

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



**“INVENTARIO DE PRESAS EN EL MUNICIPIO DE EL PUENTE DEL
DEPARTAMENTO DE TARIJA”**

Por:

CHINCHILA ORTEGA JUAN RONER

Proyecto de grado presentado a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
“JUAN MISAEL SARACHO” como requisito para optar el grado académico de
Licenciatura en Ingeniería Civil.

SEMESTRE- I- 2025

TARIJA – BOLIVIA

DEDICATORIA

A Dios quien iluminó mi camino con sabiduría y afecto.

A mi madre Facunda Ortega Aguilera por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio invaluable a lo largo de este camino.

A mi padre Walter Chinchila Aramayo por su amor inagotable, por su dedicación y esfuerzo invertidos en mí y por ser el pilar fundamental en mis estudios.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES.	3
1.2.1. Inventario a nivel mundial.....	3
1.2.2. Contexto histórico de la gestión hídrica e inventario a nivel nacional.	7
1.2.3. Evolución de las políticas hídricas en Tarija	15
1.2.4. Estudios previos sobre presas en el departamento de Tarija	15
1.2.5. Situación específica del municipio de El Puente	16
1.3. PROBLEMA.....	16
1.3.1. Descripción del problema	16
1.3.2. Planteamiento del problema.	17
1.3.3. Justificación	17
1.4. ALCANCE.	18
1.5. OBJETIVOS.....	19
1.5.1. Objetivo General.....	19
1.5.2. Objetivos Específicos.	19
1.6. HIPÓTESIS DE TRABAJO (H1) / IMPLÍCITA.	19
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	20
2.1. MARCO TEÓRICO.....	20

2.1.1. Contexto del municipio de El Puente (Tarija, Bolivia)	20
2.1.2. Importancia de los inventarios de presas.....	22
2.1.3. El papel de las presas en la gestión del agua.	22
2.1.4. Finalidad de las presas.....	23
2.1.5. Clasificación de las presas.	24
2.1.6. Atajados en el municipio de El Puente.	36
2.2. MARCO CONCEPTUAL.	39
2.2.1. Marco conceptual de presas.....	39
2.2.2. Marco conceptual de atajados.....	42
2.3. MARCO LEGAL.....	44
2.3.1. Marco constitucional y legislativo nacional	44
2.3.2. Normativa reglamentaria	45
2.3.3. Normativa departamental y municipal	45
2.4. MARCO ESPACIAL.....	46
2.5. MARCO TEMPORAL.	47
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	48
3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
3.1.1. Enfoque cuantitativo.....	48
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	48
3.2.1. Investigación descriptiva.	48

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
3.3.1. Investigación no experimental, de corte transversal.....	48
3.4. POBLACIÓN	49
3.5. UNIDAD DE ANÁLISIS.....	49
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	49
3.6.1. Revisión documental.	49
3.6.2. Observación directa	50
3.6.3. Medición.....	50
3.6.4. Entrevista.....	51
3.6.5. Uso de tecnologías de la información geográfica (SIG):	51
3.6.6. Recolección fotográfica.....	51
3.6.7. Variables de estudio.....	51
3.7. METODOLOGÍA.....	52
3.7.1. Metodología para presas.....	52
3.7.2. Metodología para atajados.....	56
CAPÍTULO 4: INVENTARIO DE PRESAS EN EL MUNICIPIO DE EL PUENTE.....	57
4.1. INVENTARIO DE PRESAS	57
4.1.1. Determinación del código de cada presa	57
4.1.2. Elaboración de la ficha descriptiva.....	58
4.1.3. Número de presas en el municipio.	60

4.1.4. Clasificación de presas	62
4.1.5. Número de atajados y estimación del volumen de agua.....	68
4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	74
4.2.1. Presas según su altura.	74
4.2.2. Presas según el material de construcción.	75
4.2.3. Presas según el uso.	76
4.2.4. presas según el estado actual.	77
4.2.5. Año de construcción de las presas.....	78
4.2.6. Cantidad de agua embalsada entre presas y atajados.	79
4.2.7. Validación de la hipótesis (h1) implícita.....	86
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
5.1. CONCLUSIONES.....	87
5.2. RECOMENDACIONES.	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90

ANEXOS

ANEXO A: Fichas descriptivas.

ANEXO B: Ubicación de los atajados.

