

Tabla de Contenido

CAPÍTULO 1	: INTRODUCCIÓN	1
1.1	MOTIVACIÓN	1
1.2	OBJETIVOS	2
1.2.1	<i>General</i>	2
1.2.2	<i>Específicos</i>	2
1.3	ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO	2
CAPÍTULO 2	: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1	SISTEMAS DE ALERTA DE CRECIDAS EN CHILE	4
2.1.1	<i>Sistemas de alertas DGA</i>	4
2.1.2	<i>Sistema Nacional de alerta de Crecidas (SNAC)</i>	5
2.1.2.1	<i>Modelos autorregresivos con variable exógena</i>	6
2.2	REDES NEURONALES	8
2.2.1	<i>Estructura de una neurona artificial</i>	9
2.2.2	<i>Arquitectura de una red neuronal</i>	11
2.2.3	<i>Ventajas</i>	11
2.2.4	<i>Tipos de redes neuronales</i>	12
2.2.5	<i>Entrenamiento</i>	13
2.2.6	<i>Sobre-entrenamiento y detención temprana</i>	15
2.2.7	<i>Evaluación de la red</i>	15
2.3	SISTEMA GUÍA PARA CRECIDAS REPENTINAS	16
2.4	: CATASTRO DE SISTEMAS DE ALERTA DE CRECIDAS EN CHILE	20
2.5	ESTIMACIÓN DE LA LÍNEA DE NIEVE	22
2.6	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	23
2.7	HIDROGRAMA UNITARIO INSTANTÁNEO DE NASH	24
2.8	MÉTODO DE LA CURVA NÚMERO	25

2.9	ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ANTECEDENTE (IPA).....	26
2.10	TEORÍA DE DETECCIÓN DE SEÑALES	26
CAPÍTULO 3 : APLICACIÓN DE LAS REDES NEURONALES PARA EL PRONÓSTICO DE CAUDALES		29
3.1	CUENCA DEL RÍO CURANILAHUE EN CURANILAHUE.....	29
3.1.1	<i>Contexto</i>	29
3.1.2	<i>Caracterización general</i>	29
3.1.3	<i>Información disponible</i>	33
3.1.4	<i>Aplicación de la red neuronal</i>	36
3.1.4.1	Elección de parámetros.....	37
3.1.4.2	Prueba de configuraciones.....	38
3.2	CUENCA DEL RÍO CAUTÍN	40
3.2.1	<i>Contexto</i>	40
3.2.2	<i>Caracterización general</i>	41
3.2.3	<i>Información disponible</i>	45
3.2.4	<i>Aplicación de la red neuronal</i>	48
3.2.4.1	Elección de parámetros.....	49
3.2.4.2	Prueba de configuraciones.....	50
CAPÍTULO 4 : APLICACIÓN DE LA GUÍA DE CRECIDAS REPENTINAS EN CURANILAHUE		56
4.1	MODELO DE LLUVIA ESCORRENTÍA	56
4.2	UMBRALES DE ESCORRENTÍA	58
4.3	HIDROGRAMA UNITARIO	61
CAPÍTULO 5 : RESULTADOS.....		62
5.1	REDES NEURONALES	62
5.1.1	<i>Cuenca del río Curanilahue en Curanilahue</i>	63
5.1.1.1	Alertas	66
5.1.1.2	Operación del sistema de pronóstico	68
5.1.2	<i>Cuenca del río Cautín en Rariruca</i>	70
5.1.2.1	Alertas	72

5.1.2.2	Operación del sistema de pronóstico	74
5.1.3	<i>Cuenca del río Cautín en Cajón</i>	76
5.1.3.1	Alertas	79
5.1.3.2	Operación del sistema de pronóstico	80
5.2	SISTEMA GUÍA PARA CRECIDAS REPENTINAS.....	82
5.2.1	<i>Guía de crecidas repentinas</i>	83
5.2.2	<i>“Pronóstico perfecto” de precipitación</i>	84
5.2.3	<i>Pronóstico de precipitación GEFS</i>	87
5.2.4	<i>Hidrograma unitario</i>	88
CAPÍTULO 6	: CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	95
6.1	REDES NEURONALES	95
6.2	GUÍA DE CRECIDAS REPENTINAS.....	97
6.3	PRONÓSTICOS DE PRECIPITACIÓN	98
6.4	SISTEMAS DE ALERTA EN CHILE	98
BIBLIOGRAFÍA	100