



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Economía “Vasco de Quiroga”
División de Estudios de Posgrado
Doctorado en Desarrollo y Sustentabilidad



**Cultura Energética Nacional: Un Análisis de la Dependencia
de Combustibles Fósiles en México**

TESIS

**Que para obtener el grado de
Doctor en Ciencias en Desarrollo
y Sustentabilidad**

Presenta:

Raúl Magaña Jaimes

Director de tesis:

Doctor Rodrigo Gómez Monge

Sinodales:

Doctor René Colín Martínez

Doctora Hilda Rosalba Guerrero García Rojas

Doctora Eva Grissel Castro Coria

Doctor Carlos Alberto Gómez Prado

junio de 2026 Morelia,

Michoacán, México

Índice	
Agradecimientos	7
Glosario	8
Resumen	10
Abstract	11
Introducción.....	12
Capítulo I.	15
I.1 Problema de Investigación	15
I.1.1 Descripción del Problema	15
I.2 Preguntas de Investigación	17
I.2.1 Pregunta General de Investigación	17
I.2.2 Preguntas Específicas de Investigación	17
1.3 Objetivos	17
I.3.1 Objetivo General	17
I.3.2 Objetivos Específicos.....	17
1.4 Hipótesis	18
I.4.1 Hipótesis General.....	18
I.4.2 Hipótesis Específicas	18
1.5 Variables	18
I.5.1 Cultura Energética Nacional	18
I.5.2 Prácticas Energéticas Predominantes en México.....	18
I.5.3 Aspectos Materiales del Sector Energético Nacional	19
I.5.4 Normas Relacionadas con el Sector Energético Nacional.....	19
1.6 Justificación	19
1.7 Enfoque Metodológico	20
Capítulo II. Marco Teórico	23
II.1 La Cultura Energética Nacional	23

II.2 El Marco Conceptual de las Culturas Energéticas	24
II.2.1 Prácticas Energéticas Predominantes en México	25
II.2.2 Aspectos Materiales del Sector Energético	28
II.2.3 Normas del Sector Energético	30
II.3 Pensamiento Sistémico en el Marco Conceptual de las Culturas Energéticas.	32
II.4 La Perspectiva Multinivel en la Institucionalización del régimen socio-tecnológico ..	33
II.5 La Perspectiva Multinivel dentro del Marco de las Culturas Energéticas	37
II.6 Confluencias Teóricas y su Relación con el Objeto de Estudio	40
Capítulo III. Contextualización de las Variables	42
III.1 Cultura Energética Nacional	42
III.2 Prácticas Energéticas Predominantes en México	47
III.3 Aspectos Materiales del Sector Energético Nacional	48
III.3.1 Energía Primaria.....	48
III.3.2 Energía Secundaria.....	50
III.4 Normas relacionadas con el Sector Energético Nacional.....	53
III.4.1 Normas Formales	53
III.4.2 Normas Informales	57
Capítulo IV. Diseño Metodológico	60
IV.1 Metodología integradora: Diseño Mixto Convergente, Triangulación Metodológica y Teórica para Analizar la Cultura Energética Nacional.....	60
IV.1.1 Justificación del Diseño Mixto Convergente y su Aplicación al Objeto de Estudio ..	61
IV.1.2 Triangulación Metodológica y Teórica: Razonamiento Epistémico y Nivel de Integración.....	62
IV.1.3 Proceso de Integración Analítica y Articulación Teórica de Resultados.....	64
IV.1.4 Consideraciones de Validez, Fiabilidad y Rigor en el Diseño Mixto	66
IV.1.5 Síntesis del Diseño Metodológico y Transición hacia los Resultados.....	67
IV.2 Las Prácticas del Sector Energético como parte de la Cultura Energética Nacional	68
IV.2.1 Pruebas de integración de las series	70

IV.2.2 Selección de rezagos y especificación ARDL	71
IV.2.3 Cointegración por Bounds test y modelo de corrección de error ARDL-ECM.....	72
IV.2.4 Dinámica de corto plazo y causalidad consistente con integración	73
IV.3 Los Aspectos Materiales del Sector Energético en la Cultura Energética Nacional .	74
IV.4 Las Normas del Sector Energético en la Cultura Energética Nacional	77
IV.4.1 ACD de las Normas Formales	77
IV.4.2 Disputas discursivas sobre la Reforma Energética en México	81
Capítulo V. Resultados	83
V.1 Las Prácticas del Sector Energético como parte de la Cultura Energética Nacional .	83
V.1.1 Pruebas de integración de las series	83
V.1.2 Selección de rezagos y especificación ARDL.....	83
V.1.3 Cointegración: prueba de límites (Bound test).....	84
V.1.4 Dinámica de corto y largo plazo y causalidad consistente con integración	85
V.1.5 Análisis e interpretación específica de los resultados	87
V.1.6 Síntesis de los hallazgos	89
V.2 Los Aspectos Materiales en la Cultura Energética Nacional	90
V.2.1 Comparación entre consumo total y consumo final de electricidad.....	90
V.2.2 Evolución de la capacidad instalada por fuente	92
V.2.3 Participación porcentual de la generación eléctrica por fuente	94
V.2.4 Consumo final estimado de electricidad por fuente	95
V.2.5 Análisis e interpretación específica de los resultados	97
V.2.6 Síntesis de los hallazgos	99
V.3 Normas.	100
V.3.1 Normas Formales	100
V.3.2 Normas Informales	103
V.3.3 Análisis e interpretación específica de los resultados	106
V.3.4 Síntesis de los hallazgos	111
Capítulo VI. Discusión	114
VI.1 Discusión integradora desde el diseño mixto convergente	115

VI.1.1 Convergencia entre Prácticas y Aspectos Materiales	115
VI.1.2 Convergencia entre Prácticas y Normas	116
VI.1.3 Convergencia entre Aspectos Materiales y Normas	117
VI.1.4 Síntesis convergente de la Cultura Energética Nacional	117
VI.2 Triangulación metodológica de los hallazgos	118
VI.3 Triangulación teórica de los hallazgos	122
VII. Límites Deliberados y Perspectivas Futuras.....	125
VII.1 Límites deliberados y alcances del estudio.....	125
VII.2 Perspectivas futuras de investigación	127
VIII. Conclusiones	129
Fuentes de consulta	131

Índice de figuras

<i>Figura 1. Culturas Energéticas, elaboración propia basada en (J. Stephenson et al., 2010).....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 2. Inter-dinámica de los elementos culturales, basado la Perspectiva multinivel, adaptado de (Geels & Schot, 2007).....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 3. Integración de la perspectiva Multinivel y las Culturas Energéticas, basado en (Geels & Schot, 2007) y (J. Stephenson et al., 2010).....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 4. Inter-dinámica de los elementos culturales, basado en (J. Stephenson, 2023).....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 5. Integración Gráfica del Marco Teórico, Elaboración Propia.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 6. Índice de Autosuficiencia Energética (SENER, 2023)</i>	<i>43</i>
<i>Figura 7. Estructura Orgánica del Sector Energético, elaboración propia con información de (SENER, 2023).</i>	<i>44</i>
<i>Figura 8. Arquitectura general del método mixto (elaboración propia).</i>	<i>61</i>

Figura 9. Método mixto convergente (elaboración propia.)..... 62

Figura 10. Diagrama de proceso de la triangulación metodológica y teórica (elaboración propia.)..... 64

Figura 11 Energía vs. Consumo Final de Electricidad en México (2002–2022). 91

Figura 12. Evolución de la Capacidad Instalada Fósil y Renovable en México (2002–2022). 93

Figura 13. Generación Bruta por Fuente en México (2002–2022). 94

Figura 14. Participación porcentual de la generación eléctrica por fuente en México (2002–2022). 95

Figura 15. Consumo final estimado de electricidad por fuente in México (2002–2022). 96

"If you care about the environment, energy use is the most important issue. And if you care about energy, environmental realities are the most important constraints."

"Si te importa el medio ambiente, el uso de la energía es la cuestión central. Y si te importa la energía, las realidades ambientales son los límites más decisivos."

—Michael Dworkin

Agradecimientos

A mi hija, porque aun desde cierta distancia y sin compartir del todo mi manera de ver la vida, ha sido, sin saberlo, el motor más hondo de mis decisiones, mis búsquedas, mis logros y mis tropiezos.

A mis padres, por su amor, por su apoyo constante y por haberme dado la libertad de seguir mi propio camino, incluso en los momentos más inciertos.

Al Dr. Rodrigo Gómez Monge, director de esta tesis, tutor y mentor en este proceso, por su apertura intelectual, por permitirme desarrollar mis ideas con libertad y por sus observaciones precisas cuando fue necesario corregir el rumbo.

A quienes integraron este sínodo, por el tiempo dedicado a la lectura, revisión, reuniones, deliberación y evaluación de este trabajo, así como por las observaciones y preguntas que ayudaron a precisar esta investigación.

