

Tabla de contenido

1.	Introducción.....	1
1.1	Motivación.....	1
1.2	Objetivos.....	2
1.2.1	Objetivo General.....	2
1.2.2	Objetivos Específicos.....	2
1.3	Alcances.....	2
2.	Metodología.....	3
2.1	Metodología.....	3
2.2	Recursos.....	3
3.	Antecedentes.....	4
3.1	Contexto de desarrollo del Prototipo de Laboratorio.....	4
3.2	Características del Prototipo de Laboratorio y sus Problemas.....	5
3.3	Simulación del comportamiento hidráulico.....	7
4.	Diseño del nuevo <i>housing</i>	9
4.1	Modificaciones con respecto al <i>housing</i> existente y restricciones.....	9
4.1.1	Modificaciones.....	9
4.1.2	Parámetros de diseño del nuevo <i>housing</i>	10
4.1.3	Dimensiones recomendadas.....	10
4.2	Diseño 3D del nuevo <i>housing</i>	12
4.2.1	Torquímetro.....	13
4.2.2	Acople entre ejes.....	14
4.2.3	Generador.....	14
4.2.4	Base del generador.....	15
4.2.5	Rodamientos.....	15
4.2.6	Configuración.....	16
4.3	Materiales y procedimientos para fabricación del nuevo <i>housing</i>	17
4.3.1	Materiales <i>housing</i>	17
4.3.2	Tratamiento de materiales del <i>housing</i>	17
5.	Simulación del comportamiento Hidráulico.....	19
5.1	Generación de geometría.....	19
5.2	Mallado.....	20

5.3	Configuración del análisis (Setup) y solución	21
5.4	Presentación de Resultados	22
5.4.1	Fracción de volumen de agua	22
5.4.2	Velocidad del agua	34
5.5	Análisis de resultados.....	46
6.	Presupuesto para construcción del <i>Housing</i>	48
6.1	Piezas Tapa.....	48
6.2	Piezas Parte Inferior	49
6.3	Ventanas de Acrílico	51
6.4	Elementos adicionales del <i>housing</i>	51
6.5	Costo de fabricación nuevo <i>housing</i>	51
7.	Conclusiones	53
8.	Bibliografía	54
Anexo A	A-1
A-1	Especificaciones Técnicas Torquímetro Torqsense RWT410/420	A-1
A-2	Especificaciones Técnicas Acople Lovejoy L190.....	A-2
A-3	Especificaciones técnicas Generador	A-5
Anexo B	B-1

Índice de tablas

<i>Tabla 4.1 – Potencia y Torque por RPM</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 4.2 – Componentes prototipo turbina Pelton</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 6.1 – Listado de Partes de la Tapa</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 6.2 – Listado de piezas de la Parte Inferior</i>	<i>49-50</i>
<i>Tabla 6.3 – Costos de fabricación del nuevo housing</i>	<i>52</i>

Índice de figuras

<i>Figura 3.1 - Funcionamiento de la Turbina: a) Inicio, b) 30 segundos, c) 1 minuto</i>	5
<i>Figura 3.2- Parte inferior del housing e Inyector instalado del prototipo de laboratorio (rampla de salida de agua encerrada en círculo)</i>	6
<i>Figura 2.3 - a) Mallado de rodete y housing de turbina Pelton, b) SPH de fluido sobre álabe Pelton</i>	8
<i>Figura 4.1 - Turbina Pelton de microgeneración de 30 [kW] disponible en el mercado</i>	9
<i>Figura 4.2 - Configuración y cotas restrictivas de Rodete e Inyector existentes</i>	11
<i>Figura 4.3 - Dimensiones recomendadas para el housing de una turbina Pelton de eje horizontal de microgeneración</i>	12
<i>Figura 4.4 - Comparación del housing existente y nuevo housing de prototipo de laboratorio de turbina Pelton</i>	13
<i>Figura 4.5 - Gráfico de Potencia y Torque v/s RPM</i>	14
<i>Figura 4.6 - Configuración prototipo de laboratorio de turbina Pelton</i>	16
<i>Figura 4.7 - Vistas modelo housing posterior a tratamiento y pintado</i>	18
<i>Figura 5.1 - Prototipo de turbina Pelton simplificada para simulación hidráulica</i>	19
<i>Figura 5.2 - Mallado de prototipo simplificado (izquierda) y detalle del rodete (derecha)</i>	20
<i>Figura 5.3 – Setup inicial para el análisis de la turbina Pelton</i>	21
<i>Figura 5.4 – Fracción de volumen de agua en $t = 0,5$ [s], vista frontal</i>	22
<i>Figura 5.5 – Fracción de volumen de agua en $t = 0,5$ [s], vista trasera</i>	22
<i>Figura 5.6 – Fracción de volumen de agua en $t = 0,5$ [s], vista superior</i>	23
<i>Figura 5.7 – Fracción de volumen de agua en $t = 0,5$ [s], vista inferior</i>	23
<i>Figura 5.8 – Fracción de volumen de agua en $t = 0,5$ [s], vista lateral</i>	24
<i>Figura 5.9 – Fracción de volumen de agua en $t = 0,5$ [s], vista isométrica</i>	24
<i>Figura 5.10 – Fracción de volumen de agua en $t = 10$ [s], vista frontal</i>	25
<i>Figura 5.11 – Fracción de volumen de agua en $t = 10$ [s], vista trasera</i>	25
<i>Figura 5.12 – Fracción de volumen de agua en $t = 10$ [s], vista superior</i>	26
<i>Figura 5.13 – Fracción de volumen de agua en $t = 10$ [s], vista inferior</i>	26
<i>Figura 5.14 – Fracción de volumen de agua en $t = 10$ [s], vista lateral</i>	27
<i>Figura 5.15 – Fracción de volumen de agua en $t = 10$ [s], vista isométrica</i>	27

