **42** y **47** roturas de hilos respectivamente en 211 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 37:** Resultados del control de roturas hila "RIETER G 33"-600 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 600		Responsable:	
N° HILA: 4	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 30 Ne
Operario:	$\eta = 16500$	m/min: 18.1	Temperatura: 26	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 7897	Final: 11607	HR: 37
CURSOR		N° HUSOS	RTHH	RMHH
# 2/0 Cera-Dur ISO 48		1 al 300	12.29	40.98
# 2/0 Zirkon Ap ISO 50		301 al 600	13.76	45.85

**Fuente:** Duque (2016)

Nota- Se produce un hilo **30 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 26 °C, HR: 37,  $\eta = 16500$ , entrega o desarrollo de **18.1** m/min; en 600 HT, con cursores: **2/0 Cera-Dur ISO 48** se obtuvo un valor de **12,29** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**) , **2/0 Zirkon Ap ISO 50** se obtuvo un valor de **13.76** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **40.98** y **45.85** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente

### 6.3.2 MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 (HILA N° 5)

Se agrupa el registro del número de roturas en una misma tabla, por lado: derecho e izquierdo separadamente, adjuntado los datos tomados de las hojas de control de roturas en continuas (Anexos, p. 210)

**TABLA 38:** Control de roturas hila "TOYOTA RX 300"-204 horas

CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 204		Responsable:	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 20.7	Temperatura: 26	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 654	Final: 3448	HR: 38
CURSOR		N° HUSOS	MARCA	N° ROTURAS
# 1/0 Pyrit Ap ISO 56		1 al 300	Bracker	22
# 1/0 Vector Ap ISO 54,6		301 al 600	Reiners	12

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Se produce un hilo 25 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 25 °C, HR: 35,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de 20,7 m/min; en 204 horas de trabajo, con cursores: **1/0 Pyrit** Ap ISO 56, **1/0 Vector** Ap ISO 54,6; se obtuvo **22** y **12** roturas de hilos respectivamente en 142 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 39:** Resultados del control de roturas hila "TOYOTA RX 300"-204 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 204		Responsable:	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 20.7	Temperatura: 26	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 654	Final: 3448	HR: 38
CURSOR		N° HUSOS	RTHH	RMHH
# 1/0 Pyrit Ap ISO 56		1 al 300	9.78	32.59
# 1/0 Vector Ap ISO 54,6		301 al 600	5.33	17.78

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Se produce un hilo **25 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 26 °C, HR: 38,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de **20.7** m/min; en 204 HT, con cursores: **1/0 Pyrit** Ap ISO 56 se obtuvo un valor de **9,78** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**) , **1/0 Vector** Ap ISO 54,6 se obtuvo **5,33** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **32,59** y **17,78** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 40:** Control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-300 horas

<b>CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS</b>				
<b>Fecha:</b>	<b>Horas de trabajo: 300</b>		<b>Responsable:</b>	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 21.7	Temperatura: 27	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 7458	Final: 10539	HR: 39
<b>CURSOR</b>		<b>N° HUSOS</b>	<b>MARCA</b>	<b>N° ROTURAS</b>
# 1/0 Pyrit Ap ISO 56		1 al 300	Bracker	21
# 1/0 Vector Ap ISO 54,6		301 al 600	Reiners	25

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Se produce un hilo 25 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 27 °C, HR: 39,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de 21,7 m/min; en 300 horas de trabajo, con cursores: **1/0 Pyrit** Ap ISO 56, **1/0 Vector** Ap ISO 54,6; se obtuvo **21 y 25** roturas de hilos respectivamente en 142 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 41:** Resultados del control de roturas hila “TOYOTA RX 300”-300 horas

<b>RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS</b>				
<b>Fecha:</b>	<b>Horas de trabajo: 300</b>		<b>Responsable:</b>	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 21.7	Temperatura: 27	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 7458	Final: 10539	HR: 39
<b>CURSOR</b>		<b>N° HUSOS</b>	<b>RTHH</b>	<b>RMHH</b>
# 1/0 Pyrit Ap ISO 56		1 al 300	8.87	29.58
# 1/0 Vector Ap ISO 54,6		301 al 600	10.56	35.21

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Se produce un hilo **25 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 27 °C, **HR:** 39,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de **21.7** m/min; en 300 HT, con cursores: **1/0 Pyrit** Ap ISO 56 se obtuvo un valor de **8.87** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**) , **1/0 Vector** Ap ISO 54,6 se obtuvo **10.56** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **29.58** y **35.21** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 42:** Control de roturas hila "TOYOTA RX 300"-504 horas

CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 504		Responsable:	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 21.1	Temperatura: 24.7	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 250	Final: 3246	HR: 38
CURSOR		N° HUSOS	MARCA	N° ROTURAS
# 1/0 Pyrit Ap ISO 56		1 al 300	Bracker	23
# 1/0 Vector Ap ISO 54,6		301 al 600	Reiners	14

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo 25 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 24.7 °C, HR: 38,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de 21.1 m/min; en 504 horas de trabajo, con cursores: **1/0 Pyrit** Ap ISO 56, **1/0 Vector** Ap ISO 54,6; se obtuvo **23** y **14** roturas de hilos respectivamente en 142 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 43:** Resultados del control de roturas hila "TOYOTA RX 300"-504 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 504		Responsable:	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 21.1	Temperatura: 24.7	
Lado derecho	Marcador	Inicial: 250	Final: 3246	HR: 38
CURSOR		N° HUSOS	RTHH	RMHH
# 1/0 Pyrit Ap ISO 56		1 al 300	9.72	32.39
# 1/0 Vector Ap ISO 54,6		301 al 600	5.92	19.72

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo **25 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 24.7 °C, HR: 38,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de **21.7** m/min; en 504 HT, con cursores: **1/0 Pyrit** Ap ISO 56 se obtuvo un valor de **9,72** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**), **1/0 Vector** Ap ISO 54,6 se obtuvo **5,92** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **32,39** y **19.72** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 44:** Control de roturas hila "TOYOTA RX 300"-204 horas

CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 204		Responsable:	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 20.7	Temperatura: 26	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 654	Final: 3448	HR: 38
<b>CURSOR</b>				
		<b>N° HUSOS</b>	<b>MARCA</b>	<b>N° ROTURAS</b>
# 1/0 Cera-Dur ISO 54,6		1 al 300	Reiners	19
# 1/0 Zirkon Ap ISO 56		301 al 600	Bracker	22

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Se produce un hilo 25 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 26 °C, HR: 38,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de 20,7 m/min; en 204 horas de trabajo, con cursores: **1/0 Cera-Dur ISO 54,6**, **1/0 Zirkon Ap ISO 56**; se obtuvo **19** y **22** roturas de hilos respectivamente en 142 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 45:** Resultados del control de roturas hila "TOYOTA RX 300"-204 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 204		Responsable:	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 20.7	Temperatura: 26	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 654	Final: 3448	HR: 38
<b>CURSOR</b>				
		<b>N° HUSOS</b>	<b>RTHH</b>	<b>RMHH</b>
# 1/0 Cera-Dur ISO 54,6		1 al 300	8.44	28.15
# 1/0 Zirkon Ap ISO 56		301 al 600	9.78	32.59

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo **25 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 26 °C, **HR: 38**,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de **20.7** m/min; en 204 HT, con cursores: **1/0 Cera - Dur Ap ISO 54,6** se obtuvo un valor de **8,44** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**) , **1/0 Zirkon Ap ISO 56** se obtuvo **9,78** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **28.15** y **32.59** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 46:** Control de roturas hila "TOYOTA RX 300"-300 horas

CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 300		Responsable:	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 21.7	Temperatura: 27	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 7458	Final: 10539	HR: 39
<b>CURSOR</b>		<b>N° HUSOS</b>	<b>MARCA</b>	<b>N° ROTURAS</b>
# 1/0 Cera-Dur ISO 54,6		1 al 300	Reiners	34
# 1/0 Zirkon Ap ISO 56		301 al 600	Bracker	17

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo 25 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 27 °C, HR: 39,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de 21,7 m/min; en 300 horas de trabajo, con cursores: **1/0 Cera-Dur ISO 54,6**, **1/0 Zirkon Ap ISO 56**; se obtuvo **34** y **17** roturas de hilos respectivamente en 142 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 47:** Resultados del control de roturas hila "TOYOTA RX 300"-300 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 300		Responsable:	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 21.7	Temperatura: 27	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 7458	Final: 10539	HR: 39
<b>CURSOR</b>		<b>N° HUSOS</b>	<b>RTHH</b>	<b>RMHH</b>
# 1/0 Cera-Dur ISO 54,6		1 al 300	14.37	47.89
# 1/0 Zirkon Ap ISO 56		301 al 600	23.94	23.94

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo **25 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 27 °C, HR: 39,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de **21.7** m/min; en 300 HT, con cursores: **1/0 Cera - Dur** Ap ISO 54.6 se obtuvo un valor de **14.37** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**), **1/0 Zirkon** Ap ISO 56 se obtuvo **23.94** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **47.89** y **23.94** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

**TABLA 48:** Control de roturas hila "TOYOTA RX 300"-504 horas

CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 500		Responsable:	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 21.7	Temperatura: 24.9	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 250	Final: 3246	HR: 38
CURSOR		N° HUSOS	MARCA	N° ROTURAS
# 1/0 Cera-Dur ISO 54,6		1 al 300	Reiners	27
# 1/0 Zirkon Ap ISO 56		301 al 600	Bracker	16

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo 25 Ne 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: temperatura: 24.9 °C, HR: 38,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de 21,7 m/min; en 500 horas de trabajo, con cursores: **1/0 Cera-Dur ISO 54,6**, **1/0 Zirkon Ap ISO 56**; se obtuvo **27 y 16** roturas de hilos respectivamente en 142 minutos que tarda la parada completa (hasta la próxima mudada).

**TABLA 49:** Resultados del control de roturas hila "TOYOTA RX 300"-500 horas

RESULTADOS DEL CONTROL DE ROTURAS EN CONTINUAS				
Fecha:	Horas de trabajo: 500		Responsable:	
N° HILA: 5	HUSOS:	Material: Pes/ Co		Título: 25 Ne
Operario:	$\eta = 14900$	m/min: 21.7	Temperatura: 24.9	
Lado izquierdo	Marcador	Inicial: 250	Final: 3246	HR: 38
CURSOR		N° HUSOS	RTHH	RMHH
# 1/0 Cera-Dur ISO 54,6		1 al 300	11.41	38.03
# 1/0 Zirkon Ap ISO 56		301 al 600	6.76	22.54

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Se produce un hilo **25 Ne** 65/35 Pes/Co, con las siguientes condiciones: T°: 24.9 °C, HR: 38,  $\eta = 14900$ , entrega o desarrollo de **21.7** m/min; en 500 HT, con cursores: **1/0 Cera-Dur ISO 54,6** se obtuvo un valor de **11.41** roturas totales en 300 husos hora (**RTHH**), **1/0 Vector Ap ISO 54,6** se obtuvo **6.76** roturas totales en 300 husos por hora (**RTHH**); y un valor de **38.03 y 22.54** roturas mil husos hora (**RMHH**) respectivamente.

## 6.4 DESGASTE DE LOS CURSORES

El desgaste de los cursores depende de varios factores, entre ellos está la inclinación del cursor con respecto al anillo, el número de horas de trabajo, la velocidad de giro, las condiciones climáticas y la geometría del hilado.

Para comprender de mejor manera los factores que influyen en el desgaste enunciaremos varios ejemplos de los diversos cursores de prueba en sus diferentes condiciones. (BRACKER, 2013)

La inclinación del cursor está influenciado principalmente por la geometría del hilo y la tensión de la hilatura. Entre más fuerte sea la inclinación del cursor, más reducido será el paso del cursor y mejor lubricación del algodón. (BRACKER, 2013)

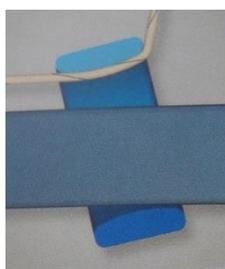
La influencia de la forma del cursor y la inclinación se muestran en las siguientes figuras:

- **Cursor de arco bajo.**



**FIGURA 107:** Vertical (posición teórica)

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology



**FIGURA 108:** Posición inclinada media

**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

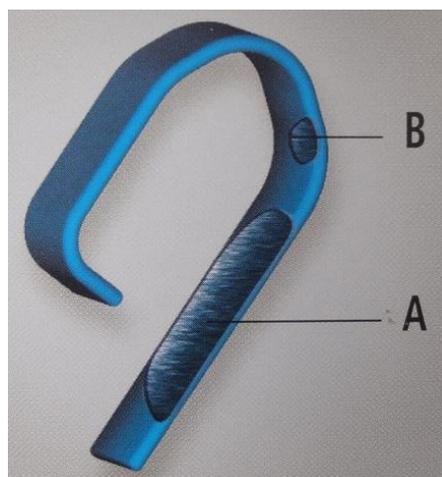


**FIGURA 109:** Posición inclinada fuerte  
**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

#### 6.4.1 DESGASTE DE LOS CURSORES

El desgaste se produce por la fricción entre el aro y el cursor, abrasión por el paso del hilo, logrando identificar en la Tabla 10 las partes del cursor que sufren desgaste por la fricción y abrasión por hilo.

En la Figura 110 se identifica las partes que sufre desgaste como: desgaste por la fricción del aro con la superficie de apoyo “**A**”, desgaste por la abrasión del hilo “**B**”



**FIGURA 110:** Evaluación visual del desgaste.  
**Fuente:** Bräcker AG Spinning Technology

En la Figura 111 se muestra acumulación de una capa blanquecina en la superficie de apoyo del cursor parte externa, que se debe a la abrasión del hilo, debido al avivaje que posee la fibra



**FIGURA 111:** Acumulación superficie de apoyo

**Fuente:** Duque (2016)

En la Figura 112 se muestra la pelusa en la superficie de apoyo del cursor, que ocurre por la acumulación de pequeñas fibras que se ubican en el contorno del cursor, que posteriormente debe ser retirado por el operario.

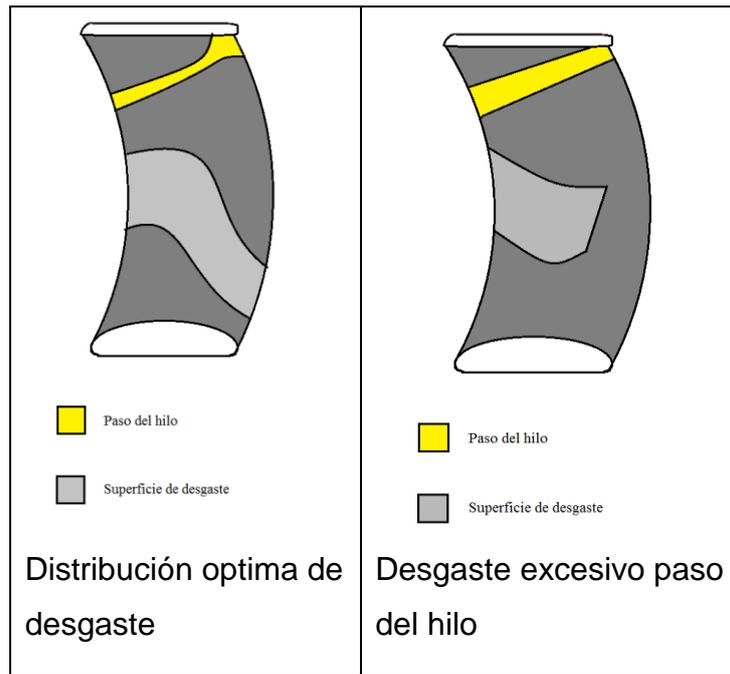


**FIGURA 112:** Pelusa en la superficie de apoyo

**Fuente:** Duque (2016)

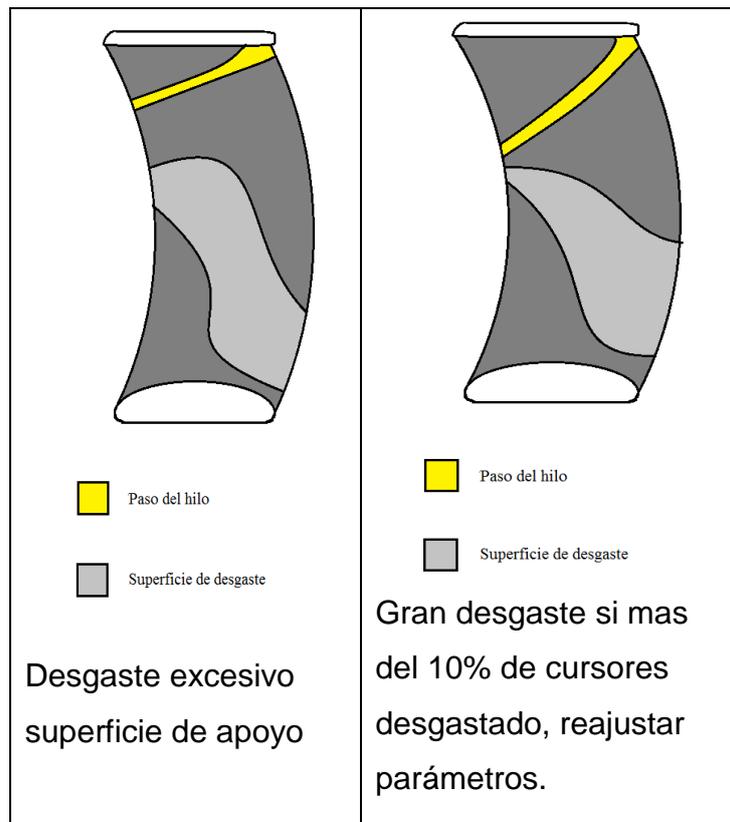
#### **6.4.1.1 EVALUACIÓN VISUAL**

Se señala varios casos donde las partes de trabajo, muestra desgaste en la superficie de apoyo del cursor, ya sea por la fricción con el aro y abrasión por el paso del hilo, estableciendo de color gris el desgaste en la superficie de apoyo y de color amarillo el paso de hilo.



**FIGURA 113:** Evaluación visual ejemplo 1 y 2

**Fuente:** Duque (2016)

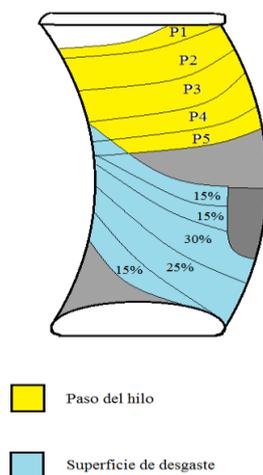


**FIGURA 114:** Evaluación visual ejemplo 3 y 4

**Fuente:** Duque (2016)

## 6.5 EVALUACIÓN DEL GRADO DE DESGASTE

Para cuantificar y evaluar el grado de desgaste separamos por partes y asignamos un porcentaje a cada una respectivamente, y para el paso del hilo asignamos "P1" según las posibles posiciones en los diferentes cursores de prueba.



**FIGURA 115:** Evaluación visual del grado de desgaste

**Fuente:** Duque (2016)

En las siguientes tablas se enumeran ciertas observaciones que se efectúa a cada uno de los cursores recolectados en los diferentes lapsos de tiempo, registrando cual cursor presenta anomalías (desgaste) en la superficie del cursor debido a las horas de trabajo o radaje del cursor.

**TABLA 50:** Observaciones del desgaste cursor "Pyrit Ap ISO 50"-432 horas

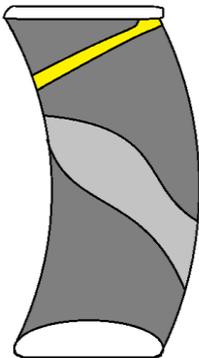
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	2/0
432	HILA 4	23	Pyrit Ap ISO 50			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			21		P2	
Desgaste en el paso del hilo			23			
Acumulación superficie de apoyo parte externa			--		--	
Pelusa en la superficie de apoyo			9			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Pyrit Ap ISO 50 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

En la tabla 51 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 51:** Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 50”-432 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso del paso estrecho del hilo este llega a ser áspero.</li> <li>• Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo causa aspereza (pilosidad).</li> <li>• El paso del hilo cerca a coincidir con la superficie de desgaste (posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo pequeño, Lubricación óptima de la fibra (algodón).</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 30 y 45%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Pyrit Ap ISO 50 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

**TABLA 52:** Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 50”- 528 horas

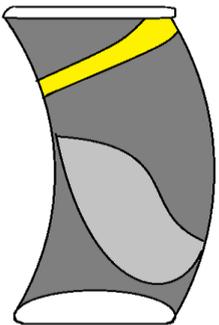
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	2/0
528	HILA 4	16	Pyrit Ap ISO 50			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			16			
Desgaste en el paso del hilo			16		P3	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			9			
Pelusa en la superficie de apoyo			10			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Pyrit Ap ISO 50 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 528 horas de trabajo.

En la tabla 53 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 53:** Resultados del desgaste cursor "Pyrit Ap ISO 50"-528 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de paso estrecho del hilo este llega a ser áspero (pilosidad).</li> <li>• Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo causo aspereza.</li> <li>• El paso del hilo cerca a coincidir con la superficie de desgaste (posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo pequeño, lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 65 a 85%.</li> </ul>
--	--

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Pyrit Ap ISO 50 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 528 horas de trabajo.

**TABLA 54:** Observaciones del desgaste cursor "Pyrit Ap ISO 50"-672 horas

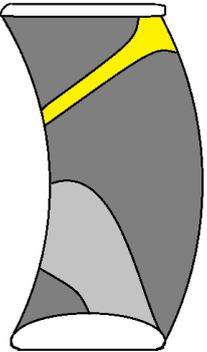
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	2/0
672	HILA 4	20	Pyrit Ap ISO 50			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			20			
Desgaste en el paso del hilo			17		P3	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			8			
Pelusa en la superficie de apoyo			9			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota- Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Pyrit Ap ISO 50 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 672 horas de trabajo.

En la tabla 55 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente.

**TABLA 55:** Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 50”-672 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo, con la amplitud en el borde.</li> <li>• En casos el paso del hilo con cortes traban el hilo y lo vuelven áspero</li> <li>• El paso del hilo no coincide con la superficie de desgaste (no existe la posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 40 a 50%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Pyrit Ap ISO 50 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 672 horas de trabajo.

**TABLA 56:** Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40”-432 horas

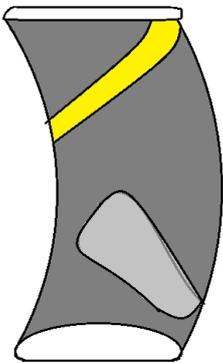
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	4/0
432	HILA 4	21	Pyrit Ap ISO 40,0			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			20			
Desgaste en el paso del hilo			17		P3	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			7			
Pelusa en la superficie de apoyo			3			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Pyrit Ap ISO 40 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo),en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

En la tabla 57 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 57:** Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40,3”-432 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En casos el paso del hilo con cortes traban el hilo y lo vuelven áspero</li> <li>• Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo causo aspereza. (pilosidad).</li> <li>• El paso del hilo no coincide con la superficie de desgaste (no existe la posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 15 a 25%.</li> </ul>
--	--

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Pyrit Ap ISO 40.3 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

**TABLA 58:** Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40.0”-504 horas

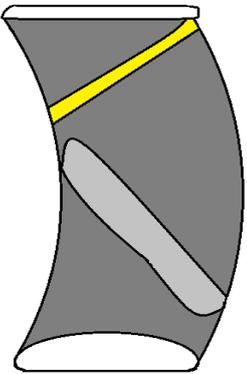
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	4/0
504	HILA 4	22	Pyrit Ap ISO 40,0			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			22			
Desgaste en el paso del hilo			22		P3	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			10			
Pelusa en la superficie de apoyo			9			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Pyrit Ap ISO 40 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo),en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 504 horas de trabajo.

En la tabla 59 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 59:** Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40,3”-504 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste excesivo del cursor en la superficie del paso del hilo causo aspereza.</li> <li>• El paso del hilo coincide con la superficie de desgaste (mayor posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Necesita revision de los limpiadores de los cursores.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 10 a 15%.</li> </ul>
--	--

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Pyrit Ap ISO 40.3 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 504 horas de trabajo.

