

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN.....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	2
1.2. SIRACUSA S.A.....	4
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA-OPORTUNIDAD.....	5
1.4. SOLUCIÓN PROPUESTA.....	6
1.5. OBJETIVOS.....	6
1.5.1. Objetivo general.....	6
1.5.2. Objetivos específicos.....	7
1.6. RESULTADOS ESPERADOS.....	7
1.7. PLAN DE ACCIÓN.....	8
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Conceptos clave.....	10
2.1.1. Consumo Energético.....	10
Fuentes de energía	13
2.1.3. Energías Renovables.....	13
Biomasa	14
Biocombustibles Sólidos	14

Usos De La Biomasa Sólida	15
2.1.4. Lignina.....	15
2.1.5. Pellet.....	16
2.2. producción de aceite de oliva	17
2.2.3. Extracción de aceite de oliva.....	17
2.2.3.1. Sistema discontinuo	17
2.2.3.2. Sistemas de centrifugación continuos	18
2.2.4. Residuos Y Subproductos Oleícolas.....	20
Alpechín.....	20
Orujo.....	20
Alperujo.....	20
Otros	21
2.2.5. Los usos de los desechos del proceso de producción del aceite de oliva	21
2.3. biomasa seleccionada en el estudio	23
2.4. el pellet como solución energética renovable.....	25
2.2.1. Mercado de Pellet en Chile.....	25
2.2.2. Proceso de Producción de Pellet Convencional	27
2.4.3. Máquinas Involucradas En La Elaboración Del Pellet.....	30
2.4.4. Medición De Parámetros De La Biomasa Generada Por Siracusa Por Utilizar ..	32
Porcentaje de lignina	32
Potencia calorífica	33
2.4.5. Normativa sobre el pellet en Chile	33
2.4.6. Medición De Parámetros Del Pellet	35
Diámetro (D) y Largo (L)	36
Contenido de humedad (M)	37

Contenido de ceniza (C)	37
Durabilidad mecánica (DU)	38
Cantidad de finos (F)	38
Densidad aparente (DAPP)	39
Poder calorífico (Q)	39
Muestreo	40
2.4.6.1. Cantidad de finos (F).....	39
2.4.7. Análisis de la legislación sobre pellets de residuos de origen no maderero.....	41
2.4.8. Mezclas de biomasa a utilizar.....	43
CAPÍTULO 3. Metodología	44
3.1. Material POR UTILIZAR	45
3.1.1. Equipo para analizar las muestras de residuos oleícolas	45
3.1.2. Equipo para elaborar mezclas de biomasa y fabricar de pellet.....	45
3.1.3. Equipo para analizar el pellet obtenido	46
3.2. Caracterizar la biomasa oleícola.....	47
Medición de Potencia Calorífica de las muestras:	47
Medición de porcentaje de lignina de las muestras:	48
3.3. Elaborar pellets de diferentes mezclas de biomasa en base a Huesos de aceituna. ...	49
3.4. Medir los parámetros requeridos del pellet fabricado acorde al sistema de certificación en-plus.	51
Medición de la durabilidad mecánica	51
Medición de poder calorífico	51
Medición de la cantidad de finos	51
Determinación de longitud inferior y sobremedida del pellet:	52
Análisis del diámetro del pellet	52

Medición del contenido de ceniza	52
Medición de la densidad aparente	53
Medición del contenido de humedad	53
Medición de compuestos químicos	53
3.5. ANALIZAR EL PELLETT FABRICADO ACORDE A LA NORMATIVA EN CHILE	
54	
3.6. determinar el costo de producción de los pellets seleccionados.....	54
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADos.....	55
4.1. RESULTADOS DE PARTE EXPERIMENTAL.....	56
4.1.1. Análisis de Biomasa generada por Siracusa	56
4.1.2. Análisis de pellet obtenido	57
4.1.3. Discusión De La Parte Experimental.....	64
4.2. cOSTOS DE PRODUCCIÓN DEI PELLETT seleccionado.....	66
4.2.1. Proceso De Elaboración Industrial De Pellet Seleccionado	66
4.2.2. Consideraciones Para El Análisis de Costos Estimado	69
4.2.3. Análisis De Parte Económica	70
CONCLUSIONES.....	75
CAPÍTULO 5. Referencias.....	76
ANEXOS	78
ANEXO 1: PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ACEITE DE OLIVa.....	79
79	
ANEXO 2: MERCADO DE PELLETTS EN CHILE	80
ANEXO 3: Norma EN14961-2	83
ANEXO 4: Resultados obtenidos de los pellets fabricados	86
ANEXO 5: Tarifas de electricidad de empresa CGE	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Diagrama sankey de los flujos de masa del sector de aceite de oliva.....	2
Figura 2.1: Esquema de las operaciones de elaboración de aceite de oliva	18
Figura 2.2: Esquema de producción de pellet	28
Figura 4.1: Diagrama de producción de pellets de huesos con aditivo	67
Figura 4.2: Diagrama de producción de pellets de huesos con poda con aditivo y sin aditivo.	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1: Fuentes de energía primaria global	11
Gráfico 2: Matriz energética de Chile	12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1: Equipo utilizado para estudiar la biomasa.....	45
Tabla 3.2: Equipo utilizado para elaborar pellet.....	46
Tabla 3.3: Equipo utilizado para analizar pellet.....	47
Tabla 3.4: Tabla de fórmulas de pellet seleccionadas.....	49
Tabla 4.1: Porcentajes de lignina de la biomasa estudiada.....	56
Tabla 4.2: Potencia calorífica de la biomasa estudiada.....	57
Tabla 4.3: Durabilidad mecánica de los pellets.....	58
Tabla 4.4: Poder calorífico de los pellets.....	59
Tabla 4.5: Porcentajes de finos de los pellets.....	59
Tabla 4.6: porcentaje de cenizas de los pellets.....	60
Tabla 4.7: Densidad granel de los pellets.....	61
Tabla 4.8: Porcentajes de humedad de los pellets.....	62
Tabla 4.9: Resultados de análisis químico de los pellets.....	63
Tabla 4.10: Comparativa de resultados entre pellets y normativa chilena.....	65
Tabla 4.11: Consumo energético de fabricación de pellets de huesos sin aditivo.....	70
Tabla 4.12: Consumo energético de fabricación de pellets de huesos con podas sin aditivo ...	71
Tabla 4.13: consumo energético de fabricación de pellets de huesos con podas con aditivo ...	72
Tabla 4.14: Costos de producción de los pellets seleccionados	74