

# Tabla de contenido

Índice de Figuras.....	iv
Índice de Tablas.....	vii
1. Introducción.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Objetivo general.....	3
2. Revisión bibliográfica.....	4
2.1. Producción de litio metálico a partir de electrólisis de sales fundidas.....	4
2.2. Problemas en la operación.....	7
2.3. Tecnologías para la obtención de litio metálico por electrólisis de sales fundidas.....	9
2.4. Transferencia de carga y de masa en un proceso electroquímico.....	12
2.5. Potencial aplicado en una celda electrolítica.....	17
2.6. Objetivos específicos.....	18
3. Metodología.....	19
3.1. Caso base.....	19
3.2. Modelo cero dimensional.....	20
3.3. Sistema de estudio.....	21
3.4. Potencial de Nernst de una celda.....	22
3.5. Pérdidas por sobrepotencial de activación en los electrodos.....	25
3.6. Pérdidas por sobrepotencial de concentración.....	26
3.7. Pérdidas por resistencias óhmicas.....	32
3.8. Balance de energía en el sistema de electrólisis de sales fundidas.....	34
3.9. Costos de capital y de operación.....	42
4. Resultados y discusiones.....	45
4.1. Modelo cero dimensional.....	45
4.2. Balance de energía.....	56
4.3. Aprovechamiento energético: matching de calor.....	60
4.4. Condiciones de operación óptimas.....	62
4.5. Evaluación económica.....	64
5. Consideraciones ambientales.....	69

6. Conclusiones y Recomendaciones.....	74
7. Bibliografía.....	77
8. Anexos.....	83
8.1. Factores de equivalencia de compuestos de litio.....	83
8.2. Cálculo de la capacidad energética del litio: .....	83
8.3. Estimación del caso base.....	83
8.4. Cálculo de los parámetros del sistema de estudio .....	84
8.5. Propiedades físicas más relevantes del refrigerante R134a .....	86
8.6. Cálculo del potencial reversible en función de la temperatura .....	86
8.7. Cálculo de los coeficientes de actividad de las especies involucradas en la electrólisis de sales fundidas .....	86
8.8. Cálculo del potencial de Nernst para la celda de electrólisis de sales fundidas	88
8.9. Cálculo del sobrepotencial de concentración .....	89
8.10. Perfiles de concentración de los iones en función de la distancia a los electrodos. ....	95
8.11. Cálculo de la corriente límite del sistema.....	96
8.12. Cálculo de las pérdidas óhmicas .....	96
8.13. Cálculo de los sobrepotenciales de activación de los electrodos.....	98
8.14. Cálculo del flujo de calor necesario para elevar la temperatura de la mezcla de sales fundidas que se repone al sistema hasta el punto de fusión .....	103
8.15. Estimación del flujo de calor necesario para elevar la temperatura de la mezcla de sales fundidas hasta el punto de fusión una vez que el reactor comienza a operar 104	
8.16. Balance de energía en la celda de electrólisis de sales fundidas .....	105
8.17. Cálculo del matching de calor considerando que la celda opera a 723 K y dimensionamiento del intercambiador de calor.....	111
8.18. Condiciones de operación simuladas que minimizan el flujo de calor en la celda 117	
8.19. Estimación de los costos de operación para las condiciones de operación escogidas.....	118
8.20. Estimación de los costos de capital para las condiciones de operación escogidas.....	121
8.21. Estimación de la producción de dióxido de carbono a partir del reactor de producción de cloruro de litio .....	121