A Camus, por la extraña y precisa forma de estar cuando más hizo falta.

Glosario

ACD.- Análisis Crítico del Discurso.

CENACE.- Centro Nacional de Control de Energía.

CENAGAS.- Centro Nacional de Control del Gas Natural.

CFE.- Comisión Federal de Electricidad.

CNH.- Comisión Nacional de Hidrocarburos.

CNSNS.- Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.

CONUEE.- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.

CRE.- Comisión Reguladora de Energía.

D.O.F.- Diario Oficial de la Federación.

EIA.- Energy Information Administration.

IEA.- International Energy Agency.

IMCO.- Instituto Mexicano para la Competitividad.

IMP.- Instituto Mexicano del Petróleo.

INEEL.- Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias.

INEGI.- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

ININ.- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

LEG.- Ley de Energía Geotérmica.

LGCC.- Ley General de Cambio Climático.

LH.- Ley de Hidrocarburos.

LIE.- Ley de la Industria Eléctrica.

LISH.- Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos.

LTE.- Ley de Transición Energética.

MVA.- Mega volt-amperes.

MW.- Megawatts.

MWh.- Megavatios-hora.

PEMEX.- Petróleos Mexicanos.

PIB.- Producto Interno Bruto.

PJ.- Petajulios.

SENER.- Secretaría de Energía.

SISTRANGAS.- Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural.

Resumen

Esta tesis analiza la Cultura Energética Nacional en México desde un enfoque socio-técnico que integra prácticas, aspectos materiales y normas del sector energético, con el fin de evaluar si dicho comportamiento favorece la dependencia de combustibles fósiles. El estudio parte del reconocimiento de que la transición energética implica una reconfiguración institucional y material de gran escala, pero que en México ha predominado una estrategia de intervención acotada y, con frecuencia, centrada en el subsistema eléctrico.

Se adopta un diseño mixto convergente con triangulación metodológica y teórica. En la dimensión de prácticas, se estima un modelo econométrico de series de tiempo (ARDL-ECM) para el periodo 1980–2021, orientado a identificar relaciones de largo y corto plazo entre el desempeño macroeconómico y consumos energéticos agregados. En la dimensión de materialidad, se realiza un análisis descriptivo longitudinal de la evolución del sistema eléctrico entre 2002–2022, considerando capacidad instalada, generación y consumo final estimado por fuente. En la dimensión de normas, se aplica Análisis Crítico del Discurso a normas formales e informales del periodo 2013–2022 para identificar los marcos de legitimidad, prioridad y normalidad que estructuran la política energética.

Los resultados convergen en un hallazgo central: la Cultura Energética Nacional permanece alineada con un régimen fósil persistente. En el plano de prácticas, la actividad económica aparece articulada crecientemente alrededor de la electricidad como vector dominante, sin evidencia robusta de un desacoplamiento sostenido del soporte fósil subyacente. En el plano material, la expansión renovable se observa principalmente como un proceso acumulativo que acompaña el crecimiento de la demanda sin desplazar estructuralmente la base fósil. En el plano normativo, el discurso institucional consolida una continuidad fósil mientras formula la transición como un proyecto relevante pero acotado al ámbito eléctrico.

La contribución de la tesis consiste en ofrecer una lectura sistémica e integrada del sector energético nacional que visibiliza inercias prácticas, materiales y normativas que tienden a administrar la dependencia fósil más que sustituirla, aportando evidencia para repensar el diseño y alcance de la transición energética en México.

Palabras Clave: energía, transición, régimen, sustentabilidad, México

Abstract

This thesis analyzes Mexico's National Energy Culture from a socio-technical perspective that integrates practices, material aspects, and norms within the energy sector, in order to assess whether such behavior favors dependence on fossil fuels. The study begins from the recognition that energy transition entails a large-scale institutional and material reconfiguration, but that in Mexico a limited intervention strategy has predominated, frequently centered on the electricity subsystem.

A convergent mixed-methods design with methodological and theoretical triangulation is adopted. In the dimension of practices, a time-series econometric model (ARDL-ECM) is estimated for the period 1980–2021, aimed at identifying long- and short-term relationships between macroeconomic performance and aggregate energy consumption. In the dimension of materiality, a longitudinal descriptive analysis is conducted of the evolution of the electricity system between 2002 and 2022, considering installed capacity, generation, and estimated final consumption by source. In the dimension of norms, Critical Discourse Analysis is applied to formal and informal norms from the period 2013–2022 in order to identify the frameworks of legitimacy, priority, and normality that structure energy policy.

The results converge on a central finding: the National Energy Culture remains aligned with a persistent fossil-fuel regime. At the level of practices, economic activity appears to be increasingly articulated around electricity as the dominant vector, without robust evidence of a sustained decoupling from the underlying fossil-fuel support. At the material level, renewable expansion is observed primarily as an accumulative process that accompanies demand growth without structurally displacing the fossil-fuel base. At the normative level, institutional discourse consolidates fossil-fuel continuity while framing the transition as a relevant project, yet one largely confined to the electricity sphere.

The contribution of this thesis lies in offering a systemic and integrated reading of the national energy sector that makes visible the practical, material, and normative inertias that tend to manage fossil-fuel dependence rather than replace it. In doing so, it provides evidence for rethinking the design and scope of energy transition in Mexico.

Keywords: energy, transition, regime, sustainability, Mexico

Introducción

En el debate contemporáneo sobre desarrollo y sustentabilidad, la transición energética suele presentarse como un proceso técnico de sustitución de fuentes: aumentar renovables, modernizar infraestructura y reducir emisiones. Sin embargo, esa lectura tiende a simplificar una transformación que, en la práctica, involucra cambios simultáneos en infraestructura, organización productiva, marcos regulatorios, expectativas sociales y arreglos institucionales. Transitar no es sólo incorporar tecnologías nuevas, sino reconfigurar un régimen socio-técnico históricamente estabilizado. En México, donde la trayectoria energética se ha construido con fuerte anclaje en hidrocarburos, esta complejidad se vuelve más visible: aun cuando se han incrementado componentes asociados a energías limpias, persiste una estructura amplia de dependencia fósil, tanto en consumo final como en la base material que sostiene el suministro energético.

Una dificultad recurrente para diseñar estrategias eficaces de transición es que la discusión pública e institucional se concentra con frecuencia en el subsistema eléctrico, tratándolo como sinécdoque del sistema energético total. Esa focalización puede ser útil para resolver problemas sectoriales, pero resulta insuficiente para comprender inercias estructurales: la energía que organiza la movilidad, la logística, la industria, la agricultura y la vida cotidiana no se agota en la electricidad, y aun dentro de ella la composición de la generación puede mantener dependencias persistentes. Así, el aumento de participación de energías limpias puede operar como adición sobre una base fósil que permanece dominante, más que como sustitución estructural.

Para abordar este problema desde una perspectiva menos reduccionista, esta tesis propone analizar la trayectoria energética como una Cultura Energética Nacional: un patrón histórico de comportamiento del sistema energético entendido como régimen socio-técnico, conformado por instituciones, infraestructura, reglas, prácticas y normas (formales e informales) que coevolucionan y se refuerzan mutuamente. En este enfoque, “cultura” no se entiende como un elemento meramente subjetivo, sino como una estructura relativamente consistente que emerge de la interacción entre prácticas, artefactos materiales y sistemas normativos/expectativas. Este encuadre permite explicar por qué ciertos patrones se estabilizan, por qué ciertas transiciones se vuelven aditivas (capas superpuestas) y por qué algunas transformaciones encuentran límites no sólo tecnológicos, sino institucionales.

El marco conceptual se apoya en el enfoque de Culturas Energéticas, que operacionaliza el análisis mediante la interacción entre normas, aspectos materiales y prácticas. Este andamiaje se complementa con el pensamiento sistémico, para comprender estructuras y retroalimentaciones subyacentes, y con la perspectiva multinivel de las transiciones socio-técnicas, para interpretar la institucionalización del régimen dominante y la dinámica entre nichos, régimen y paisaje. La confluencia de estos enfoques permite tratar a la Cultura Energética Nacional como un sistema en equilibrio dinámico: relativamente estable, pero con tensiones internas, innovaciones parciales y cambios que pueden acumularse sin necesariamente sustituir el núcleo fósil del régimen.

Desde este encuadre, el problema de investigación se formula en términos explícitos: la transición energética supone desinstitucionalizar un régimen dominante e institucionalizar uno nuevo, pero en México la intervención ha tendido a ser de corto plazo, reduccionista y sujeta a cambios de orientación gubernamental, sin un análisis previo e integral de las dimensiones que participan en una transición socio-técnica de gran escala. Esto limita la capacidad de ejecutar un proyecto sostenido que disminuya el predominio fósil y, por tanto, vuelve necesario un diagnóstico sistémico que identifique estructuras, interacciones e inercias, así como puntos de apalancamiento con mayor potencial transformador.

