

# ÍNDICE

---

## 1. ENERGÍA VERDE PARA LA VIDA, 1

- 1.1. Antecedentes, **3**
- 1.2. Huertas solares, **5**
- 1.3. Un paso más, **7**
- 1.4. Autoconsumo, **8**

## 2. LA FUENTE INAGOTABLE, 11

- 2.1. La energía llegada del cielo, **13**
- 2.2. Masa de aire, **16**
- 2.3. Condiciones para la captación de la radiación, **17**
  - 2.3.1. Soportes pasivos, **19**
  - 2.3.2. Soportes activos, **20**
- 2.4. Sombras, **21**

## 3. ZONAS CLIMATICAS Y ESTIMACIÓN DE LA ENERGÍA, 23

- 3.1. Fundamentos, **25**
- 3.2. Horas solar pico, **26**
- 3.3. Medida de la radiación, **26**
- 3.4. Software de cálculo, **28**

## 4. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, 31

- 4.1. Células solares, **33**
- 4.2. Paneles o módulos de silicio, **36**
  - 4.2.1. Silicio monocristalino, **36**
  - 4.2.2. Silicio policristalino, **37**
  - 4.2.3. Silicio cuasi-monocristalino, **37**
- 4.3. Módulos de capa delgada, **38**
- 4.4. Tejas solares, **39**
- 4.5. Estructura de los módulos fotovoltaicos, **41**

## **VI /Índice**

- 4.6. Características de los módulos fotovoltaicos, **43**
  - 4.6.1. Curvas I-V en función de la radiación, **45**
  - 4.6.2. Curvas I.V en función de la temperatura, **45**
  - 4.6.3. Cuadro típico de características, **46**
- 4.7. Soportes, **48**
- 4.8. Protecciones, **51**
  - 4.8.1. Fusibles para fotovoltaica, **52**
  - 4.8.2. Interruptores magnetotérmicos, **52**
  - 4.8.3. Descargadores y puesta a tierra, **53**
- 4.9. Asociación de los módulos, **55**
  - 4.9.1. Condiciones para la asociación, **55**
  - 4.9.2. Conectores para las interconexiones, **56**

## **5. REGULADORES DE CARGA, 59**

- 5.1. Fundamentos, **61**
- 5.2. Relación con la energía de entrada, **63**
- 5.3. Modos de regulación de la carga, **64**
- 5.4. Arquitectura de los reguladores, **66**
  - 5.4.1. Lineal, **68**
  - 5.4.2. MPPT, **69**
- 5.5. Características, **71**
- 5.6. Reguladores integrados con el convertidor, **72**

## **6. CONVERTIDORES, 73**

- 6.1. Generalidades, **75**
- 6.2. Convertidores para instalaciones aisladas, **79**
- 6.3. Convertidores para conexión a red, **79**
- 6.4. Convertidores duales, **81**
- 6.5. Especificaciones técnicas, **81**

## **7. BATERÍAS, 83**

- 7.1. Introducción, **85**
- 7.2. Tipos de baterías, **86**
  - 7.2.1. Baterías de plomo, **86**

- 7.2.2. Baterías de litio, **88**
- 7.3. Especificaciones técnicas, **90**

## **8. CONDUCTORES ELÉCTRICOS, 92**

- 8.1. Introducción, **95**
- 8.2. Cables en corriente continua, **95**
- 8.3. Cables en corriente alterna, **96**
- 8.4. Características eléctricas, **96**
- 8.5. Pérdidas energéticas, **98**
- 8.6. Conductores especiales, **99**

## **9. INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO, 101**

- 9.1. Introducción, **103**
- 9.2. Condiciones de las instalaciones de autoconsumo, **104**
  - 9.2.1. Instalaciones aisladas, **105**
  - 9.2.2. Instalaciones con conexión a red, **106**
  - 9.2.3. Aspectos técnicos de la conexión, **108**
- 9.3. Instalaciones de consumo instantáneo con vertido cero (balance neto), **110**
- 9.4. Instalaciones con consumo instantáneo o diferido con vertido, **111**
- 9.5. Instalaciones con consumo diferido con acumulación en DC y vertido, **113**
- 9.6. Instalaciones con consumo diferido con acumulación en AC y vertido, **114**
- 9.7. Supervisión, gestión y monitorización, **116**
  - 9.7.1. Supervisores de líneas, **116**
  - 9.7.2. Controladores de potencia, **118**
  - 9.7.3. Contadores, **119**
  - 9.7.4. Software de gestión, **121**

## **10. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS, 123**

- 10.1. Generalidades, **125**
- 10.2. Fases de un proyecto, **125**
- 10.3. Condiciones previas, **125**
- 10.4. Planificación, **129**

## VIII / Índice

- 10.4.1. Soportes de los módulos, **129**
- 10.4.2. Módulos fotovoltaicos, **131**
- 10.4.3. Baterías, **133**
- 10.4.4. Regulador de carga, **134**
- 10.4.5. Inversor de red, **135**
- 10.4.6. Componentes auxiliares, **136**
- 10.5. Ejecución, **138**

## 11. ÚTILES E INSTRUMENTACIÓN, **141**

- 11.1. Introducción, **143**
- 11.2. Montaje de conectores, **143**
- 11.3. Instrumentos de medida, **144**
  - 11.3.1. Medidores de la irradiación solar, **144**
  - 11.3.2. Pinzas de corriente, **145**
  - 11.3.3. Analizadores de líneas, **145**
  - 11.3.4. Medidores de la resistencia de tierra, **147**

## 12 MANTENIMIENTO, **149**

- 12.1. Introducción, **151**
- 12.2. Fases de la vida de los componentes, **151**
- 12.3. Condiciones del mantenimiento, **153**
  - 12.3.1. Mantenimiento preventivo, **153**
  - 12.3.2. Mantenimiento correctivo, **154**
  - 12.3.3. Mantenimiento predictivo, **154**
- 12.4. Componentes y equipos sujetos a mantenimiento, **154**
  - 12.4.1. Soportes y cableado, **155**
  - 12.4.2. Medidas de los parámetros eléctricos, **156**
  - 12.4.3. Limpieza de los módulos fotovoltaicos, **156**
  - 12.4.4. Baterías, **158**
  - 12.4.5. Medida de la conexión a tierra, **160**

## ANEXOS, **165**

- I** Energía, **167**
- II** Radiación en kWh/m<sup>2</sup>/día, **169**
- III** Radiación en MJ/m<sup>2</sup>, **171**
- IV** Web de interés para el instalador, **173**
- V** Bibliografía, **174**