

PROYECTO FINAL DE CARRERA

DISEÑO DE UN SISTEMA NOVEDOSO DE GENERACIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DE LAS OLAS



Autor: Manuel Pérez López

Tutor: Alfredo Navarro Róbles

Titulación: Ingeniero Industrial

DEP. INGENIERÍA MECÁNICA
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Sevilla, Enero 2007

INDICE

	<u>Pág.</u>
Prólogo	1
Agradecimientos	3
1. El oleaje y sus características	4
1.1 Introducción	4
1.2 Comportamiento y características de las olas generadas por el viento	5
1.3 El oleaje real, observación y medida	14
2. Vibraciones de los sistemas físicos	16
2.1 Vibraciones libres. Modelo masa-muelle	16
2.2 Vibraciones forzadas y resonancia	17
2.3 Potencia disipada	21
3. Sistema generador	22
3.1 Estado de la técnica-Principio general de operación	22
3.2 Descripción del prototipo	27
3.3 Análisis-Ecuación de movimiento	34
3.4 Potencia-Energía anual	44
4. Diseño	50
4.1 Sistema hidráulico	51
4.1.1 Circuito de generación	52
4.1.2 Circuito de suspensión	58
4.2 Cilindro	62
4.3 Boya	67
4.4 Sistema de anclaje	71
4.5 Sistema de inundación	73
4.6 Árbol de potencia	81
4.7 Medida y control	86
4.8 Protección catódica	88
4.9 Instalación	92
5. Presupuesto	94
6. Bibliografía	96
7. Planos	98
Anexo I: Cálculo estructura	
Anexo II: El oleaje en el Golfo de Cádiz	

PRÓLOGO

La situación energética actual obliga a encontrar fuentes de energías alternativas, renovables y limpias. Que compongan en su conjunto un sistema de producción energética diversificado y abundante.

Es por tanto una tarea primordial el desarrollo de sistemas que conviertan los gradientes que presenta la naturaleza en energía apta para el consumo humano.

Una fuente de energía extremadamente abundante y prometedora es la energía marina. La conversión de esta fuente de energía renovable actualmente no se encuentra tan desarrollada como la eólica o la solar, lo que presenta una oportunidad de desarrollo tecnológico.

La energía marina se presenta a la vez en diferentes formas, siendo las olas, las mareas y los gradientes de temperatura las de mayor potencial.

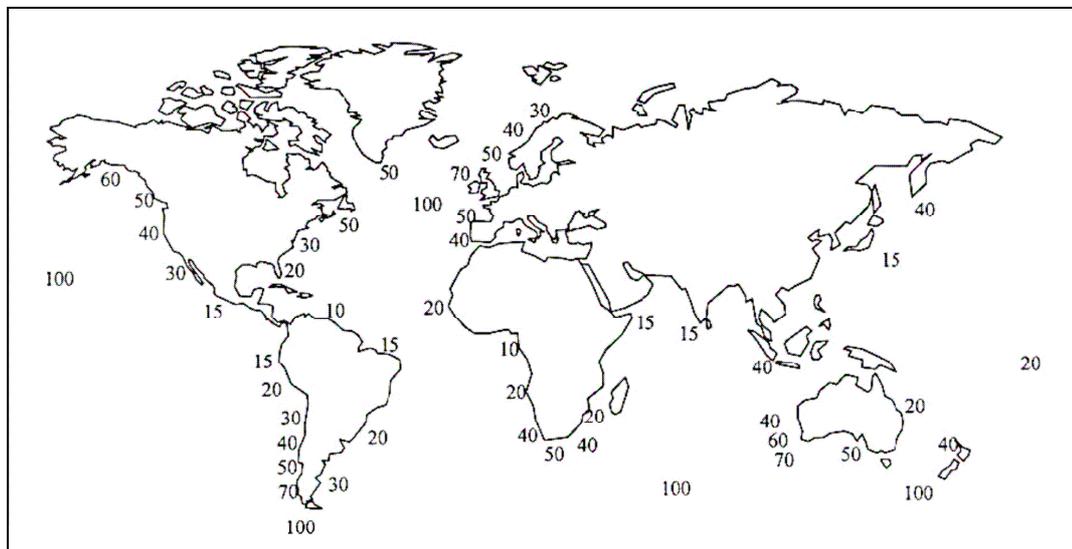


figura 1

La potencia total que tienen el conjunto de los océanos y mares del mundo se estima en 2 Tw. Sin embargo, es imposible transformar toda esta energía en energía aprovechable por el ser humano, pero si una parte. Sobre todo en zonas próximas a la costa y con una potencia por metro lineal elevada.

Como se puede ver en la *figura 1*, toda la costa oeste de Europa, y en especial la costa inglesa cuenta con una elevada potencia específica. En torno a los 50 kw/m.

El presente proyecto pretende desarrollar un aparato capaz de extraer de las olas parte de la energía que transportan.

Se va a diseñar para ubicarlo en altar mar, pero próximo a poblaciones costeras, lo que mejorará las expectativas, ya que según datos demográficos un 39% de la población se concentra entorno a la costa, por lo que las pérdidas por transporte serán mínimas.

Existen más de 600 patentes registradas desde 1973, pero ninguna de estas tecnologías se ha impuesto. Por lo que existe actualmente una oportunidad tecnológica.

La instalación se realizará formando parques de generadores marinos, como los parques de aerogeneradores, ya que permitirán disminuir costes y hacer esta energía más competitiva.

AGRADECIMIENTOS

Ya que el presente documento es la última tarea que voy a realizar para obtener la titulación de Ingeniero Industrial, quisiera agradecer a las distintas personas que me animaron a realizar estos estudios, me ayudaron y aguantaron en su desarrollo, y últimamente han colaborado en el desarrollo de este interesante proyecto.