

Índice

Agradecimientos.....	3
Resumen.....	4
Abstract	5
Motivación.....	6
Objetivos.....	7
Capítulo 1. Hidrometalurgia del litio	8
1. Hidrometalurgia del litio.....	9
1.1. Litio. Recursos y aplicaciones.....	9
1.2. Procesos de obtención de Litio a partir de distintas fuentes.....	11
1.2.1. Proceso de obtención de carbonato de litio a partir del mineral espodumeno	11
1.2.1.1. Método ácido usando ácido sulfúrico para β -espodumeno	12
1.2.1.2. Método ácido usando ácido fluorhídrico para α , β espodumeno.	12
1.2.1.3. Método alcalino usando NaOH para α espodumeno.....	13
1.2.2. Proceso de obtención de carbonato de litio a partir de salmuera del salar	14
1.2.2.1. Método convencional.....	14
1.2.2.2. Método usando adsorción selectiva	16
1.2.3. Proceso de obtención de carbonato de litio a partir de baterías en desuso.....	17
1.3. Proceso propuesto en nuestro trabajo	20
Capítulo 2. Microbiología del azufre y cinética de crecimiento	21
2. Microbiología.....	22
2.1. Microbiología del azufre y cinética de crecimiento	22
2.1.1. Microbiología del Azufre.....	23
2.1.2. Principio de los procesos oxidativos.....	24
2.1.3. Oxidación de sulfuro	26
2.1.4. Oxidación de azufre elemental.....	26
2.1.5. Acidithiobacillus thiooxidans	26
2.2. Crecimiento microbiano.....	28
2.2.1. Cultivo Batch.....	28
2.2.2. Modelo del proceso.....	30
Capítulo 3. Biorreactores	34
3. Biorreactores	35
3.1. Biorreactor Airlift	35

3.1.1. Ventajas y desventajas.	35
3.1.2. Morfología	36
3.1.3. Régimen de circulación.....	37
3.1.4. Parámetros de diseño.....	38
3.1.4.1. Altura	38
3.1.4.2. Relación (R) de áreas downcomer/riser	39
3.1.4.3. Zona de desgasificación.....	39
3.1.5. Parámetros de operación	41
3.1.6. Parámetros hidrodinámicos	41
3.1.6.1. Retención de gas (ϵ) o hold-up.....	41
3.1.6.2. Coeficiente de transferencia de masa (KLa)	42
3.1.6.3. Tiempo de mezclado	43
Capítulo 4. Diseño y estimación de parámetros para un biorreactor de levantamiento por aire (ALR) y su utilización en hidrometalurgia del litio.....	44
4. Diseño y estimación de parámetros para un biorreactor de levantamiento por aire (ALR).....	45
4.1. Descripción del biorreactor airlift en estudio	45
4.2. Parámetros de diseño	47
4.2.1. Altura (HL).....	47
4.2.2. La relación R.....	48
4.2.3. Zona de desgasificación	48
4.3. Parámetros Operativos	48
4.3.1. Velocidad de gas (U_g)	48
4.3.2. Altura desde el riser en reposo (H_a).....	50
4.4. Parámetros hidrodinámicos.....	50
4.4.1. Tiempo de mezclado.....	50
4.4.2. Parámetro ϵ o hold-up gaseoso.....	50
4.4.3. Coeficiente de transferencia de masa (KLa)	52
4.5. Cantidad de medio de cultivo a ser utilizado en el biorreactor	54
4.6. Producción de ácido sulfúrico. Consideraciones cinéticas para <i>A. thiooxidans</i>	54
4.7. Lixiviación de litio a partir de baterías agotadas de Ion-litio	55
Conclusiones.....	56
Referencias	58