

Tabla de Contenido

CAPÍTULO 1 : INTRODUCCIÓN	1
1.1 MOTIVACIÓN	1
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.3 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO	3
CAPÍTULO 2 : ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	5
2.1 DECRETO SUPREMO N°90/2000	5
2.2 CUENCAS SIN CONTROL FLUVIOMÉTRICO	7
2.3 CUENCAS HOMOGÉNEAS O HIDROLÓGICAMENTE SIMILARES	7
2.3.1 <i>Similitud climática</i>	8
2.3.2 <i>Similitud geomorfológica</i>	8
• Geología y tipo de suelo.....	9
• Uso de suelo.....	9
• Elevación media.....	9
• Orientación media.....	9
• Pendiente media	9
• Área total.....	10
• Área nival y línea de nieve.....	10
2.3.3 <i>Similitud de escorrentía</i>	10
2.4 AGRUPAMIENTO DE CUENCAS SIMILARES.....	11
2.5 CURVA DE DURACIÓN.....	11
2.6 ESTIMACIÓN DEL CAUDAL MEDIO ANUAL PROMEDIO	12
2.6.1 <i>Transposición de caudales</i>	12
2.6.2 <i>Método del inverso de la distancia</i>	13
2.7 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DISPONIBLE PARA DILUCIÓN SEGÚN LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS 13	
2.7.1 <i>Cauces naturales con control fluviométrico</i>	14
• Zonas con caudal ecológico establecido.....	14

• Zonas sin caudal ecológico establecido.....	14
2.7.2 <i>Cauces naturales sin control fluviométrico</i>	14
• Cauces naturales en cuencas sin control fluviométrico entre las regiones III y X, con áreas nivales entre 50 y 6000 km ²	14
• Cauces naturales sin control fluviométrico en las regiones I, II, XI, XII o cuencas con áreas nivales fuera del rango 50 y 6000 km ² ubicadas entre las regiones III a X	18
2.8 DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD DE DILUCIÓN DE CURSOS DE AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES.	18
2.9 ESTUDIOS AFINES REALIZADOS EN CUENCAS CHILENAS NO CONTROLADAS SOBRE CAUDAL DISPONIBLE PARA DILUCIÓN.....	20
2.9.1 <i>Análisis del uso de curvas de duración para la determinación de caudales disponibles para dilución en cuencas sin control fluviométrico</i>	20
2.9.2 <i>Propuesta de actualización de la determinación de caudales disponibles para dilución en cuencas sin control fluviométrico en Chile</i>	21
2.10 CRITERIO GENERAL PARA OTORGAR DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS	22
2.11 CRITERIOS ESTADÍSTICOS PARA CALCULAR EL CAUDAL ECOLÓGICO	22
CAPÍTULO 3 : CARACTERIZACIÓN ZONA DE ESTUDIO.....	23
3.1 REGIÓN DEL BIOBÍO	23
3.2 ESTACIONES FLUVIOMÉTRICAS EN LA REGIÓN	25
3.3 DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS EN LA REGIÓN	27
3.4 DERECHOS OTORGADOS CAUDALES DISPONIBLES PARA DILUCIÓN EN LA REGIÓN	28
CAPÍTULO 4 : METODOLOGÍA DE TRABAJO	30
4.1 SELECCIÓN DE CUENCAS A UTILIZAR	30
4.2 LOCALIZACIÓN DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SIN COORDENADAS	30
4.3 ESTIMACIÓN DEL CAUDAL EN RÉGIMEN NATURAL PARA LAS CUENCAS SELECCIONADAS	31
4.3.1 <i>Obtención de los derechos de aprovechamiento de aguas en las cuencas seleccionadas</i> .	31
4.3.2 <i>Eficiencia del uso del agua</i>	31
4.3.3 <i>Patentes por no uso</i>	32
4.3.4 <i>Relleno de caudales</i>	32
4.4 CARACTERIZACIÓN DE LAS CUENCAS SELECCIONADAS	33
4.4.1 <i>Régimen hidrológico</i>	33
4.4.2 <i>Índice de intervención</i>	33
4.4.3 <i>Parámetros morfológicos</i>	34

4.4.4	<i>Evapotranspiración potencial</i>	35
4.4.5	<i>Temperatura y precipitación</i>	35
4.4.6	<i>Uso de suelo</i>	36
4.4.7	<i>Geología y tipo de suelo</i>	36
4.5	ESTIMACIÓN DEL CAUDAL MEDIO ANUAL PROMEDIO	37
4.5.1	<i>Transposición de caudales del vecino más cercano</i>	37
4.5.2	<i>Inverso de la distancia</i>	37
4.6	SELECCIÓN DE PUNTOS OTORGADOS DE CAUDALES DISPONIBLES PARA DILUCIÓN	37
4.7	METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DISPONIBLE PARA DILUCIÓN	37
4.7.1	<i>Cuencas de régimen mixto</i>	37
4.7.2	<i>Cuencas de régimen pluvial</i>	38
4.7.3	<i>Estimación del caudal disponible para dilución en un punto otorgado</i>	39
CAPÍTULO 5	: RESULTADOS	42
5.1	CUENCAS SELECCIONADAS EN EL ESTUDIO.....	42
5.2	DERECHOS DE APROVECHAMIENTO CONSIDERADOS EN EL ESTUDIO.....	43
5.3	CARACTERIZACIÓN DE LAS CUENCAS SELECCIONADAS	45
5.3.1	<i>Índice de intervención</i>	45
5.3.2	<i>Régimen hidrológico</i>	46
5.3.3	<i>Parámetros geomorfológicos</i>	48
5.3.4	<i>Temperatura y precipitación</i>	49
5.3.5	<i>Evapotranspiración potencial</i>	50
5.3.6	<i>Índice de Aridez</i>	51
5.3.7	<i>Uso de suelo y geología</i>	52
5.4	ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DISPONIBLE PARA DILUCIÓN	53
5.4.1	<i>Zona de régimen nivo-pluvial</i>	53
	• <i>Metodología DGA</i>	64
	• <i>Resumen de Resultados en cuenca Sauces antes de junta con Ñuble</i>	64
5.4.2	<i>Zona de régimen pluvio-nival</i>	68
	• <i>Aplicación de la metodología para estimar el caudal disponible para dilución</i>	68

• Metodología DGA.....	73
• Resultados obtenidos con cada metodología.....	73
5.4.3 Zona de régimen pluvial.....	77
• Aplicación de la metodología propuesta para la estimación de caudal disponible para dilución en una cuenca pluvial	77
• Aplicación de la Metodología DGA (2014).....	81
• Síntesis de Resultados obtenidos con cada metodología.....	81
5.5 ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DISPONIBLE PARA DILUCIÓN EN UN PUNTO OTORGADO POR LA DGA	83
5.5.1 Aplicación de estimación del caudal disponible para dilución.....	83
5.6 : ANÁLISIS DE RESULTADOS	92
CAPÍTULO 6 : CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	95
BIBLIOGRAFÍA	98
ANEXO A: LÍMITES CONCENTRACIÓN MÁXIMA.....	102
ANEXO B: INFORMACIÓN DE ESTACIONES FLUVIOMÉTRICAS	104
ANEXO I: UNIFILAR DE RÍOS PRINCIPALES.....	105