**TABLA 60:** Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40.3”-672 horas

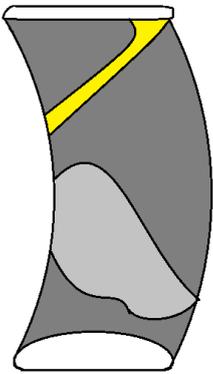
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	4/0
672	HILA 4	23	Pyrit Ap ISO 40,3			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			23			
Desgaste en el paso del hilo			23		P3	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			8			
Pelusa en la superficie de apoyo			5			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Pyrit Ap ISO 40,3 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo),en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 672 horas de trabajo.

En la tabla 61 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 61:** Resultados del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 40,3”-672 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En casos el paso del hilo con cortes traban el hilo y lo vuelven áspero</li> <li>• Desgaste excesivo del cursor en la superficie del paso del hilo, con amplitud en el borde.</li> <li>• El paso del hilo coincidir con la superficie de desgaste (mayor posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 50 a 55%.</li> </ul>
--	--

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Pyrit Ap ISO 40.3 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 672 horas de trabajo.

**TABLA 62:** Observaciones del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-408 horas

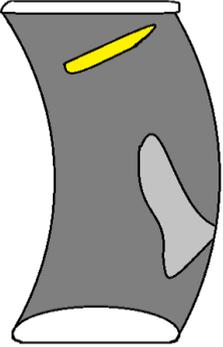
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Reiners	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	2/0
408	HILA 4	20	Cera-Dur ISO 48			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			15			
Desgaste en el paso del hilo			--		P2	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			4			
Pelusa en la superficie de apoyo			5			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Cera-Dur ISO 48 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo),en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 408 horas de trabajo.

En la tabla 63 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 63:** Resultados del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-408 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo.</li> <li>• El paso del hilo no coincide con la superficie de desgaste (mínima posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), revisar el paso del hilo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 15 a 25%.</li> </ul>
--	--

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Cera-Dur ISO 48 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 408 horas de trabajo.

**TABLA 64:** Observaciones del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-504 horas

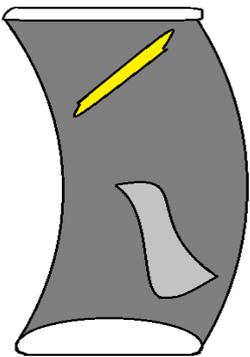
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Reiners	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	2/0
504	HILA 4	26	Cera-Dur ISO 48			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			25			
Desgaste en el paso del hilo			--		P2	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			5			
Pelusa en la superficie de apoyo			5			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Cera-Dur ISO 48 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 504 horas de trabajo.

En la tabla 65 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 65:** Resultados del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-504 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lev desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo.</li> <li>• El paso del hilo coincide con la superficie de desgaste (posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), revisar el paso del hilo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 15 a 20%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Cera-Dur ISO 48 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 504 horas de trabajo.

**TABLA 66:** Observaciones del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-672 horas

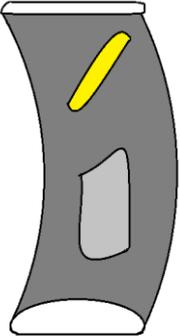
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Reiners	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	2/0
672	HILA 4	21	Cera-Dur ISO 48			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			21			
Desgaste en el paso del hilo			3		P2	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			6			
Pelusa en la superficie de apoyo			3			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Cera-Dur ISO 48 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 672 horas de trabajo.

En la tabla 67 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 67:** Resultados del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”-672 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En casos de paso estrecho del hilo este llega a ser áspero.</li> <li>• Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo causo aspereza.</li> <li>• El paso del hilo coincide con la superficie de desgaste (posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), revisar el paso del hilo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 15 a 20%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Cera-Dur ISO 48 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 672 horas de trabajo.

**TABLA 68:** Observaciones del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50”-432 horas

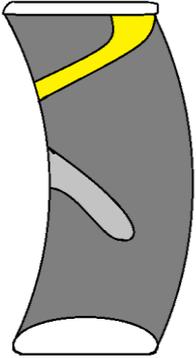
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	2/0
432	HILA 4	21	Zirkon Ap ISO 50			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			21			
Desgaste en el paso del hilo			--		P2	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			13			
Pelusa en la superficie de apoyo			8			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Zirkon Ap ISO 50 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo),en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

En la tabla 69 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 69:** Resultados del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50”-432 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En casos de paso estrecho del hilo este llega a ser áspero.</li> <li>• Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo con cortes traban el hilo y lo vuelven áspero</li> <li>• El paso del hilo coincide con la superficie de desgaste (mínima posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• El paso del hilo se mantiene con una amplitud en el borde.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 10 a 15%.</li> </ul>
--	--

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Zirkon Ap ISO 50 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

**TABLA 70:** Observaciones del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50”-528 horas

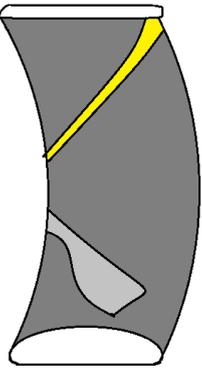
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	2/0
528	HILA 4	17	Zirkon Ap ISO 50			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			17			
Desgaste en el paso del hilo			--		P3; P4	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			9			
Pelusa en la superficie de apoyo			5			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Zirkon Ap ISO 50 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 528 horas de trabajo.

En la tabla 71 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 71:** Resultados del desgaste cursor "Zirkon Ap ISO 50"-528 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo con amplitud en borde del cursor</li> <li>• El paso del hilo coincide con la superficie de desgaste (mínima posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), leve desgaste del paso del hilo y superficie de apoyo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 10 a 15%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Zirkon Ap ISO 50 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 528 horas de trabajo.

**TABLA 72:** Observaciones del desgaste cursor "Zirkon Ap ISO 50"-648 horas

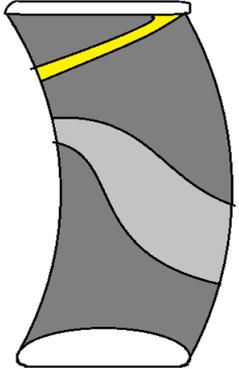
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	2/0
648	HILA 4	24	Zirkon Ap ISO 50			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			24			
Leve desgaste en el paso del hilo			16		P2	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			16			
Pelusa en la superficie de apoyo			6			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Zirkon Ap ISO 50 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 648 horas de trabajo.

En la tabla 73 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente.

**TABLA 73:** Resultados del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50”-648 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo con amplitud en el borde.</li> <li>• El paso del hilo cerca a coincidir con la superficie de desgaste (mínima posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), leve desgaste del paso del hilo y distribución ideal de la superficie de apoyo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 20 a 30%.</li> </ul>
--	--

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Zirkon Ap ISO 50 en una hila RIETER G33, título del hilo 30 Ne, en el período de 648 horas de trabajo.

**TABLA 74:** Observaciones del desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 56”-432 horas

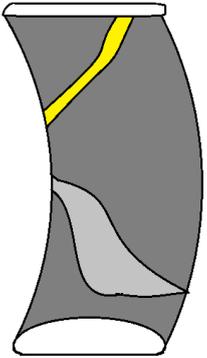
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	1/0
432	HILA 5	21	Pyrit Ap ISO 56			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			20			
Desgaste en el paso del hilo			--		P1;P2	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			18			
Pelusa en la superficie de apoyo			--			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Pyrit Ap ISO 56 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo),en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

En la tabla 75 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente.

**TABLA 75:** Resultados del desgaste cursor "Pyrit Ap ISO 56"-432 horas

 <p data-bbox="284 857 459 936"> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste irregular del cursor en la superficie del paso del hilo</li> <li>• El paso del hilo cerca a coincidir con la superficie de desgaste (mínima posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo. leve desgaste del paso del hilo y distribución ideal de la superficie de apoyo</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 25 a 30%.</li> </ul>
--	--

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Pyrit Ap ISO 56 en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

**TABLA 76:** Observaciones del desgaste cursor "Pyrit Ap ISO 56"-648 horas

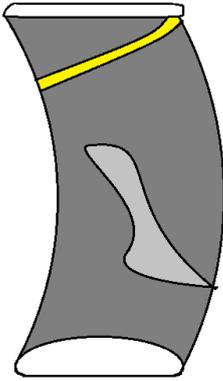
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	1/0
648	HILA 5	24	Pyrit Ap ISO 56			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			24			
Desgaste en el paso del hilo			24		P2;P3	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			5			
Pelusa en la superficie de apoyo			3			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Pyrit Ap ISO 56 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 648 horas de trabajo.

En la tabla 77 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Pyrit, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 77:** Resultados del desgaste cursor "Pyrit Ap ISO 56"-648 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En casos de paso estrecho del hilo este llega a ser áspero.</li> <li>• Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo causa aspereza.</li> <li>• El paso del hilo cerca a coincidir con la superficie de desgaste (mínima posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), leve desgaste del paso del hilo y distribución ideal de la superficie de apoyo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 15 a 20%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Pyrit Ap ISO 56 en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 648 horas de trabajo.

**TABLA 78:** Observaciones del desgaste cursor "Vector Ap ISO 54,6"-432 horas

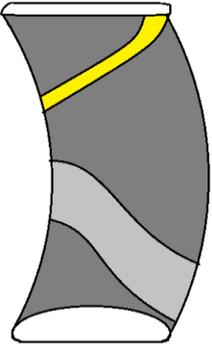
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Reiners	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	1/0
432	HILA 5	22	Vector Ap ISO 54,6			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			21			
Desgaste en el paso del hilo			21		P3	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			10			
Pelusa en la superficie de apoyo			6			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Vector Ap ISO 54,6 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

En la tabla 79 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Vector, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente.

**TABLA 79:** Resultados del desgaste cursor "Vector Ap ISO 54,6"-432 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo con amplitud en el borde.</li> <li>• El paso del hilo cerca a coincidir con la superficie de desgaste (mínima posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), leve desgaste del paso del hilo y distribución ideal de la superficie de apoyo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 25 a 30%.</li> </ul>
--	--

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Vector Ap ISO 54,6 en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

**TABLA 80:** Observaciones del desgaste cursor "Vector Ap ISO 54,6"-504 horas

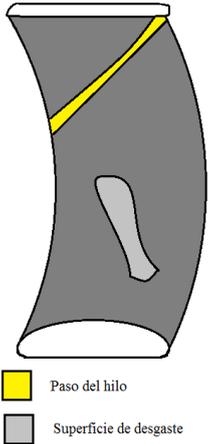
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Reiners	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	1/0
504	HILA 5	25	Vector Ap ISO 54,6			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			20			
Desgaste en el paso del hilo			20		P3	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			13			
Pelusa en la superficie de apoyo			1			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Vector Ap ISO 54,6 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 504 horas de trabajo.

En la tabla 81 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Vector, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente.

**TABLA 81:** Resultados del desgaste cursor "Vector Ap ISO 54,6"-504 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo.</li> <li>• El paso del hilo no coincide con la superficie de desgaste (no existe posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), leve desgaste del paso del hilo y distribución ideal de la superficie de apoyo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 10 a 15%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Vector Ap ISO 54,6 en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 504 horas de trabajo.

**TABLA 82:** Observaciones del desgaste cursor "Vector Ap ISO 54,6"-648 horas

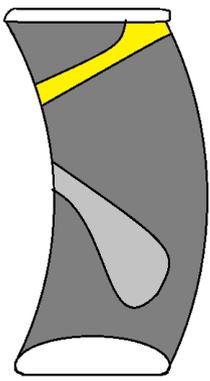
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Reiners	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	1/0
648	HILA 5	18	Vector Ap ISO 54,6			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			18			
Desgaste en el paso del hilo			18		P2	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			14			
Pelusa en la superficie de apoyo			1			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Vector Ap ISO 54,6 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 648 horas de trabajo.

En la tabla 83 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Vector, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente.

**TABLA 83:** Resultados del desgaste cursor “Vector Ap ISO 54,6”-648 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste excesivo del cursor en la superficie del paso del hilo con amplitud en el borde.</li> <li>• El paso del hilo cerca a coincidir con la superficie de desgaste (mínima posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), leve desgaste del paso del hilo y distribución ideal de la superficie de apoyo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 15 a 25%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Vector Ap ISO 54,6 en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 648 horas de trabajo.

**TABLA 84:** Observaciones del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 54,6”-408 horas

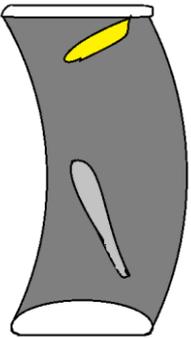
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Reiners	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	1/0
408	HILA 5	22	Cera-Dur ISO 54,6			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			20			
Desgaste en el paso del hilo			--		P2	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			--			
Pelusa en la superficie de apoyo			4			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Cera-Dur ISO 54,6 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 408 horas de trabajo.

En la tabla 85 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Vector, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente.

**TABLA 85:** Resultados del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 54,6”-408 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínimo desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo causo aspereza.</li> <li>• El paso del hilo coincide con la superficie de desgaste (posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), leve desgaste del paso del hilo y superficie de apoyo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 5 a 10%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Cera-Dur ISO 54,6 en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 408 horas de trabajo.

**TABLA 86:** Observaciones del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 54,6”-792 horas

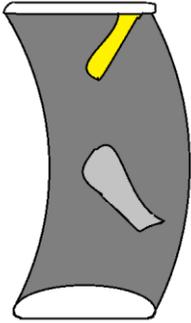
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	1/0
792	HILA 5	35	Cera-Dur ISO 54,6			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			33			
Desgaste en el paso del hilo			6		P2;P3	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			16			
Pelusa en la superficie de apoyo			4			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Cera-Dur ISO 54,6 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 792 horas de trabajo.

En la tabla 87 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Cera-Dur, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente.

**TABLA 87:** Resultados del desgaste cursor “Cera-Dur ISO 54,6”-792 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo</li> <li>• El paso del hilo coincide con la superficie de desgaste (posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), leve desgaste del paso del hilo y superficie de apoyo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 5 a 10%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Cera-Dur ISO 54,6 en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 792 horas de trabajo.

**TABLA 88:** Observaciones del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”-432 horas

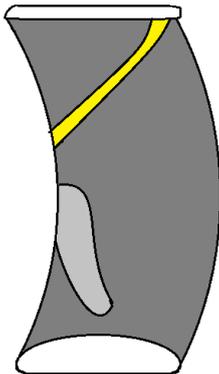
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	1/0
432	HILA 5	21	Zirkon Ap ISO 56			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			20			
Leve desgaste en el paso del hilo			20		P3; P4	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			5			
Pelusa en la superficie de apoyo			2			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.-\_Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Zirkon Ap ISO 56 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

En la tabla 89 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Cera-Dur, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente.

**TABLA 89:** Resultados del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”-432 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo con amplitud en el borde.</li> <li>• El paso del hilo cerca a coincidir con la superficie de desgaste (mayor posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra y acumulación del avivaje (superficie de apoyo).</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), leve desgaste del paso del hilo y distribución ideal de la superficie de apoyo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 5 a 10%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Zirkon Ap ISO 56 en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 432 horas de trabajo.

**TABLA 90:** Observaciones del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”-528 horas

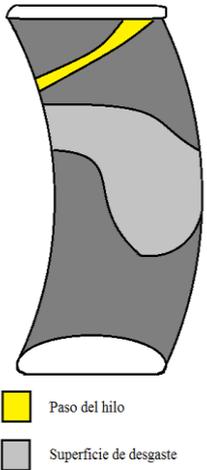
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	1/0
528	HILA 5	11	Zirkon Ap ISO 56			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			11			
Leve desgaste en el paso del hilo			11		P2;P3	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			3			
Pelusa en la superficie de apoyo			1			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Zirkon Ap ISO 56 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 528 horas de trabajo.

En la tabla 91 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Zirkon, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente.

**TABLA 91:** Resultados del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”-528 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En casos de paso estrecho del hilo este llega a ser áspero.</li> <li>• Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo con amplitud en el borde.</li> <li>• El paso del hilo coincide con la superficie de desgaste (mayor posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra.</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), leve desgaste del paso del hilo y distribución ideal de la superficie de apoyo.</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 55 a 70%.</li> </ul>
--	---

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Zirkon Ap ISO 56 en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 528 horas de trabajo.

**TABLA 92:** Observaciones del desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”-648 horas

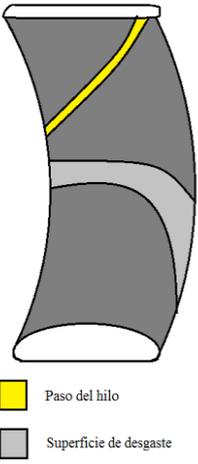
Desgaste						
N° h. trabajo	N° Máquina	N° muestras	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	1/0
648	HILA 5	22	Zirkon Ap ISO 56			
Observación			Evaluación / grado			
Desgaste en la superficie de apoyo			19			
Desgaste en el paso del hilo			--		P3;P4	
Acumulación superficie de apoyo parte externa			4			
Pelusa en el pie.			1			

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Del total de muestras, se contabiliza cuantos cursores Zirkon Ap ISO 56 muestran desgaste en las partes de trabajo (superficie de apoyo, paso del hilo), en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 648 horas de trabajo.

En la tabla 93 se enumera posibles problemas, que se estipula mediante la apreciación visual del desgaste del cursor, que conlleva el uso del cursor Zirkon, con sus posibles soluciones contenidas en las Tablas 104 y 105 respectivamente

**TABLA 93:** Resultados del desgaste cursor "Zirkon Ap ISO 56"-648 horas

 <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Paso del hilo  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Superficie de desgaste         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En casos de paso estrecho del hilo este llega a ser áspero.</li> <li>• Mínimo desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo.</li> <li>• El paso del hilo coincide con la superficie de desgaste (mayor posibilidad de neps).</li> <li>• Paso del hilo grande, Lubricación reducida de la fibra.</li> <li>• Posibilidad de un mayor tiempo de rodaje (horas de trabajo), leve desgaste del paso del hilo y distribución ideal de la superficie de apoyo</li> <li>• El porcentaje de desgaste de la superficie de apoyo esta entre el 15 a 20%.</li> </ul>
--	--

**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Apreciación visual del desgaste del cursor Zirkon Ap ISO 56 en una hila TOYOTA RX 300, título del hilo 25 Ne, en el período de 648 horas de trabajo.

## CAPÍTULO VII

### 7 COMPARACIÓN DE RESULTADOS

#### 7.1 MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 “HILA N° 4”

Señala el número de husos totales, distribución y asignación de los distintos tipos de cursores de prueba en la hila RIETER G 33

**Número de husos:** 1200.

**Título producido:** 30 Ne (20 Tex)

**Distribución de los cursores de prueba:**

- **LADO DE DERECHO**

NÚMERO DE HUSO DEL 1 AL 300

**CURSOR DE PRUEBA:**

**Cursor:** Pyrit Ap ISO 50

**Marca:** BRACKER

**Título producido:** Urdido 20 Tex (30 Ne)

**Perfil:** udr

**Peso (mg):** 2/0

- **LADO DE DERECHO**

NÚMERO DE HUSO DEL 301 AL 600

**CURSOR DE PRUEBA:**

**Cursor:** Pyrit Ap ISO 40,3

**Marca:** BRACKER

**Título producido:** Urdido 20 Tex (30 Ne)

**Perfil:** udr

**Peso (mg):** 4/0

- **LADO DE IZQUIERDO**

NÚMERO DE HUSO DEL 1 AL 300

**CURSOR DE PRUEBA:**

**Cursor:** Cera-Dur ISO 48

**Marca:** REINERS

**Título producido:** Urdido 20 Tex (30 Ne)

**Perfil:** udr

**Peso (mg):** 2/0

- **LADO DE IZQUIERDO**

NÚMERO DE HUSO DEL 301 AL 600

**CURSOR DE PRUEBA:**

**Cursor:** Zirkon Ap ISO 50

**Marca:** BRACKER

**Título producido:** Urdido 20 Tex (30 Ne)

**Perfil:** udr

**Peso (mg):** 4/0

### 7.1.1 NÚMERO DE ROTURAS ENTRE CURSORES

Registro del número de hilo rotos durante el tiempo que demora la parada completa en los diferentes períodos de control.

**TABLA 94:** Roturas totales entre cursores de prueba Hila "RIETER G 33"

				FECHA	ROTURAS	FECHA	ROTURAS	FECHA	ROTURAS	FECHA	ROTURAS
				HORAS DE TRABAJO	204	300	504	600			
1 a 300 Lado derecho	# 2/0 Pyrit Ap ISO 50	Bracker	Urdido 20 tex	11/09/2014	45	15/09/2014	24	25/09/2014	10	29/09/2014	41
301 a 600 Lado derecho	# 4/0 Pyrit Ap ISO 40,3	Bracker	Urdido 20 tex		37		26		22		50
1 a 300 Lado izquierdo	# 2/0 Cera-Dur ISO 48	Reiners	Urdido 20 tex		57		44		38		42
301 a 600 Lado izquierdo	# 2/0 Zirkon Ap ISO 50	Bracker	Urdido 20 tex		50		59		30		47

Fuente: Duque (2016)

Nota.- Resultados del número de roturas en los diferentes lapsos de horas de trabajo, en la hila RIETER G 33, título 30 Ne, tpm = 900, con los siguientes cursores de prueba: 2/0 **Pyrit** Ap ISO 50, 4/0 **Pyrit** Ap ISO 40,0, 2/0 **Cera-Dur** ISO 48 y 2/0 **Zirkon** Ap ISO 50

## 7.2 MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 “HILA N° 5”

Señala el número de husos totales, distribución y asi

gnación de los distintos tipos de cursores de prueba en la hila TOYOTA RX 300.

**Número de husos:** 1200.

**Título producido:** 25 ne (23.5 tex)

**Distribución de los cursores de prueba:**

- **LADO DE DERECHO**

NÚMERO DE HUSO DEL 1 AL 300

**CURSOR DE PRUEBA:**

**Cursor:** Pyrit Ap ISO 56

**Marca:** BRACKER

**Título producido:** Trama 23.5 Tex (25 Ne)

**Perfil:** udr

**Peso (mg):** 1/0

- **LADO DE DERECHO**

NÚMERO DE HUSO DEL 301 AL 600

**CURSOR DE PRUEBA:**

**Cursor:** Vector Ap ISO 54,6

**Marca:** REINERS

**Título producido:** Trama 23.5 Tex (25 Ne)

**Perfil:** udr

**Peso (mg):** 1/0

- **LADO DE IZQUIERDO**

NÚMERO DE HUSO DEL 1 AL 300

**CURSOR DE PRUEBA:**

**Cursor:** Cera-Dur ISO 54,6

**Marca:** REINERS

**Título producido:** Trama 23.5 Tex (25 Ne)

**Perfil:** udr

**Peso (mg):** 1/0

- **LADO DE IZQUIERDO**

NÚMERO DE HUSO DEL 301 AL 600

**CURSOR DE PRUEBA:**

**Cursor:** Zirkon Ap ISO 56

**Marca:** BRACKER

**Título producido:** Trama 23.5 Tex (25 Ne)

**Perfil:** udr

**Peso (mg):** 1/0

## 7.2.1 NÚMERO DE ROTURAS ENTRE CURSORES

Registro del número de hilo rotos durante el tiempo que demora la parada completa en los diferentes períodos de control.

