

## ÍNDICE

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 2 OBJETIVOS.....	3
2.1    Objetivo General.....	3
2.2    Objetivos Específicos.....	3
CAPÍTULO 3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1    Antecedentes Generales.....	4
3.2    Importancia Estratégica para la Región.....	4
3.3    Descripción de las Características de un Embalse de Regulación Interanual.....	5
3.3.1    Definición de la Obra.....	5
3.3.2    Caracterización de los Embalses de Regulación Interanual.....	5
3.3.3    Materiales de las presas.....	6
3.3.4    Dónde conviene ubicar la estructura.....	6
3.4    Análisis de Información Cartográfica.....	7
3.5    Experiencia internacional de uso de SIG para la localización de Embalses.....	8
CAPÍTULO 4 METODOLOGÍA.....	9
4.1    Antecedentes Generales de la Zona de Estudio.....	9
4.2    Información cartográfica.....	10
4.3    Levantamiento de Información Cartográfica.....	11
4.4    Valoración y Jerarquización de la Matriz de Aptitud de Localización de Embalse.....	11
4.5    Territorio con Máxima Aptitud de Embalse.....	12
4.6    Localización de los Embalses de Regulación Interanuales Propuestos.....	12
4.7    Disponibilidad de agua – Oferta del Recurso Hídrico.....	12
4.8    Estudio topográfico.....	14
4.9    Volumen de Acumulación del Embalse y Superficie de Inundación.....	14
4.10    Caracterización geotécnica del suelo.....	15
4.11    Caracterización de los Embalses de Regulación Interanuales Propuestos.....	16
CAPÍTULO 5 RESULTADOS.....	17
5.1    Evaluación de Aptitud de Embalse.....	17
5.2    Agregación de Información Cartográfica.....	22

5.3	Embalses Propuestos .....	24
5.4	Caracterización y Descripción Embalse Cinco .....	28
5.4.1	Antecedentes generales Embalse Cinco .....	28
5.4.2	Oferta de Agua en Embalse Cinco .....	30
5.4.3	Determinación de la capacidad Embalse Cinco.....	31
5.4.4	Características Geotecnias de Embalse Cinco.....	34
5.5	Caracterización y Descripción Embalse La Bruja.....	38
5.5.1	Antecedentes Generales Embalse La Bruja.....	38
5.5.2	Oferta de Agua en Embalse La Bruja.....	40
5.5.3	Determinación de la capacidad Embalse La Bruja.....	40
5.5.4	Características Geotécnicas Embalse La Bruja .....	43
5.6	Caracterización y Descripción Embalse Peralito.....	48
5.6.1	Antecedentes generales Embalse Peralito .....	48
5.6.2	Oferta de Agua Embalse Peralito .....	50
5.6.3	Determinación de la capacidad Embalse Peralito.....	50
5.6.4	Características Geotécnicas Embalse Peralito.....	53
5.7	Caracterización y Descripción Embalse Picazo .....	57
5.7.1	Antecedentes Generales Embalse Picazo .....	57
5.7.2	Oferta de Agua Embalse Picazo .....	58
5.7.3	Determinación de la capacidad Embalse Picazo .....	61
5.7.4	Características Geotécnicas Embalse Picazo.....	63
5.8	Análisis de resultados .....	68
CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES.....		72
CAPÍTULO 7 BIBLIOGRAFIA .....		74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Distribución mensual de derechos de agua Asociación Canal Maule .....	13
Tabla 5.1 Jerarquización curva de nivel .....	19
Tabla 5.2 Jerarquización de factores físicos Aptitud Embalse .....	22
Tabla 5.3 Superficie del territorio según jerarquización de factores físicos .....	24
Tabla 5.4 Ubicación Embalse Propuestos, Coordenadas UTM Datum WGS84 19 Sur .....	27
Tabla 5.5 Derechos de agua Tranque 5 y Tranque Chico.....	28
Tabla 5.6 Volumen de Oferta por derechos de agua en Embalse 5 .....	31
Tabla 5.7 Volumen de Acumulación Embalse 5 .....	32
Tabla 5.8 Calicata N° 1 Fundación Cortina Embalse 5 .....	35
Tabla 5.9 Calicata N° 2 Empréstito Embalse 5 .....	35
Tabla 5.10 Suelo de Fundación de la cortina (Calicata 1) Embalse Cinco.....	37
Tabla 5.11 Suelo empréstito (Calicata 2) Embalse Cinco .....	37
Tabla 5.12 Volumen de Oferta por derechos de agua en Embalse La Bruja .....	40
Tabla 5.13 Volumen de Acumulación Embalse La Bruja .....	41
Tabla 5.14 Calicata N° 1 Fundación Cortina Secundaria Embalse La Bruja .....	44
Tabla 5.15 Calicata N° 2 Fundación Cortina Principal Embalse La Bruja.....	44
Tabla 5.16 Calicata N° 3 Empréstito Embalse La Bruja .....	44
Tabla 5.17 Suelo de Fundación de la Cortina Secundaria/Calicata 1 Embalse La Bruja .....	46
Tabla 5.18 Suelo de Fundación de la Cortina principal/Calicata 2 Embalse La Bruja.....	47
Tabla 5.19 Material de Empréstito/Calicata 3 Embalse La Bruja .....	47
Tabla 5.20 Volumen de Oferta por derechos de agua en Embalse Peralito.....	50
Tabla 5.21 Volumen de Acumulación Embalse Peralito .....	51
Tabla 5.22 Calicata N° 1 Empréstito Embalse Peralito .....	54
Tabla 5.23 Calicata N° 2 Fundación cortina Embalse Peralito.....	54
Tabla 5.24 Suelo de Material Empréstito Calicata N° 1 Embalse Peralito.....	56
Tabla 5.25 Suelo de Fundación de la Cortina principal Calicata N° 2 Embalse Peralito. ....	56
Tabla 5.26 Información geométrica transposición de caudales.....	59
Tabla 5.27 Curva de variación estacional Río Lircay en Puente Las Rastras, m <sup>3</sup> /s .....	60
Tabla 5.28 Curva de variación estacional cuenca de estudio, m <sup>3</sup> /s .....	60

