

# INDICE

## CAPITULO I 1. FIBRAS ACRILICAS

1.1. GENERALIDADES	1
1.1.1 Hilatura de los filamentos de acrilonitrilo	1
1.1.1.1 Hilatura en seco	2
1.1.1.2 Hilatura en húmedo	2
1.2 PROPIEDADES GENERALES	3
1.2.1 Propiedades Físicas	4
1.2.1.1 Aislamiento térmico	4
1.2.1.2 Poder cubriente	4
1.2.1.3 Sensación seca	4
1.2.1.4 Resistencia a la abrasión y pilling	4
1.2.1.5 Mínima calibración de máquinas	5
1.2.1.6 Resistencia a la luz solar	5
1.2.1.7 Fácilmente se carga de electricidad	5
1.2.2 Propiedades Químicas	5
1.2.2.1 Excelente resiliencia	5
1.2.2.2 Resistencia a polillas y microorganismos	6
1.2.2.3 Baja absorción de agua	6
1.2.2.4 Oleofílicas	6
1.2.2.5 Resistencia a la mayoría de agentes químicos	6
1.2.2.6 Fibras de alto encogimiento	6

## CAPITULO II 2. HILATURA ACRILICA

2.1. Generalidades	7
2.2 Adquisición de Materia Prima	8
2.2.1 Productos Comerciales	9
2.2.1.1 Floca	9
2.2.1.2 Cable	9
2.2.1.3 Peinado	9
2.2.1.4 Fibra para relleno	9
2.2.1.5 Hilos de Multifilamentos	9
2.2.2 Características de la Materia Prima	9
2.2.2.1 Características Geométricas	10
2.2.2.2 Características Mecánicas de Tracción:	10
2.2.2.3 Características Ópticas	10
2.2.2.4 Características Tintóreas:	10

2.2.3 Variedades de Fibras Acrílicas	10
2.3. Procesos de Hilatura Acrílica	12
2.3.1 Corte “convertizaje tow a top”	12
2.3.2 Rebreker	13
2.3.3 Estirado y Doblado “Gills”	14
2.3.4 Estirado y Falso Torcido “Finisor”	14
2.3.5 Hilatura	15
2.3.6 Bobinadoras	16
2.3.7 Retorcido	17
2.3.8 Madejado	18
2.3.9 Retracción	19

### CAPITULO III 3. CORTE

3.1. Objetivos	20
3.2. Principios	20
3.2.1 Por tracción:	20
3.2.2 Por presión:	21
3.3 Maquinas de Corte por Tracción.	21
3.3.1 Partes Constitutivas de la Maquina Termoseccionadora	21
3.3.1.2 Fileta	22
3.3.1.3 Planchas Térmicas	22
3.3.1.4 Zonas de Estiraje.	23
3.3.1.5 Caja Vaporizadora	25
3.3.2 Fibras Obtenidas	25
3.3.2.1 Fibras N o Con Contracción	25
3.3.2.2 Fibras S o Sin contracción	26
3.3.3 Proceso de Corte en la Maquina Termoseccionadora.	26
3.3.4 Solución de Problemas en la Maquinaria	27
3.3.5 Esquema Cinemático de la Maquina Termoseccionadora	28
3.3.6 Cálculos de Estiraje y Producción en la Maquina Termoseccionadora.	31
3.3.7 Ejemplos Prácticos de Corte por Tracción en la Maquina Termoseccionadora que se dan en la Planta de Producción.	32
3.4 Maquinas de Corte por Presión.	37
3.4.1 Partes Constitutivas de la Maquina Convertidora	37
3.4.1.1 Fileta	37
3.4.1.2 Zona de Desfibrado	38
3.4.1.3 Zona de Corte	38
3.4.1.4 Cohesionado	39

3.4.2 Proceso de Corte en la Maquina Convertidora.	39
3.4.3 Solución de Problemas	39
3.4.4 Esquema Cinemático de la Maquina Convertidora.	40
3.4.5 Ejemplos prácticos de Corte por Presión en la Maquina Convertidora que se dan en la Planta de Producción.	42
3.5 Funciones del Operario	46
3.5.1 Patrullaje de Máquina durante el Turno	46
3.5.2 Surtir la Máquina de Material	46
3.6 Normas de Seguridad	46
3.6.1 Equipos de Protección Personal.	46
3.6.2 Normas Específicas del Oficio.	47
3.6.3 Normas Generales de Comportamiento.	47

