ÍNDICF

PRÓLOGO 17 PRESENTACIÓN 21

I. ENERGÍA SOCIEDAD Y MEDIO AMBIENTE 26

El mundo en que vivimos 26

Usos de la energía 31

Energía y desarrollo 38

Fuentes de energía 39

Incidencia ambiental de la energía 44

Empresas energéticas 51

España. Un caso de dependencia energética 52

Año 2025 ¿Crisis energética y ambiental? 56

II. LAS ENERGÍAS RENOVABLES. ANÁLISIS TECNOLÓGICO 61

Energías solares 61

Energía hidráulica y minihidráulica 62

Energía eólica 68

Biomasa vector energético 75

Combustibles de uso directo 78
Obtención de gases combustibles 79
Producción de vapor y electricidad con biomasa 81
Cultivos energéticos y biocombustibles líquidos 85
Energía solar térmica 88
Electricidad de origen solar térmico 90
Energía fotovoltaica 94
Otras energías renovables 96

III. ENERGÍAS RENOVABLES: DESARROLLO Y EMPLEO 97

Crisis de los precios del petróleo. Años setenta 97 La necesidad ambiental. Demanda social 101 El compromiso europeo del año 2010 104 Cambio climático. Kyoto, Buenos Aires, Bonn y La Haya 106 Desarrollo de las energías renovables en España 108 Investigación y desarrollo 114 El horizonte del año 2010 118 Generación de empleo en Europa 120 Energías renovables y empleo en España 125

IV. LA INDUSTRIA HIDRÁULICA Y EÓLICA 131

Recursos energéticos hidráulicos y eólicos 131 Grandes presas hidráulicas 137 Energía minihidráulica 138 Diseño y operación de parques eólicos 141 Fabricación de aerogeneradores y sus componentes 147 Industria eólica en España 149 Generación de empleo 152

V. BIOMASA Y AGRICULTURA ENERGÉTICA 155

Planteamiento 155 Biomasa residual 158 Cultivos energéticos 164 Generación de electricidad 169 Biocombustibles sólidos 174 Biocombustibles líquidos 177 Ingeniería e industria de bienes de equipo 180 Empleo actual y futuro. La necesidad de un compromiso 182

VI. LA INDUSTRIA SOLAR 187

Planteamientos 187 Montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas 189 Empleo en la industria solar térmica 192 Generación de electricidad de origen térmico 192 Desarrollo de la energía fotovoltaica 195 Industria fotovoltaica en España. Empleo 197 Apuestas de futuro energético solar 202

VII. LA OPORTUNIDAD DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MUNDO 205

Demandas energéticas de la Humanidad 205
Inversión y deuda 209
Capacidades empresariales y tecnológicas 212
La oportunidad de la biomasa 212
Biocombustibles líquidos 216
La cuestión hidráulica 219
Energía eólica 222
El futuro solar 225
Propuestas de colaboración y desarrollo 227
Norte de África, sur del Mediterráneo 231
América Latina 233

VIII. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 239

Tecnologías y empresas en energías renovables 239 Esquemas español y europeo de I+DT+I 248 Demandas tecnológicas en energías renovables 254 Reflexiones y propuestas de actuación 261 Ciencia y formación 264 Colaboración con otros países en vías de desarrollo 265

BIBLIOGRAFÍA 267

ÍNDICE DE CUADROS

Don Quijote ataca a los molinos de viento 23 Energía y sustentabilidad 29 ITC. Tecnología en agua y energías renovables 33 El sistema eléctrico en la Unión Europea 36 El automóvil, rey de nuestra civilización 38 El mercado y las empresas del petróleo 41 La cultura del gas natural 43 Cambio climático y usos energéticos 47 Ahorro y uso eficiente de la energía 54 Esquemas energéticos futuros 58 Sistemas hidráulicos 63 Turbinas hidráulicas 67 Características de los aerogeneradores 70 Diseño y construcción de parques eólicos 73 Aerogeneradores de pequeña potencia 74 El cardo, cultivo energético alternativo 77 Quemadores de cámara torsional aplicados a la biomasa 80 Generación eléctrica con biomasa 84 Bioetanol, alternativa a la gasolina 87 Sistema disco-stirling, una opción de futuro 93 Electricidad fotovoltaica, aislada o conectada a la red 95 Instituto para la diversificación y ahorro de energía, IDAE 100 PSA. Plataforma solar de Almería 103 El programa bioetanol de Brasil 105

Unión Europea. Nuevo esquema de participación de las energías renovables en la producción de electricidad 108

Mercados de emisiones de CO $_2$ y su incidencia en el desarrollo de las energías renovables 113

Primas a favor de las energías renovables 115

Plan de fomento de las energías renovables

en España (1999-2010) 119

Impacto de las energías renovables en el empleo y en el crecimiento económico 122

Desarrollo de las energías renovables y generación de empleo en la UE 124

Energías renovables y empleo en España 127

Energías renovables y empleo al año 2010 en España 128

Recurso eólico en España. Una valoración en crecimiento 133

Engasa, minihidráulica y otras energías renovables 136

Parques eólicos de A Capelada y Barbanza 140

Esquema económico de un parque eólico 143

Ecotecnia, una apuesta tecnológica española 146

LM Glasfiber Española, fabricante de palas 151

Opciones energéticas de la biomasa 157

Biomasa, recurso energético en España 161

Biomasa y agua en el poniente almeriense 162

Esquema empresarial de la generación de electricidad con biomasa 167

Allarluz. Esfuerzo socioambiental en Allariz 172

Generación de electricidad con orujillo 173

Bioetanol de cultivo de pataca 176

Hacia un plan español en biomasa. Energía y empleo 184

Industria solar térmica en España 188

BP Solar España. Sistemas fotovoltaicos 194

Isofotón. Tecnología solar española 198

Energía solar fotovoltaica en España y el mundo 199

IES. Alta tecnología fotovoltaica 200

Valor específico de la energía 208

Energías renovables y demanda de inversión 211

El bagazo de la caña de azúcar, combustible para producción de electricidad 214

Grandes presas hidroeléctricas 218

Minidráulica: electricidad aislada 221

Viento fuerza diez 224

Energía fotovoltaica, sustentabilidad rural 226

Certificados verdes y energías renovables 229

Deuda externa y modelo energético en América Latina 235

Planteamientos para un gran desarrollo eólico

en América Latina 236

Plataforma eólica Sotavento 241

Investigación Europea en energías renovables 244

Investigación en energías renovables en España 247

Plan nacional de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica 251

Temas prioritarios de I+DT+I en energías renovables en España 253

Ciemat. Investigación en tecnología

de energías renovables 256

Investigación y formación en energías renovables en Andalucía 260

Circe. Una trayectoria a las energías renovables 262