**TABLA 95:** Roturas totales entre cursores de prueba Hila "TOYOTA RX 300"

				FECHA	ROTURAS	FECHA	ROTURAS	FECHA	ROTURAS
				HORAS DE TRABAJO	204	300	504		
<b>1 a 300 Lado derecho</b>	# 1/0 Pyrit Ap ISO 56	Bracker	Trama 23,5 tex	10/09/2014	22	15/09/2014	21	24/09/2014	23
<b>301 a 600 Lado derecho</b>	# 1/0 Vector Ap ISO 54,6	Reiners	Trama 23,5 tex		12		25		14
<b>1 a 300 Lado izquierdo</b>	# 1/0 Cera-Dur ISO 54,6	Reiners	Trama 23,5 tex		19		34		27
<b>301 a 600 Lado izquierdo</b>	# 1/0 Zirkon Ap ISO 56	Bracker	Trama 23,5 tex		22		17		16

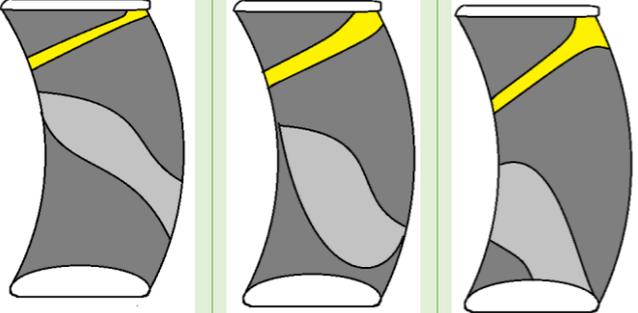
**Fuente:** Duque (2016)

Nota.- Resultados del número de roturas en los diferentes lapsos de horas de trabajo, en la hila TOYOTA RX 300, título 25 Ne, tpm = 697, con los siguientes cursores de prueba: 1/0 **Pyrit** Ap ISO 56, 1/0 **Vector** Ap ISO 54,6, 1/0 **Cera-Dur** ISO 54,6, 1/0 **Zirkon** Ap ISO 56.

### 7.3 GRADO DE DESGASTE ENTRE CURSORES

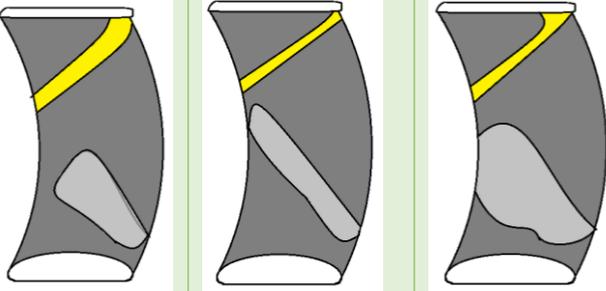
Apreciación visual del desgaste en la superficie de cursor en las partes de trabajo: donde sufre fricción contra el aro, abrasión por el paso del hilo, en los diferentes períodos de control.

**TABLA 96:** Comparación del grado de desgaste cursor "Pyrit Ap ISO 50"

Comparación del desgaste						
Número de horas de trabajo	N° Máquina	N° husos	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	2/0
	HILA 4	300	Pyrit Ap ISO 50			
432	500	600				
						

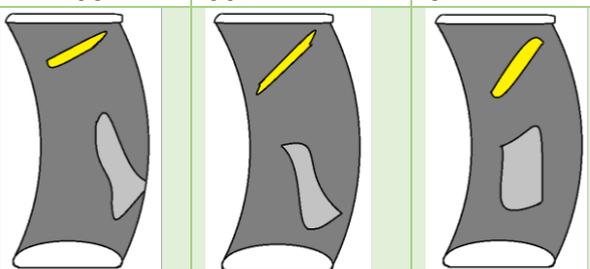
*Fuente:* Duque (2016)

**TABLA 97:** Comparación del grado de desgaste cursor "Pyrit Ap ISO 40"

Comparación del desgaste						
Número de horas de trabajo	N° Máquina	N° husos	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	4/0
	HILA 4	300	Pyrit Ap ISO 40,0			
432	504	672				
						

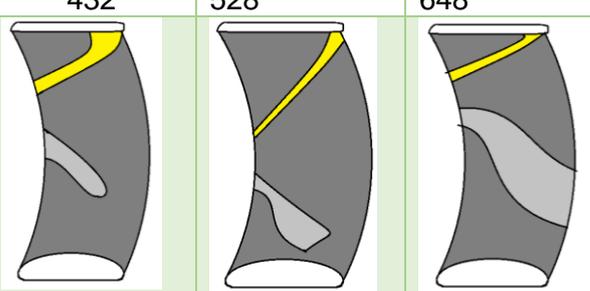
*Fuente:* Duque (2016)

**TABLA 98:** Comparación del grado de desgaste cursor “Cera-Dur ISO 48”

Comparación del desgaste						
Número de horas de trabajo	N° Máquina	N° husos	Marca:	Reiners	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	2/0
	HILA 4	300	Cera-Dur ISO 48			
408	504	672				
						

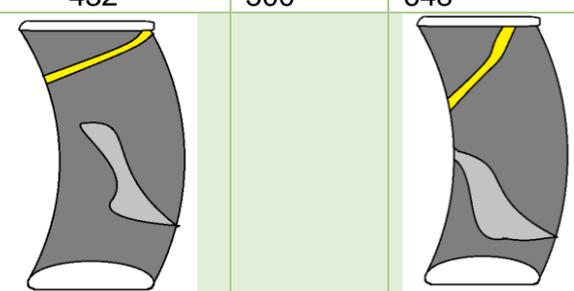
*Fuente:* Duque (2016)

**TABLA 99:** Comparación del grado de desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 50”

Comparación del desgaste						
Número de horas de trabajo	N° Máquina	N° husos	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	2/0
	HILA 4	300	Zirkon Ap ISO 50			
432	528	648				
						

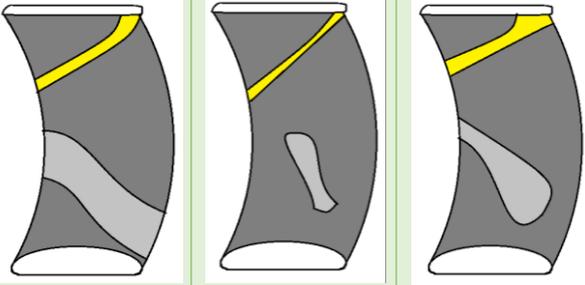
*Fuente:* Duque (2016)

**TABLA 100:** Comparación del grado de desgaste cursor “Pyrit Ap ISO 56”

Comparación del desgaste						
Número de horas de trabajo	N° Máquina	N° husos	Marca:	Bracker	Perfil:	udr
			Cursor		Peso:	1/0
	HILA 4	300	Pyrit Ap ISO 56			
432	500	648				
						

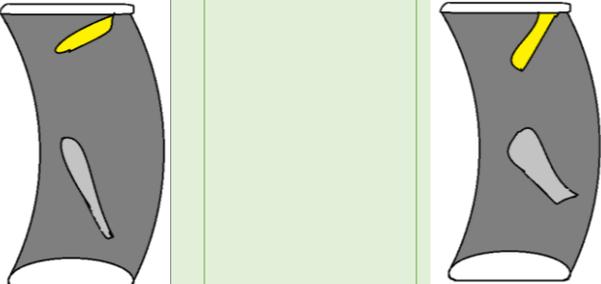
*Fuente:* Duque (2016)

**TABLA 101:** Comparación del grado de desgaste cursor “Vector Ap ISO 54,6”

Comparación del desgaste						
Número de horas de trabajo	N° Máquina	N° husos	Marca:	Reiners	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	1/0
	432	HILA 4 504	300 648	Vector Ap ISO 54,6		
						

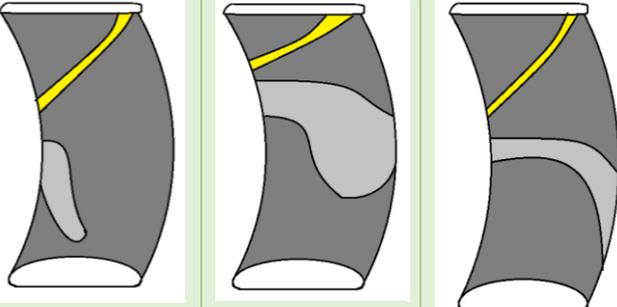
**Fuente:** Duque (2016)

**TABLA 102:** Comparación del grado de desgaste cursor “Cera-Dur ISO 54,6”

Comparación del desgaste						
Número de horas de trabajo	N° Máquina	N° husos	Marca:	Reiners	Perfil:	hr
			Cursor		Peso:	1/0
	408	HILA 5 500	300 792	Cera-Dur ISO 54,6		
						

**Fuente:** Duque (2016)

**TABLA 103:** Comparación del grado de desgaste cursor “Zirkon Ap ISO 56”

Comparación del desgaste						
Número de horas de trabajo	N° Máquina	N° husos	Marca:	Bracker	Perfil:	
			Cursor		Peso:	1/0
	432	HILA 4 528	300 648	Zirkon Ap ISO 56		
						

**Fuente:** Duque (2016)

## **7.4 RESULTADOS DE PILOSIDAD USTER**

### **7.4.1 PILOSIDAD**

“La pilosidad corresponde a la suma de los rizos de fibras individuales cortos o largos que sobresalen del cuerpo del hilo y que no pueden ser incorporados durante la inserción de la torsión en las hilas o retorcedoras” (Cevallos, 1996, p.58).

La superficie del cuerpo del hilo también es afectada por unos rizos de fibras muy cortas, generalmente no exceden una longitud de 0.2 – 0.3 mm que forman la llamada estructura superficial. Ambas la estructura superficial y la pilosidad son características siempre presentes. Por consiguiente ellas son medidas simultáneamente y el resultado es una sola magnitud, el valor USTER H (H= pilosidad). (Cevallos, 1996)

La pilosidad H corresponde entonces a la medición de la longitud total de las fibras sobresalientes dentro de una distancia prefijada. Siendo la relación entre dos longitudes no tienen dimensión, sino únicamente un valor en unidades. (Cevallos, 1996)

En el USTER TESTER III el campo de medición de la pilosidad es de 1 cm de longitud, por consiguiente una pilosidad H de 5.0 por ejemplo equivale a una longitud de fibras sobresalientes de 5 cm, encontrada en una longitud de medición de 1 cm de hilo.

### **7.4.2 MÉTODOS DE MEDICIÓN**

#### **Uster Tester 3 y 4**

- Método: una fuente de luz está dirigida sobre el hilo. Las fibras que sobresalen reflejan la luz y su intensidad muestra el valor de Pilosidad H (valor sin unidad). (BRACKER, 2013)
- Pilosidad H: Longitud total de fibra que sobresale en una longitud de medición de un centímetro por ejemplo H4 corresponde a cuatro centímetros de fibra en centímetro de hilo. El Valor H es sin unidades. (BRACKER, 2013)

- La medición se realiza junto con variaciones de masa, IPI, neps.
- Evaluación de: pilosidad promedio /CV de pilosidad, espectrograma.
- Disponibles estándares USTER, para pilosidad.

Dispositivos de medición de pilosidad Zweigle G 566. (BRACKER, 2013)

- Métodos: Las fibras que sobresalen del cuerpo del hilo son contados y clasificados a los siguientes rangos de longitud: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21, 25 mm.
- Longitud de medición un metro.
- Valor S3 es la suma de todas las pilosidad mayores que 2 mm.
- El index es una referencia y puede ser considerada como un valor estándar solamente cuando otros rangos han sido seleccionados. (BRACKER, 2013)

#### **7.4.3 FORMAS DE APARICIÓN DE LA PILOSIDAD**

Se habla de pilosidad del hilo cuando del cuerpo del hilo sobresalen una gran cantidad de fibras largas. (BRACKER, 2013)

##### **Pilosidad de la canilla**

Se habla de pilosidad de la canilla cuando de la parte externa de la canilla sobresale una gran cantidad de fibras largas.

##### **Pilosidad como un factor problemático**

La pilosidad es considerada un problema en las siguientes operaciones:

- Máquina de engomado (ganchas laterales).
- Urdido, plegado (polvo).
- Rebobinado.
- Tejido de calada (barras en la trama). (BRACKER, 2013)

## Métodos de medición

Existen en el mercado los siguientes equipos de medición:

- Uster Tester
- Zweigle G 566 Aparato de medición de pilosidad.

La pilosidad del hilo y las canillas en una planta de hilatura por anillos.

### 7.4.4 SÍMBOLOS



**FIGURA 116:** Pilosidad del hilo

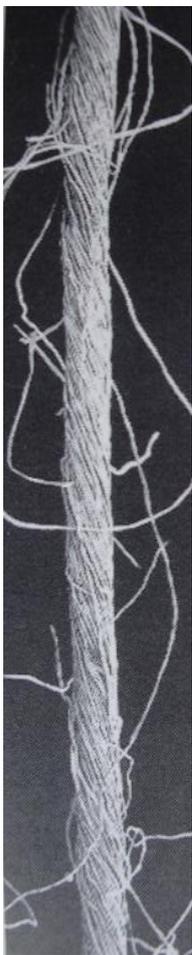
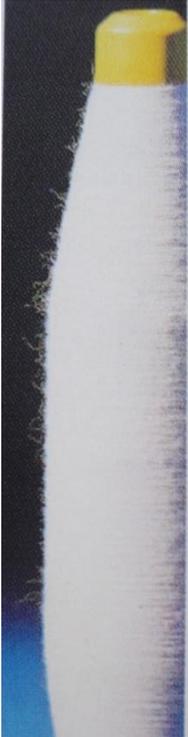
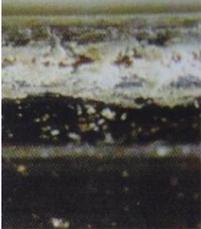
**Fuente:** Bracker Spinning Technology



**FIGURA 117:** Pilosidad de la canilla

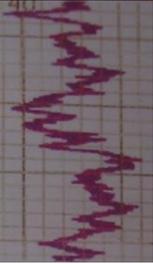
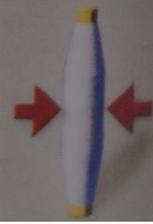
**Fuente:** Bracker Spinning Technology

**TABLA 104:** Tipo de pilosidad causas y soluciones

Tipo de pilosidad		Causa		Solución
Hilo	Canilla			
			<p><b>Condición del anillo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie de deslizamiento ásperas reduce el efecto de frenado del cursor o bien ocasiona una marcha e irregular</li> </ul>	Reemplazar anillos (cursores más pesados sólo ocasionalmente o temporalmente producen mejoras, incrementan las roturas del hilo).
			<p><b>Peso del cursor muy ligero:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contracción de torsión inadecuada en el triángulo del hilo.</li> <li>Fuerte fricción del balón en el anillo anti-balón o bien golpea sobre el separador del balón.</li> <li>Propagación inadecuada de la torsión al triángulo del hilo.</li> </ul>	Aumentar el peso del cursor o bien seleccionar otro tipo de cursor.
			<p><b>Peso del cursor excesivo o muy desgastado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La fricción del hilo produce aspereza y pilosidad.</li> <li>Desgaste del cursor en la superficie del paso del hilo causa aspereza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir el peso del cursor o bien seleccionar otro tipo de cursor.</li> <li>Reducir el tiempo de carrera del cursor.</li> </ul>

**Fuente:** Bracker Spinning Technology

**TABLA 105:** Pilosidad problemas y soluciones

Tipo de pilosidad				
Hilo	Canilla			
			<p>Tensión irregular del hilo + Mal centrado del anillo Mal centrado del guía hilos. Guía hilos con superficies ásperas. Anillo anti balón abierto. Tubos torcidos.</p>	<p>Centrar nuevamente los anillos, husos y guía hilos. Reemplazar partes dañadas. Cerrar anillos anti balón. Nuevos tubos.</p>
			<p>Paso del hilo En casos de paso estrecho del hilo este llega a ser áspero. Paso del hilo con cortes traban el hilo y lo vuelve áspero.</p>	<p>Emplear cursores con un paso de hilo mayor. Reducir el tiempo de carrera del cursor.</p>
			<p>Perfil El perfil del cursor puede influir en la tensión del hilo. Si es necesario ajuste el peso del cursor</p>	<p>Ajuste el peso del cursor.</p>
			<p>Diámetro de la canilla Las fibras que sobresalen de la canilla son tomadas por el cursor y son cortados. En caso de distancia grande la función queda eliminado.</p>	<p>Ajustar el diámetro de la canilla máximo posible. Emplear rompe nudos.</p>
			<p>Electrostática Las fibras se carga electrostáticamente (sentido de carga +/- sin importancia).</p>	<p>Aumenta humedad del aire. En caso de bancada de anillos aislados realizar derivación.</p>
			<p>Canillas deformadas. El efecto de los "rompe nudos" no se logra.</p>	<p>No hay solución posible, sin embargo, mejorar el comportamiento de carrera.</p>

**Fuente:** Bracker Spinning Technology

## 7.5 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS USTER TESTER 3

Los parámetros de calidad se ubican formando columnas en el reporte de valores individuales, el equipo USTER TESTER 3 muestra los principales:

- Irregularidad de masa (U%)
- Coeficiente de variación entre bobinas (CVb)
- Imperfecciones ( )
- Título relativo (Título Rel.  $\pm$ )
- Pilosidad.



## 7.5.2 MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 (HILA N° 4)

- Hilo producido: 30 Ne (20 Tex) Horas de trabajo: 500
- Marca: BRACKER Cursor: PYRIT AP ISO 50
- Peso: 2/0 Perfil: udr

En la siguiente figura se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad analizadas en el material, ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada prueba parcial (submuestra totales 10).

USTER TESTER 3		V 2,40	JU 28-08-14		11:30	OPERARIO: LUIS	
TEJIDOS PINTEX			HILA # 4 HUSOS (61 - 70)		LADO DERECHO		
<b>VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS</b>							
CURSOR # 2/0 PYRIT AP ISO 50 BRACKER 500 HT							
N° de artículo: URDID 20			N° de análisis:			Titulo: 20 tex	
V: 400 m/min t : 1,0 min Pruebas: 10/1 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	10,27	13,21	40	0	27	41	3,75
2	9,72	12,39	8	0	20	42	3,69
3	9,61	12,21	11	0	21	30	3,70
4	9,54	12,07	11	0	12	27	3,80
5	9,86	12,53	24	1	22	29	3,57
6	10,02	12,85	16	0	38	61	3,76
7	10,19	12,96	22	0	22	52	3,59
8	10,62	13,50	58	1	34	39	3,54
9	9,65	12,22	14	0	6	19	3,70
10	9,92	12,60	21	0	13	30	3,72
Valor medio	9,94	12,65	56/km	0/km	54/km	92/km	3,68
CVb (%)	3,43	3,7	68,9	0	45,6	34,1	2,86
Q95+/-	0,24	0,33	28	1	18	23	0,06

**FIGURA 119:** Resultados USTER TESTER III "RIETER G 33"-500 horas

**Fuente:** Empresa textil

La Figura 119 en su parte inferior de cada columna se presentan la media aritmética, el coeficiente de variación, el nivel de confianza 95% de los análisis efectuados, se muestran valores individuales del análisis de un hilo 65/35% poliéster/algodón destinado al urdido con título 30 Ne (20 tex).

### 7.5.3 MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 (HILA N° 4)

- Hilo producido: 30 Ne (20 Tex) Horas de trabajo: 400
- Marca: REINERS Cursor: CERA DUR ISO 48
- Peso (mg): 2/0 Perfil: hr

En la siguiente figura se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad analizadas en el material, ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada prueba parcial (submuestra totales 10).

USTER TESTER 3		V 2,40	JU 28-08-14		12:46	OPERARIO: LUIS	
TEJIDOS PINTEX			HILA # 4 HUSOS (146 - 155)		LADO IZQUIERDO		
<b>VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS</b>							
CURSOR # 2 / 0 CER - DUR ISO 48 REINERS 400 HT							
N° de artículo: URDID 20			N° de análisis:			Titulo: 20 tex	
V: 400 m/min t : 1,0 min Pruebas: 10/1 Ranuras: 4/ hilos tensión de hilo: 25% Imperfecciones: fibra corta							
Análisis N°	Um (%)	CV (%)	Pa. delgad (-40%)	Pa. delgad (-50%)	Pa. Guesa (+50%)	Neps (+200%)	Pilosidad (-)
1	9,25	11,73	4	0	7	25	3,78
2	9,60	12,22	11	0	11	33	3,59
3	10,61	13,47	68	3	23	39	3,67
4	9,83	12,45	18	0	8	23	3,74
5	10,87	13,75	49	1	18	21	3,80
6	10,37	13,15	22	0	23	38	3,53
7	9,93	12,53	9	1	8	29	3,73
8	10,09	12,75	16	0	13	36	3,90
9	9,79	12,41	18	0	16	37	3,84
10	9,32	11,78	5	0	12	11	3,93
Valor medio	9,97	12,62	55/km	1/km	35/km	73/km	3,75
CVb (%)	5,32	5,30	93,6	0	42,7	31,3	3,41
Q95+/-	3,38	0,48	37	2	11	16	0,09

**FIGURA 120:** Resultados USTER TESTER III "RIETER G 33"-400 horas

**Fuente:** Empresa textil

La Figura 120 en su parte inferior de cada columna se presentan la media aritmética, el coeficiente de variación, el nivel de confianza 95% de los análisis efectuados, se muestran valores individuales del análisis de un hilo 65/35% poliéster/algodón destinado al urdido con título 30 Ne (20 tex).



### 7.5.5 MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 (HILA N° 5)

- Hilo producido: 25 Ne (23.5 Tex)                      Horas de trabajo: 400
- Marca: REINERS    Cursor: VECTOR AP ISO 54.6
- Peso (mg): 1/0    Perfil: hr

En la siguiente figura se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad analizadas en el material, ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada prueba parcial (submuestra totales 10).

USTER TESTER 3		V 2,40		VI 29-08-14		O8:53		OPERARIO: LUIS	
TEJIDOS PINTEX				HILA # 5 HUSOS (461 - 470)		LADO DERECHO			
<b>VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS</b>									
CURSOR # 1 / 0 VECTOR AP ISO 54,6 REINERS 400 HT									
N° de artículo: TRA 23.5			N° de análisis:				Título: 23,5 tex		
V: 400 m/min t : 1,0 min Pruebas: 10/1 Ranuras: 3/ hilos tensión de hilo: 25% Imperfecciones: fibra corta									
Análisis N°	Um (%)	CV (%)	Pa. delgad (-40%)	Pa. delgad (-50%)	Pa. Gruesa (+50%)	Neps (+200%)	Título real (%)	Pilosidad (-)	
1	8,71	11,05	1	0	11	13	97,0	3,96	
2	8,40	10,70	2	0	11	10	101,9	3,87	
3	8,34	10,63	2	0	16	22	99,9	3,89	
4	8,35	10,62	1	0	12	12	98,4	3,87	
5	8,53	10,84	2	0	15	16	100,9	3,91	
6	8,63	10,94	2	0	7	15	103,7	3,99	
7	8,39	10,63	3	0	6	6	101,0	3,91	
8	8,74	11,09	1	0	11	18	97,1	3,96	
9	8,70	11,14	6	0	15	15	100,2	3,85	
10	8,58	10,90	3	0	13	13	99,9	3,91	
Valor medio	8,54	10,85	6/km	0/km	29/km	35/km	100,00	3,91	
CVb (%)	1,84	1,85	65	0	28,2	31,2	2,09	1,16	
Q95+/-	0,11	0,14	3	0	6	8	1,5	0,03	

**FIGURA 122:** Resultados USTER TESTER III "TOYOTA RX 300"-400 horas

**Fuente:** Empresa textil

La Figura 122 en su parte inferior de cada columna se presentan la media aritmética, el coeficiente de variación, el nivel de confianza 95% de los análisis efectuados, se muestran valores individuales del análisis de un hilo 65/35% poliéster/algodón destinado para trama con título 25 Ne (23,5 tex).



## 7.6 RESULTADOS DEL USTER TESTER III EN LAS 380- 400 Y 500 HORAS DE TRABAJO

Se detalla cada uno de los resultados del USTER TESTER III seleccionando los datos de regularidad como: U%, CV %, partes delgadas, gruesas, neps y la pilosidad, tomando 3 valores: el valor inferior, un valor intermedio y un valor superior para lograr comparar entre los diferentes tipos de cursores.

