

## **Tabla de Contenido**

1	Introducción.....	1
1.1	Proceso de producción de celulosa kraft .....	1
1.2	Celulosa Arauco .....	3
1.3	Motivación .....	4
2	Objetivos .....	5
2.1	Objetivo general.....	5
2.2	Objetivos Específicos .....	5
3	Marco Teórico y Antecedentes .....	6
3.1	Importancia del agua y su consumo.....	6
3.1.1	Contexto Internacional .....	6
3.1.2	Contexto Nacional.....	6
3.1.3	Contexto Regional.....	7
3.2	El uso de agua en actividades productivas .....	8
3.2.1	Contexto General.....	8
3.2.2	Uso del agua en la industria de la celulosa .....	9
3.3	Reducción del uso de agua .....	16
3.4	Generar una propuesta de mejora .....	18
3.5	Escoger una cartera de propuestas de mejora .....	20
4	Metodología.....	21
4.1	Establecimiento de áreas de producción .....	21
4.2	Levantamiento de circuitos de agua .....	21
4.3	Cuantificación de Flujos.....	22
4.3.1	Materiales y equipos utilizados .....	22
4.4	Balances de circuitos de agua .....	23
4.5	Medición de parámetros de calidad de agua .....	23
4.6	Identificar una oportunidad de reducción del uso de agua.....	23
4.7	Evaluación económica .....	24
4.8	Propuestas de mejora .....	24
4.9	Escoger cartera de propuestas .....	25
5	Resultados y Discusión .....	25
5.1	Estado de la Planta .....	25

5.1.1	Tipos de agua en la Planta Constitución .....	25
5.1.2	Área Planta de Agua y Captación .....	27
5.1.3	Área Tratamiento de Agua para Calderas .....	30
5.1.4	Área Caldera Recuperadora .....	34
5.1.5	Área Caldera de Poder .....	38
5.1.6	Área Generación Eléctrica .....	39
5.1.7	Área Preparación Maderas.....	41
5.1.8	Área Digestores.....	42
5.1.9	Área Lavado y Clasificación .....	45
5.1.10	Área de Secado .....	47
5.1.11	Área Evaporadores.....	50
5.1.12	Área de Caustificación y Horno de Cal .....	52
5.1.13	Área Tratamiento de Efluentes .....	56
5.2	Evaluación Económica .....	59
5.2.1	Impacto de Reducción del uso de Agua.....	59
5.2.2	Otros Costos .....	62
5.2.3	Características del Agua Identificada .....	62
5.3	Propuestas de Mejora.....	64
5.3.1	Área Planta de Agua.....	64
5.3.2	Área Tratamiento de Agua para Calderas .....	65
5.3.3	Área Evaporadores.....	81
5.3.4	Área Digestores, Lavado y Clasificación .....	84
5.3.5	Área Caldera de Poder .....	88
5.3.6	Área Caldera Recuperadora .....	89
5.3.7	Área Caustificación y Horno de Cal.....	91
5.3.8	Área Tratamiento de Efluentes .....	94
5.3.9	Área Turbogenerador .....	96
5.3.10	Área de Secado .....	97
5.4	Tipos de propuestas.....	99
5.5	Priorizar la Realización de Proyectos .....	101
5.5.1	Planteamiento del Problema .....	101
5.5.2	Variables de decisión: .....	103

5.5.3	Restricciones: .....	103
5.5.4	Función Objetivo.....	104
5.6	Comentarios generales.....	106
6	Conclusiones .....	106
7	Bibliografía.....	109
8	Anexos .....	116
8.1	Anexo A .....	116
8.2	Anexo B .....	119
8.3	Anexo C .....	122
8.4	Anexo D .....	124
8.5	Anexo E .....	127
8.6	Anexo F .....	129
8.6.1	Área de Captación de Agua .....	129
8.6.2	Área de Planta de Agua .....	130
8.6.3	Red de Incendio .....	136
8.6.4	Área tratamiento de Agua para Calderas.....	141
8.6.5	Área de Caldera Recuperadora .....	148
8.6.6	Área Caldera de Poder.....	150
8.6.7	Área Generación eléctrica .....	151
8.6.8	Área Preparación Maderas.....	154
8.6.9	Área de Digestores .....	156
8.6.10	Área de Lavado y Clasificación.....	159
8.6.11	Área de Secado .....	160
8.6.12	Área de Evaporadores .....	163
8.6.13	Área Horno de Cal y Caustificación.....	164
8.6.14	Área Planta de Efluentes.....	165
8.7	Anexo G.....	172