#### **CAPITULO IV 4. REBREAKER**

4.1. Objetivos	48
4.2. Principios	48
4.2.1 Desfieltrado Post – Corte por Tracción.	48
4.2.2 Desfieltrado Post – Alisado.	48
4.2.3 Mezclas.	49
4.3. Maquinaria	49
4.3.1 Partes Constitutivas de la Maquina REBREAKER.	49
4.3.1.1 Fileta	49
4.3.1.2 Zona de Rotura	50
4.3.1.3 Gills de Primer Pasó.	50
4.3.1.4 Sistema de Recolección de Cinta.	51
4.4 Descripción del Proceso	51
4.4.1 Solución de Problemas	51
4.4.2 Ajustes y Calibraciones.	52
4.4.3 Esquemas Cinemático del REBREAKER.	53
4.4.4 Ejemplos Prácticos en el REBREAKER que se dan en la Planta de Producción.	54
4.5 Funciones del Operario	58
4.5.1 Patrullaje de Máquina durante el Turno	58
4.5.2 Surtir la Máquina de Material	58
4.6 Normas de Seguridad	58
4.6.1 Equipos de Protección Personal.	58
4.6.2 Normas Específicas del Oficio.	59
4.6.3 Normas Generales de Comportamiento	59

**CAPITULO V**  
**5. ESTIRADO Y DOBLADO**

5.1. Objetivos	60
5.2. Principios	60
5.3. Maquinaria	61
5.3.1 Tipos de GILLS	61
5.3.1.1 Gill Box.	61
5.3.1.2 Gill Intersecting.	61
5.3.2 Clases de GILLS	61
5.3.2.1 Gill de Primer pasó o Mezclador	62
5.3.2.2 Gill de Segundo pasó o Regulador	62
5.3.2.3 Gill de Tercer pasó o Afinador	63
5.4 Partes Constitutivas de los GILLS.	63
5.4.1 Fileta.	63
5.4.2 Campo de Peines.	64
5.4.3 Cilindros Estiradores.	65
5.4.4 Sistema de Recolección de Cinta	65
5.5. Descripción del Proceso	66
5.5.1 Solución de Problemas	66
5.5.2 Ajustes y Calibraciones.	67
5.5.2.1 El Ecartamiento en las Maquinas de Estirado y Doblado "GILLS"	68
5.5.2.2 El Estiraje en las Maquinas de Estirado y Doblado "GILLS"	69
5.5.2.2 Las Mezclas en las Maquinas de Estirado y Doblado "GILLS"	69
5.5.3 Esquema Cinemático de los GILLS.	69
5.5.4 Ejemplos Prácticos en los GILLS que se dan en la Planta de Producción.	70
5.6 Funciones del Operario	74
5.6.1 Patrullaje de Máquina durante el Turno	74
5.6.2 Surtir la Máquina de Material.	74
5.7 Normas de Seguridad	74
5.7.1 Equipos de Protección Personal.	74
5.7.2 Normas Específicas del Oficio.	75
5.7.3 Normas Generales de Comportamiento.	75