Con base en lo anterior, la tesis plantea como pregunta general: ¿Cómo se comporta la Cultura Energética Nacional tomando en cuenta las prácticas, normas y aspectos materiales del sector energético? y formula preguntas específicas orientadas a precisar el papel de cada dimensión. En coherencia, el objetivo general es demostrar que la Cultura Energética Nacional, considerando prácticas, normas y aspectos materiales, presenta un comportamiento que favorece una alta dependencia en combustibles fósiles, con objetivos específicos que desagregan la demostración en los tres planos analíticos. La hipótesis general sostiene, de forma congruente, que la interacción entre estas dimensiones reproduce y refuerza dicha dependencia.

Para responder estas preguntas con rigor y comparabilidad entre dimensiones heterogéneas, se adopta un diseño mixto convergente con triangulación metodológica y teórica. El supuesto operativo es que prácticas, materialidad y normas no se explican adecuadamente desde un solo método: requieren evidencia cuantitativa, evidencia longitudinal sobre infraestructura y evidencia

cualitativa-discursiva sobre los marcos institucionales que habilitan o restringen trayectorias. El diseño converge en una integración posterior, donde los hallazgos se contrastan e interpretan de manera articulada, evitando que el análisis se fragmente en resultados paralelos.

En el plano de prácticas, la tesis utiliza un enfoque econométrico de series de tiempo basado en modelos ARDL con representación ECM para el periodo 1980–2021, con el propósito de identificar relaciones de largo plazo y dinámicas de corto plazo entre desempeño macroeconómico y consumos energéticos agregados. En el plano de aspectos materiales, se analiza la evolución del sistema eléctrico en México entre 2002 y 2022, considerando capacidad instalada, generación y consumo final estimado de electricidad por fuente, con el objetivo de observar tendencias estructurales y distinguir sustitución de simple acumulación tecnológica. En el plano de normas, se emplea Análisis Crítico del Discurso sobre normas formales e informales del periodo 2013–2022. Esta asimetría temporal es deliberada: la norma puede modificarse abruptamente, pero su traducción en infraestructura y prácticas requiere periodos de sedimentación; por ello, reformas posteriores al corte no se integran al corpus para evitar atribuciones prematuras de permeación cultural.

La tesis se organiza en ocho capítulos: el Capítulo I formaliza el problema, preguntas, objetivos, hipótesis y variables; el Capítulo II desarrolla el marco teórico; el Capítulo III contextualiza las variables; el Capítulo IV presenta el diseño metodológico; el Capítulo V expone resultados por dimensión; el Capítulo VI integra y discute los hallazgos mediante convergencia y triangulación; el Capítulo VII delimita alcances y perspectivas futuras; y el Capítulo VIII presenta conclusiones.

Capítulo I.

I.1 Problema de Investigación

I.1.1 Descripción del Problema

Dentro del campo de la sustentabilidad, en la agenda medioambiental, se han identificado nueve fronteras o límites planetarios que definen el espacio seguro para la humanidad con respecto al sistema terrestre. Cuantificar estos límites es importante ya que se puede prevenir que sean rebasados por las actividades humanas y, que, en consecuencia, causen cambios irreversibles al medio ambiente (Rockström et al., 2009). Desafortunadamente, uno de estos límites, ya ha sido rebasado, este es, el cambio climático, que incluye el calentamiento global. La principal causa del aumento de la temperatura en la tierra se debe al incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera terrestre, cuya fuente principal, es el uso, de combustibles fósiles para la generación de energía en diversos sectores de la actividad humana. El compromiso internacional, hecho a través del acuerdo de París, es la reducción de emisiones de CO₂ a un valor de cerca de cero para el 2050 con el fin de limitar el incremento de la temperatura a máximo 1.5°C, aunque esta meta está lejos de lograrse, independientemente de los compromisos internacionales, es imperante reducir la dependencia en hidrocarburos para en un largo plazo, poder pensar en un panorama de emisiones cero de CO₂.

Aunque este es un fenómeno global, cada país debe planificar y ejecutar su propia estrategia para transitar de un escenario donde dominan las energías fósiles, hacia un nuevo panorama con energías más limpias o, también llamadas renovables. México es un país con una alta dependencia de hidrocarburos, donde, de acuerdo al Balance de Energía 2022, emitido por la SENER, el consumo final total de energía en los sectores residencial, comercial y público; industrial; transporte y agropecuario fue de un 69.62% proveniente de combustibles fósiles y un 23.85% de energía eléctrica, sin embargo, la industria eléctrica, de acuerdo a datos del CENACE, en 2022 se utilizó un 73.9% de energía fósil como fuente primaria de energía para la producción de electricidad y un 26.1% fue producido con energías limpias; por lo tanto, el consumo final de combustibles fósiles se eleva a un 87.25% y sólo un 7.29% para las energías limpias. Si bien es cierto que la energía suministrada por tecnologías renovables se ha incrementado, su participación ha sido sólo para satisfacer parte del incremento en la demanda total nacional de energía, donde los combustibles

fósiles son los que han incrementado en mayor medida su participación por este aumento en el requerimiento energético del país. El Gobierno Federal ha iniciado ya una estrategia para tratar de atender este compromiso, sin embargo, estos esfuerzos han estado enfocados únicamente en la industria eléctrica, donde en la Ley de Transición Energética¹, Artículo 1º, indica: “La presente Ley tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de La Industria Eléctrica”, además de enfocarse únicamente en su componente tecnológica, donde la misma ley, en su Artículo 3º, apartado XVII señala “Estrategia: Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios”.

El sistema energético nacional es un régimen socio-tecnológico con un alto nivel de institucionalización, considerando que se encuentra altamente aceptado y con una continuidad histórica que lo ha cimentado fuertemente. La transición energética es un cambio de paradigma, que consiste en reconfigurar el régimen dominante para iniciar un nuevo proceso de institucionalización. En una intervención sistémica como esta, es necesario en primera instancia, la identificación de sus estructuras, elementos e interacciones con el fin de determinar los puntos, en los que la estrategia planteada, tendrá un mayor poder de apalancamiento. Sin embargo, hasta ahora, la estrategia de transición nacional implementada, ha tenido un enfoque a corto plazo, una visión reduccionista y ha estado sujeta a cambios por el Gobierno Federal en turno, sin contar con un análisis inicial de cada una de las dimensiones que participan en un cambio socio tecnológico de gran escala como este, lo que ha imposibilitado ejecutar un proyecto a largo plazo que disminuya el Predominio de Combustibles Fósiles.

I.1.2 Enunciado del Problema

La transición energética consiste en la desinstitucionalización del régimen dominante para institucionalizar un nuevo régimen, esta intervención no cuenta con un análisis de la Cultura Energética Nacional, que es la que determina la trayectoria de este cambio de paradigma.

¹ Ordenamiento vigente durante el periodo de estudio (corte 2022); posteriormente abrogado por la Ley de Planeación y Transición Energética, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2025. El análisis normativo de esta tesis se acota al corte señalado; véase VII.1.

I.2 Preguntas de Investigación

I.2.1 Pregunta General de Investigación

¿Cómo se comporta la Cultura Energética Nacional tomando en cuenta las prácticas, normas y aspectos materiales del sector energético?

I.2.2 Preguntas Específicas de Investigación

- ¿De qué manera las Prácticas Energéticas Predominantes en México contribuyen a dar forma a la Cultura Energética Nacional?
- ¿Cómo influyen los Aspectos Materiales del Sector Energético Nacional en la Cultura Energética Nacional?
- ¿Cómo dan forma las Normas Relacionadas con el Sector Energético Nacional a la Cultura Energética Nacional?

1.3 Objetivos

I.3.1 Objetivo General

Demostrar que la Cultura Energética Nacional, tomando en cuenta las prácticas, normas y aspectos materiales del sector energético, tiene un comportamiento que favorece una alta dependencia en los combustibles fósiles.

I.3.2 Objetivos Específicos

- Demostrar que las Prácticas Energéticas Predominantes en México, principalmente las relacionadas con el desarrollo económico y el consumo, le otorgan a la Cultura Energética Nacional, una alta dependencia en los combustibles fósiles.
- Comprobar que los Aspectos Materiales del Sector Energético Nacional tienen un comportamiento histórico que refuerza una Cultura Energética Nacional que tiende hacia la dependencia de combustibles fósiles.
- Mostrar cómo, las Normas Relacionadas con el Sector Energético Nacional, están dirigidas a favor de una Cultura Energética Nacional que favorece la dependencia en los combustibles fósiles.

1.4 Hipótesis

I.4.1 Hipótesis General

La Cultura Energética Nacional, tomando en cuenta las prácticas, normas y aspectos materiales del sector energético, tiene un comportamiento que favorece una alta dependencia en los combustibles fósiles.

