

INDICE.

	PAG.
ASIGNACION DE TESIS	ii
DEDICATORIAS Y RECONOCIMIENTOS	iii
INDICE DE FIGURAS E ILUSTRACIONES	vi

CAPITULOS.

INTRODUCCION.

INTRODUCCION	1
--------------------	---

MARCO TEORICO.

1. ANTECEDENTES SOBRE EL CUERO	5
1.1. Estructura química	6
1.1.1. Colágeno	9
1.1.2. Regiones de la piel	10
1.2. Proceso de curtido	11
1.3. Desechos sólidos del desorillado y raspado	14
2. POLICLORURO DE VINILO	16
2.1. Aspectos básicos	16
2.2. Aditivos y plastificantes	17
2.3. Estabilizadores térmicos	17
2.4. Aplicaciones	17
2.4.1. Aislamiento eléctrico	17
2.4.2. PVC espumado	18

2.4.3. Recubrimientos	18
2.4.4. Empaquetamiento y transporte de alimentos	18
2.4.5. Construcción	18
3. MATERIALES COMPUESTOS A BASE DE RESIDUOS DE CUERO. . . .	20
3.1. Materiales compuestos.	20
3.2. Materiales compuestos elaborados a partir de piel natural de desecho	22
3.2.1. Características	23
3.3. Procesamiento de un material compuesto por extrusión	24
3.3.1. Extrusión	25
3.3.2. Características de un extrusor de tornillo simple	27
3.3.3. Zonas de un extrusor	29

METODOLOGIA.

4. PROCESAMIENTO DEL MATERIAL COMPUESTO	32
4.1. Procedimientos generales	32
4.1.1. Planteamiento del problema	35
4.1.2. Hipótesis	35
4.1.2. Objetivos	35
4.2. Caracterización de los desechos de cuero.	36
4.2.1. Preparación del material.	36
4.2.2. Determinación de la Humedad	37
4.2.3. Determinación de sustancia proteínica	37
4.2.4. Extracción de grasas del cuero con hexano	37
4.2.5. Determinación de óxido de cromo en el cuero.	38
4.2.6. Determinación de cenizas totales	38
4.2.7. Determinación de pH en el extracto acuoso	38

4.2.8. Análisis de la microestructura de la fibra	39
4.3. Caracterización térmica del PVC	39
4.3.1. Análisis termogravimétrico (TGA)	39
4.4. Acondicionamiento de las muestras de cuero	40
4.4.1. Lavado	40
4.4.2. Cortado y secado	41
4.4.3. Molido y tamizado	42
4.5. Acondicionamiento del cloruro de polivinilo	42
4.5.1. Molido y tamizado	42
4.6. Técnica de mezclado y peletizado	43
4.6.1. Formulaciones básicas	43
4.6.2. Eliminación de humedad de la mezcla	44
4.6.3. Incorporación de las fibras de cuero	44
4.6.4. Peletizado	47
4.7. Extrusión y calandreo	48
4.7.1. Eliminación de humedad	48
4.7.2. Extruido	48
4.7.3. Calandreo y/o laminado	51
4.7.4. Enrollado	54
4.8. Caracterización del material compuesto	54
4.8.1. Propiedades mecánicas	55
4.8.2. Microestructura del material	56
4.8.3. Absorción de agua	56
4.8.4. Material de referencia	57
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES	58
5.1. Caracterización de las muestras de cuero	58
5.1.1. Determinación de humedad del cuero	58
5.1.2. Determinación de sustancia proteínica	59
5.1.3. Extracción de grasas con hexano	60

5.1.4. Determinación de óxido de cromo en el cuero	61
5.1.5. Total de cenizas	61
5.1.6. Determinación del pH del extracto acuoso del cuero	62
5.1.7. Microestructura de la fibra	63
5.1.8. Análisis térmico del cuero (TGA)	63
5.2. Caracterización térmica del policloruro de vinilo	67
5.2.1. Análisis termogravimétrico	67
5.3. Procesamiento del material compuesto	69
5.3.1. Recepción	69
5.3.2. Lavado	69
5.3.3. Cortado	70
5.3.4. Secado	70
5.3.5. Molido y tamizado	71
5.3.6. Eliminación de humedad	71
5.3.7. Mezclado por extruido	72
5.3.8. Peletizado	74
5.3.9. Humedad en el pelet	75
5.3.10. Extruido	75
5.3.11. Calandreo	82
5.4. Caracterización del material compuesto	84
5.4.1. Propiedades mecánicas	84
5.4.2. Absorción de agua	90
5.4.3. Prueba de recubrimiento	93

CONCLUSIONES.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
6.1. Conclusiones	93
6.2. Recomendaciones	96

BIBLIOGRAFIA.	97
ANEXO " A ". Métodos de caracterización de las materias primas.	99
ANEXO " B ". Características del Policloruro de vinilo.	106
ANEXO " C ". Proceso de fabricación de TERPIEL.	107

INTRODUCCION.

Actualmente, el desarrollo tecnológico de una industria se encuentra vinculado con la disposición y/o tratamiento de los desechos industriales que genere, puesto que el medio ambiente se considera un bien común, que supedita los intereses particulares, a los intereses de la comunidad. Ante esta situación, es necesario desarrollar alternativas que permitan disponer de los desechos que se generen en una fábrica.

Dentro de las instalaciones de **FAVE-SEDENA** (Fábricas de Vestuario y Equipo de la Secretaría de la Defensa Nacional) se cuenta con una tenería, cuyo principal objetivo es el procesamiento de cueros salados para la obtención de cueros curtidos y de este modo proveer la materia prima para la elaboración de calzado, útil en las actividades del Ejército y Fuerza Aerea Mexicanos.

Sin embargo, como resultado del proceso de curtido y fabricación de calzado con cuero natural, se produce una gran cantidad de desperdicios, por ejemplo raspa de cuero, recortes de cuero, cuero con imperfecciones en su estructura; los cuales, al no contar con un sistema eficaz para su tratamiento, son depositados en los centros de recolección de desperdicios sólidos municipales. Constituyendo una fuente de contaminación del medio ambiente, al transformar el Cr^{+3} , contenido en la piel como resultado del curtido, en Cr^{+6}