**CAPITULO VI**  
**6. ESTIRADO Y FALSO TORSIDO**

6.1. Objetivos	77
----------------	----

6.2. Principios	77
6.3. Maquinaria	78
6.3.1 Clases de FINISORES	78
6.3.1.1 Finisor de Peines	78
6.3.1.2 Finisor de Erizos	79
6.3.1.3 Finisor de Bandas	79
6.3.2 Partes Constitutivas del Finisor.	79
6.3.2.1 Fileta	80
6.3.2.2 Campo de Estiraje	80
6.3.2.3 Los Frotadores	80
6.3.2.4 Sistema de Recolección de Mecha	81
6.4. Descripción del Proceso	81
6.4.1 Solución de Problemas	81
6.4.2 Ajustes y Calibraciones.	82
6.4.2.1 La Intensidad de Frotado en las Maquinas de Estirado y Falso Torsido "FINISOR"	82
6.4.2.2 El Estiraje en las Maquinas de Estirado y Falso Torsido "FINISOR"	82
6.4.2.3 Las Tensiones en las Maquinas de Estirado y Falso Torsido "FINISOR"	82
6.4.2.4 La Formación de la Bobina en las Maquinas de Estirado y Falso Torsido "FINISOR"	83
6.4.3 Esquema Cinemático del FINISOR	83
6.4.4 Ejemplos Prácticos en el FINISOR que se dan en la Planta de Producción.	84
6.5 Funciones del Operario	87
6.5.1 Patrullaje de Máquina Durante el Turno	87
6.5.2 Surtir la Máquina de Material	87
6.6 Normas de Seguridad	87
6.6.1 Equipos de Protección Personal.	87
6.6.2 Normas Específicas del Oficio.	88
6.6.3 Normas Generales de Comportamiento.	88
<b>CAPITULO VII</b>	
<b>7. HILADO</b>	
7.1 Objetivos	90
7.2 Principios	90
7.3 Maquinaria	90
7.3.1 Partes Constitutivas de la maquina Continua de Anillos	91
7.3.1.1 Fileta de abastecimiento	91
7.3.1.2 Tren de estiraje	92
7.3.1.3 Guía Hilo	93
7.3.1.4 Sistema de Arrollamiento del Hilo	93

7.4. Descripción del Proceso	94
7.4.1 Sentido de la Torsión	94
7.4.1.1 En sentido Z.	94
7.4.1.2 En sentido S.	95
7.4.2 Aspectos de la Torsión	96
7.4.3 Valor de la Torsión	96
7.4.4 Formación de las Bobinas	96
7.4.5 Formación del Balón	96
7.4.6 Solución de Problemas	97
7.4.7 Ajustes y Calibraciones.	99
7.4.7.1 El Estiraje en el Hilado “Continuas de Anillos”	99
7.4.7.2 La Torsión en el Hilado “Continuas de Anillos”	99
7.4.7.3 La Formación de la Bobina en el Hilado “Continuas de Anillos”	99
7.4.7.4 Las Tensiones y las Roturas de los Hilos en el Hilado “Continuas de Anillos”	99
7.4.8 Esquemas Cinemático de la Maquina Continua de Anillos	100
7.4.9 Ejemplos Prácticos en la Maquina Continua de Anillos que se dan en la Planta de Producción.	102
7.5 Funciones del Operario	106
7.5.1 Patrullaje de Maquina	106
7.6 Normas de Seguridad.	108
7.6.1 Equipos de Protección Personal.	108
7.6.2 Normas Específicas del Oficio.	109
7.6.3 Normas Generales de Comportamiento.	109

**CAPITULO VIII**  
**8. BOBINADO**

8.1. Objetivos	111
8.2. Principios	111
8.3. Maquinaria	111
8.3.1 Partes Constitutivas de la Maquina Enconadora	112
8.3.1.1 Sistema de Alimentación de Bobinas	112
8.3.1.2 Purgado	113
8.3.1.3 Anudado	113
8.3.1.4 Parafinado	114
8.3.1.4.1 Sistema Loco Parafinador	114
8.3.1.4.2 Sistema Motriz Parafinador	114
8.3.1.5 Sistema de Arrollamiento del Hilo	114

8.4. Descripción del Proceso	115
8.4.1 Solución de Problemas	115
8.4.2 Ejemplos Prácticos en la Enconadora que se dan en la Planta de Producción.	117
8.5 Funciones del Operario	119
8.5.1 Patrullar al iniciar el Turno	120
8.5.2 Surtir la Máquina con Conos	120
8.5.3 Desbasurar Depósitos de Succión	120
8.6 Normas de Seguridad	120
8.6.1 Equipo de Protección Personal.	120
8.6.2 Normas Específicas del Oficio.	121
8.6.3 Normas Generales de Comportamiento.	121