**TABLA 106:** Resultado USTER TESTER III cursor “Cera-Dur ISO 48”-400 horas

H Trabajo	400	RIETER G 33		REGULARIDAD			PARTES			1
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD	
Reiners	2/0	hr	CERA-DUR	9.25	11.73	0	7	25	3.78	
Reiners	2/0	hr	CERA-DUR	9.32	11.78	0	12	11	3.93	
Reiners	2/0	hr	CERA-DUR	9.60	12.22	0	11	33	3.59	

*Fuente:* Duque (2016)

En la Tabla 106 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Cera-Dur.

**TABLA 107:** Resultado USTER TESTER III cursor “Pyrit Ap ISO 40,3”-380 horas

H Trabajo	380	RIETER G 33		REGULARIDAD			PARTES			5
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD	
BRACKER	4/0	udr	PYRIT	9.47	12.06	0	18	31	3.68	
BRACKER	4/0	udr	PYRIT	9.88	12.58	0	18	40	3.70	
BRACKER	4/0	udr	PYRIT	9.96	12.67	1	23	35	3.52	

*Fuente:* Duque (2016)

En la Tabla 107 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Pyrit.

**TABLA 108:** Resultado USTER TESTER III cursor “Pyrit Ap ISO 40,3”-400 horas

H Trabajo	400	RIETER G 33		REGULARIDAD		PARTES			6
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
BRACKER	4/0	udr	PYRIT	9.78	12.49	0	29	35	3.99
BRACKER	4/0	udr	PYRIT	9.68	12.41	0	26	48	4.08
BRACKER	4/0	udr	PYRIT	10.35	13.17	0	28	50	3.53

**Fuente:** Duque (2016)

En la Tabla 108 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Pyrit.

**TABLA 109:** Resultado USTER TESTER III cursor “Pyrit Ap ISO 50”-380 horas

H Trabajo	380	RIETER G 33		REGULARIDAD		PARTES			7
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
BRACKER	2/0	udr	PYRIT	9.56	12.11	0	11	32	3.78
BRACKER	2/0	udr	PYRIT	10.22	12.99	0	27	36	3.59
BRACKER	2/0	udr	PYRIT	9.27	11.76	0	12	28	3.65

**Fuente:** Duque (2016)

En la Tabla 109 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Pyrit.

**TABLA 110:** Resultado USTER TESTER III cursor “Vector Ap ISO 54,6”-400 horas

H Trabajo	400	TOYOTA RX 300	REGULARIDAD			PARTES			2
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
Reiners	1/0	hr	VECTOR	8.35	10.62	0	12	12	3.87
Reiners	1/0	hr	VECTOR	8.58	10.90	0	13	13	3.91
Reiners	1/0	hr	VECTOR	8.74	11.09	0	11	18	3.96

*Fuente:* Duque (2016)

En la Tabla 110 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Vector.

**TABLA 111:** Resultado USTER TESTER III cursor “Cera-Dur ISO 54,6”-400 horas

H Trabajo	400	TOYOTA RX 300	REGULARIDAD			PARTES			3
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
Reiners	1/0	hr	CERA- DUR	8.56	11.04	0	15	14	4.01
Reiners	1/0	hr	CERA- DUR	8.70	11.09	0	16	18	4.02
Reiners	1/0	hr	CERA- DUR	8.96	11.44	0	24	22	3.94

*Fuente:* Duque (2016)

En la Tabla 111 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Cera-Dur.

**TABLA 112:** Resultado USTER TESTER III cursor "Pyrit Ap ISO 56"-380 horas

H Trabajo	380	TOYOTA RX 300	REGULARIDAD			PARTES			4
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
BRACKER	1/0	udr	PYRIT	8.98	11.49	0	18	15	3.97
BRACKER	1/0	udr	PYRIT	8.47	10.71	0	3	6	3.83
BRACKER	1/0	udr	PYRIT	8.26	10.61	0	12	9	3.91

*Fuente:* Duque (2016)

En la Tabla 112 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Pyrit.

**TABLA 113:** Resultado USTER TESTER III cursor "Vector Ap ISO 54,6"-380 horas

H Trabajo	380	TOYOTA RX 300	REGULARIDAD			PARTES			9
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
Reiners	1/0	hr	VECTOR	8.33	10.54	0	13	20	3.97
Reiners	1/0	hr	VECTOR	8.26	10.43	0	8	7	3.93
Reiners	1/0	hr	VECTOR	8.40	10.62	0	9	5	3.85

*Fuente* Duque (2016)

En la Tabla 113 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Vector.

**TABLA 114:** Resultado USTER TESTER III cursor "Pyrit Ap ISO 56"-380 horas

H Trabajo		380	TOYOTA RX 300	REGULARIDAD		PARTES			10
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
BRACKER	1/0	udr	PYRIT	8.33	10.53	0	8	4	3.91
BRACKER	1/0	udr	PYRIT	8.72	11.07	0	10	13	3.80
BRACKER	1/0	udr	PYRIT	8.16	10.33	0	9	13	3.98

*Fuente:* Duque (2016)

En la Tabla 114 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Pyrit.

**TABLA 1155:** Resultado USTER TESTER III cursor "Zirkon Ap ISO 56"-380 horas

H Trabajo		380	TOYOTA RX 300	REGULARIDAD		PARTES			13
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
BRACKER	1/0	udr	ZIRKON	8.55	10.80	0	2	12	3.78
BRACKER	1/0	udr	ZIRKON	8.68	11.03	0	8	12	3.84
BRACKER	1/0	udr	ZIRKON	8.46	10.73	0	14	17	3.83

*Fuente:* Duque (2016)

En la Tabla 115 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Zirkon.

## 7.7 GRÁFICAS COMPARATIVAS DE RESULTADOS DEL USTER TESTER III

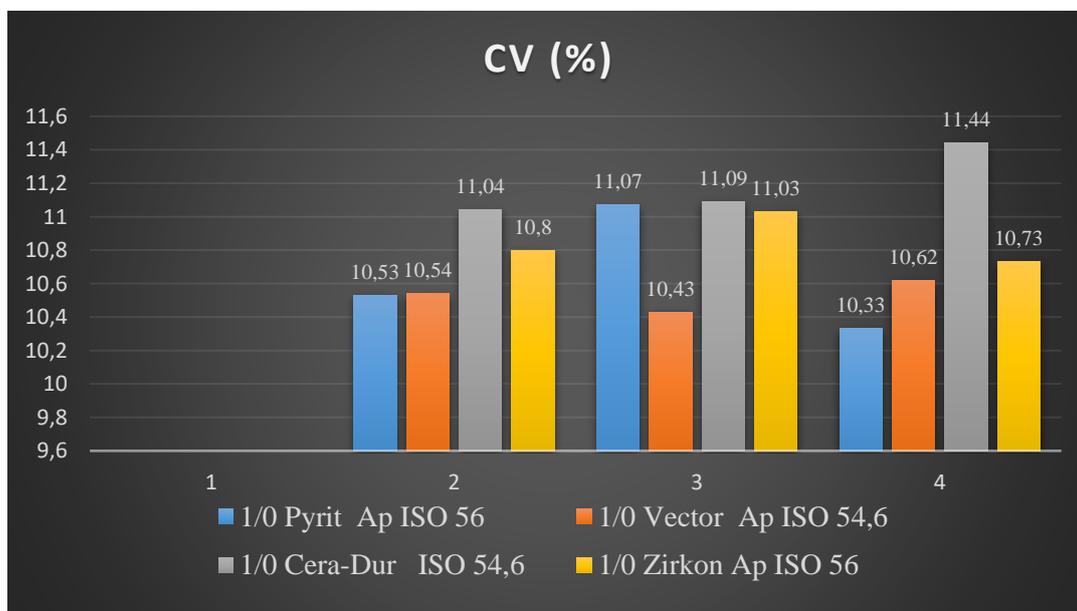
Se detalla cada uno de los resultados del USTER TESTER III seleccionando los datos de regularidad como: U%, CV % y la pilosidad, tomando 3 valores: el valor inferior, un valor intermedio y un valor superior para lograr comparar y su respectivo gráfico de entre los diferentes tipos de cursores.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE CV (%)			
HILA	TOYOTA RX 300	HORAS DE T	380
1/0 Pyrit Ap ISO 56	10,53	11,07	10,33
1/0 Vector Ap ISO 54,6	10,54	10,43	10,62
1/0 Cera-Dur ISO 54,6	11,04	11,09	11,44
1/0 Zirkon Ap ISO 56	10,8	11,03	10,73

**FIGURA 124:** Comparativo de resultados USTER “CV %”

**Fuente:** Duque (2016)

En la Figura 124 se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad “CVb %” analizadas en el material (Pes/Co), ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada cursor de prueba parcial.



**FIGURA 125:** Comparativo de resultados USTER “CV %”

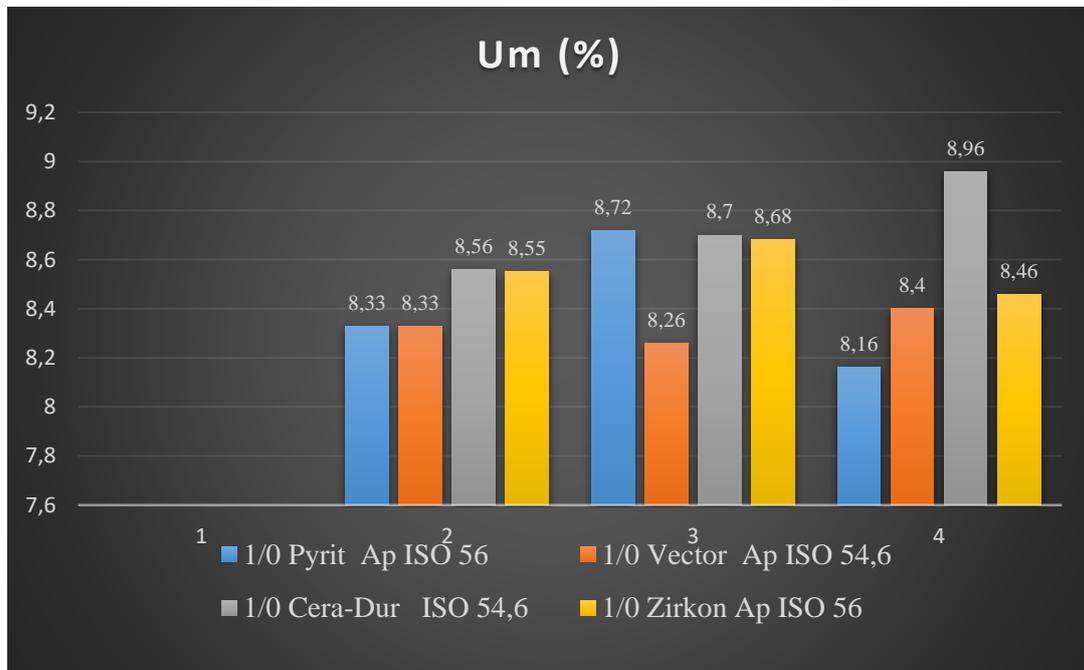
**Fuente:** Duque (2016)

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE Um (%)			
HILA	TOYOTA RX 300	HORAS DE T.	380
1/0 Pyrit Ap ISO 56	8,33	8,72	8,16
1/0 Vector Ap ISO 54,6	8,33	8,26	8,4
1/0 Cera-Dur ISO 54,6	8,56	8,7	8,96
1/0 Zirkon Ap ISO 56	8,55	8,68	8,46

**FIGURA 126:** Comparativo de resultados USTER “Um (%)”

**Fuente:** Duque (2016)

En la Figura 126 se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad “Um (%)” analizadas en el material (Pes/Co), ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada cursor de prueba parcial.



**FIGURA 127:** Comparativo de resultados USTER “Um %”

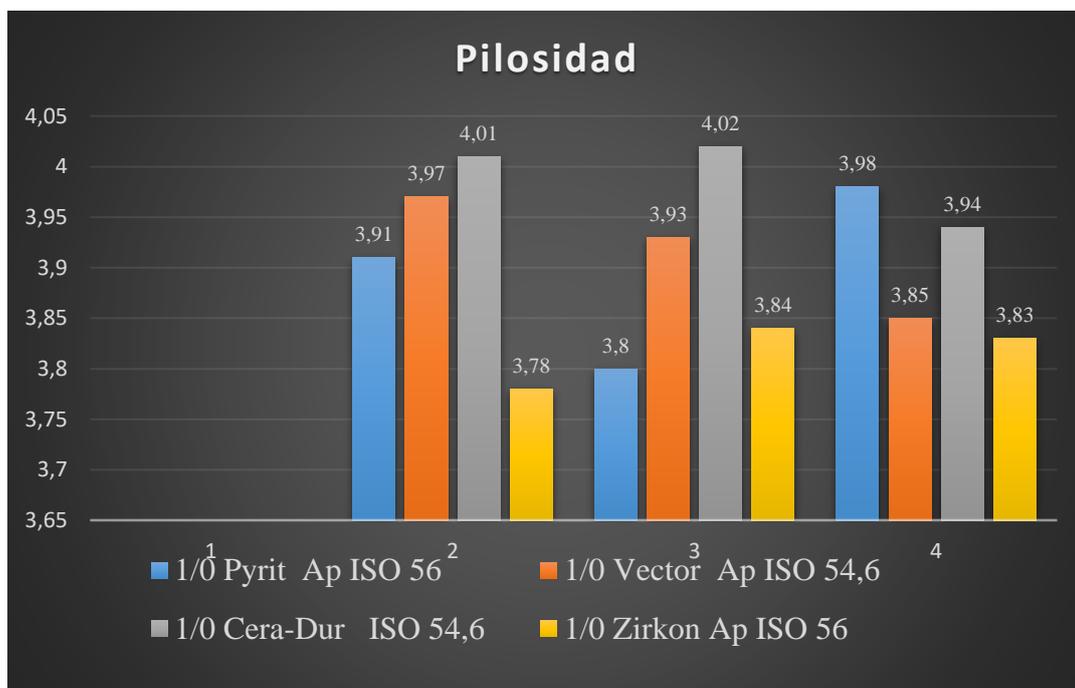
**Fuente:** Duque (2016)

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE PILOSIDAD			
HILA	TOYOTA RX 300	HORAS DE T	380
1/0 Pyrit Ap ISO 56	3,91	3,8	3,98
1/0 Vector Ap ISO 54,6	3,97	3,93	3,85
1/0 Cera-Dur ISO 54,6	4,01	4,02	3,94
1/0 Zirkon Ap ISO 56	3,78	3,84	3,83

**FIGURA 128:** Comparativo de resultados USTER “Pilosidad”

**Fuente:** Duque (2016)

En la Figura 128 se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad “Pilosidad” analizadas en el material (Pes/Co), ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada cursor de prueba parcial.



**FIGURA 129:** Comparativo de resultados USTER “PILOSIDAD”

**Fuente:** Duque (2016)

### 7.7.1 COMPARACIÓN DE RESULTADOS USTER TESTER III, HILA RIETER G 33: HILO 30 NE (20 TEX)

Los resultados obtenidos del USTER TESTER 3 en los diferentes lapsos de prueba, muestra los valores de Um (%), pilosidad, neps etc y se comparan entre los diferentes cursores de prueba en la siguiente figura.

HT	FABRICANTE	PESO	PERFIL	FORMA	ACABADO		Um	CV	Pa. delgad	Pa. delgad	Pa. Gruesa	Neps	Pilosidad
		ISO					(%)	(%)	(-40%)	(-50%)	(+50%)	(+200%)	(-)
380	Bräcker	50,0	udr	MM	Pyrit	Valor medio	10,14	12,86	97/km	3/km	56/km	84/km	3,70
						CVb (%)	9,23	9,19	157,1	288,1	72,3	24,7	2,32
						Q95+/-	0,67	0,85	109	6	29	15	0,06
	Bräcker	40,0	UDR	MM	Pyrit	Valor medio	6,68	7,63	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
400	Bräcker	40,0	UDR	MM	Pyrit	Valor medio	10,07	12,87	43/km	0/km	82/km	135/km	3,87
						CVb (%)	3,18	3,32	32,6	0	34,5	30,6	4,17
						Q95+/-	0,23	0,31	10	0	20	30	0,12
	Reiners+Fürst	48,3	HF	KM	Cera - Dur	Valor medio	9,97	12,62	55/km	1/km	35/km	73/km	3,75
						CVb (%)	5,32	5,30	93,6	0	42,7	31,3	3,41
						Q95+/-	3,38	0,48	37	2	11	16	0,09
500	Bräcker	50,0	udr	MM	Pyrit	Valor medio	9,94	12,65	56/km	0/km	54/km	92/km	3,68
						CVb (%)	3,43	3,7	68,9	0	45,6	34,1	2,86
						Q95+/-	0,24	0,33	28	1	18	23	0,06
	Bräcker	50,0	UDR	MM	Zirkon	Valor medio	9,64	12,18	35/km	0/km	41/km	83/km	3,77
						CVb (%)	2,9	2,9	47,0	0,0	51,9	22,9	2,9
						Q95+/-	0,20	0,25	12	0,0	15	14	0,8

FIGURA 130: Comparación general de valores USTER TESTER 3: Hilo 30 Ne (20 TEX)

Fuente: Duque (2016)

## 7.8 RESULTADOS DEL USTER TESTER III EN LAS 500 HORAS DE TRABAJO

Se detalla cada uno de los resultados del USTER TESTER III seleccionando los datos de regularidad como: U%, CV %, partes delgadas, gruesas, neps y la pilosidad, tomando 3 valores: el valor inferior, un valor intermedio y un valor superior para lograr comparar entre los diferentes tipos de cursores.

**TABLA 116:** Resultado USTER TESTER III cursor “Zirkon Ap ISO 50”-500 horas

H Trabajo	500	RIETER G 33		REGULARIDAD		PARTES			8
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
BRACKER	2/0	udr	ZIRKON	9.46	11.97	0	9	24	3.81
BRACKER	2/0	udr	ZIRKON	9.40	11.85	0	13	31	3.66
BRACKER	2/0	udr	ZIRKON	9.46	11.96	0	8	34	3.81

*Fuente:* Duque (2016)

En la Tabla 116 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Zirkon.

**TABLA 117:** Resultado USTER TESTER III cursor “Pyrit Ap ISO 50”-500 horas

H Trabajo	500	RIETER G 33		REGULARIDAD		PARTES			14
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
BRACKER	2/0	udr	PYRIT	9.72	12.39	0	20	42	3.69
BRACKER	2/0	udr	PYRIT	9.86	12.53	1	22	29	3.57
BRACKER	2/0	udr	PYRIT	9.92	12.60	0	13	30	3.72

*Fuente:* Duque (2016)

En la Tabla 117 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Pyrit.

**TABLA 117:** Resultado USTER TESTER III cursor “Pyrit Ap ISO 56”-500 horas

H Trabajo	500	TOYOTA RX 300	REGULARIDAD			PARTES			11
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
BRACKER	1/0	udr	PYRIT	8.54	10.80	0	8	11	3.94
BRACKER	1/0	udr	PYRIT	8.31	10.55	0	9	12	3.84
BRACKER	1/0	udr	PYRIT	8.45	10.73	0	16	21	3.93

*Fuente:* Duque (2016)

En la Tabla 118 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Pyrit.

**TABLA 118:** Resultado USTER TESTER III cursor “Zirkon Ap ISO 56”-500 horas

H Trabajo	500	TOYOTA RX 300	REGULARIDAD			PARTES			12
FABRICANTE	PESO	PERFIL	ACABADO	U%	CV%	DELGADAS	GRUESAS	NEPS	PILOSIDAD
BRACKER	1/0	udr	ZIRKON	8.44	10.69	0	9	11	4.07
BRACKER	1/0	udr	ZIRKON	8.79	11.09	0	12	18	4.16
BRACKER	1/0	udr	ZIRKON	8.61	10.91	0	15	19	4.10

*Fuente:* Duque (2016)

En la Tabla 119 se muestra valores individuales de los parámetros de calidad (U%, CVb%, imperfecciones, polosidad) analizados en el material poliéster/algodón, al emplear cursores Zirkon.

## 7.9 GRÁFICAS COMPARATIVAS DE RESULTADOS DEL USTER TESTER III

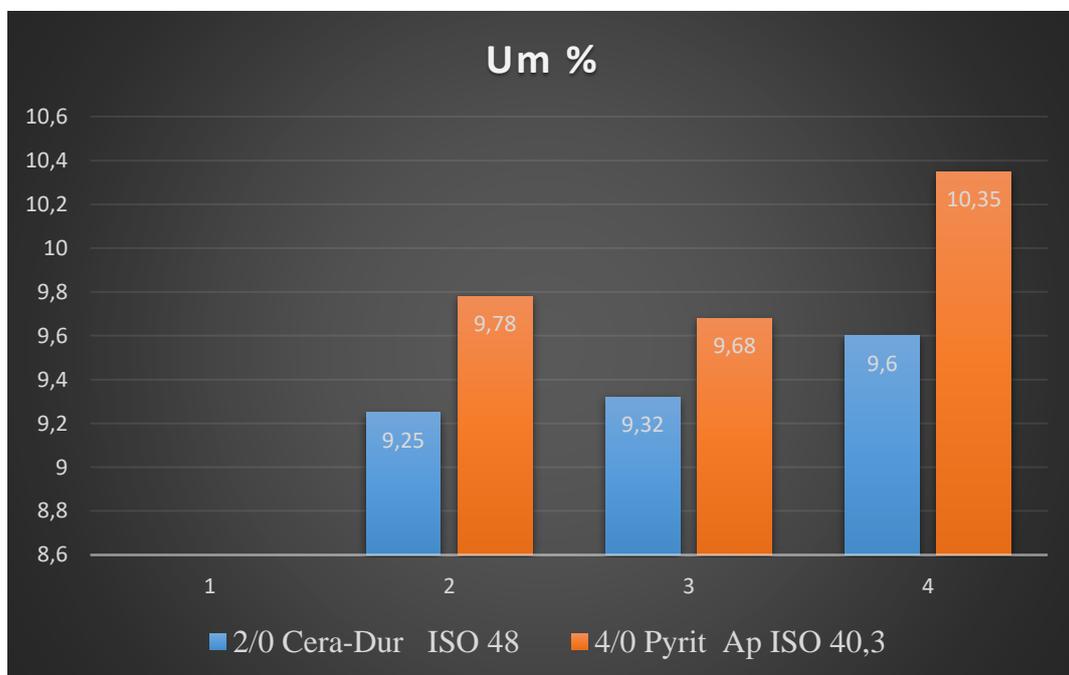
Se detalla cada uno de los resultados del USTER TESTER III seleccionando los datos de regularidad como: U%, CV % y la pilosidad, tomando 3 valores: el valor inferior, un valor intermedio y un valor superior para lograr comparar y su respectivo gráfico de entre los diferentes tipos de cursores.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE U%			
HILA	RIETER G 33	HORAS DE T	400
2/0 Cera-Dur ISO 48	9,25	9,32	9,6
4/0 Pyrit Ap ISO 40,3	9,78	9,68	10,35

**FIGURA 131:** Comparativo de resultados USTER “U %”

**Fuente:** Duque (2016)

En la Figura 131 se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad “U%” analizadas en el material (Pes/Co), ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada cursor de prueba parcial.



