

Índice de contenido

Prólogo	5
Introducción	11
Capítulo 1 Base tecnológica de generación eoloeléctrica	13
1.1. Aproximación al viento, 13. 1.2. Principio de funcionamiento eoloeléctrico, 14. 1.3. Partes de un aerogenerador, 14. 1.4. Recurso eólico, 16.	
Capítulo 2 Recurso eólico	19
2.1. Naturaleza del viento, 19. 2.2. Estimación preliminar de la velocidad media del viento, 22. 2.3. Capa límite terrestre, 23. 2.4. Prospección de sitios con potencial eólico, 27. 2.5. Selección de sitios de aprovechamiento, 30. 2.6. Medición del viento, 30. 2.7. Caracterización del recurso eólico, 31.	
Capítulo 3 Estado de penetración de la tecnología eoloeléctrica	33
3.1. Estado del arte acerca de la aerogeneración eléctrica, 34. 3.2. Mercado eoloeléctrico, 36. 3.3. Evolución de los sistemas eólicos, 36. 3.4. Aerogeneradores mar adentro (<i>offshore</i>), 39. 3.5. Características de los generadores eólicos, 40.	
Capítulo 4 Fundamentación fisicomatemática	45
4.1. Potencia máxima extraíble del viento, 45. 4.2. Teorema de Betz, 46. 4.3. Densidad del aire, 49. 4.4. Función de densidad de probabilidad de Weibull, 50. 4.5. Evaluación de la densidad de potencia teórica, 53. 4.6. Coeficiente de potencia de una máquina eólica (C_p), 53. 4.7. Eficiencia de conversión de la energía eólica a eléctrica, 53. 4.8. Parámetro de velocidad (λ , lambda), 54. 4.9. Curvas de potencia, 54. 4.10. Coeficiente de solidez, 56.	



Capítulo 5 Elementos mecánicos**57**

5.1. Chasis principal, 57. 5.2. Torres, 58. 5.3. Cimentaciones, 60. 5.4. Rotor, 60. 5.5. Aspas, 61. 5.6. Cubo, 62. 5.7. Nariz, 63. 5.8. Eje principal y su soporte, 63. 5.9. Caja de cambio de velocidad, 64.

Capítulo 6 Generación eléctrica**67**

6.1. Generadores síncronos (o de excitación), 67. 6.2. Generadores asíncronos (o de inducción), 68. 6.3. Equipamiento eléctrico del aerogenerador, 72.

Capítulo 7 Sistemas de control**75**

7.1. Regulación de potencia y velocidad, 76. 7.2. Control por ángulo de paso de las aspas, 76. 7.3. Control por desprendimiento de flujo, 77. 7.4. Sistemas de orientación, 78. 7.5. Sistemas de conexión a red, 79. 7.6. Sistemas de seguridad, 79. 7.7. Controladores electrónicos locales, 80. 7.8. Descargas eléctricas atmosféricas, 81. 7.9. Efectos de hielo y materias corrosivas, 82.

Capítulo 8 Factibilidad técnica de parques eólicos**83**

8.1. Descripción del medio físico, 83. 8.2. Infraestructura eléctrica existente, 85. 8.3. Sitio específico, 85. 8.4. Medición del recurso eólico, 85. 8.5. Equipos de medición, 86. 8.6. Descripción del recurso eólico, 89. 8.7. Capacidad de la central y selección de los aerogeneradores, 92. 8.8. Configuración básica de la central, 94. 8.9. Distribución de aerogeneradores, 96. 8.10. Potencial de generación de electricidad, 97. 8.11. Influencia en la red eléctrica, 98.

Capítulo 9 Factibilidad económica de parques eólicos**99**

9.1. Costo de inversión, recurrentes y periódicos, 99. 9.2. Costo nivelado de energía, 103. 9.3. Consideraciones adicionales sobre costos en parques eólicos, 105. 9.4. Costo total de inversión, 106. 9.5. Costos de operación y mantenimiento, 106. 9.6. Análisis financiero, 107. 9.7. Ventajas al utilizar un modelo de simulación financiera, 112. 9.8. Efectos del proyecto, 112.

Capítulo 10 Aspectos complementarios al desarrollo eolieléctrico**117**

10.1. Políticas y opciones regulatorias, 117. 10.2. Opciones de terrenos y acuerdos de arrendamiento, 118. 10.3. Contratos de parques



eólicos, 119. 10.4. Formas de pago, 120. 10.5. Problemas contractuales relacionados con la compra y venta de energía de origen eólico, 120. 10.6. Problemas con la red eléctrica, 121. 10.7. Impactos al desarrollo económico, 122. 10.8. Desarrollo eoloelectrónico en países en vías de desarrollo: India, 122. 10.9. Herramientas informáticas, 124.

Capítulo 11 Impacto ambiental

125

11.1. Análisis de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI), 125. 11.2. Principales beneficios, 127. 11.3. Impactos ambientales específicos, 128. 11.4. Potencial de ahorro de energía, 133. 11.5. Abundancia del recurso eólico, 134. 11.6. Necesidad de terreno, 134. 11.7. Integración al paisaje, 135. 11.8. Impactos específicos a la fauna, 135. 11.9. Complemento estratégico de energía de un país, 136. 11.10. Utilización en países en vías de desarrollo, 136. 11.11. Fuentes de trabajo y popularidad, 136.

Conclusiones	139
Glosario de términos eólicos	141
Bibliografía	149
Índice analítico	153

