

# ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....  | 9  |
| 1.1. Introducción .....  | 11 |
| 1.1.1. Enfoque internacional .....   | 14 |
| 1.1.2. Estructura .....  | 16 |
| 1.1.3. Documento Básico “DB-HE Ahorro de Energía” .....                                    | 17 |
| <b>CAPÍTULO 2. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA</b> .....                               | 21 |
| 2.1. Introducción .....  | 23 |
| 2.2. Ámbito de aplicación .....  | 23 |
| 2.3. Antecedentes .....  | 24 |
| 2.4. Procedimiento de verificación .....   | 26 |
| 2.5. Caracterización y cuantificación de las exigencias de la<br>opción simplificada ..... | 28 |
| 2.5.1. La envolvente térmica .....   | 28 |
| 2.5.2. Parámetros característicos de la demanda .....                                      | 31 |
| 2.5.2.1. La transmitancia térmica .....  | 31 |
| 2.5.2.2. El factor solar modificado .....  | 33 |
| 2.5.3. Valores límite .....  | 33 |
| 2.5.3.1. Variación con el clima .....  | 34 |
| 2.5.3.2. Variación con el uso del edificio .....   | 36 |
| 2.5.3.3. Variación con la orientación .....  | 37 |
| 2.5.3.4. Variación con el porcentaje acristalado ....                                      | 37 |
| 2.5.3.5. Compensaciones entre elementos de<br>fachada .....                                | 38 |
| 2.5.3.6. Independencia de la compacidad del<br>edificio .....                              | 38 |
| 2.5.4. Expresión formal de las prescripciones .....  | 39 |
| 2.6. Aplicación práctica de la opción simplificada .....                                   | 40 |
| 2.7. Conclusiones .....  | 73 |
| <b>CAPÍTULO 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES<br/>    DE ILUMINACIÓN</b> ..... | 75 |
| 3.1. Introducción .....  | 77 |
| 3.2. Aspectos generales .....  | 77 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 3.2.1. | Exigencias básicas .....                                      | 77  |
| 3.2.2. | Ámbito de aplicación .....                                    | 78  |
| 3.2.3. | Documentación justificativa .....                             | 78  |
| 3.3.   | Caracterización y cuantificación de las exigencias .....      | 88  |
| 3.3.1. | Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) ..... | 88  |
| 3.3.2. | Sistemas de control y regulación .....                        | 91  |
| 3.4.   | Metodología de cálculo .....                                  | 98  |
| 3.5.   | Mantenimiento y conservación .....                            | 99  |
| 3.6.   | Conclusiones .....  | 101 |

#### **CAPÍTULO 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA .....**

|          |   |     |
|----------|---|-----|
|          |   | 103 |
| 4.1.     | Introducción .....  | 105 |
| 4.2.     | Ámbito de aplicación .....  | 105 |
| 4.3.     | Esquemas y configuraciones posibles de una instalación solar térmica .....                    | 107 |
| 4.4.     | Elementos de una instalación solar térmica: requisitos básicos y criterios de selección ..... | 113 |
| 4.4.1.   | El colector solar térmico .....   | 113 |
| 4.4.1.1. | Tipos de colectores solares térmicos .....  | 113 |
| 4.4.1.2. | Rendimiento de un colector .....  | 119 |
| 4.4.1.3. | Orientación e inclinación del colector .....  | 121 |
| 4.4.1.4. | Cálculo de pérdidas por orientación, inclinación y sombras .....                              | 124 |
| 4.4.1.5. | Distancia entre filas de colectores .....   | 131 |
| 4.4.1.6. | Estructura soporte .....  | 132 |
| 4.4.1.7. | Conexión de colectores .....  | 135 |
| 4.4.2.   | El fluido caloportador .....  | 138 |
| 4.4.2.1. | Protección contra la congelación .....  | 139 |
| 4.4.2.2. | Protección contra los sobrecalentamientos .....   | 140 |
| 4.4.2.3. | Sistema de llenado del circuito primario .....  | 143 |
| 4.4.3.   | Red de tuberías .....   | 143 |
| 4.4.4.   | Depósito acumulador .....   | 144 |
| 4.4.5.   | Bomba .....   | 150 |
| 4.4.6.   | Vaso de expansión .....   | 152 |
| 4.4.7.   | Intercambiador de calor .....   | 154 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 4.5.   | Cálculo de una instalación solar térmica .....       | 155 |
| 4.5.1. | Aporte solar mínimo para agua caliente sanitaria ... | 155 |
| 4.5.2. | Cálculo de la demanda de agua caliente sanitaria ..  | 158 |
| 4.5.3. | Cálculo de instalaciones solares de ACS. Ejemplos .. | 161 |
| 4.5.4. | Instalaciones solares para calentamiento de piscinas | 166 |
| 4.6.   | Mantenimiento de una instalación solar térmica ..... | 170 |
| 4.7.   | Conclusiones .....                                   | 171 |

## **CAPÍTULO 5. SOLAR FOTOVOLTAICA (HE 5) .....**

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| 5.1.     | Introducción .....                                  | 177 |
| 5.2.     | Ámbito de aplicación .....                          | 178 |
| 5.3.     | Tipos de instalaciones fotovoltaicas .....          | 180 |
| 5.3.1.   | Instalaciones aisladas de la red eléctrica .....    | 180 |
| 5.3.2.   | Instalaciones conectadas a la red eléctrica .....   | 183 |
| 5.4.     | Componentes de una instalación fotovoltaica .....   | 188 |
| 5.4.1.   | Sistema generador: célula y módulo fotovoltaico ... | 188 |
| 5.4.1.1. | La célula fotovoltaica .....                        | 188 |
| 5.4.1.2. | El módulo fotovoltaico .....                        | 191 |
| 5.4.1.3. | Características técnicas .....                      | 193 |
| 5.4.2.   | Sistema de acondicionamiento de potencia .....      | 200 |
| 5.5.     | Cálculo de pérdidas .....                           | 206 |
| 5.5.1.   | Corrección por temperatura .....                    | 206 |
| 5.5.2.   | Pérdidas por orientación e inclinación .....        | 207 |
| 5.5.3.   | Pérdidas por sombreadamiento .....                  | 208 |
| 5.6.     | Aplicación del HE 5 .....                           | 209 |
| 5.7.     | Ejemplos de aplicación .....                        | 211 |
| 5.7.1.   | Ejemplo: nave de almacenamiento .....               | 211 |
| 5.7.2.   | Ejemplo: edificio para distintos usos .....         | 214 |
| 5.8.     | Conclusiones .....                                  | 215 |

## **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES .....**

217