

Tabla de contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo general	3
1.2.2. Objetivos específicos	3
1.3. Alcances	3
1.4. Estructura del documento	4
2. Marco teórico	5
2.1. Generación distribuida	5
2.1.1. Generación distribuida en Chile	6
2.1.2. Micro-red	7
2.2. Resiliencia en los sistemas de distribución	8
2.2.1. Índices de resiliencia	9
2.3. Recursos de generación	10
2.3.1. Generación solar	10
2.3.2. Generación eólica	13
2.3.3. Grupo electrógeno	15
2.3.4. Sistemas de almacenamiento de energía	17
2.4. Demanda eléctrica	20
2.4.1. Perfil de demanda	20
2.5. Algoritmos de optimización	22
2.5.1. Problema de optimización	22
2.5.2. Algoritmos tradicionales	23
2.5.3. Algoritmos nuevos	24
2.5.4. Comparación entre algoritmos de optimización	26
2.6. Normativa relevante	26
2.6.1. Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamientos de Generación	26
2.6.2. Normativa ambiental	28
2.7. Transferencias económicas en el mercado de generación del SEN	29
2.7.1. Costos	29
2.7.2. Ingresos	30
3. Metodología	33
3.1. Herramientas computacionales	34

3.1.1.	Python	34
3.1.2.	Pyomo	34
3.1.3.	Couenne	34
3.2.	Perfiles de entrada	35
3.2.1.	Perfil solar	36
3.2.2.	Perfil eólico	36
3.2.3.	Perfil de demanda	36
3.3.	Formulación del modelo de optimización	37
3.3.1.	Restricciones de capacidad	37
3.3.2.	Restricciones de energía	38
3.3.3.	Restricciones de baterías (BESS)	40
3.3.4.	Restricciones mínimo técnico	40
3.3.5.	Restricción SAIDI	41
3.3.6.	Función objetivo	41
3.4.	Validación del modelo de optimización	43
3.5.	Escenarios de simulación	43
3.5.1.	Escenarios de validación	43
3.5.2.	Escenarios de caso de estudio	44
4.	Resultados	45
4.1.	Validación del modelo	45
4.1.1.	Perfil de demanda	45
4.1.2.	Validación escenario: térmico + PV	47
4.1.3.	Validación escenario: térmico + PV + BESS	48
4.2.	Escenarios	50
4.2.1.	Perfil de demanda	50
4.2.2.	Despacho eléctrico	52
4.2.3.	Costo total	54
4.2.4.	Análisis de sensibilidad	55
4.2.5.	Síntesis de resultados	59
5.	Conclusiones	60
5.1.	Trabajo futuro	61
	Bibliografía	63
	Anexo A	67