

TABLA DE CONTENIDO

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 A UTILIZAR	4
1.7 RESULTADOS ESPERADOS.....	4
1.8 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 VIÑA MIGUEL TORRES.....	8
2.1.1 Historia.....	8
2.1.2 Geografía.....	9
2.1.3 Hidrología	9
2.1.4 Clima.....	10
2.2 ELABORACIÓN DEL VINO	10
2.2.1 La vendimia.....	10
2.2.2 Despalillado.....	11
2.2.3 Estrujado	11
2.2.4 Maceración y fermentación alcohólica	11
2.2.5 Prensado	12
2.2.6 Fermentación maloláctica	12
2.2.7 Crianza	12

2.2.8	Trasiego.....	13
2.2.9	Clarificación.....	13
2.2.10	Embotellado	13
2.2.11	Flujo Productivo del Vino Tinto	14
2.2.12	Flujo Productivo del Vino Blanco.....	15
2.3	ENERGÍA GEOTÉRMICA.....	16
2.3.1	Geotermia en el mundo	16
2.3.2	Potencial geotérmico en Chile	17
2.3.3	Cinturón de Fuego del Pacífico.....	17
2.3.4	Exploraciones del recurso geotérmico	18
2.4	SISTEMA GEOTÉRMICO	19
2.4.1	Sin bomba de calor.....	20
2.4.2	Con bomba de calor	20
2.4.3	Desventajas	21
2.4.4	Ventajas.....	21
2.4.5	Instalación	23
CAPÍTULO III: MODELACIÓN DEL PROYECTO		24
3.1	COMPROMISO DE LA GERENCIA DE LA VIÑA MIGUEL TORRES .	25
3.2	LEVANTAMIENTO DE DATOS EN TERRENO.....	26
3.3	PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA.....	27
3.3.1	Revisión Energética	28
3.4	ZONAS DE PRODUCCIÓN.....	29
3.4.1	Refrigeración de cubas en la planta 1	30
3.4.2	Calefacción de cubas en la planta 1	36
3.4.3	Refrigeración de cubas en la planta 2	38
3.4.4	Calefacción de cubas en la planta 1	40

3.4.5	Climatización de producto terminado en planta 1: Cámara 1, Cámara 2, Cava 3.....	42
3.4.6	Climatización de áreas de trabajo en planta 1: Área técnica 1, Área técnica 2, Laboratorio, Casino, Sala de Ventas.....	45
3.4.7	Consumo de electricidad	52
3.4.8	Consumo de combustible	54
CAPÍTULO IV: DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA GEOTÉRMICO ...		56
4.1	PLANTA DE ENERGÍA GEOTÉRMICA.....	57
4.1.1	Fase 1: Inspección topográfica preliminar	59
4.1.2	Fase 2: Exploración.....	60
4.1.3	Fase 3: Explotación	61
4.1.4	Aspectos legales	62
4.1.5	Fase 4: Planificación del proyecto	64
4.1.6	Criterios para el diseño del sistema de distribución.....	67
4.1.7	Calculo de altura manométrica total de pozo profundo	69
4.1.8	Cálculo de pérdidas de carga.....	70
CAPÍTULO V: RESULTADOS OBTENIDOS		72
5.1	SITEMA GEOTÉRMICO	73
5.2	GEOGRAFÍA	73
5.3	CLIMA.....	74
5.4	TEMPERATURAS DEL SUBSUELO	75
5.5	HIDROLOGÍA	76
5.6	SONDAS GEOTÉRMICAS	78
5.7	CIMIENTOS GEOTÉRMICOS	79
5.8	PERFORACIÓN.....	79
5.9	SELECCIÓN DE BOMBA DE CALOR.....	80
5.10	SELECCIÓN DE TUBERÍAS PARA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	84
5.11	SELECCIÓN DE BOMBA SUMERGIBLE	85

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS ECONÓMICO	86
6.1 ANÁLISIS ECONÓMICO	87
6.1.1 Ingresos para la implementación del sistema geotérmica	87
6.1.2 Operaciones y mantenimiento	88
6.1.3 Ingreso por ahorro de energía	89
6.1.4 Consideraciones y supuestos	89
6.1.5 Variables económicas	90
CONCLUSIONES.....	92
BIBLIOGRAFÍA.....	95
ANEXOS	98

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Ubicación Viña Miguel Torres, Curicó.....	8
Figura 2.2: Flujo productivo del vino tinto	14
Figura 2.3: Flujo productivo del vino blanco	15
Figura 2.4: Potencial geotérmico en Chile	18
Figura 2.5: Sistema geotérmico	19
Figura 3.1: Diagrama de la organización del proyecto.....	25
Figura 3.2: Diagrama conceptual del proceso de planificación energética	27
Figura 3.3: Diagrama conceptual de la revisión energética.....	28
Figura 3.4: Plano planta 1 y planta 2 Viña Miguel Torres, Curicó	29
Figura 3.5: Diagrama de refrigeración en sala de máquinas planta 1	30
Figura 3.6: Diagrama de calefacción en sala de máquinas planta 1	36
Figura 3.7: Diagrama de refrigeración en sala de máquinas planta 2	38
Figura 3.8: Diagrama de calefacción en sala de máquinas planta 2	40
Figura 3.9: Climatización industrial trabajando en frío.....	42
Figura 3.10: Sistema de aire acondicionado.....	46
Figura 3.11 Consumo eléctrico de la planta 1 y planta 2 durante el año 2016	52
Figura 3.12 Consumo eléctrico de los sectores y equipos de planta 1	53
Figura 4.1: Ley N°19.657 sobre concesiones de energía geotérmica.....	61
Figura 4.2: Etapas para el dimensionamiento de una bomba de calor geotérmica.....	66
Figura 4.3 Diagrama para el cálculo de la altura manométrica total en bomba de pozo profundo	69
Figura 5.1: Mapa Geológico de Curicó	73
Figura 5.2 Variación de la temperatura según la profundidad	75
Figura 5.3: Mapa Hidrogeológico de Curicó.....	76
Figura 5.4: Perfil hidrogeológico dentro de la cuenca del Río Mataquito	77
Figura 5.5 Funcionamiento de la bomba de calor agua-agua	81
Figura 5.6 Integración de una bomba de calor agua-agua con pozo de alimentación y de absorción.....	82

