

Tabla de Contenido

1	Introducción	1
1.1	Antecedentes generales	1
1.2	Motivación.....	1
1.3	Objetivos	2
1.3.1	General.....	2
1.3.2	Específico	2
1.4	Alcances	2
2	Antecedentes	4
2.1	Unidades de una batería	4
2.2	Celda de Ión-Litio	5
2.3	Problemáticas que enfrenta una batería.....	6
2.3.1	Problemas de temperatura	6
2.3.2	Generación de calor en una celda.....	6
2.4	Empaquetamiento de baterías.....	7
2.4.1	Empaquetamiento tipo escalonado y no escalonado	7
2.5	Estado del arte en regulación de temperatura.....	8
2.6	Modelos a contrastar	9
2.6.1	Modelo de decaimiento exponencial	10
2.6.2	Modelo de MVF	12
2.6.3	Modelo paramétrico.....	12
2.7	Repetición experimental.....	13
2.8	Requerimientos generales.....	14
2.9	Especificaciones de la celda Ión-Litio ICR 26650.....	16
3	Metodología	17
3.1	Metodología general.....	17
3.1.1	Análisis de datos.....	18
3.2	Diseño y construcción de prototipo experimental.....	19
3.2.1	Prototipo de arreglo experimental	19
3.3	Diseño del arreglo experimental.....	26
3.3.1	Necesidades que debe satisfacer el experimento	26
3.3.2	Justificación del diseño de la estructura	26
3.3.3	Soportes	29

3.3.4	Diseño del cableado.....	32
3.4	Construcción y armado del experimento.....	33
3.5	Montaje experimental.....	33
3.5.1	Instrumentación utilizada	33
3.5.2	Disposición experimental	38
3.5.3	Medición con flujometro	43
3.5.4	Descripción experimental.....	46
4	Resultados experimentales	49
4.1	Temperatura de las celdas	49
4.2	Caída de Presión.....	50
5	Análisis de resultados experimentales.....	51
5.1	Repetición experimental.....	51
5.2	Comportamiento tipo decaimiento exponencial.....	58
5.2.1	Ajuste de curvas a modelo exponencial	58
5.2.2	Validez comportamiento tipo decaimiento exponencial	62
5.2.3	Razón de la Invalidez	62
5.3	Comparación entre disposiciones y velocidades	64
5.4	Comportamiento tipo modelo paramétrico.....	67
5.4.1	Ajuste de curvas a modelo paramétrico.....	67
5.4.2	Validez del modelo paramétrico.....	72
5.4.3	Razón de la invalidez.....	72
5.5	Método de volúmenes finitos	73
5.5.1	Ajuste de curva de decaimiento exponencial a resultados de MVF.....	73
5.5.2	Validez de las simulaciones.....	75
5.5.3	Razón de invalidez.....	75
5.6	Resultados preliminares con modelos fractales.....	76
6	Conclusiones	77
6.1	Validez de los modelos.....	77
6.1.1	Comportamiento tipo decaimiento exponencial.....	77
6.1.2	Modelo paramétrico.....	77
6.1.3	Método de volúmenes finitos	77
6.2	Comparación entre disposiciones y velocidades	77
6.3	Otros	77

6.4	Recomendaciones.....	78
6.4.1	Perfil de velocidades.....	78
6.4.2	Modelo fractal.....	78
6.4.3	Comportamiento térmico-químico	78
6.4.4	Potenciar el enfriamiento en los bordes de las celdas	78
6.4.5	Modelo de convección idéntica en columnas	79
6.4.6	Encontrar velocidad óptima de ventilación	80
6.4.7	Mejoras al arreglo experimental.....	80
6.4.8	Otros	80
7	Bibliografía.....	81
8	Anexos.....	a
A.	Celda Ión-Litio ICR 26650.....	a
B.	Ventilador 4412 FNH.....	b
C.	Planos Arreglo Experimental	c
D.	Construcción y Calibración	d
E.	Datasheet Termocuplas	e
F.	Check List Experimental	f
G.	Resultados Térmicos	g
H.	Resultados Ajuste Exponencial	h
I.	Metodología Modelo Paramétrico.....	i
J.	Incerteza Comp. (FMK)	j
K.	FittingParamétrico(FMK).....	k
L.	EvaluaciónMVF	l