ANEXO C: Fotografías.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Logotipo de la ICOLD.	3
Figura 1.2: Porcentaje de presas de un solo propósito.	5
Figura 1.3: Porcentaje de presas de usos múltiples.	5
Figura 1.4: Tipos de presas.	6
Figura 1.5: Portada del Inventario Nacional de Presas Bolivia 2010.	8
Figura 1.6: distribución de presas por departamento.	10
Figura 1.7: distribución de presas según el tamaño.	10
Figura 1.8: distribución de presas según el uso.	11
Figura 1.9: distribución de presas según el tipo.	12
Figura 1.10: distribución de presas según el estado de situación.	13
Figura 2.1: Mapa de ubicación del municipio de El Puente.	20
Figura 2.2: Presas de gravedad.	28
Figura 2.3: Presas de HCR.	29
Figura 2.4: Sección de la presa de Alcántara, presa de contrafuertes.	30
Figura 2.5: Reparto de cargas hidrostáticas en una presa de arco.	31
Figura 2.6: Ménsula central de la presa de Valdecañas, presa de bóveda.	32
Figura 2.7: Gráfico de una presa homogénea.	33
Figura 2.8: Grafico de una presa de núcleo.	34
Figura 2.9: Gráfico de una presa de pantalla.	35

Figura 2.10: Partes de una presa más el embalse y su cuenca.....	39
Figura 2.11: Municipio de El Puente.....	46
Figura 4.1: Mapa de ubicación de las presas.....	60
Figura 4.2: Mapa de ubicación de los atajados.....	69
Figura 4.3: Altura de presas en metros.....	75
Figura 4.4: Porcentaje de presas según el tamaño.....	75
Figura 4.5: Porcentaje de presas según el material de construcción.....	76
Figura 4.6: Porcentaje de presas según el uso.....	77
Figura 4.7: Porcentaje de las presas según el estado actual.....	77
Figura 4.8: Número de presas por año de construcción.....	78
Figura 4.9: Cuencas de aporte de las presas.....	79
Figura 4.10: Embalses en 3 dimensiones.....	82
Figura 4.11: Agua embalsada según el tamaño de presas (datos recopilados).....	83
Figura 4.12: Agua embalsada según el tamaño de presas (volumen estimado).....	84
Figura 4.13: Porcentaje de agua embalsada en función al tamaño de las presas (datos recopilados).....	84
Figura 4.14: Porcentaje de agua embalsada en función al tamaño de las presas (volumen estimado).....	84
Figura 4.15: Volumen en hm^3 de presas y atajados.....	85
Figura 4.16: Porcentaje de agua de presas y atajados.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.1: <i>Número y finalidades de las represas registradas.</i>	4
Tabla N° 1.2: <i>Número de presas por país.</i>	7
Tabla N° 1.3: <i>Número de presas por Departamento.</i>	9
Tabla N° 1.4: <i>Número de presas según su uso.</i>	11
Tabla N° 1.5: <i>Número de presas según el tipo de presa.</i>	11
Tabla N° 1.6: <i>Número de presas según su el estado de situación.</i>	12
Tabla N° 1.7: <i>Volumen de embalse y áreas de las cuencas.</i>	13
Tabla N° 1.8: <i>Características de las presas en el departamento de Tarija</i>	13
Tabla N° 2.1: <i>Categorización de las presas</i>	24
Tabla N° 2.2: <i>Clasificación de las presas por su magnitud.</i>	26
Tabla N° 2.3: <i>Clasificación de las presas por su altura.</i>	27
Tabla N° 4.1: <i>Códigos de acuerdo al municipio, cuencas a nivel 5 y tamaño de las presas.</i>	57
Tabla N° 4.2: <i>Número de presas en el municipio de El Puente.</i>	61
Tabla N° 4.3: <i>Presas y su altura.</i>	63
Tabla N° 4.4: <i>Presas según el material de construcción.</i>	64
Tabla N° 4.5: <i>Uso del agua de las presas.</i>	65
Tabla N° 4.6: <i>Estado actual de las presas.</i>	66
Tabla N° 4.7: <i>Detalles de la Funcionalidad.</i>	67

Tabla N° 4.8: <i>Número de atajados en el municipio de El Puente.</i>	68
Tabla N° 4.9: <i>Muestras de las 8 cuencas UH 5.</i>	70
Tabla N° 4.10: <i>Estimación del volumen de los atajados.</i>	71
Tabla N° 4.11: <i>Número de presas en función de la altura.</i>	74
Tabla N° 4.12: <i>Número de presas de acuerdo al material de construcción.</i>	76
Tabla N° 4.13: <i>Estado actual de las presas.</i>	77
Tabla N° 4.14: <i>Volúmenes recopilados y estimados.</i>	83