




MANUAL DE CENTRALES TERMOSOLARES

FRANK RODRÍGUEZ TROUWBORST




www.sialsol.es


	MANUAL PLANTAS TERMOSOLARES	

ÍNDICE

I.- OBJETIVO DEL MANUAL	5
II.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE UNA PLANTA	6
II.1.- Clasificación de los colectores en función de su razón de concentración.	6
II.2.- Colectores cilindro parabólicos.	10
II.2.1.- Componentes de un colector cilindro parabólico	13
II.2.1.1.- La cimentación y la estructura soporte	13
II.2.1.2.- Reflector cilindro parabólico	21
II.2.1.3.- Tubo absorbedor o receptor	26
II.2.1.4.- Sistema de seguimiento solar	30
II.2.1.5.- Fluido de transferencia	37
II.2.2.- Pérdidas en un CCP.	46
II.2.3.- Los inicios de las plantas termosolares.	52
II.2.4.- Proyectos en España de plantas termosolares con CCP y HTF	60
II.2.5.- Nuevos esquemas para plantas termosolares mediante el uso de colectores cilindro parabólicos.	64
II.3.- Almacenamiento para plantas termosolares de CCP.	71
II.3.1.- Almacenamiento térmico de la energía	72
II.3.1.1.- Almacenamiento térmico en forma de calor sensible	72
II.3.1.2.- Almacenamiento térmico con cambio de fase	75
II.3.2.- Proyectos de sistemas de almacenamiento en plantas con CCP	76
II.3.2.1.- Almacenamiento térmico utilizando aceite	77
II.3.2.2.- Almacenamiento térmico utilizando hormigón	78
II.3.2.3.- Almacenamiento térmico utilizando sales fundidas	79
II.3.3.- Cálculos previos para un almacenamiento térmico de 10 horas.	84
II.4.- I+D en termosolar.	87
II.5.- Consideraciones iniciales en la construcción y commissioning de una planta termosolar.	90
III.- ESTUDIO EN CONDICIONES DE DISEÑO DE UNA PLANTA TERMOSOLAR	

	MANUAL PLANTAS TERMOSOLARES	

DE 20 MWe	92
III.1.- Punto de diseño para el campo solar	92
III.2.- El bloque de potencia de la planta termosolar en condiciones nominales	94
III.2.1.- Caracterización del ciclo de potencia	95
III.2.1.1.- Válvulas de bypass	96
III.2.1.2.- El condensador	96
III.2.1.3.- La turbina	97
III.2.1.4.- Extracciones de la turbina	101
III.2.1.5.- Precalentadores	101
III.2.1.6.- El desgasificador	102
III.2.1.7.- Bombas de alimentación al generador de vapor	103
III.2.1.8.- Bombas de condensado	104
III.2.1.9.- Generador de vapor	105
III.2.1.10.- Caldera auxiliar	106
III.3.1.- Caracterización del BOP (Sistemas auxiliares)	111
III.3.1.1.- Planta del tratamiento de agua	111
III.3.1.2.- Sistema de refrigeración principal	116
III.3.1.3.- Sistema de refrigeración de equipos	119
III.3.1.4.- Tratamiento de vertidos	120
III.3.- Estudio del campo solar de la planta termosolar en condiciones de diseño	125
III.3.1.- Diferentes configuraciones del campo solar	125
IV.- MANTENIMIENTO PLANTAS TERMOSOLARES	131
IV.1.- Diferentes estrategias en la gestión del mantenimiento de una planta termosolar	131
IV.2.- Periodos en la vida de un contrato de mantenimiento	132
IV.3.- Mantenimiento legal	133
IV.4.- Mantenimiento planta termosolar	134
V.- PLANTAS TERMOSOLARES EN OPERACIÓN LOCALIZADAS EN ESPAÑA	135
V.1.- Andasol-1	135

	MANUAL PLANTAS TERMOSOLARES	

V.1.1.- Emplazamiento	135
V.1.2.- Retos del proyecto	136
V.1.3.- Explotación de la planta	136
V.1.4.- Producción eléctrica	138
V.1.5.- Normativa actual.	138
V.1.6.- Campo solar.	139
V.1.7.- Espejos parabólicos.	142
V.1.8.- Tubo absorbedor.	143
V.1.9.- Sistema de fluido térmico.	144
V.1.9.- Sistema de almacenamiento.	144
V.1.10.- Bloque de potencia.	145
V.1.11.- Sistemas auxiliares.	148
V.1.12.- Sistema de control.	151
V.1.13.- Operación y Mantenimiento.	151
V.2.- Alvarado 1	152
V.2.1.- Campo solar.	153
V.2.2.- Sistema de fluido térmico.	155
V.2.3.- Control del campo solar.	157
V.2.4.- Bloque de potencia.	157
V.2.5.- Instalaciones auxiliares.	159
V.2.6.- Sistema de control.	160
VI.- BIBLIOGRAFÍA	161