<i>Figura 5.16 – Fracción de volumen de agua en $t = 20$ [s], vista frontal</i>	28
<i>Figura 5.17 – Fracción de volumen de agua en $t = 20$ [s], vista trasera</i>	28
<i>Figura 5.18 – Fracción de volumen de agua en $t = 20$ [s], vista superior</i>	29
<i>Figura 5.19 – Fracción de volumen de agua en $t = 20$ [s], vista inferior</i>	29
<i>Figura 5.20 – Fracción de volumen de agua en $t = 20$ [s], vista lateral</i>	30
<i>Figura 5.21 – Fracción de volumen de agua en $t = 20$ [s], vista isométrica</i>	30
<i>Figura 5.22 – Fracción de volumen de agua en $t = 25$ [s], vista frontal</i>	31
<i>Figura 5.23 – Fracción de volumen de agua en $t = 25$ [s], vista trasera</i>	31
<i>Figura 5.24 – Fracción de volumen de agua en $t = 25$ [s], vista superior</i>	32
<i>Figura 5.25 – Fracción de volumen de agua en $t = 25$ [s], vista inferior</i>	32
<i>Figura 5.26 – Fracción de volumen de agua en $t = 25$ [s], vista lateral</i>	33
<i>Figura 5.27 – Fracción de volumen de agua en $t = 25$ [s], vista isométrica</i>	33
<i>Figura 5.28 – Velocidad del agua en $t = 0,5$ [s], vista frontal</i>	34
<i>Figura 5.29 – Velocidad del agua en $t = 0,5$ [s], vista trasera</i>	34
<i>Figura 5.30 – Velocidad del agua en $t = 0,5$ [s], vista superior</i>	35
<i>Figura 5.31 – Velocidad del agua en $t = 0,5$ [s], vista inferior</i>	35
<i>Figura 5.32 – Velocidad del agua en $t = 0,5$ [s], vista lateral</i>	36
<i>Figura 5.33 – Velocidad del agua en $t = 0,5$ [s], vista isométrica</i>	36
<i>Figura 5.34 – Velocidad del agua en $t = 10$ [s], vista frontal</i>	37
<i>Figura 5.35 – Velocidad del agua en $t = 10$ [s], vista trasera</i>	37
<i>Figura 5.36 – Velocidad del agua en $t = 10$ [s], vista superior</i>	38
<i>Figura 5.37 – Velocidad del agua en $t = 10$ [s], vista inferior</i>	38
<i>Figura 5.38 – Velocidad del agua en $t = 10$ [s], vista lateral</i>	39
<i>Figura 5.39 – Velocidad del agua en $t = 10$ [s], vista isométrica</i>	39
<i>Figura 5.40 – Velocidad del agua en $t = 20$ [s], vista frontal</i>	40
<i>Figura 5.41 – Velocidad del agua en $t = 20$ [s], vista trasera</i>	40
<i>Figura 5.42 – Velocidad del agua en $t = 20$ [s], vista superior</i>	41
<i>Figura 5.43 – Velocidad del agua en $t = 20$ [s], vista inferior</i>	41

<i>Figura 5.44 – Velocidad del agua en $t = 20$ [s], vista lateral</i>	42
<i>Figura 5.45 – Velocidad del agua en $t = 20$ [s], vista isométrica</i>	42
<i>Figura 5.46 – Velocidad del agua en $t = 25$ [s], vista frontal</i>	43
<i>Figura 5.47 – Velocidad del agua en $t = 25$ [s], vista trasera</i>	43
<i>Figura 5.48 – Velocidad del agua en $t = 25$ [s], vista superior</i>	44
<i>Figura 5.49 – Velocidad del agua en $t = 25$ [s], vista inferior</i>	44
<i>Figura 5.50 – Velocidad del agua en $t = 25$ [s], vista lateral</i>	45
<i>Figura 5.51 – Velocidad del agua en $t = 25$ [s], vista isométrica</i>	45
<i>Figura 6.1 – Enumeración de las piezas que componen a la Tapa</i>	49
<i>Figura 6.2 – Enumeración de las piezas que componen a la Parte Inferior</i>	50
<i>Figura 6.3 – Ventanas de acrílico lateral, trasera y vista de perfil</i>	51