**FIGURA 132:** Comparativa de resultados USTER “Um %”

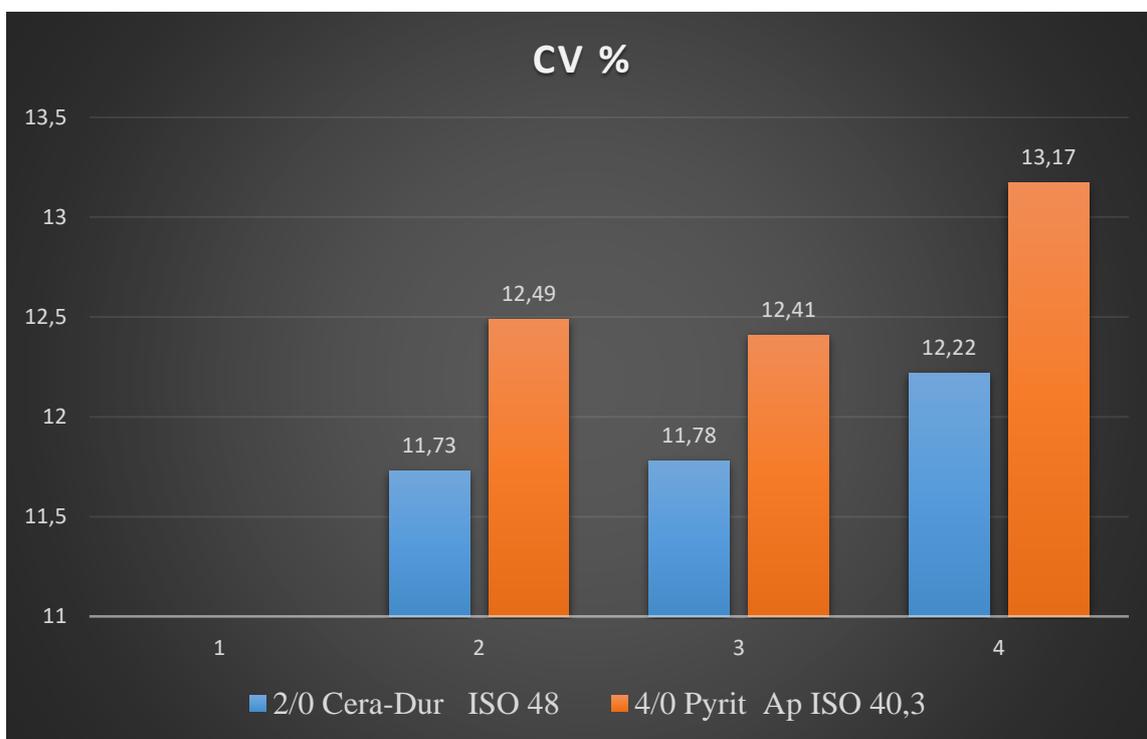
**Fuente:** Duque (2016)

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE CV %			
HILA	RIETER G 33	HORAS DE T.	400
2/0 Cera-Dur ISO 48	11,73	11,78	12,22
4/0 Pyrit Ap ISO 40,3	12,49	12,41	13,17

**FIGURA 133:** Comparativa de resultados USTER “CV %”

**Fuente:** Duque (2016)

En la Figura 133 se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad “CV%” analizadas en el material (Pes/Co), ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada cursor de prueba parcial.



**FIGURA 134:** Comparativa de resultados USTER “CV %”

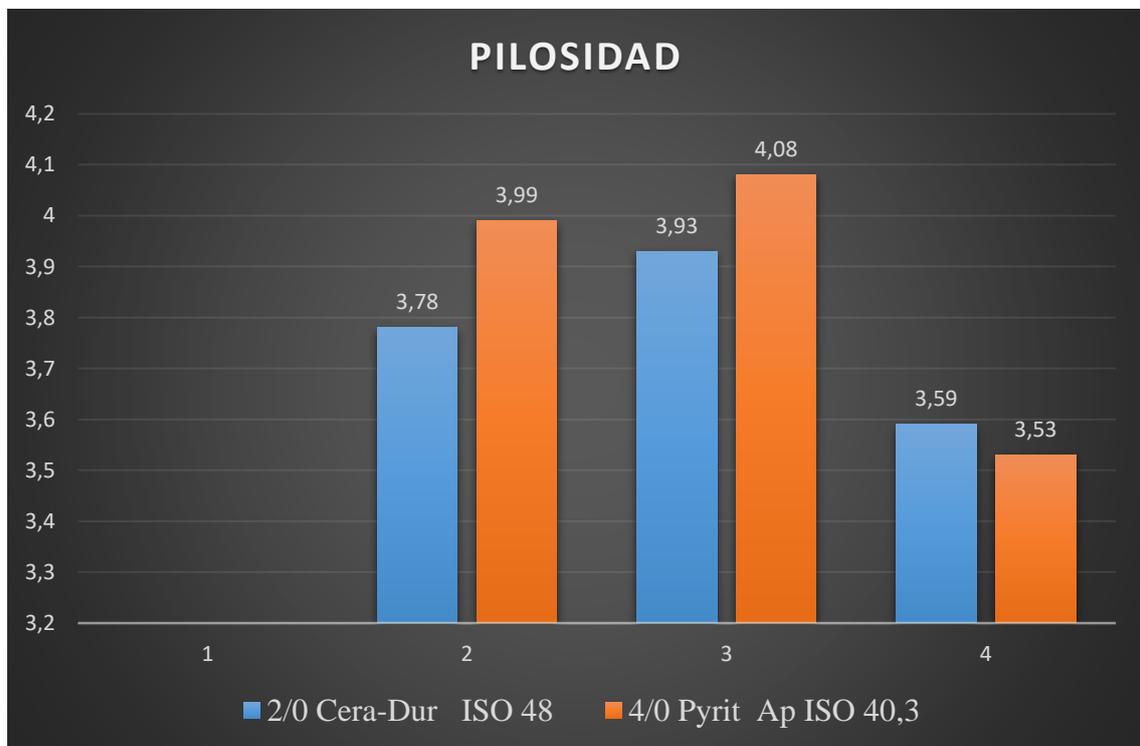
**Fuente:** Duque (2016)

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE Pilosidad			
HILA	RIETER G 33	HORAS DE T.	400
2/0 Cera-Dur ISO 48	3,78	3,93	3,59
4/0 Pyrit Ap ISO 40,3	3,99	4,08	3,53

**FIGURA 135:** Comparativo de resultados USTER “Pilosidad”

**Fuente:** Duque (2016)

En la Figura 135 se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad “Pilosidad” analizadas en el material (Pes/Co), ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada cursor de prueba parcial.



**FIGURA 136:** Comparativo de resultados USTER “PILOSIDAD”

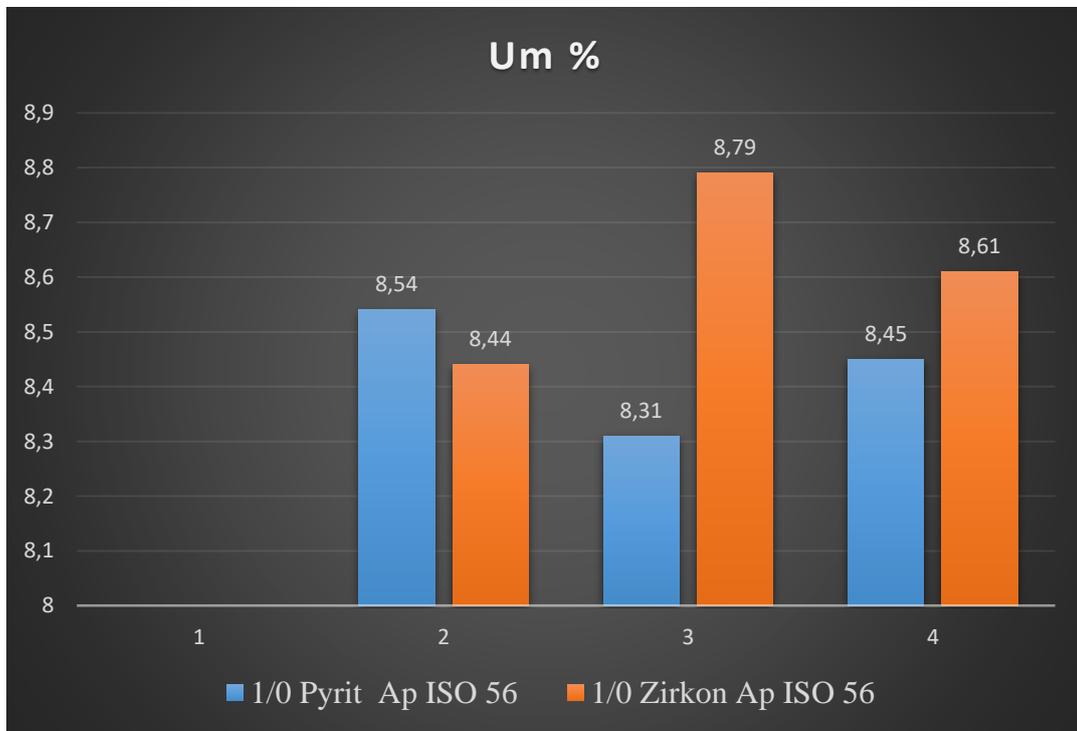
**Fuente:** Duque (2016)

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE U%			
HILA	TOYOTA RX 300	HORAS DE T	500
1/0 Pyrit Ap ISO 56	8,54	8,31	8,45
1/0 Zirkon Ap ISO 56	8,44	8,79	8,61

**FIGURA 137:** Comparativo de resultados USTER “U %”

**Fuente:** Duque (2016)

En la Figura 137 se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad “U%” analizadas en el material (Pes/Co), ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada cursor de prueba parcial.



**FIGURA 138:** Comparativo de resultados USTER “Um %”

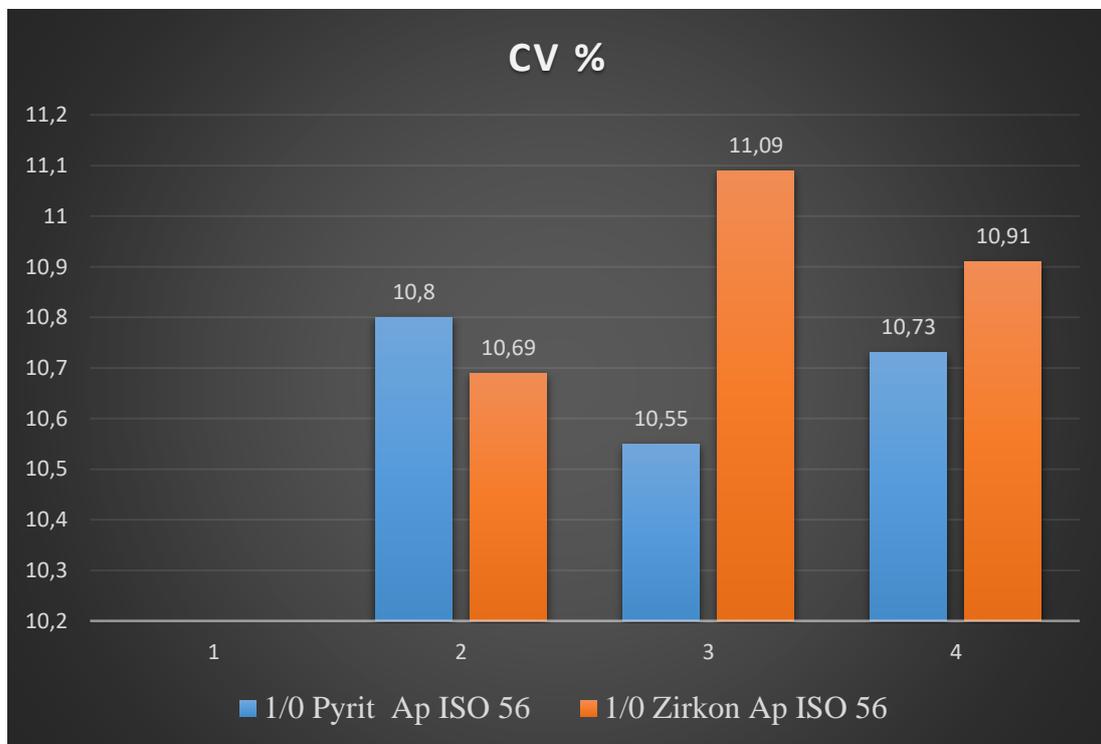
**Fuente:** Elaboración propia

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE CV %			
HILA	TOYOTA RX 300	HORAS DE T	500
1/0 Pyrit Ap ISO 56	10,8	10,55	10,73
1/0 Zirkon Ap ISO 56	10,69	11,09	10,91

**FIGURA 139:** Comparativo de resultados USTER “CV %”

**Fuente:** Duque (2016)

En la Figura 139 se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad “CV%” analizadas en el material (Pes/Co), ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada cursor de prueba parcial.



**FIGURA 140:** Comparativa de resultados USTER “CV %”

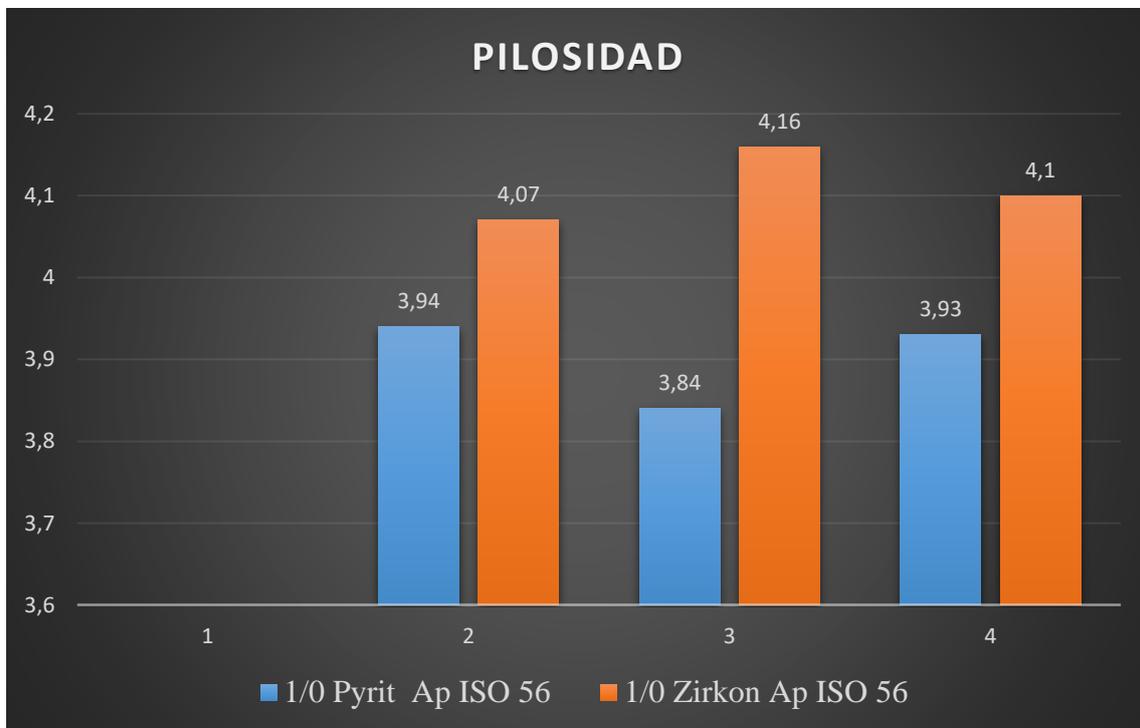
**Fuente:** Duque (2016)

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE Pilosidad			
HILA	TOYOTA RX 300	HORAS DE T.	500
1/0 Pyrit Ap ISO 56	3,94	3,84	3,93
1/0 Zirkon Ap ISO 56	4,07	4,16	4,1

**FIGURA 141:** Comparativa de resultados USTER “Pilosidad”

**Fuente:** Duque (2016)

En la Figura 141 se muestra de manera numérica los valores de los parámetros de calidad “Pilosidad” analizadas en el material (Pes/Co), ordenadas por columnas, cada fila indica los valores de cada cursor de prueba parcial.



**FIGURA 142:** Comparativa de resultados USTER “PILOSIDAD%”

**Fuente:** Duque (2016)

### 7.9.1 COMPARACIÓN DE RESULTADOS USTER TESTER III, HILA TOYOTA RX 300 HILO 25 NE (23.5 TEX)

Los resultados obtenidos del USTER TESTER 3 en los diferentes lapsos de prueba, muestra los valores de Um (%), pilosidad, neps etc y se comparan entre los diferentes cursores de prueba en la siguiente figura.

HT	FABRICANTE	PESO	PERFIL	FORMA	ACABADO		Um	CV	Pa. delgad	Pa. delgad	Pa. Guesa	Neps	Pilosidad
	ISO						(%)	(%)	(-40%)	(-50%)	(+50%)	(+200%)	(-)
380	Bräcker	56,0	UDR	MM	Pyrit	Valor medio	8,44	10,69	4/km	0/km	24/km	28/km	3,91
						CVb (%)	1,98	2,06	98,6	0	23,8	26,2	1,75
						Q95+/-	0,12	0,16	3	0	4	5	0,05
	Reiners+Fürst	54,6	HF	KM	Vector	Valor medio	8,42	10,64	4/km	0/km	23/km	31/km	3,95
						CVb (%)	2,44	2,47	68,2	0	23,8	34,4	1,41
						Q95+/-	0,15	0,19	2	0	4	8	0,04
	Reiners+Fürst	54,6	HR	KM	Cera - Dur	Valor medio	8,62	10,98	5/km	0/km	24/km	28 /km	3,91
						CVb (%)	2,67	2,61	35,10	0,00	43,50	23,00	1,09
						Q95+/-	0,16	0,21	1	1	8	5	0,03
	Bräcker	56,0	UDR	MM	Zirkon	Valor medio	8,80	11,15	9/km	0/km	33/km	42/km	3,92
						CVb (%)	2,37	2,4	60,6	0	46,8	25,7	2,47
						Q95+/-	0,15	0,19	4	0	11	8	0,07
400	Reiners+Fürst	54,6	HF	KM	Vector	Valor medio	8,54	10,85	6/km	0/km	29/km	35/km	3,91
						CVb (%)	1,84	1,85	65	0	28,2	31,2	1,16
						Q95+/-	0,11	0,14	3	0	6	8	0,03
	Reiners+Fürst	54,6	HR	KM	Cera - Dur	Valor medio	8,80	11,24	8/km	0/km	38/km	44/km	4,04
						CVb (%)	2,49	2,58	58,8	0	35,9	37,6	1,39
						Q95+/-	0,16	0,21	3	0	10	12	0,04
500	Bräcker	56,0	UDR	MM	Pyrit	Valor medio	8,61	10,91	5/km	0/km	28/km	35/km	3,97
						CVb (%)	2,26	2,27	65,3	0	35,2	26,4	2
						Q95+/-	0,14	0,18	2	0	7	7	0,06
	Bräcker	56,0	UDR	MM	Zirkon	Valor medio	8,71	11,03	6/km	0/km	33/km	38/km	4,12
						CVb (%)	2,22	2,15	57,3	0	24,3	22,4	1,83
						Q95+/-	0,14	0,17	3	0	6	6	0,05

**FIGURA 143:** Comparación general de valores USTER TESTER 3: Hilo 25 Ne (23.5 TEX)

**Fuente:** Duque (2016)

## 7.10 COMPARACIÓN DE RESULTADOS

Se realiza una comparación de todos los valores obtenidos en el periodo de 204, 300, 504 y 600 horas de trabajo respectivamente, el número de roturas totales se obtiene en un lapso de una parada completa que se demora entre 208 a 211 minutos dependiendo del instante de la toma del tiempo e inicia el registro del número de roturas hasta el cambio de mudada, el número de husos asignados para cada tipo de cursor es de 300 husos.

### 7.10.1 CONTROL DE HILOS ROTOS / TIPO DE CURSOR / HILO 30 NE (20 TEX)

En la siguiente tabla se muestra el control de hilos rotos en los diferentes períodos de control, cálculo de las roturas mil husos hora.

**TABLA 119:** Comparación de roturas totales entre cursores “204 horas”

FABRICANTE	N° ISO	PERFIL	FORMA	ACABADO	ROTURAS TOTALES	HUSOS	RMHH	HORAS DE TRABAJO
BRÄCKER AG	50	Udr		Pyrit	45	300	42,65	204
BRÄCKER AG	40	Udr		Pyrit	37	300	35,07	204
Reiners + Fürst	48,3	Hr		Cera Dur	57	300	54,02	204
BRÄCKER AG	50	Udr		Zirkon	50	300	47,39	204

**Fuente:** Duque (2016)

En la siguiente tabla se muestra el control de hilos rotos en los diferentes períodos de control, cálculo de las roturas mil husos hora.

**TABLA 120:** Comparación de roturas totales entre cursores “300 horas”

FABRICANTE	N° ISO	PERFIL	FORMA	ACABADO	ROTURAS TOTALES	HUSOS	RMHH	HORAS DE TRABAJO
BRÄCKER AG	50	Udr		Pyrit	24	300	23,07	300
BRÄCKER AG	40	Udr		Pyrit	26	300	25	300
Reiners + Fürst	48,3	Hr		Cera Dur	44	300	42,3	300
BRÄCKER AG	50	Udr		Zirkon	59	300	56,73	300

*Fuente:* Duque (2016)

En la siguiente tabla se muestra el control de hilos rotos en los diferentes períodos de control, cálculo de las roturas mil husos hora.

**TABLA 121:** Comparación de roturas totales entre cursores “504 horas

FABRICANTE	N° ISO	PERFIL	FORMA	ACABADO	ROTURAS TOTALES	HUSOS	RMHH	HORAS DE TRABAJO
BRÄCKER AG	50	Udr		Pyrit	10	300	9,61	504
BRÄCKER AG	40	Udr		Pyrit	22	300	21,15	504
Reiners + Fürst	48,3	Hr		Cera Dur	38	300	36,53	504
BRÄCKER AG	50	Udr		Zirkon	30	300	28,84	504

*Fuente:* Duque (2016)

En la siguiente tabla se muestra el control de hilos rotos en los diferentes períodos de control, cálculo de las roturas mil husos hora.

**TABLA 122:** Comparación de roturas totales entre cursores “600 horas”

FABRICANTE	N° ISO	PERFIL	FORMA	ACABADO	ROTURAS TOTALES	HUSOS	RMHH	HORAS DE TRABAJO
BRÄCKER AG	50	Udr		Pyrit	41	300	40	600
BRÄCKER AG	40	Udr		Pyrit	50	300	48,78	600
Reiners + Fürst	48,3	Hr		Cera Dur	42	300	40,97	600
BRÄCKER AG	50	Udr		Zirkon	47	300	45,85	600

**Fuente:** Duque (2016)

### 7.10.2 COMPARACIÓN DE ROTURAS Y TIPO DE CURSOR, HILA RIETER G 33: HILO 30 NE (20 TEX)

Los resultados obtenidos en los diferentes lapsos de prueba del número de roturas, muestra las especificaciones y se comparan entre los diferentes cursores de prueba en la siguiente figura.

HT	FABRICANTE	PESO	PERFIL	FORMA	ACABADO	ROTURAS	N°	RTHH	RMHH	V. h	V. c	Tpm	T°	HR
		ISO				TOTALES	HUSOS			rmp	m/min		°C	%
300	Bräcker	50,0	udr	MM	Pyrit	45	300	12,80	42,65	16500	41,46	900	25	35
	Bräcker	40,0	udr	MM	Pyrit	37	300	10,52	35,07	16500	41,46	900	25	35
	Reiners+Fürst	48,3	hf	KM	Cera - Dur	57	300	16,21	54,03	16500	41,46	900	25	35
	Bräcker	50,0	udr	MM	Zirkon	50	300	14,22	47,39	16500	41,46	900	25	35
400	Bräcker	50,0	udr	MM	Pyrit	24	300	6,92	23,08	16500	41,46	900	24,7	37
	Bräcker	40,0	udr	MM	Pyrit	26	300	7,50	25,00	16500	41,46	900	24,7	37
	Reiners+Fürst	48,3	hf	KM	Cera - Dur	44	300	12,69	42,31	16500	41,46	900	24,7	37
	Bräcker	50,0	udr	MM	Zirkon	59	300	17,02	56,73	16500	41,46	900	34,7	37
500	Bräcker	50,0	udr	MM	Pyrit	10	300	2,88	9,62	16500	41,46	900	24,8	38
	Bräcker	40,0	udr	MM	Pyrit	22	300	6,35	21,15	16500	41,46	900	24,8	38
	Reiners+Fürst	48,3	hf	KM	Cera - Dur	38	300	10,96	36,54	16500	41,46	900	24,8	38
	Bräcker	50,0	udr	MM	Zirkon	30	300	8,65	28,85	16500	41,46	900	24,8	38
600	Bräcker	50,0	udr	MM	Pyrit	41	300	12,00	40,00	16500	41,46	900	26	37
	Bräcker	40,0	udr	MM	Pyrit	50	300	14,63	48,78	16500	41,46	900	26	37
	Reiners+Fürst	48,3	hf	KM	Cera - Dur	42	300	12,29	40,98	16500	41,46	900	26	37
	Bräcker	50,0	udr	MM	Zirkon	47	300	13,76	45,85	16500	41,46	900	26	37

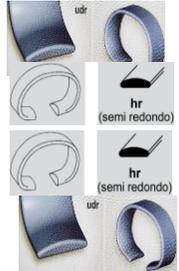
**FIGURA 144:** Comparación general del número de roturas: Hilo 30 Ne (20 TEX)

**Fuente:** Duque (2016)

### 7.10.3 CONTROL DE HILOS ROTOS / TIPO DE CURSOR / HILO 25 NE (23.5 TEX)

En la siguiente tabla se muestra el control de hilos rotos en los diferentes períodos de control, cálculo de las roturas mil husos hora.

