

INDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN.....	2
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3 SOLUCIÓN PROPUESTA	3
1.4 OBJETIVOS	3
1.4.1 Objetivo general	3
1.4.2 Objetivos específicos.....	3
1.5 ALCANCES	4
1.6 METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	4
1.7 RESULTADOS ESPERADOS.....	5
1.8 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO	5
CAPÍTULO II: ASPECTOS TEÓRICOS	6
2.1 MATERIALES COMPUESTOS POLIMÉRICOS	7
2.1.1 Clasificación de los materiales compuestos	8
2.1.1.1 La matriz	9
2.1.1.2 El refuerzo.....	10
2.2 PROCESO DE FABRICACIÓN RTM	11
2.3 ENSAYOS MECÁNICOS	12
2.3.1 Ensayo de tracción.....	12
2.3.2 Ensayo de compresión	13
2.3.3 Ensayo de flexión	14
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA EXPERIMENTAL	15
3.1 FABRICACIÓN DE PROBETAS.....	16
3.1.1 Fabricación de placa de compuesto	16
3.2 CÁLCULOS ASOCIADOS AL COMPUESTO.....	21
3.3 MÁQUINA PARA REALIZAR LOS ENSAYOS.....	23
3.4 ACCESORIOS PARA REALIZAR LOS ENSAYOS	24
3.4.1 Accesorios ensayo de flexión	24
3.4.2 Accesorios ensayo de tracción y compresión (en el plano).....	26
3.5 CRITERIO DE CHAUVENET	28

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS	30
4.1 APLICACIÓN DEL CRITERIO DE CHAUVENET	31
4.1.1 Datos de flexión con un 40% de volumen de fibra.....	31
4.2 ESTUDIO DE LA INFLUENCIA EN LA VARIACIÓN DE VOLUMEN DE FIBRA EN UN COMPUESTO	34
4.1.1 Ensayo de flexión	34
4.1.2 Ensayo de tracción.....	35
4.1.3 Ensayo de compresión	37
4.1.4 Análisis de resultados	38
4.2 ESTUDIO DE LA INFLUENCIA EN EL CAMBIO DE ORIENTACIÓN DE LAS FIBRAS EN UN COMPUESTO	43
4.2.1 Ensayo de flexión	43
4.2.2 Ensayo de tracción.....	44
4.2.3 Ensayo de compresión	45
4.2.4 Análisis de resultados	46
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	50
5.1 ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA FRACCIÓN VOLUMETRICA EN LOS MATERIALES COMPUESTOS.....	51
5.2 ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA ORIENTACIÓN DE LA FIBRA EN LOS MATERIALES COMPUESTOS.....	52
5.3 SUGERENCIAS Y TRABAJOS FUTUROS.....	53
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	56

INDICE DE ILUSTRACIONES

CAPÍTULO II: ASPECTOS TEÓRICOS

Ilustración 2. 1 Esquema explicativo de lo que es la fracción volumétrica.....	7
Ilustración 2.2 Fases de un compuesto (a) reforzado por partículas (b) reforzado por fibras. [3]	8
Ilustración 2. 3 Clasificación de los materiales compuestos según el tipo de refuerzo. [2]... 8	
Ilustración 2. 4 Resina epóxica encontrada comercialmente.....	10
Ilustración 2. 5 Esquema de un proceso RTM.....	11
Ilustración 2. 6 Diagramas explicativos (a) ensayo de tracción y (b) ensayo de compresión	13
Ilustración 2. 7 Esquema de un ensayo de flexión de tres puntos.	14

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

Ilustración 3. 1 Orientación de la fibra en un compuesto.	17
Ilustración 3. 2 (a) fibra de vidrio dispuesta en el molde RTM y (b) molde cerrado listo para la inyección de resina.	18
Ilustración 3. 3 Placa de compuesto una vez extraída del molde.	19
Ilustración 3. 4 (a) mesa de corte (b) guía de apoyo para cortes en ángulo.	20
Ilustración 3. 5 Proceso de curado de las probetas en placa radiante.	20
Ilustración 3. 6 Máquina de ensayos universal Zwick/Roell modelo Z005.	23
Ilustración 3. 7 Accesorios ensayo de flexión de 3 puntos.....	24
Ilustración 3. 8 Montaje experimental ensayo de flexión.....	26
Ilustración 3. 9 Accesorios de sujeción para ensayo de tracción y compresión.	26
Ilustración 3. 10 Montaje experimental ensayos de tracción y compresión.	28

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS

Ilustración 4. 1 Distribución de gráficas de las probetas 40% volumen de fibra.	32
Ilustración 4. 2 Comparación de los gráficos esfuerzo/deformación variando el volumen de fibra en flexión.....	35
Ilustración 4. 3 Comparación de los gráficos esfuerzo/deformación variando el volumen de fibra en tracción.	36
Ilustración 4. 4 Comparación de los gráficos esfuerzo/deformación variando el volumen de fibra en compresión.	37
Ilustración 4. 5 Extensómetro utilizado en el proyecto.	40
Ilustración 4. 6 Gráfico pendientes en tracción trasladadas al origen.	41
Ilustración 4. 7 Comparación de los gráficos esfuerzo/deformación variando la orientación de la fibra en flexión.	43
Ilustración 4. 8 Comparación de los gráficos esfuerzo/deformación variando la orientación de fibra en tracción.	44

Ilustración 4. 9 Comparación de los gráficos esfuerzo/deformación variando la orientación fibra en compresión.	45
Ilustración 4. 10 Esquema explicativo efecto tijera.....	49

INDICE DE TABLAS

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

Tabla 3. 1 Propiedades de los materiales constituyentes. [12], [13]	16
Tabla 3. 2 Dimensiones de las probetas para cada ensayo. [14], [15].....	21

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS

Tabla 4. 1 Módulo de elasticidad para probetas con un 40% de volumen de fibra.....	31
Tabla 4. 2 Media aritmética y desviación estándar del conjunto de datos.	32
Tabla 4. 3 Resumen de resultados en flexión para variación de volumen de fibra.	35
Tabla 4. 4 Resumen de resultados en tracción para variación de volumen de fibra.....	36
Tabla 4. 5 Resumen de resultados en compresión para variación de volumen de fibra.	38
Tabla 4. 6 Resumen de resultados obtenidos con variación de volumen de fibra.....	38
Tabla 4. 7 Resumen de resultados en flexión para variación de orientación de la fibra.	44
Tabla 4. 8 Resumen de resultados en tracción para variación de orientación de la fibra.....	45
Tabla 4. 9 Resumen de resultados en compresión para variación de orientación de la fibra.....	46
Tabla 4. 10 Resumen de resultados obtenidos con variación de orientación de fibra.....	46