

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVO.	5
2.1	Objetivo General	5
2.2	Objetivos Específicos	5
3	ALCANCE.	6
3.1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN	7
3.2	Red eléctrica	8
3.2.1	Grandes redes eléctricas (SIC y SING)	9
3.2.1.1	Mercado spot	12
3.2.1.2	Mercado de contratos	12
3.2.2	MARCO REGULATORIO	14
3.2.2.1	Arriendos y concesiones	15
3.2.2.2	Permisos y Licencias	16
3.2.2.3	Salud y Seguridad	18
3.2.2.4	Conclusiones - Marco Regulatorio	19
3.2.3	INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION (I+D+I)	20
3.2.3.1	Conclusiones - investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)	24
3.2.4	FINANCIAMIENTO	27
4	METODOLOGÍA	34
4.1	Esquema de Instalaciones	37
4.2	Capacidades de Diseño	38
4.3	Condiciones marítimas y Clima de Olas en Caleta Michilla	43
4.4	Análisis de datos y definición de equipo Wilefko	48
4.5	Evaluación Económica de la Inversión	53
4.6	Propuesta de Financiamiento	54
5	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	55
5.1	RESULTADOS ESPERADOS	58
5.2	DIFICULTADES PREVISIBLES Y ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN	59
6	BIBLIOGRAFIA	60
7	ANEXOS	61

7.1 ANEXO.A: Dispositivos Convertidores de la Energía del Oleaje	61
7.1.1 Clasificación según su operación	61
7.1.2 Clasificación según su orientación	63
7.1.3 Clasificación según su ubicación relativa a la costa	64
7.1.4 Dispositivos Undimotrices	65
7.1.4.1 Archimedes Wave Swing (AWS)	65
7.1.4.2 Energetech	66
7.1.4.3 Wave Dragon	67
7.2 ANEXO B: Evaluación de Impacto Ambiental	68

INDICE DE TABLAS

Tabla n° 1: Principales proyectos de desalación y uso de agua de mar en Chile (periodo 2013 al 2021)	23
Tabla n° 2: Información Económicas para las distintas regiones en Chile	25
Tabla n° 3: Comparación regional de los recursos, infraestructura y mercados energéticos para la energía marina	26
Tabla n° 4: Factores determinantes en la viabilidad financiera de la energía undimotriz	27
Tabla n°5 : Relación de altura significativa y la potencia por metro lineal.	50
Tabla n° 6 : Estadística Descriptiva de las olas operacionales	51
Tabla a.1: Cuadro Resumen de dispositivos seleccionados ^[7]	67

INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura n° 1.1: Recursos de energía renovable totales de Chile versus la capacidad de generación actual (fuentes: Centro de Energías Renovables; Baird & Associates S.A.)	1
Figura n° 1.2: Factores de planta típicos para la energía renovable en Chile	2
Figura n° 1.3: Precios de mercado spot eléctrico en Chile comparados con los costos nivelados de generación undimotriz, mareomotriz y por diesel	3
Figura n° 1.4: Layout general de la segunda región de Chile	4
Figura n° 1.5: Layout general de la segunda región de Chile	4
Figura n° 2.1: Análisis menor gastos operacionales por energía	5
Figura n° 3.1: Pilares para la estrategia de energía marina del Ministerio de Energía	7
Figura n° 3.2: Gráfico de índice de costo de energía	8
Figura n° 3.2.1: Comparación de la capacidad instalada de generación con los recursos de energía marina (Sing)	10
Figura n° 3.2.2: Mapa de red eléctrica norte grande Sing	11
Figura n° 3.2.2.1: Tipos de concesiones marítimas en Chile	15
Figura n° 3.2.2.2: Tipos de concesiones marítimas en Chile	17
Figura n° 3.2.3.1: Principales interacciones medioambientales relacionadas con proyectos de energía marina	22
Figura n° 3.2.4.1: Mecanismos de apoyo financiero disponibles en Chile y aplicables a los proyectos de energía marina	30
Figura n° 3.2.4.2: Trayecto de la tecnología (basado en Carbon Trust, 2011)	32
Figura n° 4.1: Dispositivo Pelamis tamaño real	34
Figura n° 4.2: Dispositivo Pelamis operativo	34
Figura n° 4.3: Dispositivo Wilefko	35
Figura n° 4.4: Modelo del proyecto de generación energética undimotriz	36
Figura n° 4.1.1: Zona asignada para la instalación sistema undimotriz	37
Figura n° 4.1.2: Esquema de las instalaciones	38

Figura n° 4.2.1: Tren de paletas captadores de la energía de olas	39
Figura n° 4.2.2: Diagrama de movimientos de tren de paletas captadoras de energía de las olas del mar	39
Figura n°4.2.3: Diagrama de flujo de la planta wilefko, el tren, compresor, acumulador y el generador de 23 kv abb	41
Figura n°4.2.4: Generador tipo turbina de diseño de abb.....	42
Figura n° 4.3.1: Modelación global espectral olas del pacifico de junio 2003.....	44
Figura n° 4.3.2: Grillas para modelar la transformación de olas y punto número 1	47
Figura n° 4.4.1: Rosa de altura del punto n1	48
Figura n° 4.4.2: Rosa de energía de olas de n1	48
Figura n° 4.4.3: Rosa de puntos de olas (hmo) del punto n1	49
Figura n°4.4.4: Base teórica de cálculo del periodo y altura de ola.....	51
Figura n°4.4.5: Cálculo del ángulo y presión de trabajo	52
Figura 4.4.6: Pruebas de calibración de equipo rotatorio	52
Figura n° 4.5.1: Evaluación económica del proyecto.....	53
Figura n° 4.6.1: Propuestas de financiamiento del proyecto	54
Figura n° 5.1: Arbol de decisiones implementación.....	58
Figura n° 5.1.1 : Programa implementación proyecto	58
Figura n° a.1. Columna oscilante de agua ^[13]	62
Figura n°a.2. Dispositivo de sobrepaso, (fuente: wave dragon 2007)	62
Figura n°a.3 a) grados de libertad de un cuerpo flotante (fuente sci-tech 20059, b) esquema de un sistema activo (fuente opd 2007).....	63
Figura n°a.4 a) parque de absorbedores puntuales, (fuente finavera 2007) b) dispositivo terminador (fuente wave dragon 2007) y c) parque de atenuadores (fuente opd 2007).	63
C) <i>atenuadores</i> : dispositivos cuyo eje principal se alinea en forma paralela a la dirección de propagación del oleaje. En esencia “atenúa” la acción de la ola, reduciendo su amplitud.....	64

Figura n°a.5. A) limpet 500,(fuente wavegen 2007 b) central isla de pico (fuente falcão 2000)	64
Figura n°a.6. A) esquema y dimensiones aws, b) instalación de planta piloto aws (fuente aws 2007)	66
Figura n°a.7 a) esquema y dimensiones energetech (fuente previsic 2004) b)planta piloto energetech (fuente energetech 2007).....	66
Figura 28 a) vista en planta de wave dragon. B) prototipo de wave dragon. (fuente wave dragon 2007).....	67