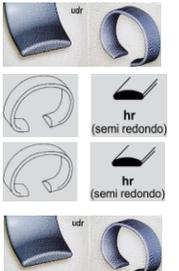
**TABLA 123:** Comparación de roturas totales entre cursores “204 horas”

FABRICANTE	N° ISO	PERFIL	FORMA	ACABADO	ROTURAS TOTALES	HUSOS	RMHH	HORAS DE TRABAJO
BRÄCKER AG	56	Udr		Pyrit	22	300	32,59	204
Reiners + Fürst	54,6	Hr		Vector	12	300	17,77	204
Reiners + Fürst	54,6	Hr		Cera Dur	19	300	28,14	204
BRÄCKER AG	56	Udr		Zirkon	22	300	32,59	204

*Fuente:* Duque (2016)

En la siguiente tabla se muestra el control de hilos rotos en los diferentes períodos de control, cálculo de las roturas mil husos hora.

**TABLA 124:** Comparación de roturas totales entre cursores “300 horas”

FABRICANTE	N° ISO	PERFIL	FORMA	ACABADO	ROTURAS TOTALES	HUSOS	RMHH	HORAS DE TRABAJO
BRÄCKER AG	56	Udr		Pyrit	21	300	29,57	300
Reiners + Fürst	54,6	Hr		Vector	25	300	35,21	300
Reiners + Fürst	54,6	Hr		Cera Dur	34	300	47,88	300
BRÄCKER AG	56	Udr		Zirkon	17	300	23,94	300

*Fuente:* Duque (2016)

En la siguiente tabla se muestra el control de hilos rotos en los diferentes períodos de control, cálculo de las roturas mil husos hora.

**TABLA 125:** Comparación de roturas totales entre cursores “504 horas”

FABRICANTE	N° ISO	PERFIL	FORMA	ACABADO	ROTURAS TOTALES	HUSOS	RMHH	HORAS DE TRABAJO
BRÄCKER AG	56	Udr		Pyrit	23	300	32,39	504
Reiners + Fürst	54,6	Hr		Vector	14	300	19,71	504
Reiners + Fürst	54,6	Hr		Cera Dur	27	300	38,02	504
BRÄCKER AG	56	Udr		Zirkon	16	300	22,53	504

**Fuente:** Duque (2016)

#### 7.10.4 COMPARACIÓN DE ROTURAS Y TIPO DE CURSOR, HILA TOYOTA RX 300: HILO 25 NE (23,5 TEX)

Los resultados obtenidos en los diferentes lapsos de prueba del número de roturas, muestra las especificaciones y se comparan entre los diferentes cursores de prueba en la siguiente figura.

HT	FABRICANTE	PESO	PERFIL	FORMA	ACABADO	ROTURAS	N°	RTHH	RMHH	V. h	V. c	Tpm	T°	HR
		ISO				TOTALES	HUSOS			rpm	m/min		°C	%
300	Bräcker	56,0	udr	MM	Pyrit	22	300	9,78	32,59	14900	37,44	697	26	38
	Reiners+Fürst	54,6	hf	KM	Vector	12	300	5,33	17,78	14900	37,44	697	26	38
	Reiners+Fürst	54,6	hr	KM	Cera - Dur	19	300	8,44	28,15	14900	37,44	697	26	38
	Bräcker	56,0	udr	MM	Zirkon	22	300	9,78	32,59	14900	37,44	697	26	38
400	Bräcker	56,0	udr	MM	Pyrit	21	300	8,87	29,58	14900	37,44	697	27	39
	Reiners+Fürst	54,6	hf	KM	Vector	25	300	10,56	35,21	14900	37,44	697	27	39
	Reiners+Fürst	54,6	hr	KM	Cera - Dur	34	300	14,37	47,89	14900	37,44	697	27	39
	Bräcker	56,0	udr	MM	Zirkon	17	300	7,18	23,94	14900	37,44	697	27	39
500	Bräcker	56,0	udr	MM	Pyrit	23	300	9,72	32,39	14900	37,44	697	24,7	38
	Reiners+Fürst	54,6	hf	KM	Vector	14	300	5,92	19,72	14900	37,44	697	24,7	38
	Reiners+Fürst	54,6	hr	KM	Cera - Dur	27	300	11,41	38,03	14900	37,44	697	24,7	38
	Bräcker	56,0	udr	MM	Zirkon	16	300	6,76	22,54	14900	37,44	697	24,7	38

**FIGURA 145:** Comparación general del número de roturas: Hilo 25 Ne (23.5 TEX)

**Fuente:** Duque (2016)

## CAPÍTULO VIII

### 8 EVALUACIÓN DE COSTOS

Para determinar los costos que implica la selección adecuada de un cursor para una determinada hilatura, se ve reflejado en los siguientes aspectos:

- Costo de cursor: según la presentación varia su precio, si viene sueltos o en clip encartuchados, el recubrimiento superficial o acabado que ofrece mayores ventajas sobre un cursor normal sin ningún tratamiento superficial o acabado especial y la vida útil.
- El tiempo de reposición de cursores y el número de cambios de cursores en el año que se ve afectado en la productividad
- El costo de cada rotura del hilo tomando como parámetro de comparación 25 roturas en mil husos hora, un valor inferior nos mostrará un ahorro y un valor superior no mostrara perdidas en la productividad.

#### 8.1 DISMINUCIÓN DE GASTOS REDUCIENDO LAS ROTURAS DEL HILO

En la hilandería cada rotura de hilo origina gastos. Dependiendo de los cálculos (con o sin gastos originados en los procesos posteriores) se utilizan diferentes costos básicos. (BRACKER AG., 1995)

Estos se componen entre otros, de los siguientes factores:

- Pérdida de la producción, eficiencia.
- Distribución de husos por operario.
- Eficiencia en el bobinado, tejido plano y/o de punto.
- Pérdida de materia prima.

Para determinar el costo al reducir el número de roturas es necesario conocer los siguientes datos:

Base: 7000 horas de trabajo por año en tres turnos. (BRACKER AG., 1995)

Hilandería: 35000 husos

Costo por rotura de hilo: 4 centavos

Reducción: 3 roturas de hilo por 1000 husos/hora

Ahorro por año: \$ 29.400

### 8.1.1 CÁLCULO

Ahorro/ año= 3 (RMHH) \* 35 (husos totales) = 105

105 (roturas totales) \* 7000 (horas de trabajo/ año) = 735000

735000 (roturas/ año) \* 0.04 (costo / rotura) = 29400

Ahorro por año = \$ 29400

Con este diagrama se puede determinar el ahorro en los gastos reduciendo las roturas de hilo, tomando como base los costos y la cantidad de husos de su propia hilandería.

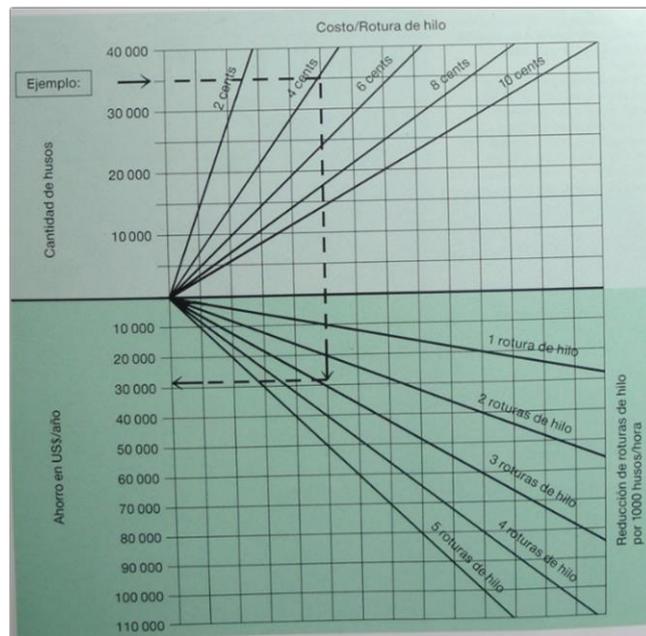


FIGURA 146: Costo por rotura de hilo

Fuente: Bräcker AG Catálogo de aros y cursores

## 8.2 COSTO Y CANTIDAD DE CURSORES POR AÑO

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

### 8.2.1 CUSOR PYRIT

Número de cambios=  $7216(\text{horas de trabajo/año})/500(\text{tiempo de cambio}) = 14$

Cantidad / año = [ {9600 (total husos) + 240 (husos extras)} \* {14 (cambio / año)} ] = 137760

Total en (CHF) =  $137760 (\text{cantidad/año}) * 26.17 \text{ CHF} (\text{costo/mil cursores}) = 3605,18$

Total en (USD) = 3648,44

**TABLA 126:** 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)

### 8.2.2 CURSOR ZIRKON

Número de cambios=  $7216(\text{horas de trabajo/año})/600(\text{tiempo de cambio}) = 12$

Cantidad / año =  $[ \{9600 (\text{total husos}) + 240 (\text{husos extras})\} * \{14 (\text{cambio / año})\} ] = 118080$

Total en (CHF) =  $118080 (\text{cantidad/año}) * 26.17 \text{ CHF} (\text{costo/mil cursores}) = 3090,15$

Total en (USD) = 3127,24

**TABLA 127:** 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)

### 8.2.3 CURSOR VECTOR

Número de cambios=  $7216(\text{horas de trabajo/año})/600(\text{tiempo de cambio}) = 12$

Cantidad / año =  $[ \{9600 (\text{total husos}) + 240 (\text{husos extras})\} * \{14 (\text{cambio / año})\} ] = 118080$

Total en (CHF) =  $118080 (\text{cantidad/año}) * 26.17 \text{ CHF} (\text{costo/mil cursores}) = 3090,15$

Total en (USD) = 3127,24

**TABLA 128:** 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)

### 8.2.4 CURSOR CERA – DUR

Número de cambios=  $7216(\text{horas de trabajo/año})/700(\text{tiempo de cambio}) = 10$

Cantidad / año = [ {9600 (total husos) + 240 (husos extras)} \* {14 (cambio / año)} ] = 98400

Total en (CHF) =  $98400 (\text{cantidad/año}) * 26.17 \text{ CHF} (\text{costo/mil cursores}) = 2575,13$

Total en (USD) = 2606,03

**TABLA 129:** 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)

### 8.3 CURSOR PYRIT AP ISO 50

Se realizaron los siguientes cálculos de rendimiento, producción real, producción práctica, el registro del tiempo al cambiar los cursores y el costo por cada número de roturas en los diferentes períodos de prueba (hora de trabajo) al emplear cursores PYRIT Ap ISO 50.

**Máquina de prueba:** RIETER G 33 (HILA # 4)

**Marca:** Bracker

**Título producido:** 30 Ne (20 Tex)

**Cursor:** Pyrit Ap ISO 50

**Peso (mg):** 2/0

### 8.3.1 CÁLCULO DEL RENDIMIENTO

La productividad de las continuas de hilar depende en gran parte del diámetro del aro. Cada torsión del hilado significa una rotación del cursor. (BRACKER AG., 1995)

Así resulta:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{rotaciones del huso}}{\text{torsiones del hilado}}$$

**TABLA 130:** Cálculo del rendimiento Hila “RIETER G 33”

Rendimiento = R			
HILA RIETER G 33			
título (Ne)	n	T/m	R (m/min)
30	16500	900	18,333

Fuente: Duque (2016)

### 8.3.2 CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN REAL Y PRÁCTICA

Se realizaron los cálculos pertinentes de acuerdo a los valores establecidos: RPM del huso:16500. Título de hilo:30 Ne (20 Tex), eficiencia ( $\lambda$ ): 90 %, dando como resultado la producción práctica en una hila Rieter G33.

**TABLA 131:** Producción práctica Hila “RIETER G 33”

Producción práctica = Ppr			
HILA RIETER G 33			
n	tex	$\lambda$	Ppr (g/h)
16500	20	90	17820
Producción anual			124740000

Fuente: Duque (2016)

**TABLA 132:** Producción real Hila “RIETER G 33”

Metros producidos				PRODUCCIÓN REAL			
HILA RIETER G 33							
marca inicial (m)	marca final (m)	cantidad	tiempo (min)	m/min	m/h	m/mes	m/año
2684	6250	3566	208	17,144	1028,654	543129,231	6517550,77

**Fuente:** Duque (2016)

### 8.3.3 MANTENIMIENTO PROGRAMADO O CAMBIO DE CURSORES.

Se realizó el registro de los tiempos de cada una de las actividades que contempla el proceso de cambio de cursores en las hilas, desde el instante que se detiene la máquina hasta el momento en el cual se termina de anudar los hilos rotos.

**TABLA 133:** Tiempo de cambio de cursores

Período de cambio	
Horas:	500-600 horas
Número:	17

Tiempo de demora	
Detener máquina:	2
Extraer cursores:	22
Colocar cursores:	13
Posicionar hilo- cursor:	27
Encender máquina:	4
anudar hilos rotos:	40
TOTAL (min)	108

**Fuente:** Duque (2016)

Perdida de producción (m/año) =  $Per_{pr}$

$$Per_{pr} = N \text{ cambios} * \text{rendimiento} * t. \text{ demora}$$

$$Per_{pr} = (17) * (18,33 \text{ m/min}) * (108 \text{ min}) = 33660 \text{ m / año}$$

Perdida/ cambio
33660

### 8.3.4 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 204 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 42.65** con el cursor PYRIT, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

$$\text{Roturas mil husos hora} = 25 - 42.65 = - 17.65$$

Al sobrepasar el límite de 25 roturas por mil husos hora y ser un 17.65 superior al límite causa una pérdida en la producción en \$ 48907,162 por año.

**TABLA 134:** Costo por rotura Hila "RIETER G 33"

Costo por número de roturas				
HILA RIETER G 33				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Ahorro/ año
3,85	0,04	7216	9600	10668,134

*Fuente: Duque (2016)*

### 8.3.5 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 300 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 23.08** con el cursor PYRIT, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

$$\text{Roturas mil husos hora} = 25 - 23.08 = 1.92$$

Al ser inferior al límite de 25 roturas por mil husos hora, en 1.92 inferior al límite causa un ahorro en la producción en \$ 5320,212 por año.

**TABLA 135:** Costo por rotura Hila "RIETER G 33"

Costo por número de roturas				
HILA RIETER G 33				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Ahorro/ año
3,85	0,04	7216	9600	10668,134

*Fuente: Duque (2016)*

### 8.3.6 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 504 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 9.62** con el cursor PYRIT, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

Roturas mil husos hora =  $25 - 9.62 = 15.38$

Al ser inferior al límite de 25 roturas por mil husos hora, en 15.38 inferior al límite causa un ahorro en la producción en \$ 42617,119 por año.

**TABLA 136:** Costo por rotura Hila "RIETER G 33"

Costo por número de roturas				
HILA RIETER G 33				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Ahorro/ año
3,85	0,04	7216	9600	10668,134

*Fuente:* Duque (2016)

### 8.4 CURSOR PYRIT AP ISO 40,0

Se realizaron los siguientes cálculos de rendimiento, producción real, producción práctica, el registro del tiempo al cambiar los cursores y el costo por cada número de roturas en los diferentes períodos de prueba (hora de trabajo) al emplear cursores PYRIT 40,0.

**Máquina de prueba:** RIETER G 33 (HILA # 4)

**Marca:** Bracker

**Título producido:** 30 Ne (20 Tex)

**Cursor:** Pyrit Ap ISO 40

**Peso (mg):** 4/0

### 8.4.1 CÁLCULO DEL RENDIMIENTO

La productividad de las continuas de hilar depende en gran parte del diámetro del aro. Cada torsión del hilado significa una rotación del cursor. (BRACKER AG., 1995)

Así resulta:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{rotaciones del huso}}{\text{torsiones del hilado}}$$

**TABLA 137:** Cálculo del rendimiento Hila “RIETER G 33”

Rendimiento = R			
HILA RIETER G 33			
título (Ne)	n	T/m	R (m/min)
	16500	900	18,333

**Fuente:** Duque (2016)

### 8.4.2 CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN REAL Y PRÁCTICA

Se realizaron los cálculos pertinentes de acuerdo a los valores establecidos: RPM del huso:16500. Título de hilo:30 Ne (20 Tex), eficiencia ( $\lambda$ ): 90 %, dando como resultado la producción practica en una hila Rieter G33.

**TABLA 139:** Producción práctica Hila “RIETER G 33”

Producción práctica = Ppr			
HILA RIETER G 33			
n	tex	$\lambda$	Ppr (g/h)
16500	20	90	17820
Producción anual			124740000

**Fuente:** Duque (2016)

Se realizaron los cálculos pertinentes de acuerdo a los valores obtenidos del display de la hila: RPM del huso:16500. Título de hilo:30 Ne (20 Tex) y el registro del tiempo de la parada completa dando como resultado la producción real en una hila Rieter G33.

**TABLA 140:** Producción real Hila “RIETER G 33”

Metros producidos				PRODUCCIÓN REAL			
HILA RIETER G 33							
marca inicial (m)	marca final (m)	cantidad	tiempo (min)	m/min	m/h	m/mes	m/año
2684	6250	3566	208	17,144	1028,654	543129,231	6517550,77

**Fuente:** Duque (2016)

### 8.4.3 MANTENIMIENTO PROGRAMADO O CAMBIO DE CURSORES

Se realizó el registro de los tiempos de cada una de las actividades que contempla el proceso de cambio de cursores en las hilas, desde el instante que se detiene la máquina hasta el momento en el cual se termina de anudar los hilos rotos.

**TABLA 138:** Tiempo de cambio de cursores

Período de cambio	
Horas:	500-600 horas
Número:	17

Tiempo de demora	
Detener máquina:	2
Extraer cursores:	22
Colocar cursores:	13
Posicionar hilo- cursor:	27
Encender máquina:	4
anudar hilos rotos:	40
TOTAL (min)	108

**Fuente:** Duque (2016)

Perdida de producción (m/año) =  $Per_{pr}$

$$Per_{pr} = N^{\circ} \text{ cambios} * \text{rendimiento} * t. \text{ demora}$$

$$Per_{pr} = (17) * (18,33 \text{ m/min}) * (108 \text{ min}) = 3660 \text{ m / año}$$

Perdida/ cambio
33660

#### 8.4.4 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 204 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 35.07** con el cursor PYRIT, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

$$\text{Roturas mil husos hora} = 25 - 35.07 = -10.07$$

Al sobrepasar el límite de 25 roturas por mil husos hora y ser un 10.07 superior al límite causa una pérdida en la producción en \$ 27903,406 por año.

**TABLA 139:** Costo por rotura Hila "RIETER G 33"

Costo por número de roturas				
HILA RIETER G 33				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Ahorro/ año
3,85	0,04	7216	9600	10668,134

Fuente: Duque (2016)

#### 8.4.5 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 300 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 25** con el cursor PYRIT, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

$$\text{Roturas mil husos hora} = 25 - 25 = 0$$

**TABLA 140:** Costo por rotura Hila "RIETER G 33"

Costo por número de roturas				
HILA RIETER G 33				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Ahorro/ año
0	0,04	7216	9600	0,000

Fuente: Duque (2016)

#### 8.4.6 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 504 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 21.15** con el cursor PYRIT, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

Roturas mil husos hora =  $25 - 21.15 = 3.85$

Al ser inferior al límite de 25 roturas por mil husos hora, en 3.85 inferior al límite causa un ahorro en la producción en \$ 10668,134 por año.

**TABLA 141:** Costo por rotura Hila "RIETER G 33"

Costo por número de roturas				
HILA RIETER G 33				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Ahorro/ año
3,85	0,04	7216	9600	10668,134

*Fuente:* Duque (2016)

#### 8.5 CURSOR ZIRCON.

Se realizaron los siguientes cálculos de rendimiento, producción real, producción práctica, el registro del tiempo al cambiar los cursores y el costo por cada número de roturas en los diferentes períodos de prueba (hora de trabajo) al emplear cursores ZIRKON

**Máquina de prueba:** TOYOTA RX 300 (HILA # 5)

**Marca:** Bracker

**Título producido:** 30 Ne (20 Tex)

**Cursor:** Zirkon Ap ISO 50

**Peso (mg):** 1/0

### 8.5.1 CÁLCULO DEL RENDIMIENTO

La productividad de las continuas de hilar depende en gran parte del diámetro del aro. Cada torsión del hilado significa una rotación del cursor. (BRACKER AG., 1995)

Así resulta:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{rotaciones del huso}}{\text{torsiones del hilado}}$$

**TABLA 142:** Cálculo del rendimiento Hila “TOYOTA RX 300”

Rendimiento = R			
HILA TOYOTA RX 300			
título (Ne)	n	T/m	R (m/min)
25	14600	690	21,159

**Fuente:** Duque (2016)

### 8.5.2 CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN REAL Y PRÁCTICA

Se realizaron los cálculos pertinentes de acuerdo a los valores establecidos: RPM del huso:14600. Título de hilo:25 Ne (23,5 Tex), eficiencia ( $\lambda$ ): 90 %, dando como resultado la producción practica en una hila TOYOTA RX 300.

**TABLA 143:** Producción práctica Hila “TOYTA RX 300”

Producción práctica = Ppr			
HILA TOYOTA RX 300			
n	tex	$\lambda$	Ppr (g/h)
14600	23,5	90	18527,4

**Fuente:** Duque (2016)

Se realizaron los cálculos pertinentes de acuerdo a los valores obtenidos del display de la hila: RPM del huso:14600. Título de hilo:25 Ne (23,5 Tex) y el registro del tiempo de la parada completa dando como resultado la producción real en una hila TOYOTA RX 300.

**TABLA 144:** Producción real Hila “TOYOTA RX 300”

Metros producidos				PRODUCCIÓN REAL			
HILA TOYOTA RX 300							
marca inicial (m)	marca final (m)	cantidad	tiempo (min)	m/min	m/h	m/mes	m/año
2684	5599	2915	140	20,821	1249,286	659622,857	7915474,286

**Fuente:** Duque (2016)

### 8.5.3 MANTENIMIENTO PROGRAMADO O CAMBIO DE CURSORES.

Se realizó el registro de los tiempos de cada una de las actividades que contempla el proceso de cambio de cursores en las hilas, desde el instante que se detiene la máquina hasta el momento en el cual se termina de anudar los hilos rotos.

**TABLA 145:** Tiempo de cambio de cursores

Período de cambio	
Horas:	500-600 horas
Número:	17

Tiempo de demora	
Detener máquina:	2
Extraer cursores:	22
Colocar cursores:	13
Posicionar hilo- cursor:	27
Encender máquina:	4
anudar hilos rotos:	40
TOTAL (min)	108

**Fuente:** Duque (2016)

Perdida de producción (m/año) =  $Per_{pr}$

$$Per_{pr} = N^{\circ} \text{ cambios} * \text{rendimiento} * t. \text{ demora}$$

$$Per_{pr} = (17) * (21,159 \text{ m/min}) * (108 \text{ min}) = 38848,696 \text{ m / año}$$

Perdida/ cambio
38848,696

#### 8.5.4 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 204 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 32.59** con el cursor ZIRKON, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

$$\text{Roturas mil husos hora} = 25 - 32.59 = - 7.59$$

Al sobrepasar el límite de 25 roturas por mil husos hora y ser un 7.59 superior al límite causa una pérdida en la producción en \$ 21031,465 por año.

