

# Índice de contenido

Presentación 7  
*María Elena Álvarez-Buylla Roces*

Introducción 9  
*Omar Maserá, Luca Ferrari, Alejandra Straffon*

## SECCIÓN 1

### DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ENERGÉTICO MEXICANO

1.1 Matriz energética nacional y flujos de energía 23  
*Luca Ferrari, Rodrigo Palacios Saldaña*

1.2 Sector hidrocarburos: evolución histórica, situación actual  
y escenarios sobre la soberanía energética 35  
*Luca Ferrari, Diana Hernández Martínez*

1.3 El declive de la tasa de retorno energético del petróleo  
y el gas en México 61  
*José Rafael Flores Hernández, Luca Ferrari*

1.4 Gas natural: ayuda y freno de la transición energética 95  
*Víctor Rodríguez Padilla*

1.5 Evolución legislativa de la industria eléctrica en México 123  
*Rodrigo Palacios Saldaña*

|                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.6 Infraestructura y diagnóstico del Sistema Eléctrico Nacional<br><i>Rodrigo Palacios Saldaña, Natalie Ortiz Guerrero, Rafael González López</i>             | 147 |
| 1.7 El consumo eléctrico del Sistema Eléctrico Nacional por sector<br><i>Diana Xóchitl Canales Licona</i>                                                      | 167 |
| 1.8 Consumo energético por sector<br><i>Azucena Silva Norman, Mitzi Contreras, Omar Masera</i>                                                                 | 197 |
| 1.9 Cambios en la generación, demanda y pérdidas del sistema eléctrico durante la pandemia de Covid-19<br><i>Rafael González López, Natalie Ortiz Guerrero</i> | 231 |
| 1.10 Desigualdad en el acceso y consumo de energía en México<br><i>Rigoberto García Ochoa, Sofía Ávila, Montserrat Serrano Medrano, Omar Masera</i>            | 249 |

SECCIÓN 2  
POTENCIAL Y LÍMITES DE LAS FUENTES RENOVABLES  
EN MÉXICO

|                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1 Energía solar<br><i>Eduardo A. Rincón Mejía, Marina Islas Espinoza, Eduardo González Mora</i>                                                                   | 289 |
| 2.2 Energía eólica<br><i>Vanessa Magar, Markus Sebastián Gross, Luis Salvador García Hernández, Andrea N. Hahmann, Daniel Alejandro Pacheco Rojas, Alfredo Peña</i> | 313 |
| 2.3 Energía geotérmica<br><i>Luca Ferrari</i>                                                                                                                       | 347 |

|                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.4 Energía de la biomasa                                                                                                                  | 377 |
| <i>Raúl Tauro, René Martínez Bravo, Daniel Cohen Salgado, Víctor Ruiz, Omar Maserá</i>                                                     |     |
| 2.5 Energía hidroeléctrica de pequeña escala social<br>y ambientalmente sustentable                                                        | 421 |
| <i>Ana Alicia Palacios Fonseca, Eduardo López Ramírez, María Antonieta Gómez Balandra, Roberto Galván Benítez, Ángeles Baltazar Lázaro</i> |     |
| 2.6 Límites de las fuentes renovables                                                                                                      | 453 |
| <i>Luca Ferrari, Omar Maserá, Sofía Ávila, José Rafael Flores Hernández</i>                                                                |     |

### SECCIÓN 3

#### EJES DE ACCIÓN PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1 Una mirada sociocultural de la energía: hacia<br>transiciones energéticas justas    | 497 |
| <i>Sofía Ávila, Sandra Rátiva Gaona, Marcela Torres Wong</i>                            |     |
| 3.2 Movilidad sustentable                                                               | 531 |
| <i>Antonio Suárez Bonilla</i>                                                           |     |
| 3.3 Energía verde y eficiencia para los sectores<br>industrial, residencial y comercial | 563 |
| <i>Eduardo A. Rincón Mejía, Rosa María Valdés Romero, Raúl Tauro</i>                    |     |
| 3.4 Sistemas energéticos rurales sustentables                                           | 601 |
| <i>Emilio Arenas Guerrero, Marcela Torres Wong, Joel Moreira Acosta, Omar Maserá</i>    |     |

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.5 Generación de electricidad distribuida y renovable:<br>una opción para la democratización energética en México | 637 |
| <i>Rigoberto García Ochoa, Vanesa Magar,<br/>Jesús Antonio del Río Portilla</i>                                    |     |
| 3.6 Desafíos y alternativas para alcanzar un sistema alimentario<br>más sustentable en términos energéticos        | 679 |
| <i>Marta Astier, Quetzalcóatl Orozco Ramírez</i>                                                                   |     |
| Conclusiones                                                                                                       |     |
| <i>Omar Masera, Luca Ferrari, Alejandra Straffon</i>                                                               | 735 |
| Índice de figuras, mapas y tablas                                                                                  | 755 |
| Siglas, acrónimos y símbolos científicos                                                                           | 779 |
| Sobre las autoras y autores                                                                                        | 783 |