Tabla 5.29 Volumen de Oferta en Embalse Picazo .....	61
Tabla 5.30 Volumen de Acumulación Embalse Picazo.....	62
Tabla 5.31 Calicata N°1 Embalse Picazo .....	64
Tabla 5.32 Calicata N°2 Embalse Picazo .....	65
Tabla 5.33 Calicata N°3 Empréstito .....	65
Tabla 5.34 Calicata N° 1 Embalse Picazo .....	67
Tabla 5.35 Calicata N° 2 Embalse Picazo .....	67
Tabla 5.36 Calicata N° 3 Embalse Picazo .....	67
Tabla 5.37 Resumen de Variables físicas en los embalses propuestos.....	68
Tabla 5.38 Resumen de Variables físicas en los embalses propuestos.....	69
Tabla 5.39 Resumen Localización de Embalses Propuestos .....	69
Tabla 5.40 Oferta de agua nocturna en época de riego (análisis diario).....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Espacio de Estudio. Datum: WGS84 Huso 19.....	9
Figura 5.1 Red vial en la zona de estudio. Datum: WGS84 Huso 19.....	17
Figura 5.2 Modelo Digital de Terreno. Datum: WGS84 Huso 19.....	18
Figura 5.3 Cursos Fluviales y Canales de Riego. Datum: WGS84 Huso 19.....	19
Figura 5.4 Tipos de suelos - Permeabilidad. Datum: WGS84 Huso 19.....	20
Figura 5.5 Uso actual agrícola – Centros Poblados. Datum: WGS84 Huso 19.....	21
Figura 5.6 Delimitación de las aptitudes. Datum: WGS84 Huso 19.....	23
Figura 5.7 Generación de Buffer y Localizaciones de Embalses. Datum: WGS84 Huso 19.....	25
Figura 5.8 Localización de Embalses Propuesto. Datum: WGS84 Huso 19.....	26
Figura 5.9 Ubicación Embalse 5.....	29
Figura 5.10 Emplazamiento Tranque Chico, Tranque Cinco.....	29
Figura 5.11 Emplazamiento del Embalse 5.....	30
Figura 5.12 Curva de Embalse 5 – Volumen de Acumulación.....	33
Figura 5.13 Curva de Embalse 5 - Superficie de Inundación.....	33
Figura 5.14 Ubicación de calicatas Embalse 5.....	34
Figura 5.15 Fotografía calicata N°1 Embalse Cinco.....	36
Figura 5.16 Fotografía calicata N°2 Embalse Cinco.....	36
Figura 5.17 Croquis de ubicación Embalse La Bruja.....	38
Figura 5.18 Emplazamiento Embalse La Bruja.....	39
Figura 5.19 Curva de Embalse La Bruja – Volumen de Acumulación.....	42
Figura 5.20 Curva de Embalse La Bruja – Superficie de Inundación.....	42
Figura 5.21 Ubicación de Calicatas Embalse la Bruja.....	43
Figura 5.22 Calicata 1 Embalse La Bruja.....	45
Figura 5.23 Calicata 2 Embalse La Bruja.....	45
Figura 5.24 Calicata 3 Embalse La Bruja.....	46
Figura 5.25 Ubicación Geográfica Embalse Peralito.....	48
Figura 5.26 Emplazamiento del Embalse Peralito.....	49
Figura 5.27 Curva del Embalse Peralito – Volumen de Acumulación.....	52