I.4.2 Hipótesis Específicas

- Las Prácticas Energéticas Predominantes en México, principalmente las relacionadas con el desarrollo económico y el consumo, le otorgan a la cultura energética nacional, una alta dependencia en los combustibles fósiles.
- Los Aspectos Materiales del Sector Energético Nacional tienen un comportamiento histórico que refuerza una cultura energética nacional que tiende hacia la dependencia de combustibles fósiles.
- Las Normas Relacionadas con el Sector Energético Nacional están dirigidas a favor de una cultura energética nacional que favorece la dependencia en los combustibles fósiles.

1.5 Variables

I.5.1 Cultura Energética Nacional

Esta es la variable dependiente, la cual representa la relación entre las prácticas, aspectos materiales y normas predominantes en el sector energético mexicano. Esta relación causal, determina e indica el nivel de institucionalización, es decir, qué tan cimentado está el Régimen dominante, lo que permite determinar la resistencia al cambio y los obstáculos que un cambio de paradigma se encontrará.

I.5.2 Prácticas Energéticas Predominantes en México

Esta variable independiente, representa las acciones tanto históricas como actuales llevadas a cabo en las dimensiones más influenciadas por el sector energético, siendo la alta correlación entre desarrollo económico y consumo energético, además de la tendencia histórica y actual de la demanda energética total y per cápita. Esta variable nos muestra la tendencia en el consumo de

energías fósiles y renovables, con el fin de demostrar cómo es el comportamiento del uso directo de la energía dentro de la cultura energética.

I.5.3 Aspectos Materiales del Sector Energético Nacional

Variable independiente que representan el tipo de activo, principalmente fijo, que tienen un alto grado de consumo energético. La variable muestra la tendencia histórica entre activos con consumo de energía fósil (tanto para consumo primario como secundario) y renovable, bajo el supuesto de que la transición energética, implica sustituir el alto consumo de combustibles fósiles por fuentes de energía más limpias. Además del supuesto de que las energías renovables, producen energía eléctrica, lo que requiere la sustitución de equipos que consuman energía fósil (p. ej. las bombas con motores de combustión interna, deberán sustituirse por bombas con motores eléctricos, Calderas de gas, por calderas eléctricas. etc.), lo que se conoce como electrificación de la economía.

I.5.4 Normas Relacionadas con el Sector Energético Nacional

En la cultura energética, la variable independiente de las normas relacionadas con el sector energético (o simplemente “Normas”), corresponden a toda aquella información, formal e informal emitida por los actores principales del sector energético o de sectores que influyen a este o sean influenciados por él. Es el análisis del discurso que incluye la congruencia por actor, institución, gobierno, iniciativa privada. Es un análisis cualitativo y cuantitativo que complementa la cultura energética, sirve para comparar lo "que se dice" contra lo "que se hace", son las expectativas y las aspiraciones.

1.6 Justificación

Esta investigación, tiene, en primer lugar, el objetivo práctico de servir como base para los hacedores de políticas públicas en México encargados de diseñar y adecuar las leyes, políticas y normas enfocadas en la transición energética del país, concretamente, del uso predominante actual de energías provenientes de fuentes fósiles, a migrar hacia tecnologías emergentes cuyo uso principal de energía provenga de fuentes renovables, entendiendo como estas últimas la solar, eólica, mareomotor, hidráulica y geotérmica. La investigación pretende mostrar el desarrollo histórico del sistema energético nacional, entendido a través de la relación de los elementos principales en los ámbitos económicos, tecnológicos y materiales. Esto permitirá tener una visión

sistémica para que los actores involucrados en los diferentes sectores definan las áreas de mayor apalancamiento al momento de realizar el diseño detallado de un plan de ejecución a largo plazo, mismo que, por la naturaleza inherente de una transición de gran escala, deberá ser revisado continuamente y ajustado de acuerdo a las condiciones en cada etapa.

También, el resultado de este proyecto, tiene por objeto, dar certidumbre a la población mexicana del verdadero estado que guarda el proceso de transitar de energías fósiles a energías renovables en el país, proporcionándole un escenario lo más realista posible, de manera que genere consciencia e involucre a la sociedad en general, para así, mediante su participación activa durante este proceso, dicha transición genere los menores efectos no deseados, dado que estamos hablando de un cambio de paradigma.

Así mismo, el camino hacia la sustentabilidad, estará repleto de transiciones de todo tipo, por lo que esta propuesta, podrá replicarse y ajustarse a otros campos que requieran el cambio de un estado actual a otro más sustentable, por lo que la importancia de la aportación teórica de la investigación radica, también, en adecuar las teorías de la transición al entorno local, lo que hará más sencillo el replicarlas en otras áreas, con los ajustes correspondientes.

Finalmente, es importante recalcar como, dentro de los retos de la sustentabilidad, el cambio climático se ha vuelto un tema central en cualquier foro relacionado con temas medioambientales y, la energía, es un recurso que, durante su uso, particularmente de las ya mencionadas fuentes fósiles, emite a la atmósfera los gases de efecto invernadero, causantes principales del aumento de la temperatura, por lo que esta transición se vuelve fundamental en el ejercicio de evitar rebasar más fronteras planetarias como la pérdida de biodiversidad, áreas costeras y múltiples afectaciones más. Mantenemos actualmente una ceguera energética, de la que debemos hacernos conscientes, todo lo que se produce, todo lo que consumimos, requiere energía, la transición implica no solo el cambio en las tecnologías, sino recalcar la importancia de transitar también, en la relación que mantenemos con ella.

1.7 Enfoque Metodológico

El presente trabajo adopta un enfoque metodológico de tipo mixto, basado en un diseño de tipo convergente y en una estrategia de triangulación metodológica y teórica, los cuales conforman

conjuntamente la arquitectura metodológica que orienta esta investigación. Esta elección no responde únicamente a una cuestión instrumental, sino a la necesidad de capturar, desde diversas aproximaciones analíticas, la complejidad inherente a los procesos que configuran la cultura energética nacional en México. El problema de investigación —que involucra prácticas, materialidad y normas— exige un tratamiento que reconozca tanto las dimensiones cuantificables como los componentes simbólicos y estructurales del fenómeno.

En este sentido, la tesis articula de manera deliberada tres técnicas metodológicas distintas pero complementarias para las variables independientes: econometría, estadística descriptiva y el análisis crítico del discurso. Cada técnica fue aplicada de manera autónoma y con su propio marco teórico y metodológico, pero su integración se realizó posteriormente mediante una estrategia sistemática de convergencia, la cual permitió rearticular los hallazgos individuales bajo una lógica interpretativa común.

La incorporación de este enfoque mixto no solo responde a criterios de complementariedad, sino que constituye también una aportación metodológica específica en el campo de estudios energéticos. La propuesta de combinar herramientas cuantitativas con cualitativas en un diseño convergente complementado con la triangulación teórica y metodológica, si bien ha sido utilizada en otras disciplinas, representa un ejercicio poco común —y necesario— en el estudio de los marcos normativos y discursivos de la política energética mexicana. Al presentar esta estrategia desde el inicio, se busca enfatizar que la originalidad de la tesis no reside únicamente en sus hallazgos, sino también en el modo en que dichos hallazgos son construidos y articulados.

En términos temporales, esta investigación asume la Cultura Energética Nacional como una configuración histórico-estructural y no como un fenómeno de respuesta inmediata a cambios normativos puntuales. Por ello, el análisis se organiza con un corte rector anclado al año 2022 en el plano normativo-institucional (corpus y versiones vigentes al corte), mientras que los componentes cuantitativos operan con ventanas de más larga duración para identificar persistencias y patrones estructurales: el modelo econométrico de Prácticas se estima en una serie larga (1980–2021) y los indicadores de materialidad eléctrica se analizan en el tramo con información homogénea disponible (2002–2022). Esta asimetría temporal es deliberada: la norma puede

modificarse de manera abrupta, pero su traducción en infraestructura y prácticas suele requerir periodos de sedimentación y ajuste; por tanto, reformas posteriores al corte no se incorporan porque todavía no es metodológicamente razonable atribuirles permeación cultural y porque su inclusión implicaría reconstruir el corpus y la comparación.

Capítulo II. Marco Teórico

II.1 La Cultura Energética Nacional

La cultura es un concepto con múltiples definiciones, diferentes escalas e interpretada por diversas disciplinas y autores. Históricamente, el término ha sido utilizado para referirse a fenómenos metafísicos y subjetivos, sin embargo, aquí, estableceremos la cultura como algo objetivo y consistente, una estructura que se rige por una lógica propia dada por la interacción entre un sistema de creencias y valores, prácticas y artefactos materiales. La cultura de un sistema de cualquier escala, desde individual hasta global, toma forma y va cambiando de acuerdo a la interacción de los actores con los elementos materiales e inmateriales, de esta manera, la cultura puede explicar los patrones de comportamiento de un individuo o un grupo de individuos (Hays, 1994). Considerando la parte material como las posesiones físicas de los individuos y como inmaterial las prácticas de los individuos y sus creencias, que incluyen expectativas y aspiraciones, es posible determinar, hasta cierto grado, el desarrollo de las diferentes estructuras que dan forma al sistema si se analizan las relaciones entre estos tres elementos principales de la cultura (J. Stephenson, 2018).

