

Capítulo 7 CONCLUSIONES

Las conclusiones del proyecto se dividen en dos grupos: por un lado las conclusiones de tipo técnico, y por otro las conclusiones de tipo económico.

7.1 Conclusiones Técnicas

Se concluye que la configuración óptima para un SRC formado por dos campo solares independientes (el correspondiente al evaporador de vapor y el correspondiente al sobrecalentador de vapor) y una única torre, es aquella en la que el campo de heliostatos del evaporador se encuentre situado más alejado de la torre que el campo de heliostatos correspondiente al sobrecalentador de vapor. Además en lo que se refiere a la situación de los receptores, el evaporador se situaría en una cota de la torre más elevada que el sobrecalentador.

Hay que decir respecto a lo anterior, que dicha configuración óptima es la que se obtiene con ayuda del programa WinDelsol 1.0 (basado en el código DELSOL 3), y que para resolver el problema objeto de estudio se ha tenido que realizar la metodología descrita en el Capítulo 5, debido a los siguientes motivos:

- WinDelsol no permite resolver un problema de optimización para varios receptores de cavidad a la vez (a diferencia de DELSOL3 que sí permite esta opción [5]). Es por ello que se ha realizado una optimización independiente para cada receptor y su correspondiente campo de heliostatos. Además otra posible alternativa, si WinDelsol permitiera la opción anterior, sería la de emplear un campo Norte para el evaporador y un campo Sur para el sobrecalentador, o viceversa.
- Para problemas de receptores de cavidad, las variables a optimizar son: *THT*, *RX*, *RY*, *H* y *W*, y WinDelsol sólo optimiza de forma automática las cuatro primeras

variables, teniendo que optimizar la variable W realizando de forma manual diferentes iteraciones.

- Para calcular el número total de heliostatos necesarios para disponer en el fluido de trabajo de la potencia térmica suficiente (antes de entrar a la turbina), se ha cambiado manualmente la disposición propuesta por WinDelsol tras la optimización. Por lo que el número total de heliostatos y su posición en el campo podrían variar respecto a la solución propuesta. de todas formas sí se puede afirmar que la solución propuesta sería muy parecida a otras posibles soluciones.

Por último hay que decir que un SRC normalmente dispone de diferentes equipos como pueden ser un sistema de almacenamiento térmico y diferentes intercambiadores de calor, y que en este caso por sencillez se ha supuesto que no existe ninguno puesto que el objeto del proyecto era fundamentalmente estudiar las posibles posiciones relativas de los campos del evaporador y el sobrecalentador, y obtener la disposición óptima usando WinDelsol.

7.2 Conclusiones Económicas

El análisis económico revela la viabilidad del proyecto, aunque hay que aclarar que los resultados obtenidos de dicho análisis pueden ser algo optimistas. Esto es así debido en primer lugar a que la inversión total de la planta (55.69 millones de €) hace que el precio por potencia instalada sea de 2784.7 €/kW, precio algo bajo comparado por ejemplo con el de la planta PS10 (en el entorno de los 3000 €/kW [7]), por lo que es posible que el coste orientativo de los diferentes equipos que se ha usado haya sido algo bajo. También hay que comentar que el coste de operación y mantenimiento estimado en un 1.5 % de la inversión total puede ser algo bajo en comparación a los de una planta real, pero dichos costes no pueden ser más que una estimación puesto que a día de hoy no existe aún ningún SRC funcionando de forma comercial (la planta PS10 será la primera).

En relación al coste actualizado promedio de la unidad de energía eléctrica obtenido en el análisis económico (0.148 €/kWh), hay que decir que su diferencia respecto al LEC (0.26 €/kWh) calculado del mismo modo que lo hace WinDelsol, se debe en primer lugar a que en el cálculo del LEC se tienen en cuenta las pérdidas parásitas no operacionales y en el coste actualizado promedio no se tienen en cuenta, luego para el cálculo de éste último la producción eléctrica anual considerada es mayor. Y en segundo lugar la diferencia entre ambos parámetros también se debe a la diferente forma en que se calculan. La expresión con que WinDelsol calcula el LEC obedece a un modelo empleado para el sector servicios, y el coste actualizado promedio obedece a un modelo empleado para el sector industrial y de la construcción [11].

Por último hay que comentar que aunque algo optimistas, los resultados del análisis económico revelan que soluciones, como la que en este proyecto se propone, que permitan usar el vapor sobrecalentado como fluido de trabajo, lo que hace que el rendimiento en la producción de energía eléctrica sea más elevado (ver apartado 4.1), sin aporte de combustible fósil, pueden ser un importante punto de partida para el lanzamiento comercial de este tipo de plantas.