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1: Registro de levantamiento de datos.....	26
Tabla 3.2: Horas de funcionamiento de equipos generadores de frio de Planta 1.....	31
Tabla 3.3: Equipos que intervienen en el proceso de refrigeración en planta 1	32
Tabla 3.4:Consumo eléctrico anual estimado de la sala de máquinas sistema antiguo planta 1 durante el año 2016.....	33
Tabla 3.5: Consumo eléctrico anual estimado del sistema nuevo de la sala de máquinas planta 1 durante el año 2016.....	34
Tabla 3.6: Consumo eléctrico anual estimado de los equipos móviles del sector de cubas planta 1 durante el año 2016.....	35
Tabla 3.7: Horas de funcionamiento de equipos generadores de calor de Planta 1	37
Tabla 3.8: Equipos que intervienen en el proceso de calefacción en planta 1	37
Tabla 3.9: Horas de funcionamiento de equipos generadores de frío de planta 2.....	38
Tabla 3.10 Equipos que intervienen en el proceso de refrigeración en planta 2	39
Tabla 3.11 Consumo eléctrico anual estimado del sistema de refrigeración de la sala de máquinas planta 2 durante el año 2016	39
Tabla 3.12: Horas de funcionamiento de equipos generadores de calor de planta 2.....	41
Tabla 3.13: Equipos que intervienen en el proceso de calefacción en planta 2	41
Tabla 3.14: Horas de funcionamiento de equipos de climatización durante el año 2016	43
Tabla 3.15: Equipos que intervienen en el proceso de refrigeración en planta 1	43
Tabla 3.16: Consumo eléctrico anual estimado de los equipos del sector de cámara 1 y 2 en planta 1 durante el año 2016.....	44
Tabla 3.17: Consumo eléctrico anual estimado de los equipos del sector de cava 3 en planta 1 durante el año 2016.....	45
Tabla 3.18: Horario de jornada laboral del personal administrativo	46
Tabla 3.19: Horas de funcionamiento de equipos de climatización durante el año 2016	47
Tabla 3.20: Equipos que intervienen en el proceso de refrigeración en planta 1	48
Tabla 3.21: Consumo eléctrico anual estimado de los equipos del sector de área técnica 1 y laboratorio en planta 1 durante el año 2016	48
Tabla 3.22:Consumo eléctrico anual estimado de los equipos del sector de área técnica 2 en planta 1 durante el año 2016.....	49

Tabla 3.23: Consumo eléctrico anual estimado de los equipos del sector de del casino en planta 1 durante el año 2016.....	50
Tabla 3.24: Consumo eléctrico anual estimado de los equipos del sector sala de ventas en planta 1 durante el año 2016.....	51
Tabla 3.25: Consumo de combustible en calderas de la planta 1 durante el año 2016	54
Tabla 3.26: Consumo de combustible en calderas de la planta 2 durante el año 2016	55
Tabla 4.1: Fases para el desarrollo de un proyecto geotérmico.....	58
Tabla 4.2 Sectores donde actúan procesos de refrigeración y calefacción.....	64
Tabla 4.3 Características de los fluidos del proceso de refrigeración	65
Tabla 4.4 Velocidades recomendadas para fluidos en tuberías	68
Tabla 4.5 Propiedades del agua con respecto a la temperatura	71
Tabla 5.1 Comportamiento de la temperatura en la región del Maule 2016	74
Tabla 5.2 Principales características de los tipos de rocas	78
Tabla 5.3 Principales características de los tipos de suelo	79
Tabla 5.5 Sistema de distribución de agua subterránea.....	84
Tabla 5.4 Criterios de selección para la bomba sumergible	85
Tabla 6.1 Costos asociados a la inversión inicial del proyecto geotérmico	87
Tabla 6.2: Costos por especialista en terreno	88
Tabla 6.3: Costos de operaciones y mantenimiento	88
Tabla 6.4: Ahorros de energía provocados por el sistema geotérmico.....	89
Tabla 6.5: Ahorros en los costos de energía provocados por el sistema geotérmico	89
Tabla 6.6: Consideraciones y supuestos para la realización de la evaluación económica ...	89
Tabla 6.7 Flujo de caja para el sistema geotérmico propuesto.....	90
Tabla 6.8 Continuación de la tabla 6.7	91

ANEXOS

A. 1 Levantamiento de equipos de frío planta 1	99
A. 2 Levantamiento de equipos de frío en planta 2	105
A. 3 Plano geográfico de la Región del Maule	106
A. 4 Plano Hidrogeológico de la Región del Maule	107
A. 5 Cálculo de flujos de energía en proceso de refrigeración de planta 1	108
A. 6 Cálculo de flujos de energía en proceso de refrigeración realizado por equipos acondicionados de planta 1	109
A. 7 Cálculo de flujos de energía en proceso de calefacción de planta 1	110
A. 8 Cálculo de flujos de energía en proceso de refrigeración de planta 2	111
A. 9 Cálculo de flujos de energía en proceso de calefacción de planta 2	112
A. 10 Características de bomba de calor agua-agua seleccionada	113
A. 11 Cálculos del diseño hidráulico principal	115
A. 12 Características de la bomba sumergible seleccionada	116