Así pues, considerando que la cultura puede tomar varias dimensiones, en este caso, al referirnos a la Cultura Energética Nacional, nos estaremos refiriendo entonces al comportamiento actual del sistema energético nacional, que incluye las diversas instituciones que lo conforman, sus leyes e infraestructura; también se refiere a las prácticas y normas, tanto formales como informales del propio sector energético, como aquellas que indirectamente se encuentran fuertemente ligadas al recurso energético. Cuando existe este tipo de interacción entre elementos tecnológicos, conocimiento científico, políticas, prácticas, percepciones, diferentes actores, instituciones y demás elementos que conforman este sistema, estamos hablando entonces de un sistema socio-tecnológico, diseñado para satisfacer necesidades específicas de la sociedad (Geels, 2004). Si el sistema socio-tecnológico cuenta con reglas de operación definidas, sus tecnologías han sido replicadas, los actores han interactuado con la infraestructura y se ha producido una coevolución a lo largo del tiempo, se considera que es un régimen socio-tecnológico (Geels, 2011), en otras palabras, estamos hablando del paradigma dominante.

II.2 El Marco Conceptual de las Culturas Energéticas

Para poder definir el comportamiento actual del sistema energético nacional, es necesario analizar su comportamiento histórico, considerando a este, como un sistema socio-tecnológico donde intervienen diversos elementos que generan sus propias dinámicas y estructuras subyacentes, los tres elementos principales, que son la cultura material, las prácticas y las normas, así como su interacción, son los niveles del sistema que tienen la capacidad de definir la trayectoria del mismo y generar una oposición a la entrada de nuevas tecnologías y procesos. Conocer estas interacciones y barreras es necesario para la implementación de políticas encaminadas a intervenir y modificar el cauce de un sistema socio-tecnológico (Geels & Schot, 2007). Producto de la complejidad que representa un sistema socio-tecnológico, para poder entender su cultura, hemos revisado diferentes teorías provenientes de varias disciplinas, desde la perspectiva multinivel, para entender las diferentes dimensiones de un subsistema tecnológico embebido en un sistema social; de la teoría de la institucionalización se han descrito las diferentes etapas que llevan a la consolidación de un paradigma determinado; de las ciencias antropológicas han aportado teorías del comportamiento y una visión de las prácticas dentro del sistema; este trabajo multi e interdisciplinario, se ha consolidado en un marco de trabajo conocido como las Culturas Energéticas.

El marco conceptual de las Culturas Energéticas inició como un proyecto de investigación multidisciplinario de tres años, que involucró investigadores de las ciencias físicas, económicas y sociales con el objetivo de establecer los factores que determinaban el consumo energético de los hogares en Nueva Zelanda (J. Stephenson et al., 2010). Desde entonces, el marco se ha ido nutriendo y ha sido aplicado a diferentes escalas y en diversos contextos (J. Stephenson, Barton, et al., 2015). El marco conceptual, que toma las teorías antes mencionadas, a través de varias aplicaciones empíricas, logra explicar, hasta cierto grado, el comportamiento de los sistemas socio-tecnológicos en función de su cultura, tomando los tres elementos mencionados con anterioridad: las prácticas, las normas y la materialidad. De esta manera, las aplicaciones del marco han sido replicadas en otras industrias, entre ellas, la del transporte. Comprobando que este marco conceptual es una herramienta heurística útil para determinar el comportamiento de un sistema socio-tecnológico (J. Stephenson, Hopkins, et al., 2015). En la Figura 1, se muestra, de manera general, la interrelación causal entre los aspectos materiales, las normas y prácticas. El diagrama

representa las relaciones en ambos sentidos, de manera que uno de los elementos incide y puede ser influenciado por los otros dos.

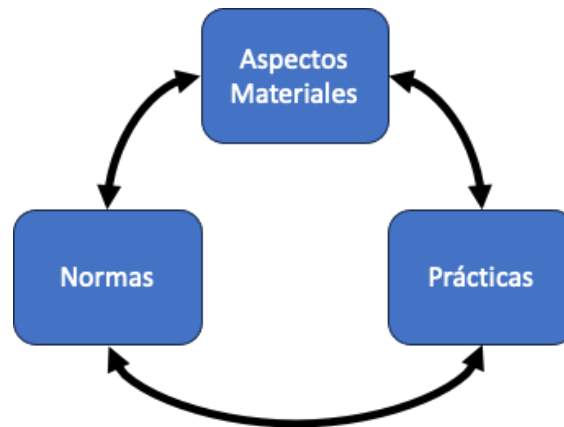


Figura 1. Culturas Energéticas (elaboración propia con base en J. Stephenson et al., 2010)

Es esta relación histórica entre prácticas, normas y materialidad del Sector Energético Nacional la que ha determinado la Cultura Energética Nacional actual.

II.2.1 Prácticas Energéticas Predominantes en México

La energía, independientemente de la tecnología que se trate, está presente en todas las actividades de una nación, teniendo un papel preponderante en lo que a desarrollo económico, equidad social y conservación del medio ambiente se refiere (Carvalho & Santos, 2023). Sin embargo, tanto la teoría económica ortodoxa, como nuestras instituciones y sociedad, mantienen una desconexión con el consumo del recurso energético, sin entender que, la energía es la unidad de cambio universal necesaria para llevar a cabo todas las actividades y prácticas humanas (Hagens, 2020). Dicho de otra forma, sin el recurso energético, no sería posible llevar a cabo ninguna práctica o actividad a ninguna escala y, en una nación, existen múltiples prácticas que son llevadas a cabo en diferentes dimensiones, donde el desarrollo económico, aunque no refleja la totalidad de estas, es un punto de análisis macro de las prácticas predominantes de un país.

II.2.1.1 La Energía en el Desarrollo Económico Nacional

Entender el desarrollo de una nación involucra considerar las dimensiones económicas, sociales y políticas de su territorio, así como cada una de sus características. Definir entonces el desarrollo puede variar de un país a otro, dependiendo de las metas particulares que pueden estar influenciadas por los valores propios de la nación y que pueden incluir aspectos ambientales, de equidad, distribución de la riqueza, igualdad de oportunidades, etc. El desarrollo, entonces, incluye una gran variedad de metas sociales y humanas, incluyendo el crecimiento económico (Cypher & Dietz, 2009). Sin demeritar la importancia que tienen las diferentes dimensiones de la existencia humana en el desarrollo de México, para poder explicar la participación de la energía y su influencia en el desarrollo del país, esta investigación tomará la dimensión económica del desarrollo, entendido como el crecimiento económico histórico, medido como el Producto Interno Bruto (PIB).

Así pues, la historia formal del PIB, se remonta a 1945, donde el Banco de México, a través del Departamento de Estudios Económicos inician la publicación del PIB, a partir de 1993, esta responsabilidad pasa al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), quien presenta una definición clara:

“El PIB es equivalente a la suma de los valores monetarios de todos los bienes y servicios producidos por un país durante un periodo determinado, computados éstos al precio final alcanzado en el momento en que son destinados al usuario final, es decir, no se incluye el valor de los bienes y servicios que se consumen durante el proceso productivo”

El PIB entonces es un indicador cuantitativo que sirve como parámetro para evaluar las actividades que llevaron a la producción de esos “bienes y servicios” referidos en la definición anterior. Aunque claramente el PIB no cuantifica todas las prácticas que se realizan en un territorio, nos ofrece una visión simplificada cuyo comportamiento puede analizarse en el largo plazo. La historia del crecimiento económico en México nos demuestra que, la ecuación reducida del PIB, es influenciada por eventos externos e internos de diverso índole, como una expansión a principio de los años 20’s atribuidos a la construcción institucional, una caída en la segunda mitad de esta segunda década del siglo XX, la cual es atribuida a la crisis económica internacional y al desplome del mercado de valores en Nueva York, un crecimiento acelerado a principio de los 70’s por el

auge del petróleo, mismo que disminuyó a inicios de los años 80's por la caída precio del petróleo y el incremento en las tasas de interés en mercados internacionales, las crisis de 1994 y 2008 también tuvieron su efecto en la economía nacional (Kuntz F., 2010).

