

Índice

Portada	0
Índice.....	12
Índice de Figuras	17
Índice de Tablas	22
Glosario de Símbolos	25
Glosario de acrónimos y abreviaturas	31
Sumario	36
Preámbulo: Motivación, marco y objetivos de la Tesis	42
Motivación y marco de la Tesis	44
Objetivos de la Tesis.....	46
Capítulo 1. Antecedentes y estado de la literatura	50

1.1	La energía en la sociedad	52
1.1.1	La desigualdad energética en el mundo.....	52
1.1.2	Energías convencionales contra energías renovables	53
1.1.3	El consumo y el mix energético	55
1.1.4	El potencial fotovoltaico	62
1.2	La energía solar fotovoltaica	65
1.2.1	Breve historia de la energía solar	65
1.2.2	La tecnología solar fotovoltaica	68
1.2.3	Tecnología fotovoltaica de capa delgada	69
1.2.4	Eficiencia fotovoltaica	76
1.2.5	El módulo fotovoltaico.....	78
1.2.6	Factores de pérdidas de la célula fotovoltaica	87
1.2.7	Técnicas de evaluación del rendimiento de una planta fotovoltaica	98
1.2.8	Degradación del módulo fotovoltaico	101
1.2.9	Degradación de plantas fotovoltaicas.....	105
1.2.10	Clasificación climática KGP	113
1.3	Estabilización inducida por SWE en el silicio amorfo	115
1.3.1	Estabilización inicial (LID).....	116
1.3.2	Búsqueda bibliográfica estabilización inicial (LID).....	124
1.3.3	Efecto “annealing”	129
1.4	Efecto estacional en el silicio amorfo.....	131
1.5	Conclusiones	134
Capítulo 2. Montajes experimentales: Descripción de las plantas y sistema de monitorización		136
2.1	Introducción.	138
2.2	El módulo fotovoltaico.....	139

2.3	Descripción de las plantas fotovoltaicas	147
2.3.1	Planta fotovoltaica ETSID	152
2.3.2	Planta fotovoltaica NEXUS	163
2.4	El sistema de monitorización	172
2.5	Conclusiones.....	175
Capítulo 3. Recogida, procesado y tratamiento de datos		178
3.1	Introducción al sistema de adquisición de datos.....	180
3.1.1	Recogida de datos de irradiancia	181
3.1.2	Recogida de datos de temperatura	181
3.1.3	Recogida de datos de tensión y corriente	183
3.2	Cálculo de potencias de comparación.....	184
3.2.1	Cálculo de P_{MPP}	184
3.2.2	Cálculo de Energía.....	185
3.2.3	Cálculo de la eficiencia de la célula.....	187
3.2.4	Cálculo de Potencias de comparación.....	189
3.2.5	Tabla de recogida de datos.....	195
3.3	Método de filtrado de los datos.....	197
3.3.1	Filtrado por nivel de irradiancia.....	197
3.3.2	Filtrado por variaciones en la irradiancia.....	198
3.4	Comparativas y estudios alternativos	203
3.4.1	Estudio de la dispersión en temperaturas entre a-Si:H y p-Si	203
3.4.2	Puntos de operación para a-Si:H y c-Si	206
3.5	Conclusiones.....	208
Capítulo 4. Análisis de la estabilización del silicio amorfo en condiciones reales		211

4.1	Introducción	213
4.2	Comparativa de efectos ambientales en las plantas FV.....	215
4.3	Análisis de los datos monitorizados	218
4.3.1	Distribución de $P_{MPP_STC_pu}$	220
4.3.2	Ajustes matemáticos no lineales y polinómicos de la degradación	222
4.3.3	Ajuste matemático con función dosis-respuesta.....	243
4.4	Comparativa de la diferencia de eficiencia anual.....	252
4.5	Conclusiones	255
Capítulo 5. Evolución estacional de la potencia en plantas de a-si.....		258
5.1	Introducción	260
5.2	Procesado de los datos.....	262
5.3	Caracterización de la función de ajuste	266
5.3.1	Función de ajuste senoidal	266
5.3.2	Período, frecuencia y pulsación de oscilación.....	269
5.3.3	Componente oscilatoria, amplitud; Annealing más SWE	270
5.3.4	Envejecimiento de la célula; ageing	284
5.4	Caracterización de los datos	290
5.5	Comparativa entre plantas	294
5.6	Comparativa del modelo para filtrados diferentes.....	296
5.7	Conclusiones	300
Capítulo 6. Conclusiones.....		303
Difusión de los resultados		311

Líneas futuras de investigación.....	315
Anexo A Ajustes estadísticos.....	321
Anexo B Flash Reports	343
Anexo C Cálculos de <i>ageing</i> para $GI > 800 \text{ W/m}^2$	351
Referencias bibliográficas.....	361