**CAPITULO IX**  
**9. RETORCIDO**

9.1. Objetivos	122
9.2. Principios	122
9.3. Maquinaria	122
9.3.1 Partes Constitutivas de la Maquina Retorcedora de Anillos	122
9.3.1.1 Fileta	123
9.3.1.2 Cilindros Guías o Balancín	123
9.3.1.3 Sistema de Arrollamiento del Hilo	124
9.3.2 Partes Constitutivas de la Maquina Retorcedora de Doble Torsión	124
9.3.2.1 Sistema de Alimentación y de Primera Torsión	125
9.3.2.1 Sistema de Guía Hilos y de Segunda Torsión	126
9.3.2.1 Sistema de Arrollamiento del Hilo	126
9.4 Descripción del Proceso	127
9.4.1 Fases de Tensión	127
9.4.2 Solución de Problemas	128
9.4.3 Esquema Cinemático de la Maquina Retorcedora de Doble Torsion	128
9.5 Funciones del Operario	131
9.5.1 Patrullar al iniciar el Turno	131
9.6 Normas de Seguridad	132
9.6.1 Equipo de Protección Personal.	132
9.6.2 Normas Específicas del Oficio.	132
9.6.3 Normas Generales de Comportamiento	132

**CAPITULO X**  
**10. MADEJADO**

10.1. Objetivos	134
10.2. Principios	134
10.3. Maquinaria	134
10.3.1 Partes Constitutivas de la Maquina MADEJADORA	134
10.3.1.1 Bobina	135
10.3.1.2 Sistema Guía Hilos	135
10.3.1.3 Aspas	136
10.4. Descripción del Proceso	136
10.4.1 Solución de Problemas	136
10.4.2 Formación Adecuada de las Madejas	137
10.4.3 Ajustes y Calibraciones.	138
10.4.3.1 La Regulación del tamaño de la madeja “MADEJADORA”	138
10.4.3.1 La longitud total del hilo de la madeja “MADEJADORA”	138
10.4.4 Ejercicios de producción en maquinas MADEJADORAS	139
10.5 Funciones del operario	142
10.5.1 Patrullar al iniciar Turno	142
10.5.2 Surtir la Máquina con Conos	142
10.5.3 Desbasurar depósitos de Succión	142
10.6 Normas de Seguridad	142
10.6.1 Equipo de Protección Personal.	142
10.6.2 Normas Específicas del Oficio.	143
10.6.3 Normas Generales de Comportamiento.	143

**CAPITULO XI**  
**11. RETRACCION**

11.1. Objetivos	144
11.2. Principios	144
11.3 Partes Constitutivas de la Maquina RETRACTADORA	145
11.3.1 Grupo de Alimentación	146
11.3.2 Horno y Grupo de Distribución	146
11.3.3 Unidad de Recogida	147
11.4. Descripción del Proceso	148
11.4.1 Retracción en Tintura	148



11.4.2 Retracción en el Acabado.	149
11.4.3 Solución de Problemas	149
11.4.4 Ejercicios de Producción en Maquinas Retractoras	150
11.5 Funciones del Operario	152
11.5.1 Patrullar al iniciar Turno	152
11.5.2 Surtir la Máquina con Conos	152
11.5.3 Desbasurar depósitos de Succión	152
11.6 Normas de Seguridad	152
11.6.1 Equipo de Protección Personal.	152
11.6.2 Normas Específicas del Oficio.	153
11.6.3 Normas Generales de Comportamiento.	153
<b>CAPITULO XII</b>	
<b>12. CONTROL DE CALIDAD</b>	
12.1 Generalidades	154
12.2 Equipos de laboratorio	154
12.3 Controles del proceso productivo	155
12.4 Aspectos a tomar en cuenta durante los procesos	156
12.5 Cálculos de Irregularidades en los productos de la hilatura acrílica	157
<b>CAPITULO XIII</b>	
<b>13.RESULTADOS</b>	
<b>CAPITULO XIV</b>	
<b>14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
14.1 Conclusiones	165
14 Recomendaciones	166
<b>15. BIBLIOGRAFIA</b>	
	167
<b>16. ANEXOS</b>	
	169