Además de los fenómenos, internos y externos que afectan la medición del crecimiento económico, existen cambios estructurales entre los diferentes sectores de la economía, donde los sectores primario, secundario y el sector terciario, han cambiado su participación con el tiempo, lo que afecta sus porcentajes de contribución en la generación del PIB. Sin embargo, aun cuando el desarrollo económico es afectado por eventos externos, el clima político y otros factores, el uso histórico de la energía, aunque por sí solo no puede explicar por completo el crecimiento económico, ha tenido una estrecha relación con este y con el desarrollo tecnológico, donde a mayor y mejor aprovechamiento del recurso energético disponible, se ha observado, también, un mayor y mejor desarrollo económico. En este mismo sentido, un rápido crecimiento económico ha reducido el recurso energético disponible. Estas relaciones han determinado el destino del recurso energético, aumentando o disminuyendo su costo, producto de la demanda del sistema económico, la cual ha ido variando de acuerdo al desarrollo de las tecnologías, siempre buscando una fuente de energía primaria cada vez más barata y de mejor calidad (Fouquet & Pearson, 1998).

El análisis histórico hecho por Fouquet y Pearson, demuestra claramente como, el sistema económico, está íntimamente ligado al recurso energético, aun cuando este no sea el único factor que participa en la ecuación. La historia también nos muestra una relación bidireccional, donde las fuentes de producción de energía primaria y la tecnología para su aprovechamiento se han vuelto obsoletas y han sido sustituidas por otras, en respuesta a las necesidades de los medios de producción que son parte fundamental del aparato económico. El desarrollo económico, como regla general, se ha caracterizado por un aumento global en la demanda de energía. Las culturas han evolucionado conforme han logrado, por un lado, aumentar la energía aprovechada per cápita en un periodo dado, al mismo tiempo que la eficiencia de las herramientas que han utilizado esta energía se ha incrementado (White, 1943). Dicho de otro modo, entre mayor sea la energía disponible y el avance de la tecnología, mayor ha sido el progreso de las diferentes culturas.

Esto se puede ver si analizamos brevemente la evolución del aprovechamiento de la energía, desde el modelo energético pre-agrícola (cazadores y recolectores), alrededor de 400,000 años a.c., donde

la única fuente de energía es lo que se denomina tracción a sangre humana, que no es más que la energía química generada por el consumo de alimentos, aquí el aprovechamiento energético per cápita, está limitado al metabolismo propio del individuo y a las actividades realizadas por este; hasta el modelo energético actual, denominado industrial avanzado, en el que inició la era de los combustibles fósiles (Cunningham, 2003), y que es el modelo energético que está ligado al sistema económico actualmente. La densidad energética contenida en un barril de petróleo, equivalente al trabajo de un ser humano de 11 años, es lo que ha hecho posible el crecimiento económico a partir de la era industrial (Hagens, 2020). Es ese superávit energético, lo que hace posible mantener el modelo económico actual. La evidencia de la relación entre el consumo energético y el PIB real, es fuerte, donde el petróleo juega un papel fundamental, ya que la Formación Bruta de Capital Fijo incentiva el consumo energético (Dolgoplova et al., 2014).

Entonces, dado que la energía, tanto el consumo como su producción, generan riqueza, ya sea de manera directa o indirectamente como motor de otros sectores de producción, las políticas enfocadas a los procesos de transición de tecnologías energéticas se pueden ver limitadas (Apergis & Payne, 2009), principalmente en los países altamente industrializados, ya que, la tendencia es que los países desarrollados vayan logrando el desacoplamiento de la energía con su economía mediante políticas como la desindustrialización de sectores con una alta demanda energética, importando energía en forma de productos de consumo, así como un aumento en las actividades económicas del sector terciario (Moreau & Vuille, 2018), de esta manera transitan hacia economías de servicio y eliminan los procesos industriales de alto consumo energético dentro de sus fronteras, pero transfieren los efectos negativos a otros países, principalmente del sur global, como es el caso de México. La misma economía de servicios en países industrializados, tiene la posibilidad de exportar su consumo energético subcontratando en el extranjero, especialmente aquellos de mayor consumo de energía (Djellal & Gallouj, 2016).

II.2.2 Aspectos Materiales del Sector Energético

Para entender un sistema socio-tecnológico, es necesario entender la dinámica en la que los objetos, en sus diferentes formas, interactúan con el ser humano, donde los aspectos materiales de una cultura van dando forma a las prácticas y creencias de la sociedad y, a su vez, estas moldean la materialidad que les rodea para crear un mundo que se ajuste a determinada cosmovisión. Los

objetos, entonces, no se vuelven importantes por su existencia más evidente, sino porque, en su forma más sutil, van determinando nuestras expectativas al moldear los diferentes escenarios en los que nos desenvolvemos (Miller, 2005). Esto quiere decir que vamos creando materialidad, en forma de artefactos, tecnologías e infraestructura, de acuerdo a como creemos que debe ser el mundo, una vez que el objeto se ha creado, interactuamos con él, volviéndonos de cierta forma inconscientes de su existencia, pero esa interacción, va moldeando y cambiando nuestras expectativas, lo que implica que nos veamos en la necesidad de ajustar el mundo material, eliminando o modificando objetos, creando nueva tecnología e infraestructura, es un proceso en el que los objetos moldean a las personas y las personas moldean los objetos.

El sector energético, desde su aspecto material es considerado como una infraestructura compleja, ya que se compone de un ensamblaje de diferentes aspectos materiales, con una fuerte carga tecnológica, que se caracterizan por generar relaciones socio-tecnológicas que van modificándose en el tiempo. Este ensamble genera efectos en las estructuras sociales, ya sea de manera intencionada o emergente, es decir, los componentes del sistema socio tecnológico, al interactuar entre sí, se van modificando y sea de manera orgánica de acuerdo a avances tecnológicos y ajustes menores o, como resultado de impactos sociales o presiones en el sistema que requieran un cambio radical (Harvey et al., 2017). Una infraestructura compleja lo suficientemente consolidada, se mantiene en el tiempo y va reforzándose tanto por su uso en las prácticas sociales, como por una dependencia en la trayectoria generada por las propias características de su materialidad. Es decir, el uso de una tecnología dominante dentro de una infraestructura, tenderá a replicarse por sí misma, generando lazos de retroalimentación positiva.

En la literatura sobre transiciones energéticas, se ha señalado que los procesos de cambio tecnológico no siempre operan bajo una lógica de sustitución, donde una fuente desplaza gradualmente a otra, sino más bien bajo dinámicas de acumulación, en las que las nuevas tecnologías se suman al régimen energético existente sin desplazar a las anteriores (Günel, 2022; Sovacool, 2016), es decir, los nichos de innovación o tecnologías emergentes se incorporan al régimen incumbente, sin desplazar a las tecnologías dominantes, generando lo que York y Bell (2019) describen como una dinámica aditiva más que sustitutiva. Esto cuestiona la suposición de transiciones lineales y disruptivas, y sugiere que los regímenes pueden adaptarse y absorber la innovación mientras preservan su lógica estructural.

Con este efecto acumulativo, la definición de transición energética debe ser reevaluada cuando, la inclusión de nuevas tecnologías de generación de energía no sustituye las energías predominantes, las cuales continúan también incrementando su participación, lo que se ha nombrado como “una transición en reversa” (Hojer Bruun et al., 2022). El escenario, que es dominado por un tipo de infraestructura, aunque permite la entrada de nuevas tecnologías emergentes, su hegemonía continúa reforzándose.

Dentro del marco de las Culturas Energéticas, los aspectos materiales son entendidos como todos los objetos físicos que forman parte de un sistema, incluyendo sus características y productos que estos generan, también se consideran como aspectos materiales, elementos más intangibles como la energía eléctrica e información digital (J. Stephenson, 2023). El marco de Culturas Energéticas en los procesos de transición energética nacional, consideran la dimensión material como todos aquellos elementos de la infraestructura para producción y distribución de energía, considerando que dicha infraestructura es el producto de políticas, prácticas y estrategias tanto pasadas como presentes, donde la materialidad juega un papel fundamental al momento de generar nuevas políticas y normativas encaminadas hacia la transición o descarbonización de un país (J. R. Stephenson et al., 2021). Es decir, los aspectos materiales del sector energético deben entenderse mediante su comportamiento histórico, entendiendo esta dinámica, es posible generar las acciones necesarias para el camino hacia la transición energética.

De manera más amplia, diversos autores han propuesto la necesidad de replantear las transiciones más allá de lógicas tecnocráticas o incrementales. Moore (2021) sostiene que las transformaciones genuinas requieren cambios profundos, amplios y rápidos en la sociedad frente a la urgencia climática—y no meras mejoras tecnológicas. Desde esta perspectiva, estrategias ancladas en la expansión de infraestructura pero que preservan los sistemas fósiles centrales corren el riesgo de permanecer en la periferia de la transformación. Sin mayor claridad conceptual y resolución política, la noción de “transición” se convierte en una etiqueta diluida, desconectada de los cambios estructurales que implica.