Figura 5.28 Curva del Embalse Peralito – Superficie de Inundación.....	52
Figura 5.29 Ubicación de Calicatas Disponibles.....	53
Figura 5.30 Fotografía Calicata N° 1 Embalse Peralito .....	55
Figura 5.31 Fotografía Calicata N° 2 Embalse Peralito .....	55
Figura 5.32 Ubicación Geográfica Embalse Picazo .....	57
Figura 5.33 Emplazamiento Embalse.....	58
Figura 5.34 Cuenca Estero Picazo y Estación de Medición Fluviométricas .....	59
Figura 5.35 Curva de Embalse Picazo – Volumen de Acumulación.....	62
Figura 5.36 Curva de Embalse Picazo – Superficie de Inundación.....	63
Figura 5.37 Ubicación de calicatas Embalse Picazo .....	64
Figura 5.38 Calicata 1 Embalse Picazo .....	65
Figura 5.39 Calicata 2 Embalse Picazo .....	66
Figura 5.40 Calicata 3 Embalse Picazo .....	66

## ABREVIACIONES Y DEFINICIONES

CIREN:	Centro de Investigación de Recursos Naturales
IGM:	Instituto Geográfico Militar.
MOP:	Ministerio de Obras Públicas
DGA:	Dirección General de Aguas

**Embalse:** Depósito formado artificialmente mediante la construcción de un dique o presa, destinado a almacenar agua, relaves o líquidos de cualquier especie (DGA, Reglamento que fija las normas técnicas para el proyecto, construcción y operación de obras hidráulicas).

**Derecho de Aprovechamiento de Agua:** El Código de Aguas regula el uso de las aguas terrestres (superficiales y subterráneas). Aunque son bienes nacionales de uso público, se otorga a los particulares el **derecho de aprovechamiento** de ellas de forma gratuita y permanente (Inia Tierra Adentro, 2007). Se expresan en volumen por unidad de tiempo.

**Acción de Agua:** Equivale, generalmente, a 1 L/s a disposición normal y con asignación proporcional cuando el recurso es insuficiente. En el caso de estudio, acciones del Río Maule, su equivalencia es igual a 15 L/s por acción de agua.

**Volumen de Oferta:** Corresponde al volumen del recurso hídrico disponible para realizar el llenado del embalse.

**Volumen de Acumulación:** Es el volumen del recurso hídrico posible de acumular en el embalse limitado por las condiciones topográficas del mismo.

**Superficie de Inundación:** Corresponde a la superficie delimitada por el espejo de agua que genera el volumen acumulado en el embalse para cada curva de nivel.