

ÍNDICE DE LA MEMORIA

Índice de tablas	4
Índice de figuras	5
Resumen.....	7
RESUM	8
ABSTRACT	8
Agradecimientos	9
Capítulo 1: Objetivos del proyecto	11
1.1. Motivación	11
1.2. Objetivos.....	12
1.3. Alcance	13
Capítulo 2: Introducción	15
2.1. Introducción a la energía fotovoltaica.....	15
2.2. Efecto fotovoltaico	16
2.2.1. Principios básicos.	16
Capítulo 3: Tecnología de Las instalaciones fotovoltaicas	19
3.1. Componentes básicos de una instalación fotovoltaica.	20
3.1.1. Célula solar.....	21
1. Tipos	21
b) .Fabricación de la célula	23
3.1.2. Módulo solar	26
3.1.3.Inversores	27
3.1.4. Protecciones	28
3.1.5. Cableado	28
3.1.6. Puesta a tierra	28
3.1.7. Legislación.....	28
3.1.8. Regulador.....	29
3.1.9. Batería	29
Capítulo 4: Factores que influyen en el análisis del ciclo de vida de una instalación fotovoltaica	31
4.1. Opciones tecnológicas	32

4.2.	Radiación solar.....	33
4.3.	Equilibrio del sistema.....	34
4.4.	Eficiencia de conversión	34
4.5.	Sistema de vida	34
Capítulo 5: Estudio de reciclado		35
5.1.	Partes a reciclar	36
5.2.	Proceso de reciclaje	36
5.3.	Lugar de reciclaje	40
5.4.	Coste energético	41
Capítulo 6: Simulaciones con pvsyst		43
6.1.	PVSYST	43
6.1.2.	Datos necesarios	43
6.1.2.	Valores obtenidos	44
Capítulo 7: Caso de estudio.....		47
7.1.	Instalación de estudio	48
7.1.1.	Datos de la instalación	48
7.1.2.	Datos técnicos	48
Capítulo 8: análisis del ciclo de vida		49
8.1.	Unidad Funcional	49
8.2.	Hipotesi.....	49
8.3.	Características energéticas de la instalación.....	50
8.3.1.	Módulos	50
8.3.2.	Inversor	52
8.4.	Balance del sistema	53
8.5.	Impacto medio ambiental	54
8.6.	Energía generada	54
Capítulo 9: simulaciones realizadas		57
9.1.	Modelos de módulos solares	57
9.1.1.	STP-270	58
9.1.2.	STP- 180S.....	58
9.1.3.	PVL-136.....	59
9.1.4.	Ingecom 100	59
9.2.	Elección de lugares.....	60

9.2.1.	Almería	62
9.2.2.	Madrid	63
9.2.4.	Santander.	65
Capítulo 10: Resultados del estudio de sensibilidad.....		67
10.1.	Datos de cada ubicación.....	67
10.1.1.	Almeria	68
10.1.2.	Madrid	69
10.1.3.	Pineda de Mar	70
10.1.4.	Santander	71
10.2.	Cálculos	72
10.3.	Resultados.....	72
Capítulo 11: Conclusiones.....		79
capítulo 12: Bibliografía.....		81
12.1.	Bibliografía de consulta	81

Índice de tablas

Tabla 1 Representación de las estructuras y aspecto físico de cada una de las tecnologías.	22
Tabla 2 Energía requerida para la fabricación de cada tecnología	32
Tabla 3 Desglose del material y energía necesaria para la fabricación de un módulo STP-270.	51
Tabla 4 Desglose de la cantidad de material necesaria para producir un inversor.	52
Tabla 5 Desglose de la energía necesaria para la elaboración de todo el sistema.	53
Tabla 6 Emisiones de gases nocivos y causantes del efecto invernadero.	54
Tabla 7 Características eléctricas de STP- 270	58
Tabla 8 Características eléctricas del módulo STP-180S.	58
Tabla 9 Características eléctricas módulo PVL-136	59
Tabla 10 : Niveles de radiación solar en las diferentes ubicaciones.....	61
Tabla 11 Tabla que recoge todos los datos relacionados con la ubicación de Almería	68
Tabla 12 Tabla que recoge todos los datos relacionados con la ubicación en Madrid.....	69
Tabla 13 Tabla que recoge todos los datos relacionados con la ubicación en Pineda de mar.	70
Tabla 14 Tabla que recoge todos los datos relacionados con la ubicación de Santander.....	71
Tabla 15 Recopilación de ecuaciones de las rectas de regresión.	76
Tabla 16 Relación entre la radiación solar y el tiempo de retorno	79

Índice de figuras

Figura 1 Átomos que forman unión PN. Fuente: www.textoscientificos.com	16
Figura 2 Esquema de los componentes de una instalación fotovoltaica.....	20
Figura 3 Ilustración 1 Método Czochralski Fuente: http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/PEOPLE/chelo/proceso_tecnologicoG22.pdf	24
Figura 4 Proceso de la fabricación de una célula solar.....	24
Figura 5 Partes que forman un módulo solar	36
Figura 6 Esquema de los procesos de reciclaje para obtener los componentes básicos.....	37
Figura 7 Proceso de reciclaje. Fuente: www.pvcycle.org	39
Figura 8 Parque fotovoltaico de Chevetogne (Bélgica) Fuente: www.energias-renovables.com	40
Figura 9 Vista del programa PVSYST en el proceso de introducción de datos. ...	44
Figura 10 Tabla entregada por PVSYST con los resultados obtenidos.	45
Figura 11 Gráficas obtenidas al realizar la simulación con PVSYST.....	45
Figura 12 Mapa de radiación solar en España. Fuente: http://re.jrc.ec.europa.eu/refsys/	60
Figura 13 Mapa de situación de los lugares escogidos.....	61
Figura 14 Valores meteorológicos en Almería. Fuente. www.Meteonorm.com ...	62
Figura 15 Valores meteorológicos en Madrid. Fuente: www.meteonorm.com	63
Figura 16 Valores meteorológicos en Pineda de Mar. Fuente: www.meteonorm.com	64
Figura 17 Valores meteorológicos en Santander. Fuente: www.meteonorm.com	65
Figura 18 Gráfica que relaciona el nivel de radiación solar con el tiempo de retorno.....	73
Figura 19 Gráfica que relaciona el nivel de radiación solar con el tiempo de retorno.....	73
Figura 20 Gráfica que relaciona el nivel de radiación solar con el tiempo de retorno.....	74
Figura 21 Gráfica que relaciona el nivel de radiación solar con el tiempo de retorno.....	75
Figura 22 Gráfica que relaciona el nivel de radiación solar con el tiempo de retorno.....	75

Figura 23 Gráfica que relaciona el nivel de radiación solar con el tiempo de
retorno 76