II.2.3 Normas del Sector Energético

Las normas constituyen lo inmaterial de una cultura, forman parte de la cognición y emociones que representan las aspiraciones y expectativas del comportamiento esperado de los individuos,

también define aquellas acciones no deseadas dentro de un grupo o comunidad. Las normas pueden ser formales o informales, manifestándose de manera implícita en el lenguaje, los hábitos y reglas, tanto explícitas como implícitas, las cuales son cruciales para entender las culturas humanas y sus cambios (Roughley & Bayertz, 2019). Existen normas que conllevan sanciones legales y aquellas que son parte del constructo social, de cualquier forma, ambas determinan el rumbo de la sociedad, estas incluyen los valores de una cultura, por lo que influenciar un cambio en lo normativo, normalmente debe mantener lo intrínseco de aquel valor que resguarda la norma o regla en la que se pretende influir o modificar y, dichos valores, al ser altamente influenciados por las fuerzas sociales dominantes, reducen libertad en los individuos, generando así discrepancias entre las aspiraciones individuales y lo que es abiertamente aceptado (Sunstein, 1996), esta brecha es parte de la resistencia al cambio en la búsqueda de nuevos paradigmas.

Dentro del marco de culturas energéticas, las normas interactúan con los aspectos materiales y las prácticas, para dar forma al ensamblaje cultural. Las normas actúan como los “motivadores”, al referirse a aquellas características que influyen las acciones de los actores del sistema. Estos motivadores incluyen creencias y valores que son las cualidades culturales asociadas al pensamiento de las personas desde un punto de vista público, es decir, debe entenderse entre normas que generan una dinámica determinada dentro de un contexto social y los pensamientos de cada individuo, que pueden estar o no alineados con la normatividad de determinada cultura. Las normas, como ya se ha mencionado, son tanto las expectativas que existen en un contexto determinado de cómo debe ser el mundo, como las aspiraciones, siendo estas últimas fundamentales al momento de buscar un cambio, pues reflejan, por el contrario, el cómo podría ser el mundo (J. Stephenson, 2023). Entonces, para el marco de culturas energéticas, es fundamental considerar las expectativas y aspiraciones tanto formales como informales en el proceso de entender la dinámica entre las prácticas, aspectos materiales y normas.

Las normas en la industria energética son complejas por factores como la “invisibilidad de la energía”, la polarización que existe entre el efecto de la descarbonización en el cambio climático y el hecho de que estas normas operan, principalmente, a nivel de estado, donde intervienen actores del gobierno mexicano, los cuales, a su vez, tienen una fuerte influencia en las expectativas y aspiraciones del resto de la sociedad (Horne & Kennedy, 2017). Tenemos entonces actores que

participan en la toma de decisiones en la estrategia hacia la descarbonización, basados en sus expectativas y aspiraciones (normas), influenciados a su vez por el aspecto material, tanto del sector energético como de aquellos sectores que indirectamente inciden o son afectados por este, como la industria manufacturera o el transporte, finalmente, las prácticas toman partida en esta triada para cerrar la relación causa-efecto y el ensamblaje de la cultura energética (J. R. Stephenson et al., 2021). Las normas, aquí, se usa en dos niveles. (i) Normas cognitivas: valores, creencias y expectativas compartidas que constituyen un sustrato imaginario desde el cual una colectividad justifica la necesidad de cambio o la conveniencia de la permanencia; y (ii) normas formales: leyes y políticas que institucionalizan (de manera contingente y disputada) esos marcos de sentido. Por ello, la dinámica del sistema socio-técnico no puede entenderse sin considerar tanto la dimensión ideacional (imaginarios/expectativas) como los procesos de conflicto, negociación y decisión que las convierten —o no— en arreglos normativos formales.

II.3 Pensamiento Sistémico en el Marco Conceptual de las Culturas Energéticas.

El Marco Conceptual de Culturas Energéticas se estructura, de acuerdo con lo expuesto hasta ahora, a partir de tres elementos principales: normas, prácticas y aspectos materiales. Cada uno de estos componentes puede analizarse de forma aislada desde perspectivas distintas; sin embargo, uno de los aportes centrales del enfoque es comprenderlos no solo como piezas separadas, sino como elementos que, al estar conectados, conforman un sistema con regularidades de funcionamiento.

Desde el pensamiento sistémico, suele ser relativamente sencillo identificar los elementos de un sistema —en tanto suelen ser observables o describibles—, pero lo que determina cómo funciona el conjunto son las interconexiones entre esos elementos, las cuales con frecuencia no son directamente visibles porque tienden a ser de carácter no material (Meadows, 2009). En este sentido, el marco de Culturas Energéticas se beneficia del pensamiento sistémico al enfatizar que la explicación del comportamiento del sistema no se agota en listar sus componentes, sino en analizar la estructura de relaciones que los vincula.

En particular, el marco reconoce explícitamente relaciones de influencia entre normas, prácticas y aspectos materiales, tal como se muestra en la Figura 1. Dichas relaciones pueden ser unidireccionales o bidireccionales, lo que implica que cambios en un componente pueden incidir

sobre los otros, y que también pueden existir retroalimentaciones. Por ello, aunque identificar cada elemento por separado es un primer paso analítico, comprender el funcionamiento del sistema requiere identificar las relaciones causales que los conectan y su patrón de interacción.

Además, el análisis sistémico enfatiza que estas relaciones no operan “en foto fija”, sino que exhiben un comportamiento en el tiempo. Esto es propio de los sistemas dinámicos: el sistema puede operar en un equilibrio cuasi-estable, mientras algunos componentes se acumulan o se agotan, y mientras las estructuras de relación se refuerzan o se debilitan, introduciendo dinámicas de ajuste y complejidad creciente (Stermán, 2000).

Finalmente, para analizar cualquier sistema es necesario acotarlo al objeto de estudio, problema o área de interés. Si se intenta incluir todos los elementos y todas las conexiones posibles sin un criterio de delimitación, el sistema puede extenderse indefinidamente. En ese sentido, el Marco de Culturas Energéticas constituye un recorte analítico de la realidad, útil precisamente porque permite enfocar el análisis en un conjunto manejable de componentes y relaciones relevantes para el fenómeno estudiado.

II.4 La Perspectiva Multinivel en la Institucionalización del régimen socio-tecnológico

Considerando cómo esta interacción entre las normas, prácticas y aspectos materiales, van dando forma al sistema o régimen dominante, entonces, para poder transitar entre paradigmas, se debe analizar y establecer el nivel de institucionalización del sistema existente, es decir, el grado de estabilidad dentro del cual se han establecido las relaciones entre los diferentes actores, influenciadas por los elementos ya mencionados (infraestructura existente, normas y prácticas), además de reglas y convenios no escritos y donde todos estos elementos evolucionan lentamente en el tiempo, encontrándose en un equilibrio dinámico (J. R. Stephenson et al., 2021). Es decir, un régimen, al ser el paradigma dominante, se considera una institución establecida, cuyo nivel de institucionalización puede analizarse a partir de los elementos heterogéneos principales y, el grado de cohesión de las estructuras que subyacen el sistema socio-tecnológico predominante y que unen y dictan la interacción entre dichos elementos (Fuenfschilling & Truffer, 2014). Entonces, desde el enfoque de la teoría institucional, conocer el nivel de institucionalización de un régimen socio-tecnológico, permite conocer su estructura, la cual es un reflejo de la interacción histórica y actual

sus principales elementos, siendo este el primer paso para poder determinar una estrategia para transitar hacia un nuevo paradigma.

De acuerdo a la perspectiva multinivel, el proceso que ocurre para institucionalizar un régimen dominante, se compone de cuatro etapas, primero, surge una innovación que pretende resolver un problema o satisfacer una necesidad social, aquí, aún no puede decirse que se ha formado una institución, es aún un nicho intentando ser adoptado por el sistema, el cual tiene un nivel de cohesión débil. La segunda etapa comprende la habituación de esta nueva tecnología junto con sus prácticas, aún son pocos los actores que intervienen y no ha comenzado la réplica y adopción de este nuevo sistema, las nuevas estructuras empiezan a formarse entre sus elementos. En la tercera etapa, viene la objetivación del sistema, donde la innovación empieza a ser aceptada por un mayor número de actores y comienza el proceso de evolución, las prácticas y tecnologías son escaladas y duplicadas por primera vez, normas formales e informales empiezan a aparecer. Finalmente, viene la etapa de cimentación, ya el sistema socio-tecnológico ha sido replicado a larga escala, es aceptado por la mayor parte de los actores involucrados, ha perdurado por un largo periodo de tiempo y tiene normas, regulaciones y acuerdos (formales e informales) permeados en la sociedad, es un sistema en semi equilibrio que evoluciona lentamente y tiene estructuras en las que es difícil intervenir y oponen una fuerte resistencia al cambio (Tolbert & Zucker, 1996). Conocer estas etapas forma parte del análisis del régimen dominante, pues una transición es un proceso continuo y dinámico, un sistema, aun con un alto grado de institucionalización, es dinámico y, de alguna manera, siempre estará siendo influenciado por nichos emergentes (Geels & Schot, 2007).

