



ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Sistemas de producción de energía	7
1.1.1 Energías Fósiles	9
1.1.2 Energía Nuclear	12
1.1.3 Energías Renovables	13

CAPÍTULO 2. HISTORIA, ACTUALIDAD E IMPACTO AMBIENTAL DE LA ENERGÍA TERMOSOLAR

2.1 El papel de la Termosolar en el mix de la generación eléctrica.	23
2.2 Desarrollo histórico de la Energía Termosolar	27
2.3 Particularidades de las Centrales Termosolares	32
2.4 Situación actual a nivel nacional e internacional	35
2.4.1 Situación en España	35
2.4.1.1 Cronología	35
2.4.1.2 Aspectos Legislativos	36
2.4.1.2.1 Real Decreto 661/2007	36
2.4.1.2.2 Real Decreto Ley 6/2009	38
2.4.1.2.3 Real Decreto 1565/2010	39
2.4.1.3 Plantas Termosolares en España	40
2.4.2 Situación internacional	53
2.5 Impacto ambiental y reducción de la dependencia energética	60

CAPÍTULO 3. TIPOS DE TECNOLOGÍAS DE PLANTAS TERMOSOLARES

3.1 Introducción	63
3.2 Centrales de Canales Parabólico	65
3.3 Centrales de Receptor Central	69
3.4 Centrales de Receptores Lineales Fresnel	75
3.5 Centrales de Disco Parabólico con motor Stirling	77

Estudio Técnico-Económico de una Central Termosolar con Tecnología Fresnel



CAPÍTULO 4. GENERACIÓN DIRECTA DE VAPOR EN COLECTORES PARABÓLICOS

4.1 Introducción	81
4.2 Termodinámica básica de la Generación Directa de Vapor	83
4.2.1 Procesos básicos de Generación Directa de Vapor	84
4.3 Evolución de la generación directa	87
4.3.1 El proyecto ATS	87
4.3.2 El proyecto HIPRESS	88
4.3.3. El proyecto GUDE	88
4.3.4 El proyecto PRODISS	89
4.3.5 El proyecto DISS	89
4.3.6 El proyecto INDITEP y la planta Puertollano GDV	92

CAPÍTULO 5. TECNOLOGÍA DE COCENTRACIÓN DE COLECTORES LINEALES DE TIPO FRESNEL

5.1 Introducción	97
5.2 Componentes de un colector lineal Fresnel	100
5.2.1 Cimentación y estructura de soporte	100
5.2.2 Sistema de seguimiento solar	100
5.2.3 Reflector Primario	100
5.2.4 Tubo absorbedor	102
5.2.5 Reflector Secundario	103
5.3 Esquema de una planta de Colectores Fresnel	105
5.4 Evolución de la tecnología de concentración solar mediante colectores lineales Fresnel.	106
5.4.1 Evolución en el diseño del colector	106
5.4.2 Instalaciones con colectores fresnel en el mundo	107
5.4.2.1 El prototipo de Solarmundo en Bélgica	107
5.4.2.2 Liddel Solar Thermal Station	108
5.4.2.3 Kimberlina Solar Thermal Energy Plant	109
5.4.2.4 Lazo Fresdeno	110
5.4.2.5 La central de Puerto Errado (PE1 y PE2)	110
5.4.2.6 Kogan Creek Solar Boost Project	113

Estudio Técnico-Económico de una Central Termosolar con Tecnología Fresnel



CAPÍTULO 6. DIMENSIONADO DE UNA CENTRAL CON COLECTORES LINEALES FRESNEL

6.1 Introducción	116
6.2 Ventajas e inconvenientes (GDV vs HTF)	116
6.3 Ventajas e inconvenientes (Fresnel vs CCP-GDV)	118
6.4 Dimensionado de una central con colectores lineales fresnel	119
6.4.1 Ubicación geográfica. Análisis del potencial solar	120
6.4.1.1 Conceptos generales sobre radiación	120
6.4.1.2 Análisis y elección de distintos emplazamientos	126
6.4.1.3 Elección final del emplazamiento	127
6.4.2 Potencia Nominal. Dimensionado de la instalación	128
6.4.3 Tipo de colector y tubo absorbedor	128
6.4.4 Turbinas de vapor utilizadas	128
6.4.5 Apoyo fósil	128
6.4.6 Sistema de almacenamiento	129
6.4.7 Tamaño del Campo solar	130
6.5 Análisis termodinámico del ciclo de potencia.	137

CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y ESTUDIO ECONÓMICO

7.1 Introducción	145
7.2 Análisis de resultados	146
7.3 Estudio económico	149
7.3.1 Costes	149
7.3.1.1 Inversión inicial	149
7.3.1.2 Costes anuales de Operación y Mantenimiento	149
7.3.1.3 Gastos de seguros y de impuestos	149
7.3.2 Ingresos	150
7.3.3 Análisis de viabilidad económica	153
7.3.3.1 Introducción	153
7.3.3.2 Datos de partida	155
7.3.3.3 Resultados económicos	157
7.3.3.4 Estudio de sensibilidad económica	157
7.3.3.4.1 Variación del IPC	158
7.3.3.4.2 Variación del Régimen Retributivo	159
7.3.3.4.3 Variación del interés bancario	160
7.3.3.4.4 Variación del porcentaje de financiación ajena	
7.3.4 LEC (Levelized Energy Cost)	162

Estudio Técnico-Económico de una Central Termosolar con Tecnología Fresnel



CAPÍTULO 8. ESTUDIO DE VIABILIDAD AMBIENTAL

8.1 Introducción	165
8.2 Fase de construcción de las instalaciones	168
8.3 Fase de funcionamiento de las instalaciones	169
8.4 Impacto ambiental en la fase de construcción y explotación	170
8.5 Medidas Protectoras, correctoras y compensatorias	173
8.5.1 Medidas protectoras	173
8.5.2 Medidas correctoras	174
8.5.3 Plan de Vigilancia ambiental	177
8.6 Documento de SÍNTESIS	177

CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES

9.1 Introducción	179
9.2 Conclusiones del estudio realizado	181
9.3 Futuras líneas de I+D+i	182
9.4 Conclusión final del autor	183

BIBLIOGRAFÍA	185
--------------	-----