

## **CONTENIDO**

Autorización	ii
Hoja de advertencia	iii
Dedicatorias	iv
Agradecimientos	v
Contenido	vi
Índice de tablas y figuras	x
Resumen	xiv

## **CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN**

1. Introducción	1
2. Objetivo general	3
3. Objetivos específicos	3
4. Justificación	3
5. Alcances y limitaciones	4

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

1. Polímeros	5
1.1 Polímeros Termoestables	5
1.2 Polímeros termoplásticos	5
1.2.1 Polipropileno (PP)	6
2. Fibras	7
2.1 Fibra de Aramida	8
3. Materiales Compuestos	9

3.1 Clasificación de los materiales compuestos	10
3.2 Comportamiento mecánico de un material compuesto	12
3.2.1 Isotropía	12
3.2.2 Anisotropía	12
3.2.3 Ortotropía	13
3.2.4 Homogeneidad	13
3.2.5 Heterogeneidad	13
3.3. Materiales compuestos fibro-reforzados	14
3.4 Diseño con materiales compuestos	16
3.5 Materiales compuestos laminados	17
3.5.1 Secuencias repetidas de laminación	19
3.5.1.1 Laminados simétricos	19
3.5.1.2 Laminados balanceados	20
3.5.2 Aspectos importantes en el escalamiento de materiales compuestos laminados	21
3.6 Factores que influyen en el desempeño de un material compuesto	24
3.6.1. Características de las fibras	24
3.6.2 La interfase	25
3.7 Métodos de manufactura de materiales compuestos termoplásticos	26
3.7.1 Método de impregnación por polvos	27
3.8 Aplicaciones de los materiales compuestos	29

## **CAPÍTULO III DESARROLLO DE ACTIVIDADES**

1. Materiales	33
---------------	----

2. Molienda del polipropileno	33
3. Tamizado de las partículas de polipropileno	35
4. Determinación del tamaño de partícula	35
5. Impregnación	36
6. Programa de escalamiento	38
7. Moldeo	39
7.1 Estiva de las capas de preforma en el molde	39
7.2 Moldeo de los laminados de 8 capas 1x de la celda E	40
7.3 Moldeo de los laminados de 16 capas 2x de la celda E	41
7.3.1 Premoldeo (primera etapa)	42
7.3.2 Consolidación de los laminados de 16 capas 2x (segunda etapa)	42
7.4 Moldeo de los laminados de 24 capas 3x de la celda E	43
7.4.1 Premoldeo (primera etapa)	44
7.4.2. Consolidación de los laminados de 24 capas 3x (segunda etapa)	45
8 Prueba de tensión	46
8.1 Corte de las probetas para las pruebas de tensión	46
8.2 Prueba de tensión a las probetas	47
9 Extracción Soxhlet	47
9.1 Procedimiento de secado a peso constante	49
9.2 Procedimiento para la extracción	49
9.3 Cálculo del contenido de fibra	50

## **CAPÍTULO IV RESULTADOS**

1. Molienda	52
-------------	----

2. Tamizado	53
3. Tamaño de partícula	53
4. Contenido de fibra de los laminados	54
5. Moldeo	56
5.1. Estiva de las capas de preforma en el molde	56
5.2. Laminados de 8 capas de la celda E 1x	57
5.3. Laminados de 16 capas de la celda E 2x	58
5.4. Laminados de 24 capas 3x de la celda E	59
5.5. Nomenclatura de las probetas	60
6. Pruebas de tensión	60
6.1. Probetas 8 capas 1x	61
6.2. Probetas 16 capas 2x	63
6.3. Probetas 24 capas 3x	65
7. Escalamiento tridimensional	68
8. Análisis fotográfico de las probetas sometidas a tensión	70
8.1. Probetas 8 capas 1x	70
8.2. Probetas 16 capas 2x	71
8.3. Probetas 24 capas 3x	72
9. Extracción soxhlet	73
10. Escalamiento dimensional global	74
<b>CONCLUSIONES</b>	77
<b>RECOMENDACIONES</b>	78
<b>REFERENCIAS</b>	79