

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación y antecedentes . . . . .	1
1.2. Descripción del problema . . . . .	2
1.3. Objetivos . . . . .	3
1.3.1. Objetivo general . . . . .	3
1.3.2. Objetivos específicos . . . . .	3
1.4. Estructura de la Memoria . . . . .	4
<b>2. Marco Teórico y estado del arte</b>	<b>5</b>
2.1. Energía Solar . . . . .	5
2.1.1. Radiación Solar . . . . .	5
2.1.2. Celda fotovoltaica y efecto fotoeléctrico . . . . .	8
2.1.3. Módulos fotovoltaicos . . . . .	9
2.2. Sistemas de almacenamiento . . . . .	10
2.2.1. Baterías . . . . .	11
2.2.2. Sistemas de almacenamiento de energía en base a baterías (BESS) . . . . .	13
2.2.3. Estado del Arte . . . . .	14
2.3. Mercado eléctrico Chileno . . . . .	15
2.3.1. Bases del mercado . . . . .	15
2.3.2. Mercado Spot . . . . .	16
2.4. Regulación . . . . .	17
2.4.1. Tarificación Precio estabilizado . . . . .	17
2.4.2. Tarificación de Potencia de suficiencia . . . . .	19
<b>3. Caso de estudio</b>	<b>20</b>
<b>4. Metodología</b>	<b>23</b>
4.1. Flujos de potencia . . . . .	24
4.1.1. Curva de generación . . . . .	25
4.1.2. Elección del sistema de almacenamiento . . . . .	27
4.1.3. Dimensionamiento del BESS . . . . .	28
4.2. Evaluación económica . . . . .	28
4.2.1. Ingresos por venta de energía y de potencia . . . . .	28
4.2.2. CAPEX . . . . .	29
4.2.3. OPEX . . . . .	30
4.2.4. Flujo de caja . . . . .	31
4.2.5. Indicadores de rentabilidad . . . . .	31
4.2.6. Análisis de sensibilidad . . . . .	33

<b>5. Resultados</b>	<b>34</b>
5.1. Limitación de inyección y curva de generación . . . . .	34
5.2. Dimensionamiento del BESS y nueva curva de generación . . . . .	37
5.2.0.1. Baterías de Plomo-Ácido . . . . .	37
5.2.0.2. Baterías de Litio (Li-Ion) . . . . .	38
5.2.0.3. Baterías de Sodio-Sulfuro . . . . .	39
5.3. Modelo Financiero . . . . .	42
5.3.1. Ingresos . . . . .	42
5.3.2. CAPEX y OPEX . . . . .	43
5.3.3. Supuestos de la evaluación económica . . . . .	45
5.4. Indicadores de rentabilidad . . . . .	45
5.5. Análisis de sensibilidad . . . . .	46
5.5.1. Valor del BESS . . . . .	46
5.5.2. Potencia reconocida del BESS . . . . .	47
5.5.3. Ingresos . . . . .	47
5.5.4. CAPEX . . . . .	48
5.6. Análisis de escenarios . . . . .	49
<b>6. Conclusiones</b>	<b>51</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>54</b>
<b>Anexos</b>	<b>57</b>
<b>A. Diseño PVSyst de la planta fotovoltaica</b>	<b>57</b>
<b>B. Precio estabilizado</b>	<b>62</b>
<b>C. Almacenamiento del BESS</b>	<b>64</b>
<b>D. Flujo de caja del proyecto</b>	<b>66</b>
<b>E. Cronograma</b>	<b>72</b>