

# Tabla de contenido

Capítulo 1: Introducción, objetivos y metodología .....	1
1.1. Introducción .....	1
1.2. Objetivos .....	2
1.2.1. Objetivo general .....	2
1.2.2. Objetivos específicos .....	2
1.3. Descripción del proyecto .....	2
1.4. Metodología .....	3
Capítulo 2: Marco conceptual y teórico .....	7
2.1. Características de un sistema eléctrico moderno .....	7
2.2. El rol del almacenamiento .....	8
2.2.1. Aplicaciones para operadores de red .....	10
2.2.2. Aplicaciones para empresas eléctricas .....	13
2.2.3. Aplicaciones para consumidores .....	14
2.3. Ubicación en el sistema eléctrico.....	17
2.4. El sistema tarifario .....	19
2.5. La nueva ley de distribución .....	21
2.6. Modelos y herramientas utilizados .....	21
2.6.1. Cinco Fuerzas de Porter.....	21
2.6.2. Metodología CANVAS para modelos de negocios .....	24
2.6.3. Simulaciones de Montecarlo .....	25
2.6.4. Proceso de precios .....	25
2.6.5. Método de cálculo de tasa de descuento.....	25
2.6.6. Indicadores económicos de evaluación de proyectos .....	26
Capítulo 3: Análisis del mercado de almacenamiento de energía .....	27
3.1. El crecimiento del mercado .....	27
3.2. Análisis de las cinco fuerzas de la competencia .....	29
3.2.1. Poder de negociación de los clientes .....	29
3.2.2. Poder de negociación de los proveedores.....	31
3.2.3. Amenaza de nuevos competidores .....	34
3.2.4. Amenaza de productos sustitutos .....	36
3.2.5. Rivalidad entre los competidores existentes.....	37

Capítulo 4: Estructura del negocio .....	41
4.1. Oportunidad de negocio.....	41
4.2. Modelo de negocios .....	44
4.2.1. Segmentos del mercado .....	44
4.2.2. Propuesta de valor .....	45
4.2.3. Canales de distribución.....	46
4.2.4. Relaciones con los clientes .....	47
4.2.5. Fuentes de ingreso .....	47
4.2.6. Recursos clave .....	48
4.2.7. Actividades clave.....	49
4.2.8. Socios clave .....	49
4.2.9. Estructura de costos .....	50
Capítulo 5: Modelo de dimensionamiento de sistemas de baterías .....	51
5.1. Consideraciones técnicas del modelo .....	51
5.1.1. Ciclos, profundidad de descarga y vida útil .....	51
5.1.2. Eficiencia .....	51
5.1.3. Potencia máxima de carga y descarga .....	52
5.1.4. Datos de consumo.....	52
5.1.5. Selección de tecnología .....	53
5.2. Consideraciones económicas del modelo .....	53
5.2.1. Tarifas de distribución .....	53
5.2.2. Proyecciones de tarifas .....	54
5.2.3. Costos de inversión y operación .....	55
5.2.4. Tasa de descuento .....	56
5.3. El modelo de dimensionamiento.....	56
5.3.1. Variables de decisión:.....	56
5.3.2. Parámetros y restricciones .....	57
5.4. Descripción de las etapas del modelo .....	59
Capítulo 6: Caso de estudio y evaluación económica .....	61
6.1. Introducción .....	61
6.2. Caso 1: Dimensionamiento .....	64
6.3. Caso 2: Dimensionamiento con variabilidad .....	67
6.4. Caso 3: Evaluación con variabilidad .....	70
6.5. Caso 4: Evaluación con financiamiento.....	70

6.6.	Evaluación económica de la empresa comercializadora.....	70
6.6.1.	Ingresos y costos.....	71
6.6.2.	Gastos administrativos.....	73
6.6.3.	Capital de trabajo.....	73
6.6.4.	Valor residual del proyecto .....	73
6.6.5.	Tasa de descuento.....	74
6.6.6.	Resultados.....	74
6.6.7.	Análisis de sensibilidad .....	75
	Conclusiones y recomendaciones .....	81
	Bibliografía.....	84
	Anexo A: Tecnologías de almacenamiento de energía .....	88
	Anexo B: Código simulaciones .....	99
	Anexo C: Memoria de cálculo.....	102
	Anexo D: Flujos de caja cliente.....	110
	Anexo E: Flujo de caja empresa comercializadora .....	112
	Anexo F: Ejemplo tarifas de suministro Enel Distribución S.A. ....	113
	Anexo G: Especificaciones técnicas baterías .....	114