# INDICE DE TABLAS

Tabla. 1 Fibras Acrílicas de mayor Difusión.	11
Tabla 2. Valores de trabajo Planchas térmicas para varias finuras de fibras	23
Tabla. 3 Zonas de Estiraje Termoseccionadora.	24
Tabla. 4 Problemas y Soluciones en la maquina Termoseccionadora.	27
Tabla. 5 Piñones y estirajes para la ZONA 2 de rotura, en la maquina Termoseccionadora.	29
Tabla. 6 Piñones y estirajes para la ZONA 3 de rotura, en la maquina Termoseccionadora.	29
Tabla. 7 Piñones y estirajes para la ZONA 4 de rotura, en la maquina Termoseccionadora.	30
Tabla. 8 Piñones y estirajes para la ZONA 5 de rotura, en la maquina Termoseccionadora.	30
Tabla. 9 Piñones y estirajes para la ZONA 6 de rotura, en la maquina Termoseccionadora.	30
Tabla. 10 Problemas y Soluciones en la maquina Convertidora.	40
Tabla. 11 Piñones intercambiables, en la maquina Convertidora.	42
Tabla. 12 Problemas y Soluciones en el Rebreker.	52
Tabla. 13 Piñones intercambiables en el Rebreker	54
Tabla. 14 Problemas y Soluciones en los Gills.	67
Tabla. 15 Piñones intercambiables en el Gills.	70
Tabla. 16 Problemas y Soluciones en el Finisor.	82
Tabla. 17 Piñones intercambiables en el Finisor.	84
Tabla. 18 Frecuencia de Frotado en el Finisor.	85
Tabla. 19 Dureza de Cauchos de tren de estiraje Continua de Anillos	92
Tabla. 20 Ccoeficientes alfa métricos más utilizados en Continua de Anillos	95
Tabla. 21 Problemas y Soluciones en Continua de Anillos.	98
Tabla. 22 Piñones intercambiables en Continua de Anillos.	101
Tabla. 23 Problemas y Soluciones en Enconadoras.	116
Tabla. 24 Problemas y Soluciones en Retorcedoras.	128
Tabla. 25 Poleas intercambiables en Retorcedoras de Doble Torsión para las Torsiones.	129
Tabla. 26 Poleas intercambiables en Retorcedoras de Doble Torsión para la velocidad de salida.	129
Tabla. 27 Problemas y Soluciones en Madejadoras.	137
Tabla. 28 Problemas y Soluciones en Retractoras.	150

# INDICE DE GRAFICOS

Fig. 1 Formula Acrilonitrilo.	1
Fig. 2 Fardos o Pacas de cables de Filamentos de Acrílico	8
Fig. 3 Esquema de Maquina Cortadora de Filamentos.	13
Fig. 4 Esquema de Maquina Rebreker.	13
Fig. 5 Esquema de Maquina Gills.	14
Fig. 6 Esquema de Maquina Finisor.	15
Fig. 7 Esquema de Maquina Continua de Hilar.	16
Fig. 8 Esquema de Maquina Enconadora.	17
Fig. 9 Esquema de Maquina Retorcedora.	18
Fig. 10 Esquema de Maquina Madejadora.	19
Fig. 11 Esquema de Maquina Retractora.	19
Fig. 12 Esquema de Partes constitutivas Maquina Termoseccionadora.	21
Fig. 13 Fileta Maquina Termoseccionadora.	22
Fig. 14 Planchas Termicas Termoseccionadora.	22
Fig. 15 Blocks de Termoseccionadora.	24
Fig. 16 Caja de vaporizado Termoseccionadora.	25
Fig. 17 Fibras con Contracción	25
Fig. 18 Fibras Sin Contracción	26

