

CONTENIDO

CAPITULO I: Introducción	14
1.1 Antecedentes.....	15
1.2 Justificación	22
1.3 Definición del problema	22
1.4 Hipótesis.....	22
1.5 Objetivos	23
1.5.1 Objetivo general	23
1.5.2 Objetivo específico	23
CAPITULO II: FUNDAMENTO TEORICO	24
2.1 Reciclaje.....	24
2.1.1 Razones para Reciclar:	24
2.2 Envases de cartón multilaminado (Tetra Pak®).....	24
2.2.1 Distribución de las capas de un envase Tetra Pak®.....	25
2.3.-Polimeros	26
2.3.1.-Polietileno.....	27
2.3.2.- Tipos de Polietileno	27
2.3.3.-Polietileno de Alta Densidad (PEAD).....	28
2.3.4-Aplicación.....	28
2.3.5 Características del PEAD:	28
2.3.6 Métodos para su procesamiento.....	29
2.4 Método de Extrusión.....	29
2.4.1 Ventajas	30
2.5 Extrusores de tomillo doble	30
2.6. Extrusor de tomillo simple.....	31
2.7 Dado.....	31
2.8 Ayudas de proceso polimérico.....	32
2.9 Agente de acoplamiento	32
2.10 Aditivos.....	33
2.11 Cargas.....	33
2.13 Materiales compuestos.....	34

2.14 Pruebas mecánicas	34
2.14.1 Prueba de flexión	35
2.14.2 Pruebas de impacto	35
CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS	37
3.1 Diagrama de flujo	37
3.2 Materiales	38
3.2.1 Polietileno de alta densidad (PEAD)	38
3.2.2 Envases de cartón multilaminado	38
3.2.3 Mezclas de ayuda de proceso	39
3.2.4 Cargas inorgánicas	39
3.2.5 Agentes de acoplamiento.	40
3.3 Maquinas e instrumentos utilizados.	41
3.4. Parte experimental	41
3.5 Mezclado	49
3.6 Extrusión del material a nivel laboratorio	49
3.7 Extrusión del material a nivel semi-industrial.	50
3.8 Determinación de condiciones optimas de formulación y procesamiento a nivel laboratorio	50
3.9 Determinación de los parámetros de respuesta	51
3.10 Característica de calidad deseada y peso relativo asignado para cada parámetro de respuesta	51
3.11 Obtención de datos para cuantificar la calidad del material obtenido	52
3.12 Gasto	52
3.13 Obtención de datos para las propiedades mecánicas del material extruido.	53
3.13.1 Elaboración de probetas y ensayos	53
3.13.1.1 Pruebas de flexión	53
3.13.1.2 Pruebas de impacto.	55
3.14 Plasticidad	56
3.15 Densidad (propiedad física)	58
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	59
4.1 Pruebas experimentales preliminares a nivel laboratorio.	59

4.1.1 Prueba cualitativa sobre la apariencia física de cada extruido	59
4.1.2 Efecto de las condiciones de procesamiento en los cordones extruidos.	74
4.2 Determinación de las formulaciones finales.	76
4.3 Formulación óptima lograda a base de materiales de post consumo.	76
4.4. Procesamiento de la formulación óptima a nivel laboratorio.	78
4.5 Pruebas realizadas a nivel piloto.	79
4.6 Resultado del procesamiento de materiales a nivel piloto.....	83
4.7 Pruebas mecánicas.	84
4.7.1 Perfil hecho a base de matriz polimérica reciclada.	84
4.7.1.1 Plasticidad	84
4.7.1.2 Gasto.....	85
4.7.1.3 Densidad	86
4.7.1.4 Modulo de flexión.....	87
4.7.1.5 Fuerza de impacto	88
4.7.1.6 Esfuerzo máximo	89
4.7.2 Perfil hecho a base de una matriz polimérica Virgen.	90
4.7.2.1 Plasticidad	90
4.7.2.2 Gasto.....	90
4.7.2.3 Densidad	91
4.7.2.4 Modulo de flexión.....	92
4.7.2.5 Fuerza de impacto	93
4.7.2.6 Esfuerzo máximo	94
4.8 Características mecánicas de cada formulación	95
4.8.1 Flexión.....	95
4.8.2 Esfuerzo máximo	96
4.9 Discusión.....	98
4.9.1 Variables de formulación	98
4.9.2 Variables de proceso	100
4.9.3 Parámetros de respuesta.....	100
4.9.4 Pruebas preliminares.....	101
4.9.5 Velocidad de procesamiento.....	102

4.9.6 Temperatura de procesamiento	103
4.9.7 Zona de enfriamiento	104
4.9.8 Pruebas mecánicas	104
4.9.9 Plasticidad	105
4.9.10 Gasto	105
4.9.11 Densidad	106
4.9.12 Modulo de flexión	107
4.9.13 Resistencia al impacto	107
4.9.14 Esfuerzo máximo	108
4.9.15 Extrusión a nivel semi-industrial	108
4.9.16 Discusión final	109
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
5.1 Conclusiones	112
5.2 Recomendaciones	114
REFERENCIAS	116
GLOSARIO	123