

## INDICE

Presentación	5
Introducción	6
Agradecimientos	8
Proyecto UCES-Empresas Comprometidas con el ambiente Programa de Capacitación, Formación y Difusión de Tecnologías Relacionadas con el Uso de Energías Renovables en Argentina	9
Actividades del grupo CAPSA-CAPEX-HYCHICO Proyecto HYCHICO	11
Fundación MAPFRE-Delegación Argentina Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente	13
<b>1. PANORAMA ENERGETICO. SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS</b> <i>José María Chenlo Castro</i>	15
1. Introducción	15
2. Panorama energético en la Argentina	17
2.1. Información del parque de generación en Argentina	20
3. Conclusiones y perspectivas futuras	21
4. Bibliografía	22
<b>2. CENTRALES TERMICAS DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA</b> <i>José María Chenlo Castro</i>	23
1. Introducción	23
1.1. Aparición de la generación de energía eléctrica	24
2. Plantas de generación de energía eléctrica	25
2.1. Térmica convencional	25
2.1.1. Generadores de vapor y turbinas (TV)	25
2.1.2. Turbinas a gas (TG)	28
2.1.3. Ciclos combinados (CC)	30
3. Impacto ambiental de las centrales térmicas	30
3.1. Generador de vapor y turbina (TV)	30
3.1.1. Desulfurización de los gases de combustión	33
3.1.2. Desnitrificación	34
3.2. Turbinas a gas (TG)	35
3.3. Ciclos Combinados (CC)	35

4. Conclusiones	36
5. Bibliografía	36
Anexo	38
<b>3. ENERGIA HIDROELECTRICA</b>	41
<i>Gustavo A. Devoto</i>	
1. Introducción	41
2. Los primeros pasos en el uso de la energía hidráulica	41
3. El ciclo hidrológico y la disponibilidad hídrica	43
4. Potencia y energía de un curso de agua	47
5. Los componentes de un aprovechamiento hidroeléctrico	48
6. Diversos tipos de aprovechamientos hidroeléctricos	52
7. Las turbinas hidráulicas. Historia de su desarrollo	54
8. La hidroelectricidad en la argentina y en el mundo	57
9. Bibliografía	63
<b>4. ENERGIA NUCLEAR-ENERGIA PARA EL FUTURO. SUS ASPECTOS DE SOSTENIBILIDAD</b>	64
<i>Diego Malanij</i>	
Resumen	64
1. Introducción	64
1.1. De dónde venimos	65
1.2. Un primer paso hacia las conclusiones	64
2. Aplicaciones de la energía atómica	68
2.1. Principios de fisión y fusión de átomos	69
3. Centrales nucleares. Panorama	72
3.1. Partes esenciales de un reactor nuclear de fisión	75
3.2. Tipos de reactores nucleares de fisión	76
3.3. Ciclo del Combustible Nuclear. De la mina al reactor y del reactor al repositorio	77
3.4. Datos actuales del uranio en la Argentina	79
3.5. Eficiencia de la generación nucleoelectrica	79
3.6. La industria nucleoelectrica actual	79
4. Performance de la industria nucleoelectrica	81
4.1. Factor de Capacidad de la Unidad (F.C.U.) - %	81
4.2. Apagado Automático del Reactor ( <i>Automatic Scrams</i> ) no Planeado-7000-Horas Críticas	82
4.3. Factor de Pérdida de Capacidad no Programada (F.P.C. no P.)-%	82
4.4. Índice de Pérdida Forzada de Energía -%	82

4.5. Exposición colectiva a la Radiación-Sievert hombre/Unidad	82
4.6. Tasa de accidentes en la Seguridad Industrial-Número/200.000 horas-hombre trabajadas	82
5. La energía nuclear frente al desarrollo sostenible	84
5.1. Ciclo de vida de las centrales nucleares	84
5.2. "Externalidades" de la generación eléctrica	90
5.2.1. Evaluación del riesgo	91
6. Hacia dónde vamos. La industria nucleoelectrónica del futuro	95
6.1. Los caminos por transitar	96
6.2. ¿La próxima frontera? La fusión nuclear	98
7. Valor estratégico de la energía nuclear. La tecnología nuclear	100
8. Conclusiones	103
9. Bibliografía	104
10. Anexo	108

