

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	1
1.2. Objetivos . . . . .	3
1.2.1. Objetivo general . . . . .	3
1.2.2. Objetivos Específicos . . . . .	3
1.3. Alcances . . . . .	4
1.4. Estructura del trabajo . . . . .	4
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>6</b>
2.1. Sector eléctrico chileno . . . . .	6
2.2. Sector de la distribución . . . . .	8
2.2.1. Generalidades . . . . .	8
2.2.2. Tarificación de la distribución . . . . .	9
2.2.3. Feed-in Tariff . . . . .	10
2.3. Sistemas de Generación Distribuida . . . . .	11
2.3.1. Generalidades . . . . .	11
2.3.2. Generación Fotovoltaica . . . . .	12
2.3.3. Baterías de Ion-Litio . . . . .	15
2.3.4. Conexión y operación . . . . .	16
2.3.5. GD en Chile y marco regulatorio (Ley 20.571) . . . . .	17
2.4. Estado del arte en tarificación costo-reflectiva . . . . .	18
2.4.1. Revisión de estructura tarifaria . . . . .	18
2.4.2. Tarifas Time-of-Use . . . . .	18
2.4.3. CPP . . . . .	21
2.4.4. Real Time Pricing . . . . .	23
2.4.5. Cargos por potencia en horas punta de la red . . . . .	24
2.5. Clustering y análisis de datos . . . . .	24
2.5.1. Generalidades . . . . .	24
2.5.2. <i>K-Means Clustering</i> . . . . .	25
2.5.3. Aplicaciones a diseño de tarifas . . . . .	25
2.6. Minimización de costos de clientes con GD . . . . .	26
2.6.1. Minimización del costo de energía en un edificio, con PV y BESS . . . . .	26
2.6.2. Modelamiento y scheduling óptimo para una carga controlable . . . . .	27
2.6.3. Optimización integrada de sistemas PV y BESS para edificios comerciales en UK . . . . .	27

2.6.4. Modelamiento de PV y Baterías en consumo energético y ahorro de Baterías en Australia . . . . .	28
<b>3. Metodología</b>	<b>29</b>
3.1. Herramientas computacionales . . . . .	29
3.1.1. FICO Xpress . . . . .	29
3.1.2. Matlab . . . . .	30
3.1.3. Excel . . . . .	33
3.2. Diseño de Tarifa Costo-Reflectiva . . . . .	33
3.2.1. Criterios de Diseño . . . . .	34
3.2.2. Técnicas de <i>Clustering</i> y aplicación a diseño de tarifa propuesta . . .	39
3.2.3. Diseño de Cargos y <i>Revenue Neutrality</i> . . . . .	39
3.3. Modelo de minimización de costos de operación . . . . .	40
3.3.1. Generalidades . . . . .	40
3.3.2. Definición de casos . . . . .	40
3.3.3. Formulación de modelo de minimización de costos . . . . .	42
3.3.4. Perfiles y datos de entrada . . . . .	47
3.3.5. Estudios post-optimización . . . . .	49
3.3.6. Ingresos netos . . . . .	49
3.3.7. Rentabilidad Económica y Tasa Interna de Retorno . . . . .	49
<b>4. Resultados y Análisis</b>	<b>50</b>
4.1. Diseño de tarifa costo-reflectiva propuesta . . . . .	50
4.1.1. Diseño de ventanas de tiempo . . . . .	50
4.1.2. Diseño de cargos . . . . .	53
4.1.3. Proposición de tarifa final . . . . .	56
4.2. Modelo de minimización de costos de operación . . . . .	58
4.2.1. Resultados económicos . . . . .	58
<b>5. Conclusión</b>	<b>67</b>
5.1. Discusión de resultados . . . . .	68
5.2. Trabajo futuro . . . . .	69
<b>6. Anexo</b>	<b>74</b>
6.1. Anexo A . . . . .	74
6.2. Anexo B . . . . .	84
6.3. Anexo C . . . . .	84
6.4. Anexo D . . . . .	86