Fig. 19 Esquema Cinematico Maquina Termoseccionadora	27
Fig. 20 Esquema de Partes constitutivas Maquina Convertidora.	37
Fig. 21 Fileta Maquina Convertidora.	37
Fig. 22 Cilindros desfibradores Convertidora.	38
Fig. 23 Cilindro de Corte Convertidora.	38
Fig. 24 Esquema Cinematico de Convertidora.	41
Fig. 25 Esquema de Partes constitutivas Maquina rebreker..	49
Fig. 26 Fileta Maquina Rebreker y Sensores de contacto de masa.	50
Fig. 27 Campo de estiraje Rebreker y cilindros de presión	50
Fig. 28 Instalación Hidráulica para el sistema de presión Rebreker	50
Fig. 29 Gills de primer pasó Rebreker	51
Fig. 30 Sistema de recolección de cinta Rebreker	51
Fig. 31 Reglas de Ecartamientos Zona de corte Rebreker	53
Fig. 32 Sistema Cinemático Rebreker	53
Fig. 33 Broshure Gills de primer pasó	62
Fig. 34 Broshure Gills de segundo pasó	62
Fig. 35 Broshure Gills de tercer pasó	62
Fig. 36 Esquema de Partes constitutivas Gills.	63
Fig. 37 Fileta Gills.	64
Fig. 38 Campo de peines Gills.	64
Fig. 39 Peines de movimiento por tornillo	64
Fig. 40 Peines movimiento por cadena	65
Fig. 41 Vaciador Total entre los peines Gills.	65
Fig. 42 Peine Gills.	65
Fig. 43 Cilindros estiradores Gills.	66
Fig. 44 Coiler Gills.	66
Fig. 45 Esquema Cinematico de Gills.	69
Fig. 46 Finisor de peines.	79
Fig. 47 Finisor de erizos.	79
Fig. 48 Finisor de Bandas.	78
Fig. 49 Esquema de Partes constitutivas Finisor.	79
Fig. 50 Fileta Finisor.	80
Fig. 51 Frotadores Finisor.	80
Fig. 52 Sistema de recolección de mecha Finisor	81
Fig. 53 Esquema Cinematico Finisor.	83
Fig. 54 Esquema de Partes constitutivas Continua de Anillos	91
Fig. 55 Fileta Continua de Anillos.	90
Fig. 56 Tren de estiraje Continua de Anillos.	92
Fig. 57 Guía Hilos Continua de Anillos.	93
Fig. 58 Sistema de arrollamiento del hilo Continua de Anillos.	94
Fig. 59 Torsión en Z.	95
Fig. 60 Torsión en S.	96
Fig. 61 Formación de bobinas.	97
Fig. 62 Movimiento del anillo.	98
Fig. 63 Formación del balón.	99
Fig. 64 Esquema Cinemático Continua de Anillos.	101
Fig. 65 Esquema de Partes constitutivas Enconadora	112
Fig. 66 Sistema de alimentación de bobinas Enconadora.	112
Fig. 67 Purgador Enconadora	113
Fig. 68 Anudado Splicer Enconadora	113
Fig. 69 Sistema de Arrollamiento del hilo Enconadora	114
Fig. 70 Esquema de Partes constitutivas Retorcedora de Anillos	123
Fig. 71 Cilindros guías o Balancín Retorcedora de Anillos	123
Fig. 72 Sistema de arrollamiento del hilo Retorcedora de Anillos	124

Fig. 73 Esquema de Partes constitutivas Retorcedora de Doble de Torsión.	125
Fig. 74 Sistema de alimentación y de primera torsión Retorcedora de Doble de Torsión.	125
Fig. 75 Sistema de guía hilos y de segunda torsión Retorcedora de Doble de Torsión.	126
Fig. 76 Sistema de arrollamiento del hilo Retorcedora de Doble de Torsión.	126
Fig. 77 Huso en funcionamiento Retorcedora de Doble de Torsión.	127
Fig. 78 Esquema Cinemático Retorcedora de Doble de Torsión.	129
Fig. 79 Esquema Cambio de torsiones Retorcedora de Doble de Torsión.	130
Fig. 80 Esquema de Partes constitutivas Madejadora.	134
Fig. 81 Bobina Madejadora.	135
Fig. 82 Sistema Guía Hilos Madejadora.	135
Fig. 83 Aspas Madejadora.	136
Fig. 84 Esquema de Partes constitutivas retractadora.	145
Fig. 85 Grupo de alimentación Retractora	146
Fig. 86 Horno y grupo de distribución Retractora	146
Fig. 87 Unidad de recogida Retractora	147
Fig. 88 Devanadora de hilos	155
Fig. 89 Balanza Graduada en número métrico	155
Fig. 90 Computador Server Máquina Enconadora	160