

Tabla de Contenido

1	Introducción.....	1
1.1	Objetivos generales	2
1.2	Objetivos específicos	2
2	Marco teórico.....	3
2.1	Empresa.....	3
2.2	Materia prima	3
2.2.1	Celulosa (Fibra virgen).....	4
2.2.2	Papelotes (fardo de papel reciclado)	4
2.3	Proceso de producción de papel Tissue.	5
2.3.1	Preparación pasta.....	5
2.3.2	Formación y secado en maquina papelera	9
2.3.3	Conversión rollo.....	10
2.4	Suspensión papelera	11
2.4.1	Fibras.....	11
2.4.2	Finos.....	11
2.4.3	Agua	11
2.4.4	Basura aniónica o coloidal	12
2.5	Aditivos Químicos	12
2.5.1	Aditivos de proceso.....	12
2.5.2	Aditivos químicos funcionales	12
2.6	Demanda iónica	13
2.6.1	Demanda iónica fibras de celulosa	14
2.6.2	Demanda iónica sistema coloidal de una suspensión papelera.....	14
2.6.3	Medición de la demanda iónica del sistema coloidal	15
2.5.4	Propiedades mecánicas del papel	16
3	Proceso productivo y requerimientos de la empresa.....	18
3.1	Diagrama proceso productivo CMPC Tissue, planta Puente Alto	18
3.1.1	Línea de producción máquina papelera N°1	18
3.1.2	Línea de producción máquina papelera N°2.....	19

3.2	Requerimientos de la empresa.	20
4	Estudio niveles de demanda iónica en ambas líneas productivas.....	21
4.1	Objetivo	21
4.2	Metodología	21
4.3	Materiales	21
4.4	Muestreo y medición	21
4.5	Resultados esperados	22
4.6	Resultados y discusiones.....	23
4.6.1	Demanda iónica línea de producción máquina papelera N°1	24
4.6.2	Demanda iónica línea de producción máquina papelera N°2	30
5	Optimización del consumo de agentes de resistencia en papeles identificados con problemas de demanda iónica	34
5.1	Servilleta 1T	34
5.1.1	Requerimientos.....	34
5.1.2	Resultados y discusiones	35
5.2	Sabanilla	39
5.2.1	Metodología de optimización de agentes de resistencia.....	39
5.2.2	Resultados y discusiones	41
6	Optimización del consumo agentes de resistencia en papeles sin problemas de demanda iónica.....	42
6.3	Resultados y discusiones.....	43
6.3.1	Toalla 1	43
6.3.2	Servilleta Elite 1R.....	45
6.3.3	Toalla 3	47
6.3.4	Optimización en el consumo de almidón.	48
7	Impacto y proyección económica	50
7.1	Impacto económico: intervención en la dosificación.	50
7.2	Impacto económico: Adquisición de un removedor de basura aniónica.....	52
8	Conclusiones.....	55
9	Bibliografía	56
10	Anexos	59
	Anexo A: Memoria de cálculo consumo específico de aditivos	59
	Anexo B: Ejemplo de medición y cálculo de demanda catiónica	60

Anexo C: Medición calidad de fibra.....	61
Anexo D: Optimización Sabanilla.....	62
Anexo E: Planilla Excel consumo específicos.....	65
Anexo F: Planilla de Control.....	67
Anexo G: Impacto y proyección económica.....	67
Anexo H: Análisis técnico económico de las propuestas de mejora.....	68

Índice de Figuras

Figura 1: Grúa Horquilla desplazando un papelote dentro del patio de materias primas.	5
Figura 2: Pulper de uso industrial utilizado en la fabricación de papel.	6
Figura 3: Funcionamiento de un depurador ciclónico.	7
Figura 4: Dispensador utilizado en la fabricación de papel.	8
Figura 5: Fibra sin refinar (izquierda) fibra refinada (derecha).	8
Figura 6: Diagrama circuito de aproximación.	9
Figura 7: Circuito de pasta máquina papelera <i>Duo Former</i> .	10
Figura 8: Circuito de pasta máquina papelera <i>Fourdrinier</i> .	10
Figura 9: Líneas convertidoras de papel Tissue.	11
Figura 10: Reordenamiento iónica alrededor de un coloide.	15
Figura 11: Funcionamiento del Mutek PCD03.	16
Figura 12: Diagrama de flujos línea máquina papelera N°1.	18
Figura 13: Diagrama de flujos línea máquina papelera N°2.	19
Figura 14: Perfil demanda catiónica línea máquina papelera N°1.	22
Figura 15: Perfil demanda catiónica higiénico 1.	24
Figura 16: Perfil demanda catiónica higiénico 2.	26
Figura 17: Perfil demanda catiónica servilleta 1R.	27
Figura 18: Perfil demanda aniónica Sabanilla.	29
Figura 19: Demanda catiónica toalla 1.	30
Figura 20: Demanda catiónica toalla 2.	31
Figura 21: Demanda catiónica servilleta 1T.	32
Figura 22: Resistencia longitudinal servilleta 1T ante cambios en la dosificación de agentes de resistencia.	36
Figura 23: Resistencia transversal servilleta 1T ante cambios en la dosificación de agentes de resistencia.	36
Figura 24: Resistencia en húmedo servilleta 1T ante cambios en la dosificación de agentes de resistencia.	37
Figura 25: Consumo específico de agentes de resistencia servilleta 1T.	37
Figura 26: Demanda catiónica servilleta 1T antes y después de la intervención.	38
Figura 27: Consumo específico promedio de agentes de resistencia Sabanilla.	42
Figura 28: Consumo promedio agentes de resistencia toalla 1.	44
Figura 29: Curva de saturación de Poliamidoamina-epiclorhidrina comercial (cuadrados), Poliacrilamida (círculos) y Poliacrilamida aniónica (triángulos) [37].	45
Figura 30: Consumo específico promedio agentes de resistencia.	46
Figura 31: Consumo específico promedio de agentes de resistencia Toalla 3.	47
Figura 32: Consumo específico almidón catiónico.	48
Figura 33: Correlación días fabricación servilletas o toallas y consumo de almidón.	50
Figura 34: Volumen de control considerado para balance de carga.	62
Figura 35: Planilla de cálculo consumos específicos de agentes de resistencia.	66
Figura 36: Planilla de control implementada.	67
Figura 37: Volumen de control considerado para el balance de carga.	69