**TABLA 146:** Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300"

Costo por número de roturas				
HILA TOYOTA RX 300				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Pérdida/ año
11,54	0,04	7216	9600	31976,694

*Fuente:* Duque (2016)

#### 8.5.5 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 300 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 23.94** con el cursor ZIRKON, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

$$\text{Roturas mil husos hora} = 25 - 23.94 = 1.06$$

Al ser inferior al límite de 25 roturas por mil husos hora, en 1.06 inferior al límite causa un ahorro en la producción en \$ 2937,201 por año.

**TABLA 147:** Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300"

Costo por número de roturas				
HILA TOYOTA RX 300				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Pérdida/ año
11,54	0,04	7216	9600	31976,694

*Fuente:* Duque (2016)

### 8.5.6 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 500 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 22.54** con el cursor ZIRKON, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

Roturas mil husos hora =  $25 - 22.54 = 2.46$

Al ser inferior al límite de 25 roturas por mil husos hora, en 2.46 inferior al límite causa un ahorro en la producción en \$ 6816,522 por año.

**TABLA 148:** Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300"

Costo por número de roturas				
HILA TOYOTA RX 300				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Pérdida/ año
11,54	0,04	7216	9600	31976,694

*Fuente:* Duque (2016)

### 8.6 CURSOR VECTOR.

Se realizaron los siguientes cálculos de rendimiento, producción real, producción práctica, el registro del tiempo al cambiar los cursores y el costo por cada número de roturas en los diferentes períodos de prueba (hora de trabajo) al emplear cursores VECTOR.

**Máquina de prueba:** TOYOTA RX 300 (HILA # 5)

**Marca:** Reiners

**Título producido:** 25 Ne (23.5 Tex)

**Cursor:** Vector Ap ISO 54.6

**Peso (mg):** 1/0

### 8.6.1 CÁLCULO DEL RENDIMIENTO

La productividad de las continuas de hilar depende en gran parte del diámetro del aro. Cada torsión del hilado significa una rotación del cursor. (BRACKER AG., 1995)

Así resulta:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{rotaciones del huso}}{\text{torsiones del hilado}}$$

**TABLA 149:** Cálculo del rendimiento Hila "TOYOTA RX 300"

Rendimiento = R			
HILA TOYOTA RX 300			
título (Ne)	n	T/m	R (m/min)
25	14600	690	21,159

**Fuente:** Duque (2016)

### 8.6.2 CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN REAL Y PRÁCTICA

Se realizaron los cálculos pertinentes de acuerdo a los valores establecidos: RPM del huso:16500. Título de hilo:25 Ne (23,5 Tex), eficiencia ( $\lambda$ ): 90 %, dando como resultado la producción practica en una hila TOYOTA RX 300.

**TABLA 150:** Producción práctica Hila "TOYOTA RX 300"

Producción práctica = Ppr			
HILA TOYOTA RX 300			
n	tex	$\lambda$	Ppr (g/h)
14600	23,5	90	18527,4

**Fuente:** Duque (2016)

Se realizaron los cálculos pertinentes de acuerdo a los valores obtenidos del display de la hila: RPM del huso:14600. Título de hilo:25 Ne (23,5 Tex) y el registro del tiempo de la parada completa dando como resultado la producción real en una hila TOYOTA RX 300.

**TABLA 151:** Producción real Hila “TOYOTA RX 300”

Metros producidos				PRODUCCIÓN REAL			
HILA TOYOTA RX 300							
marca inicial (m)	marca final (m)	cantidad	tiempo (min)	m/min	m/h	m/mes	m/año
2684	5599	2915	140	20,821	1249,286	659622,857	7915474,286

**Fuente:** Duque (2016)

### 8.6.3 MANTENIMIENTO PROGRAMADO O CAMBIO DE CURSORES.

Se realizó el registro de los tiempos de cada una de las actividades que contempla el proceso de cambio de cursores en las hilas, desde el instante que se detiene la máquina hasta el momento en el cual se termina de anudar los hilos rotos.

**TABLA 152:** Tiempo de cambio de cursores

Período de cambio	
Horas:	500-600 horas
Número:	17

Tiempo de demora	
Detener máquina:	2
Extraer cursores:	22
Colocar cursores:	13
Posicionar hilo- cursor:	27
Encender máquina:	4
anudar hilos rotos:	40
TOTAL (min)	108

**Fuente:** Duque (2016)

Perdida de producción (m/año) =  $Per_{pr}$

$$Per_{pr} = N^{\circ} \text{ cambios} * \text{rendimiento} * t. \text{ demora}$$

$$Per_{pr} = (17) * (21,159 \text{ m/min}) * (108 \text{ min}) = 38848,696 \text{ m / año}$$

Perdida/ cambio
38848,696

#### 8.6.4 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 204 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 17.78** con el cursor VECTOR, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

Roturas mil husos hora =  $25 - 17.78 = 7.22$

Al ser inferior al límite de 25 roturas por mil husos hora, en 7.22 inferior al límite causa un ahorro en la producción en \$ 20006,216 por año.

**TABLA 153:** Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300"

Costo por número de roturas				
HILA TOYOTA RX 300				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Pérdida/ año
11,54	0,04	7216	9600	31976,694

**Fuente:** Duque (2016)

#### 8.6.5 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 300 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 35.21** con el cursor VECTOR, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

Roturas mil husos hora =  $25 - 35.21 = - 10.21$

Al sobrepasar el límite de 25 roturas por mil husos hora y ser un 10.21 superior al límite causa una pérdida en la producción en \$ 28291,338 por año.

**TABLA 154:** Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300"

Costo por número de roturas				
HILA TOYOTA RX 300				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Pérdida/ año
11,54	0,04	7216	9600	31976,694

**Fuente:** Duque (2016)

### 8.6.6 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 500 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 19.72** con el cursor VECTOR, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

Roturas mil husos hora =  $25 - 19.72 = 5.28$

Al ser inferior al límite de 25 roturas por mil husos hora, en 5.28 inferior al límite causa un ahorro en la producción en \$ 12846,367 por año.

**TABLA 155:** Costo por rotura Hila "TOYOTA RX 300"

Costo por número de roturas				
HILA TOYOTA RX 300				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Pérdida/ año
11,54	0,04	7216	9600	31976,694

**Fuente:** Duque (2016)

### 8.7 CURSOR CERA-DUR.

Se realizaron los siguientes cálculos de rendimiento, producción real, producción práctica, el registro del tiempo al cambiar los cursores y el costo por cada número de roturas en los diferentes períodos de prueba (hora de trabajo) al emplear cursores CERA-DUR.

**Máquina de prueba:** RIETER G 33 (HILA # 4)

**Marca:** Bracker

**Título producido:** 30 Ne (20 Tex)

**Cursor:** Cera- Dur ISO 48

**Peso (mg):** 2/0

### 8.7.1 CÁLCULO DEL RENDIMIENTO

La productividad de las continuas de hilar depende en gran parte del diámetro del aro. Cada torsión del hilado significa una rotación del cursor. (BRACKER AG., 1995)

Así resulta:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{rotaciones del huso}}{\text{torsiones del hilado}}$$

**TABLA 156:** Cálculo del rendimiento Hila “RIETER G 33”

Rendimiento = R			
HILA RIETER G 33			
título (Ne)	n	T/m	R (m/min)
30	16500	900	18,333

**Fuente:** Duque (2016)

### 8.7.2 CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN REAL Y PRÁCTICA

Se realizaron los cálculos pertinentes de acuerdo a los valores establecidos: RPM del huso:16500. Título de hilo:30 Ne (20 Tex), eficiencia ( $\lambda$ ): 90 %, dando como resultado la producción practica en una hila Rieter G33.

**TABLA 157:** Producción práctica Hila “RIETER G 33”

Producción práctica = Ppr			
HILA RIETER G 33			
n	tex	$\lambda$	Ppr (g/h)
16500	20	90	17820
Producción anual			124740000

**Fuente:** Duque (2016)

Se realizaron los cálculos pertinentes de acuerdo a los valores obtenidos del display de la hila: RPM del huso:16500. Título de hilo:30 Ne (20 Tex) y el registro del tiempo de la parada completa dando como resultado la producción real en una hila Rieter G33.

**TABLA 158:** Producción real Hila “RIETER G 33”

Metros producidos							
HILA RIETER G 33				PRODUCCIÓN REAL			
marca inicial (m)	marca final (m)	cantidad	tiempo (min)	m/min	m/h	m/mes	m/año
2684	6250	3566	208	17,144	1028,654	543129,231	6517550,77

**Fuente:** Duque (2016)

### 8.7.3 MANTENIMIENTO PROGRAMADO O CAMBIO DE CURSORES.

Se realizó el registro de los tiempos de cada una de las actividades que contempla el proceso de cambio de cursores en las hilas, desde el instante que se detiene la máquina hasta el momento en el cual se termina de anudar los hilos rotos.

**TABLA 159:** Tiempo de cambio de cursores

Período de cambio	
Horas:	500-600 horas
Número:	17

Tiempo de demora	
Detener máquina:	2
Extraer cursores:	22
Colocar cursores:	13
Posicionar hilo- cursor:	27
Encender máquina:	4
anudar hilos rotos:	40
<b>TOTAL (min)</b>	<b>108</b>

**Fuente:** Duque (2016)

**Perdida de producción (m/año) =  $Per_{pr}$**

$$Per_{pr} = N^{\circ} \text{ cambios} * \text{rendimiento} * t. \text{ demora}$$

$$Per_{pr} = (17) * (18.333 \text{ m/min}) * (108 \text{ min}) = 33660 \text{ m / año}$$

Pérdida/ cambio
33660

#### 8.7.4 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 204 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 54,03** con el cursor CERA-DUR, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa

Roturas mil husos hora =  $25 - 54,03 = - 29.03$

Al sobrepasar el límite de 25 roturas por mil husos hora y ser un 29.03 superior al límite causa una pérdida en la producción en \$ 80440,504 por año.

**TABLA 1603:** Costo por rotura Hila "RIETER G 33"

Costo por número de roturas				
HILA TOYOTA RX 300				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Pérdida/ año
11,54	0,04	7216	9600	31976,694

*Fuente:* Duque (2016)

#### 8.7.5 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 300 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 42,31** con el cursor CERA-DUR, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

Roturas mil husos hora =  $25 - 42.31 = -17.31$

Al sobrepasar el límite de 25 roturas por mil husos hora y ser un 17,31 superior al límite causa una pérdida en la producción en \$ 47965,041 por año.

**TABLA 161:** Costo por rotura Hila "RIETER G 33"

Costo por número de roturas				
HILA TOYOTA RX 300				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Pérdida/ año
11,54	0,04	7216	9600	31976,694

*Fuente:* Duque (2016)

### 8.7.6 COSTOS DEL NÚMERO DE ROTURAS EN LAS 500 HORAS DE TRABAJO

Se obtuvo el valor de **RMHH= 36,54** con el cursor CERA-DUR, al finalizar el control del número de roturas en la parada completa.

Roturas mil husos hora =  $25 - 36,54 = -11,54$

Al sobrepasar el límite de 25 roturas por mil husos hora y ser 11,54 superior al límite causa una pérdida en la producción en \$ 31976,694 por año.

**TABLA 162:** Costo por rotura Hila "RIETER G 33"

Costo por número de roturas				
HILA TOYOTA RX 300				
N° de roturas(RMHH)	costo/rotura	tiempo	N° de husos	Pérdida/ año
11,54	0,04	7216	9600	31976,694

*Fuente:* Duque (2016)

### 8.7.7 AHORRO POR AÑO CON LA REDUCCIÓN DE LAS ROTURAS 204 HORAS

Se realizó la comparación de costos por rotura con los valores de 0.03 y 0.04 centavos respectivamente, señalando el ahorro, cuando hay reducción en el número de roturas en referencia al parámetro de control 25 RMHH, citamos los siguientes resultados:

**TABLA 163:** Pérdidas por cada tipo de cursor

Costo/rotura = 0,03	Ahorro/ año	N° de roturas(RMHH)
1/0 Pyrit Ap ISO 56	-15778,99	-7,59
1/0 Vector Ap ISO 54,6	15009,28	7,22
1/0 Cera-Dur ISO 54,6	-6542,51	-3,15
1/0 Zirkon Ap ISO 56	-15778,99	-7,59

*Fuente:* Duque (2016)



**FIGURA 147:** Comparación ahorro vs número de roturas

**Fuente:** Duque (2016)

**TABLA 164:** Ahorro por cada tipo de cursor

Costo/rotura = 0,04	Ahorro/ año	Nº de roturas(RMHH)
1/0 Pyrit Ap ISO 56	-21038,65	-7,59
1/0 Vector Ap ISO 54,6	20012,37	7,22
1/0 Cera-Dur ISO 54,6	-8723,34	-3,15
1/0 Zirkon Ap ISO 56	-21038,65	-7,59

**Fuente:** Duque (2016)



**FIGURA 148:** Comparación ahorro vs número de roturas

**Fuente:** Duque (2016)

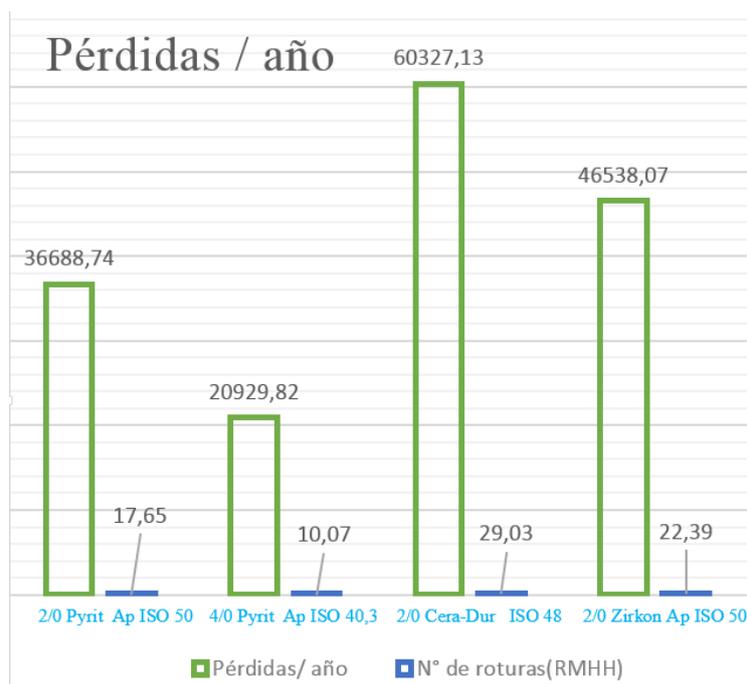
### 8.7.8 PÉRDIDAS POR AÑO CON EL INCREMENTO DE LAS ROTURAS 204 HORAS

Se realizó la comparación de costos por rotura con los valores de 0.03 y 0.04 centavos respectivamente, señalando la pérdida cuando se incrementó el número de roturas en referencia al parámetro de control 25 RMHH, citamos los siguientes resultados:

**TABLA 165:** Pérdida por cada tipo de cursor

Costo/rotura = 0,03	Ahorro/ año	N° de roturas(RMHH)
2/0 Pyrit Ap ISO 50	36688,74	17,65
4/0 Pyrit Ap ISO 40,3	20929,82	10,07
2/0 Cera-Dur ISO 48	60327,13	29,03
2/0 Zirkon Ap ISO 50	46538,07	22,39

**Fuente:** Duque (2016)



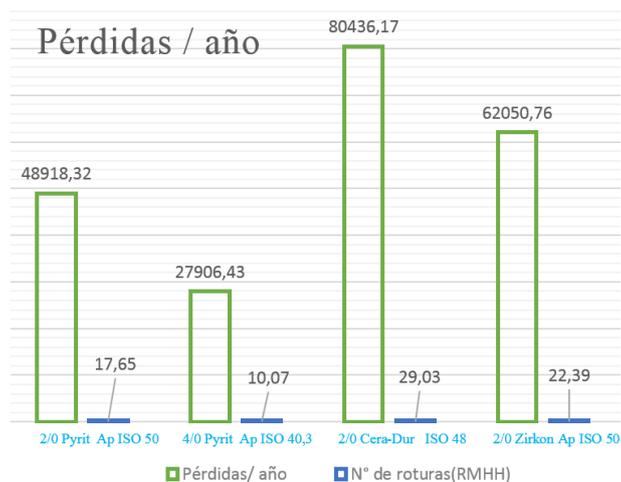
**FIGURA 149:** Comparación pérdidas vs número de roturas

**Fuente:** Duque (2016)

**TABLA 166:** Pérdidas por cada tipo de cursor

Costo/rotura = 0,04	Ahorro/ año	N° de roturas(RMHH)
2/0 Pyrit Ap ISO 50	48918,32	17,65
4/0 Pyrit Ap ISO 40,3	27906,43	10,07
2/0 Cera-Dur ISO 48	80436,17	29,03
2/0 Zirkon Ap ISO 50	62050,76	22,39

**Fuente:** Duque (2016)



**FIGURA 150:** Comparación pérdidas vs número de roturas

**Fuente:** Duque (2016)

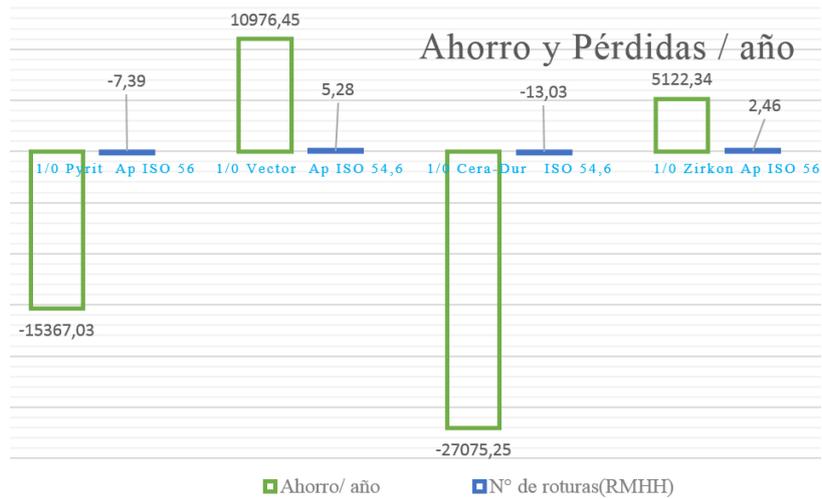
### 8.7.9 COMPARACIÓN DE RESULTADOS EN LAS 504 HORAS

Se realizó la comparación de costos por rotura con los valores de 0.03 y 0.04 centavos respectivamente, señalando el ahorro, cuando hay reducción en el número de rotura y pérdida cuando se incrementa el número de roturas en referencia al parámetro de control 25 RMHH, citamos los siguientes resultados:

**TABLA 167:** Comparación de cada tipo de cursor

Costo/rotura = 0,03	Ahorro/ año	N° de roturas(RMHH)
1/0 Pyrit Ap ISO 56	-15367,03	-7,39
1/0 Vector Ap ISO 54,6	10976,45	5,28
1/0 Cera-Dur ISO 54,6	-27075,25	-13,03
1/0 Zirkon Ap ISO 56	5122,34	2,46

**Fuente:** Duque (2016)



**FIGURA 151:** Comparación ahorro-pérdidas vs número de roturas

**Fuente:** Duque (2016)

**TABLA 168:** Comparación de cada tipo de cursor

Costo/rotura = 0,03	Ahorro/ año	N° de roturas(RMHH)
2/0 Pyrit Ap ISO 50	31972,43	15,38
4/0 Pyrit Ap ISO 40,3	7993,11	3,85
2/0 Cera-Dur ISO 48	-23979,32	-11,54
2/0 Zirkon Ap ISO 50	-7993,11	-3,85

**Fuente:** Duque (2016)



**FIGURA 152:** Comparación ahorro-pérdidas vs número de roturas

**Fuente:** Duque (2016)

## CAPÍTULO IX

### 9 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y ANEXOS

#### 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 169:** 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 170:** 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	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4/0 Pyrit	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
Cera - Dur	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>							
Zirkon	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

<input type="radio"/>	Normal	<input checked="" type="radio"/>	Mejorado	<input checked="" type="radio"/>	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 171:** 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	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zirkon	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vector	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cera - Dur	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

<input type="radio"/>	Normal	<input checked="" type="radio"/>	Mejorado	<input checked="" type="radio"/>	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 172:** 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 130 y 143.
- 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 173:** 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.

## 9.3 ANEXOS

### 9.3.1 RESULTADOS USTER TESTER 3

#### MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 (HILA N° 5)

- Hilo producido: 25 Ne (23.5 Tex)                      Horas de trabajo: 380
- Marca: BRACKER    Cursor: PYRIT AP ISO 56
- Peso (mg): 1/0    Perfil: udr

USTER TESTER 3		V 2,40	JU 18-09-14		10:30	OPERARIO: LUIS		
TEJIDOS PINTEX		HILA # 5 HUSOS (111 - 120) LADO IZQUIERDO						
<b>VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS</b>								
CURSOR # 1/0 PYRIT AP ISO 56 BRACKER 380 HT								
N° de artículo: TRA. 23,5			N° de análisis:			Titulo: 23,5 tex		
V: 400 m/min t : 1,0 min Pruebas: 10/1 Ranuras: 3/ hilos tensión de hilo: 25% Imperfecciones: fibra corta								
Análisis N°	Um (%)	CV (%)	Pa. delgad (-40%)	Pa. delgad (-50%)	Pa. Gruesa (+50%)	Neps (+200%)	Titulo real (%)	Pilosidad (-)
1	8,93	11,29	3	1	6	11	100,3	3,92
2	8,98	11,49	2	0	18	15	97,3	3,97
3	8,56	10,96	1	0	14	11	103,2	3,96
4	8,47	10,71	1	0	3	6	99,5	3,83
5	8,56	10,90	2	0	8	11	98,3	3,93
6	8,55	10,84	2	0	7	14	98,4	3,88
7	8,26	10,61	3	0	12	9	99,5	3,91
8	8,50	10,82	2	0	9	10	102,1	3,90
9	8,50	10,84	2	0	10	13	100,8	3,87
10	8,86	11,30	3	0	11	11	100,7	3,88
Valor medio	8,62	10,98	5/km	0/km	24/km	28 /km	100,01	3,91
CVb (%)	2,67	2,61	35,10	0,00	43,50	23,00	1,80	1,09
Q95 +/-	0,16	0,21	1	1	8	5	1,30	0,03

**FIGURA 153:** Resultados USTER TESTER 3 "TOYOTA RX 300"-380 horas

**Fuente:** Empresa textil

## MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 (HILA N° 4)

- Hilo producido: 30 Ne (20 Tex)                      Horas de trabajo: 380
- Marca: BRACKER    Cursor: PYRIT AP ISO 50
- Peso(mg): 2/0    Perfil: udr

USTER TESTER 3		V 2,40	JU 18-09-14	15:46	OPERARIO: LUIS		
TEJIDOS PINTEX			HILA # 4 HUSOS (61 - 70)		LADO DERECHO		
<b>VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS</b>							
CURSOR # 2/0 PYRIT AP ISO 50 BRACKER 380 HT							
N° de artículo: URDIDO 20		N° de análisis:			Titulo: 20 tex		
V: 400 m/min t : 1,0 min Pruebas: 10/1 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	10,38	13,19	38	0	30	37	3,78
2	9,89	12,52	10	0	16	21	3,67
3	9,56	12,11	8	0	11	32	3,78
4	9,78	12,37	17	1	14	48	3,76
5	10,09	12,76	42	0	14	32	3,74
6	9,89	12,61	23	0	28	46	3,79
7	10,22	12,99	15	0	27	36	3,59
8	12,64	16,00	209	11	63	29	3,55
9	9,27	11,76	8	0	12	28	3,65
10	9,68	12,24	18	0	9	28	3,65
Valor medio	10,14	12,86	97/km	3/km	56/km	84/km	3,70
CVb (%)	9,23	9,19	157,1	288,1	72,3	24,7	2,32
Q95+/-	0,67	0,85	109	6	29	15	0,06