**5. CELDAS DE COMBUSTIBLE, UNA ALTERNATIVA PARA LA ENERGIA DISTRIBUIDA** 111  
*Juan R. Collet-Lacoste*

1. Introducción	111
2. Descripción general de las celdas de combustible	112
3. Tipo de celdas de combustible. Clasificaciones	113
3.1. Celda de combustible de electrolito polimérico (PEFC)	115
3.2. Celda de combustible alcalina (AFC)	116
3.3. Celda de combustible de ácido fosfórico (PAFC)	117
3.4. Celda de combustible de carbonatos fundidos (MCFC)	117
3.5. Celda de combustible de óxido sólido tubular (TSOFC)	117
3.6. Celda de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia (ITSOFC)	118
4. Ventajas y desventajas de los distintos tipos de celda de combustible	118
4.1. PEFC	118
4.2. AFC	119
4.3. PAFC	120
4.4. MCFC	120
4.5. SOFC	121
4.6. El <i>stack</i>	121
5. Aplicaciones de los distintos tipos de celda de combustible	123
5.1. Plantas de producción de electricidad estacionarias	123
5.2. Energía para sistemas móviles (vehicular)	126
5.3. Sistemas de potencia para vehículos espaciales y otros dispositivos similares	127
6. Sobre el comportamiento eléctrico de las celdas de combustible	128

6.1. La termodinámica de las celdas de combustible	129
6.2. Efecto de la presión y la temperatura	132
6.3. La respuesta de voltaje-corriente de las celdas de combustible	132
7. Corolario	135
8. Bibliografía	136
<b>6. ENERGIA EOLICA</b>	137
<i>Ricardo A. Bastianon</i>	
1. Introducción	137
2. Antecedentes	137
3. El viento	141
4. Variación de la velocidad con la altura	141
5. Potencia disponible en el viento	143
6. Potencia captada	144
7. Relación de velocidades	144
8. Selección del lugar para instalar la turbina	145
9. Instalaciones aisladas y conectadas a la red	148
10. Turbinas eólicas de eje horizontal	149
10.1 Número de palas	149
10.2 Tamaño de la hélice	149
10.3 Velocidad de rotación	150
11. Turbinas eólicas de eje vertical	150
12. Funcionamiento de la turbina	152
13. Evaluación económica	153
13.1 Costo de la energía generada con el viento	153
14. Turbina Eólica Argentina (T.E.A.)	155
14.1. Orígenes del proyecto	156
14.2. Descripción general de la turbina	157
14.3. La hélice	157
14.4. Construcción de la hélice con fibra de vidrio	157
14.5. Izado de la turbina	158
15. Conclusiones	158
16. Bibliografía	159
<b>7. BIODIESEL EN PETROBRAS</b>	160
<i>José Carlos Gameiro Miragaya</i>	
Resumen	160
1. Introducción	160
2. Ventajas del uso del biodiesel	161
3. Brasil y el biodiesel	163

4. Aspectos tecnológicos	167
5. Comercialización	168
6. Conclusiones	169
7. Bibliografía	169
<b>8. ASPECTOS ECONOMICOS Y LEGALES DEL DESARROLLO DE BIOCOMBUSTIBLES EN ARGENTINA</b>	170
<i>Claudio Alejandro Molina</i>	
1. Introducción	170
2. Algunos datos del mercado energético mundial	171
3. Algunas definiciones	172
4. Los biocombustibles y el nuevo paradigma energético	172
5. Condiciones para que un nuevo combustible se difunda	174
6. Síntesis sobre la producción y comercio mundial de aceites vegetales	174
7. Dimensiones relativas y nuevo paradigma energético	175
8. Fundamentos de una ley de biocombustibles para Argentina	177
9. Evolución del mercado interno de combustibles líquidos	179
10. El posible impacto de los biocombustibles sobre la actividad económica interna	181
11. Los biocombustibles y el sector agropecuario	182
12. Prefactibilidad de un emprendimiento para producir biodiesel	183
13. Estructura de costos tentativa para la producción de biodiesel	186
14. La cuestión de los cultivos energéticos alternativos	187
15. De las ventajas comparativas a las ventajas competitivas. El caso argentino	190
16. ¿Son los biocombustibles competitivos en el país?	192
17. Conclusiones	192
18. Bibliografía	195
Anexo	196