

# Tabla de contenido

Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1 Motivación.....	1
1.2 Antecedentes .....	2
1.2.1 Transporte público en Santiago de Chile.....	3
1.2.2 Baterías de ion litio .....	5
1.3 Objetivos y Alcances del Estudio .....	8
Capítulo 2. Revisión Bibliográfica .....	11
2.1 Acero y hierro fundido.....	11
2.1.1 Fusión en alto horno .....	13
2.1.2 Acería de oxígeno básico (BOF).....	15
2.2 Aluminio .....	16
2.2.1 Proceso Bayer .....	18
2.2.2 Proceso Hall-Hérout.....	19
2.3 Cobre .....	20
2.3.1 Proceso pirometalúrgico del cobre .....	22
2.3.2 Proceso hidrometalúrgico del cobre .....	23
Capítulo 3. Metodología.....	25
3.1 Cálculo del Caso Base.....	25
3.1.1 Buses diésel .....	25
3.1.2 Buses eléctricos.....	26
3.2 Balances de masa y energía.....	28
3.3 Procesos productivos.....	30
3.3.1 Producción de acero.....	30
3.3.2 Proceso del Aluminio .....	33

3.3.3	Proceso del Cobre .....	36
3.4	Servicios .....	40
Capítulo 4.	Resultados y Discusión .....	42
4.1	Producción de acero y hierro fundido.....	42
4.1.1	Pre calentamiento de aire.....	42
4.1.2	Fusión en alto horno .....	43
4.1.3	Reducción con oxígeno básico .....	48
4.2	Producción de aluminio.....	51
4.2.1	Chancado .....	51
4.2.2	Molienda .....	52
4.2.3	Digestión.....	53
4.2.4	Sedimentación.....	54
4.2.5	Filtrado.....	55
4.2.6	Precipitación .....	56
4.2.7	Calcinación .....	57
4.2.8	Electrólisis de alúmina .....	58
4.3	Producción de cobre .....	60
4.3.1	Chancado .....	61
4.3.2	Molienda .....	61
4.3.3	Flotación .....	62
4.3.4	Espesado.....	63
4.3.5	Filtrado.....	64
4.3.6	Secado .....	65
4.3.7	Fusión.....	66
4.3.8	Conversión .....	68

4.3.9	Pirorrefinación.....	70
4.3.10	Moldeo.....	71
4.3.11	Electrorefinación.....	72
4.4	Fabricación de buses diésel y eléctricos.....	74
4.5	Uso de buses diésel y eléctricos.....	75
Capítulo 5.	Discusión General.....	77
5.1	Balances de masa.....	77
5.2	Balances de energía.....	79
Capítulo 6.	Conclusiones.....	80
Capítulo 7.	Recomendaciones y Trabajo Futuro.....	82
Capítulo 8.	Bibliografía.....	84
Anexo A.	Recorrido 506.....	95
Anexo B.	Caso base para $\text{LiPF}_6$ , $\text{LiFePO}_4$ y grafito.....	96