**FIGURA 154:** Resultados USTER TESTER 3 "RIETER G 33"-380 horas

**Fuente:** Empresa textil

## MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 (HILA N° 4)

- Hilo producido: 30 Ne (20 Tex)                      Horas de trabajo: 400
- Marca: BRACKER    Cursor: PYRIT AP ISO 40.0
- Peso(mg): 4/0    Perfil: udr

USTER TESTER 3		V 2,40	JU 28-08-14	12:07	OPERARIO: LUIS		
TEJIDOS PINTEX			HILA # 4 HUSOS (431 - 440)		LADO DERECHO		
<b>VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS</b>							
CURSOR # 4 / 0 PYRIT AP ISO 40,0 BRACKER 400 HT							
N° de artículo: URDID 20			N° de análisis:			Titulo: 20 tex	
V: 400 m/min t : 1,0 min Pruebas: 10/1 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	9,78	12,49	11	0	29	35	3,99
2	9,96	12,73	10	0	29	57	3,83
3	10,08	12,83	18	0	32	57	3,85
4	10,23	13,25	19	0	53	75	3,79
5	9,92	12,64	20	0	32	65	3,96
6	10,58	13,56	19	0	52	78	4,04
7	9,68	12,41	13	0	26	48	4,08
8	9,70	12,31	14	0	16	24	3,87
9	10,35	13,17	22	0	28	50	3,53
10	10,46	13,31	28	0	32	52	3,75
Valor medio	10,07	12,87	43/km	0/km	82/km	135/km	3,87
CVb (%)	3,18	3,32	32,6	0	34,5	30,6	4,17
Q95+/-	0,23	0,31	10	0	20	30	0,12

**FIGURA 155:** Resultados USTER TESTER 3 "RIETER G 33"-400 horas

**Fuente:** Empresa textil

## MÁQUINA DE PRUEBA: RIETER G 33 (HILA N° 4)

- Hilo producido: 30 Ne (20 Tex)                      Horas de trabajo: 500
- Marca: BRACKER    Cursor: ZIRCON AP ISO 50
- Peso: 2/0    Perfil: udr

USTER TESTER 3		V 2,40	JU 28-08-14		14:12	OPERARIO: LUIS	
TEJIDOS PINTEX			HILA # 4 HUSOS (371 - 380)		LADO IZQUIERDO		
<b>VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS</b>							
CURSOR # 2 / 0 ZIRKON AP ISO 50 BRACKER 500 HT							
N° de artículo: URDIDO 20			N° de análisis:			Titulo: 20 tex	
V: 400 m/min t : 1,0 min Pruebas: 10/1 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	9,46	11,97	3	0	9	24	3,81
2	9,34	11,80	8	0	13	38	4,00
3	10,07	12,67	15	0	11	31	3,68
4	9,52	12,04	16	0	25	36	3,72
5	10,08	12,80	19	0	36	50	3,82
6	9,40	11,85	10	0	13	31	3,66
7	9,85	12,45	17	0	18	33	3,78
8	9,74	12,31	26	0	16	31	3,82
9	9,46	11,95	9	0	14	23	3,62
10	9,46	11,96	16	0	8	34	3,81
Valor medio	9,64	12,18	35/km	0/km	41/km	83/km	3,77
CVb (%)	2,9	2,9	47,0	0,0	51,9	22,9	2,88
Q95 +/-	0,20	0,25	12	0,0	15	14	0,08

**FIGURA 156:** Resultados USTER TESTER 3 "RIETER G 33"-500 horas

**Fuente:** Empresa textil



## MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 (HILA N° 5)

- Hilo producido: 25 Ne (23.5 Tex)      Horas de trabajo: 500
- Marca: BRACKER      Cursor: ZIRKON AP ISO 56
- Peso (mg): 1/0      Perfil: udr

USTER TESTER 3		V 2,40	VI 29-08-14		09:26	OPERARIO: LUIS		
TEJIDOS PINTEX		HILA # 5 HUSOS (351 - 360) LADO IZQUIERDO						
<b>VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS</b>								
CURSOR # 1 / 0 ZIRKON AP ISO 56 BRACKER 500 HT								
N° de artículo: TRA 23,5			N° de análisis:			Titulo: 23,5 tex		
V: 400 m/min t : 1,0 min Pruebas: 10/1 Ranuras: 3/ hilos tensión de hilo: 25% Imperfecciones: fibra corta								
Análisis N°	Um (%)	CV (%)	Pa. delgad (-40%)	Pa. delgad (-50%)	Pa. Gruesa (+50%)	Neps (+200%)	Titulo real (%)	Pilosidad (-)
1	8,44	10,69	2	0	9	11	101,7	4,07
2	8,83	11,21	4	0	16	13	97,6	3,98
3	8,61	10,91	3	0	15	19	96,6	4,10
4	8,81	11,14	1	0	9	17	103,9	4,13
5	8,88	11,25	4	0	16	13	97,4	4,20
6	8,35	10,61	0	0	9	14	101,9	4,23
7	8,77	11,14	3	0	15	16	100,0	4,05
8	8,65	10,96	4	0	13	11	99,7	4,16
9	8,79	11,03	1	0	12	18	100,4	4,18
10	8,95	11,33	3	0	17	21	100,7	4,11
Valor medio	8,71	11,03	6/km	0/km	33/km	38/km	99,99	4,12
CVb (%)	2,22	2,15	57,3	0	24,3	22,4	2,27	1,83
Q95+/-	0,14	0,17	3	0	6	6	1,6	0,05

**FIGURA 158:** Resultados USTER TESTER 3 "TOYOTA RX 300"-500 horas

**Fuente:** Empresa textil

## MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 (HILA N° 5)

- Hilo producido: 25 Ne (23.5 Tex)      Horas de trabajo: 400
- Marca: REINERS      Cursor: VECTOR AP ISO 54.6
- Peso (mg): 1/0      Perfil: hf

USTER TESTER 3		V 2,40		JU 18-09-14		09:55		OPERARIO: LUIS	
TEJIDOS PINTEX		HILA # 5 HUSOS (461 - 470) LADO DERECHO							
<b>VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS</b>									
CURSOR # 1 / 0 VECTOR AP ISO 54,6 REINERS 380 HT									
N° de artículo: TRA 23,5			N° de análisis:				Título: 23,5 tex		
V: 400 m/min t : 1,0 min Pruebas: 10/1 Ranuras: 3/ hilos tensión de hilo: 25% Imperfecciones: fibra corta									
Análisis N°	Um (%)	CV (%)	Pa. delgad (-40%)	Pa. delgad (-50%)	Pa. Gruesa (+50%)	Neps (+200%)	Título real. (%)	Pilosidad (-)	
1	8,33	10,54	0	0	13	20	101,2	3,97	
2	8,05	10,17	1	0	9	11	99,6	3,98	
3	8,26	10,43	2	0	8	7	101,0	3,93	
4	8,40	10,62	2	0	9	5	99,6	3,85	
5	8,51	10,76	1	0	10	16	99,7	3,90	
6	8,61	10,89	1	0	11	12	99,8	3,92	
7	8,49	10,73	4	0	7	14	100,7	3,96	
8	8,36	10,57	2	0	8	13	100,7	4,05	
9	8,35	10,56	3	0	6	12	98,8	3,93	
10	8,81	11,14	1	0	12	15	98,7	4,00	
Valor medio	8,42	10,64	4/km	0/km	23/km	31/km	99,98	3,95	
CVb (%)	2,44	2,47	68,2	0	23,8	34,4	0,88	1,41	
Q95+/-	0,15	0,19	2	0	4	8	0,6	0,04	

**FIGURA 159:** Resultados USTER TESTER 3 "TOYOTS RX 300"-380 horas

**Fuente:** Empresa textil

## MÁQUINA DE PRUEBA: TOYOTA RX 300 (HILA N° 5)

- Hilo producido: 25 Ne (23.5 Tex)      Horas de trabajo: 380
- Marca: BRACKER      Cursor: PYRIT AP ISO 56
- Peso (mg): 1/0      Perfil: udr

USTER TESTER 3		V 2,40	JU 18-09-14		09:19	OPERARIO: LUIS		
TEJIDOS PINTEX		HILA # 5 HUSOS (241 - 250) LADO DERECHO						
<b>VALORES INDIVIDUALES / VALORES SUMADOS</b>								
CURSOR # 1 / 0 PYRIT AP ISO 56 BRACKER 380 HT								
N° de artículo: TRA. 23,5			N° de análisis:			Titulo: 23,5 tex		
V: 400 m/min t : 1,0 min Pruebas: 10/1 Ranuras: 3/ hilos tensión de hilo: 25% Imperfecciones: fibra corta								
Análisis N°	Um (%)	CV (%)	Pa. delgad (-40%)	Pa. delgad (-50%)	Pa. Gruesa (+50%)	Neps (+200%)	Titulo real. (%)	Pilosidad (-)
1	8,33	10,53	0	0	8	4	102,2	3,91
2	8,35	10,62	2	0	12	13	99,0	4,02
3	8,72	11,07	2	0	10	13	97,4	3,80
4	8,42	10,68	1	0	10	13	100,8	3,87
5	8,55	10,84	2	0	13	10	99,2	3,94
6	8,29	10,45	0	0	7	10	100,8	3,91
7	8,58	10,87	5	0	8	14	98,6	3,81
8	8,40	10,66	3	0	13	12	98,6	3,93
9	8,16	10,33	0	0	9	13	103,0	3,98
10	8,57	10,82	1	0	7	10	100,5	3,89
Valor medio	8,44	10,69	4/km	0/km	24/km	28/km	100,01	3,91
CVb (%)	1,98	2,06	98,6	0	23,8	26,2	1,75	1,75
Q95+/-	0,12	0,16	3	0	4	5	1,3	0,05

**FIGURA 160:** Resultados USTER TESTER 3 "TOYOTS RX 300"-380 horas

**Fuente:** Empresa textil

### 9.3.2 FORMATO DEL CONTROL DE ROTURAS EN LAS CONTINUAS

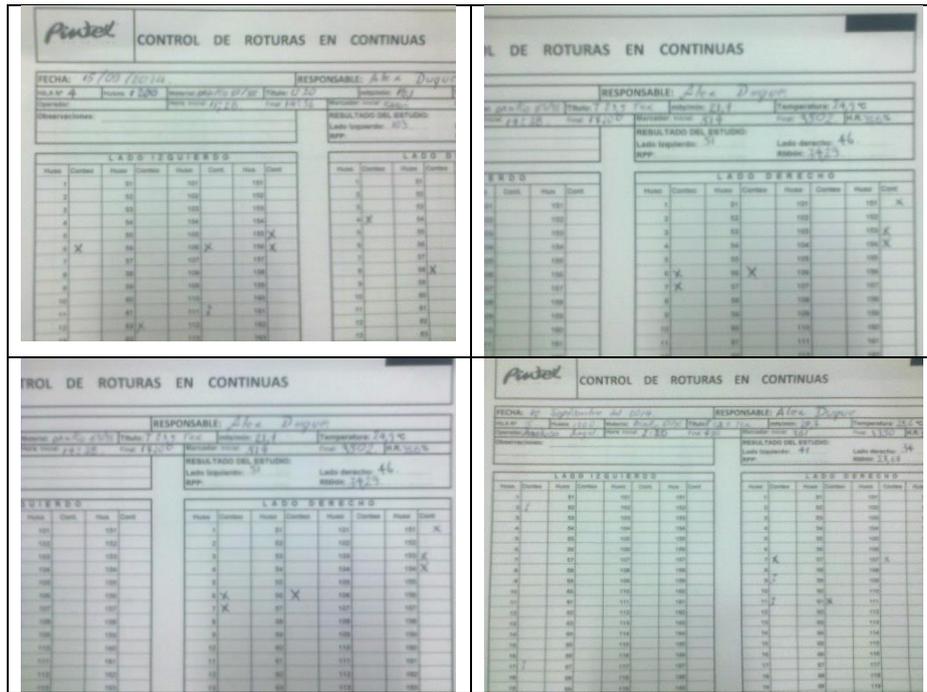
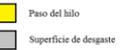
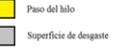
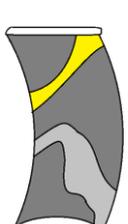
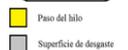


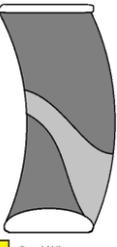
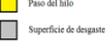
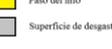
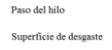
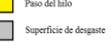
FIGURA 161: Control de roturas

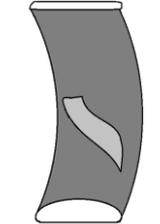
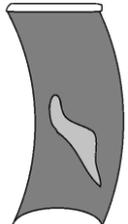
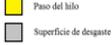
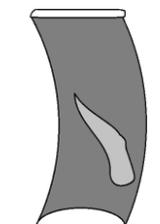
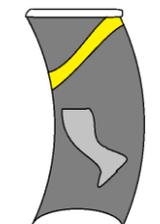
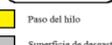
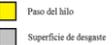
Fuente: Empresa textil

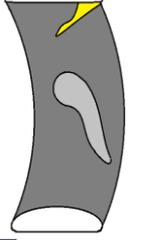
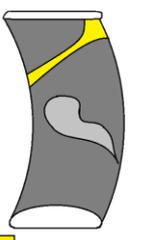
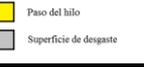
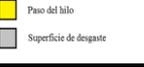
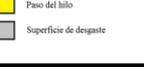
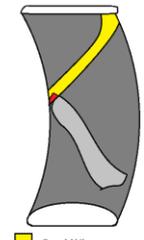
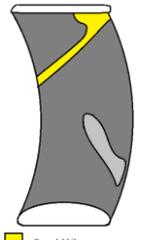
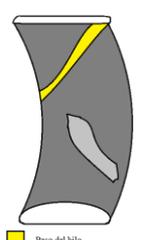
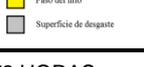
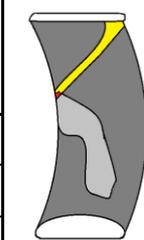
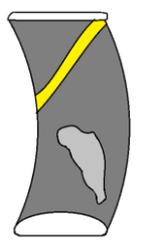
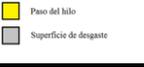
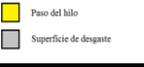
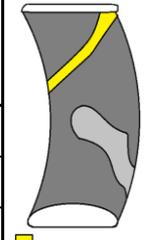
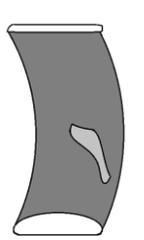
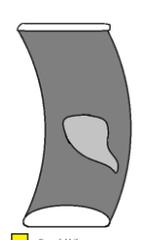
### 9.3.3 MUESTRAS DE CURSORES Y EVALUACIÓN VISUAL

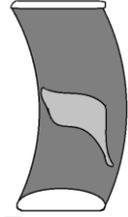
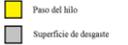
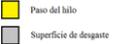
RIETER G33 / 672 HORAS		RIETER G33 / 672 HORAS		RIETER G33 / 672 HORAS	
1		2		3	
DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr	
ACABADO: Zirkon Ap		ACABADO: Zirkon Ap		ACABADO: Zirkon Ap	
N° ISO: 50,0		N° ISO: 50,0		N° ISO: 50,0	
N° Bräcker: 2/0		N° Bräcker: 2/0		N° Bräcker: 2/0	
RIETER G33 / 672 HORAS		RIETER G33 / 672 HORAS		RIETER G33 / 648 HORAS	
4		5		6	
DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr	
ACABADO: Zirkon Ap		ACABADO: Zirkon Ap		ACABADO: Pyrit Ap	
N° ISO: 50,0		N° ISO: 50,0		N° ISO: 50,0	
N° Bräcker: 2/0		N° Bräcker: 2/0		N° Bräcker: 2/0	

RIETER G33 / 648 HORAS		RIETER G33 / 648 HORAS		RIETER G33 / 648 HORAS	
7		8		9	
DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr	
ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap	
N° ISO: 50,0		N° ISO: 50,0		N° ISO: 50,0	
N° Bräcker: 2/0		N° Bräcker: 2/0		N° Bräcker: 2/0	
RIETER G33 / 648 HORAS		RIETER G33 / 648 HORAS		RIETER G33 / 648 HORAS	
10		11		12	
DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr	
ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap	
N° ISO: 50,0		N° ISO: 50,0		N° ISO: 50,0	
N° Bräcker: 2/0		N° Bräcker: 2/0		N° Bräcker: 2/0	
RIETER G33 / 648 HORAS		RIETER G33 / 648 HORAS		TOYOTA RX 300/ 792 HORAS	
13		14		15	
DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 HF KM	
ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Cera-Dur	
N° ISO: 50,0		N° ISO: 50,0		N° ISO: 54,6	
N° Bräcker: 2/0		N° Bräcker: 2/0		N° R+F: 1/0	
TOYOTA RX 300/ 792 HORAS		TOYOTA RX 300/ 792 HORAS		TOYOTA RX 300/ 792 HORAS	
16		17		18	
DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM	
ACABADO: Cera- Dur		ACABADO: Cera- Dur		ACABADO: Cera- Dur	
N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6	
N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0	

TOYOTA RX 300/ 792 HORAS		TOYOTA RX 300/ 792 HORAS		TOYOTA RX 300/ 792 HORAS	
19		20		21	
DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM	
ACABADO: Cera-Dur		ACABADO: Cera-Dur		ACABADO: Cera-Dur	
N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6	
N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0	
TOYOTA RX 300/ 792 HORAS		TOYOTA RX 300/ 792 HORAS		TOYOTA RX 300/ 792 HORAS	
22		23		24	
DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM	
ACABADO: Cera-Dur		ACABADO: Cera-Dur		ACABADO: Cera-Dur	
N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6	
N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0	
TOYOTA RX 300 / 504 HORAS		TOYOTA RX 300 / 504 HORAS		TOYOTA RX 300 / 504 HORAS	
25		26		27	
DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM	
ACABADO: Vector Ap		ACABADO: Vector Ap		ACABADO: Vector Ap	
N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6	
N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0	
TOYOTA RX 300 / 504 HORAS		TOYOTA RX 300 / 504 HORAS		RIETER G33 / 504 HORAS	
28		29		30	
DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM	
ACABADO: Vector Ap		ACABADO: Vector Ap		ACABADO: Cera-Dur	
N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6		N° ISO: 48,0	
N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0		N° R+F: 2/0	

RIETER G33 / 504 HORAS		RIETER G33 / 504 HORAS		RIETER G33 / 504 HORAS	
31		32		33	
DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM	
ACABADO: Cera-Dur		ACABADO: Cera-Dur		ACABADO: Cera-Dur	
N° ISO: 48,0		N° ISO: 48,0		N° ISO: 48,0	
N° R+F: 2/0		N° R+F: 2/0		N° R+F: 2/0	
RIETER G33 / 504 HORAS		RIETER G33 / 504 HORAS		TOYOTA RX 300 / 432 HORAS	
34		35		36	
DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 MM udr	
ACABADO: Cera-Dur		ACABADO: Cera-Dur		ACABADO: Pyrit Ap	
N° ISO: 48,0		N° ISO: 48,0		N° ISO: 56,0	
N° R+F: 2/0		N° R+F: 2/0		N° Bräcker 1/0	
TOYOTA RX 300 / 432 HORAS		TOYOTA RX 300 / 432 HORAS		TOYOTA RX 300 / 432 HORAS	
37		38		39	
DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 HF KM	
ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Vector Ap	
N° ISO: 56,0		N° ISO: 56,0		N° ISO: 54,6	
N° Bräcker: 1/0		N° Bräcker: 1/0		N° R+F: 1/0	
TOYOTA RX 300 / 432 HORAS		TOYOTA RX 300 / 432 HORAS		RIETER G33 / 408 HORAS	
40		41		42	
DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 MM udr	
ACABADO: Vector Ap		ACABADO: Vector Ap		ACABADO: Pyrit Ap	
N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6		N° ISO: 40,0	
N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0		N° Bräcker: 4/0	

TOYOTA RX 300 / 408 HORAS		TOYOTA RX 300 / 408 HORAS		TOYOTA RX 300 / 408 HORAS	
43		44		45	
DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM	
ACABADO: Vector Ap		ACABADO: Vector Ap		ACABADO: Vector Ap	
N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6	
N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0	
RIETER G33 / 672 HORAS		RIETER G33 / 504 HORAS		RIETER G33 / 504 HORAS	
61		62		63	
DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr	
ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap	
N° ISO: 50,0		N° ISO: 40,0		N° ISO: 40,0	
N° Bräcker: 2/0		N° Bräcker: 4/0		N° Bräcker: 4/0	
RIETER G33 / 504 HORAS		RIETER G33 / 672 HORAS		RIETER G33 / 672 HORAS	
64		65		66	
DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr	
ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap	
N° ISO: 40,0		N° ISO: 40,0		N° ISO: 40,0	
N° Bräcker: 4/0		N° Bräcker: 4/0		N° Bräcker: 4/0	
RIETER G33 / 672 HORAS		TOYOTA RX 300 / 408 HORAS		TOYOTA RX 300 / 408 HORAS	
67		68		69	
DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 HF KM	
ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Cera- Dur		ACABADO: Cera- Dur	
N° ISO: 40,0		N° ISO: 54,6		N° ISO: 54,6	
N° Bräcker: 4/0		N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0	

TOYOTA RX 300 / 408 HORAS		TOYOTA RX 300 / 648 HORAS		TOYOTA RX 300 / 648 HORAS	
70		71		72	
DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr	
ACABADO: Cera-Dur		ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap	
N° ISO: 54,6		N° ISO: 56,0		N° ISO: 56,0	
N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0	
TOYOTA RX 300 / 648 HORAS		TOYOTA RX 300 / 648 HORAS		TOYOTA RX 300 / 432 HORAS	
73		74		75	
DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 MM udr	
ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Pyrit Ap		ACABADO: Zirkon Ap	
N° ISO: 56,0		N° ISO: 56,0		N° ISO: 56,0	
N° R+F: 1/0		N° R+F: 1/0		N° Bräcker: 1/0	
TOYOTA RX 300 / 432 HORAS		TOYOTA RX 300 / 672 HORAS		RIETER G33 / 528 HORAS	
76		77		78	
DESIGNACIÓN: C1 MM udr		DESIGNACIÓN: C1 HF KM		DESIGNACIÓN: C1 MM udr	
ACABADO: Zirkon Ap		ACABADO: Cera-Dur		ACABADO: Zirkon Ap	
N° ISO: 56,0		N° ISO: 54,6		N° ISO: 50,0	
N° Bräcker: 1/0		N° R+F: 1/0		N° Bräcker: 2/0	

#### 9.4 BIBLIOGRAFÍA

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-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/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](mailto: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](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).

## 9.5 LINKOGRAFÍA

Rieter. (2008, Julio). *La revista para clientes de Rieter Spun Yarn Systems*. Recuperado <http://www.rieter.com>, [rieter-link@rieter.com](mailto:rieter-link@rieter.com)

Bräcker AG. *Cursores STARLET*. Para aplicación de en hilanderías con elevada humedad. Recuperado de <http://www.bracker.ch>

Bräcker AG. *Orbit ring*. Designed for the production of high quality yarns at top speed. Recuperado de <http://www.bracker.ch>.

Bräcker AG. *PYRIT travellers*. Traveller service life has a new name. Recuperado de <http://www.bracker.ch>.

Bräcker AG. *RAPID*. Traveller inserting tool. Recuperado de <http://www.bracker.ch>.

Bräcker AG. *SAPHIR travellers*. The most successful traveller finish over the last decades. Recuperado de <http://www.bracker.ch>.

Bräcker AG. *SU ring and traveller system*. For synthetics and their blends. Recuperado de <http://www.bracker.ch>.

Bräcker AG. *Cutting, Inserting and Removing Tools*. Recuperado de <http://www.bracker.ch>.

Bräcker AG. *ZIRKON travellers*. The traveller finish with outstanding properties. Recuperado de <http://www.bracker.ch>.

A. B. Carter, Inc. *Productos*. Recuperado 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).

Reiners + Fürst. *Vector*. El especialista con acabado de categoría. Recuperado de <http://www.reinersfuerst.com>.

Reiners + Fürst. *Productos*. "Made in Germany". Recuperado de <http://www.reinersfuerst.com>.