Al igual que en el Marco Conceptual de las Culturas Energéticas, el aspecto material, en el proceso de institucionalización, es uno de los principales pilares en el proceso de institucionalización, genera una influencia en los actores, porque las decisiones que se toman con respecto al sistema están basadas, en parte, en la infraestructura existente, ya que esta genera expectativas en los diferentes individuos de cómo es el mundo y cómo debe verse (Aamodt & Stensdal, 2017). Es apenas cuando los artefactos o tecnologías, son introducidos en un sistema socio-tecnológico, que los usuarios empiezan a desarrollar e interpretar conceptos y sistemas de creencias alrededor de estos (Leonardi, 2012) . El aspecto material, en especial las tecnologías, dentro de un sistema socio-tecnológico, da la impresión de ser algo fijo, sin embargo, estas van siendo modificadas,

mejoradas y sustituidas en respuesta a las interacciones con los individuos y sus prácticas; lo que ocurre, es que en un sistema altamente institucionalizado, estos cambios solo se pueden percibir cuando se expande la escala de tiempo, es decir, son cambios tan sutiles que no son perceptibles en tiempo real, pero esta evolución orgánica existe (Orlikowski, 2000). La parte material entonces, entendida como la parte de un sistema con elementos sociales y tecnológicos, incide en el comportamiento de los individuos y, a su vez, los actores o usuarios tienen una alta injerencia en los cambios materiales del sistema. La parte material en los sistemas socio-tecnológicos altamente cimentados, como lo es el sector energético, tienen una fuerte componente tecnológica, con una vida útil considerablemente larga, un alto costo y generan una gran cantidad de relaciones con otras tecnologías de soporte, lo que genera que el mismo sistema entre en un lazo causal de retroalimentación, aumentando así su cimentación y limitando la entrada de innovaciones (Bell et al., 2014).

Las prácticas, dentro del sistema socio-tecnológico y el proceso de institucionalización, son el segundo pilar en la cultura que va dando forma a una institución, entendiendo como prácticas, las actividades o acciones ejecutadas de manera repetida, dentro de un horizonte temporal, por los actores o grupo de actores de un sistema socio-tecnológico (Giddens, 1984) . Estas acciones del subsistema social de un sistema socio-tecnológico son determinantes en la adopción de una tecnología u otra, teniendo la capacidad de incrementar de manera exponencial el uso de un determinado paradigma tecnológico y, al mismo tiempo, en el mismo contexto, la sociedad puede derrumbar el mismo paradigma (White, 1943). Las tecnologías, infraestructura o cualquier elemento material, no existen por el simple hecho de existir, estas están diseñadas para ajustarse a las diferentes actividades en la esfera social, es decir, a las prácticas de los individuos, grupo de individuos o instituciones. De igual forma, los individuos o grupo de individuos desarrollan prácticas enfocadas a la obtención de tecnologías y bienes materiales (Warde, 2005).

Para cerrar esta relación causal, las normas, entendidas como las reglas formales e informales, los constructos, creencias y modelos mentales compartidos dentro de un sistema socio-tecnológico, perpetúan expectativas y aspiraciones que influyen el comportamiento no racional de los diferentes actores en el sistema (Kassa & Baez Camargo, 2017). De esta forma, el sujeto interpreta, en base a los elementos materiales, como debe ser la realidad (expectativas), y como,

potencialmente, pudiera ser la realidad (aspiraciones); de esta forma hace uso de la materialidad para cumplir con funciones específicas. Al entender la relación que existe entre las normas, las prácticas y la cultura material del sistema, es importante diferenciar entre aquellos arquetipos o modelos mentales que el individuo posee y que son las que determinan su comportamiento actual y, aquellas normas que sostiene el mismo sujeto, pero que representan un comportamiento deseado, de ahí que se haga la diferencia entre expectativas y aspiraciones (J. Stephenson, Barton, et al., 2015). La importancia radica en que las primeras determinan el comportamiento actual y las segundas abren la posibilidad del camino o nueva trayectoria que pudiera surgir en el sistema.

La perspectiva multinivel, con bases en la sociología y en teoría institucional, es un marco conceptual diseñado para entender la dinámica en el comportamiento de los sistemas socio-tecnológicos producto de las relaciones entre su infraestructura, conocimiento, capital y significados culturales (Geels, 2004). El modelo representa las cuatro etapas de la institucionalización de un sistema a través del tiempo (Figura 2). En un inicio, la innovación del nivel inferior trata de emerger hacia el régimen dominante, si la innovación es aceptada por el sistema, esta empieza a converger con las prácticas y tecnologías dominantes. Avanzando en el tiempo la innovación es escalada y duplicada, si perdura en el tiempo, permeará en la sociedad y será parte del régimen institucionalizado. El modelo complementa el proceso de institucionalización incorporando el nivel superior, denominado contexto, el cual genera presiones sobre el régimen dominante que pueden favorecer la adopción de nuevas prácticas (Geels, 2011). A mayor uniformidad y rigidez en el régimen institucionalizado, existirá una mayor dificultad para la incorporación de las innovaciones, de igual forma, una alta presión por parte del contexto, generará fracturas en el régimen, que permitirán la entrada de nuevas prácticas y tecnologías.

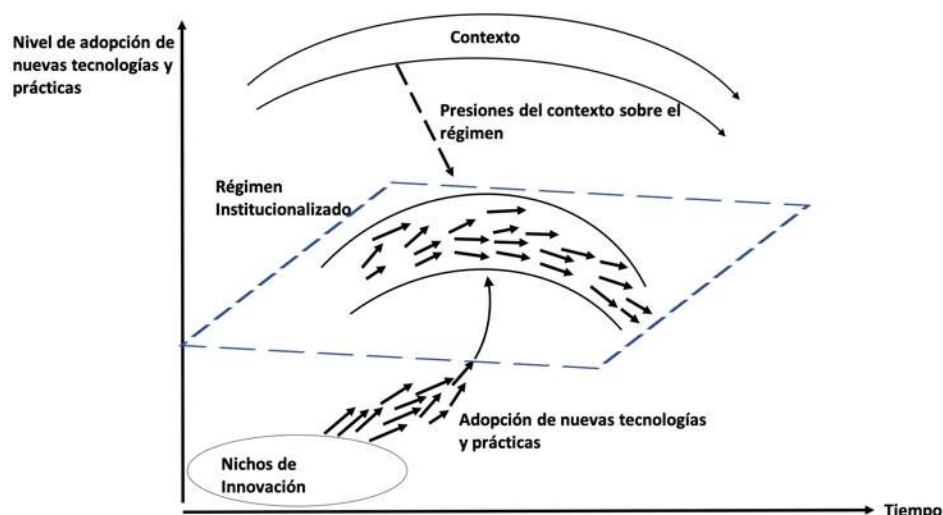


Figura 2. Inter-dinámica de los elementos culturales, basado la Perspectiva multinivel, adaptado de (Geels & Schot, 2007).

La Perspectiva Multinivel aporta un mejor entendimiento de las diferentes dimensiones en un sistema socio-tecnológico y explica la forma en como las interacciones entre Normas, Prácticas y Aspectos Materiales van dando forma a un régimen, construyendo el proceso de institucionalización hasta generar un paradigma dominante.

II.5 La Perspectiva Multinivel dentro del Marco de las Culturas Energéticas

Una forma de aproximarse a un sistema socio-tecnológico desde un enfoque sistémico y dinámico, se puede lograr mediante la integración del marco de trabajo y conceptos de las Culturas Energéticas y la perspectiva multinivel (Ford et al., 2017). El Marco Conceptual de las Culturas Energéticas nos ayuda a explicar cómo la relación entre normas, prácticas y aspectos materiales dan forma a una cultura determinada, que puede ir desde la cultura en un determinado hogar, hasta la cultura de toda una nación. La Perspectiva Multinivel complementa al Marco de Culturas Energéticas en este objeto de estudio puesto que, el Sector Energético Nacional, es un régimen que cumple con todas las características de un sistema socio-tecnológico, siendo imperante entender las dinámicas y estructuras que subyacen las relaciones entre sus elementos. En una transición de gran escala se generan cambios sustanciales en la parte material o infraestructura del régimen, esto genera o modifica también las prácticas, conocimiento y constructos sociales que operan en dicho sistema (Elzen et al., 2004). Una transición, desde la perspectiva multinivel, es interpretada como

las innovaciones que paulatinamente van siendo aceptadas por el régimen dominante, sin embargo, dentro de este cambio de paradigma, se lleva a cabo un proceso más complejo, que incluye cambios en las aspiraciones, expectativas y prácticas de los actores involucrados, las cuales giran en torno a nuevos elementos materiales (Ford et al., 2017). Entonces, de acuerdo a la Figura 3, integrar los marcos conceptuales de la perspectiva Multinivel y las Culturas Energéticas, explica no solo el cambio de un sistema a otro en el tiempo, sino también, la dinámica que lleva a la sustitución de sus principales elementos estructurales representados por lo material, las prácticas y las aspiraciones y expectativas de los actores involucrados.

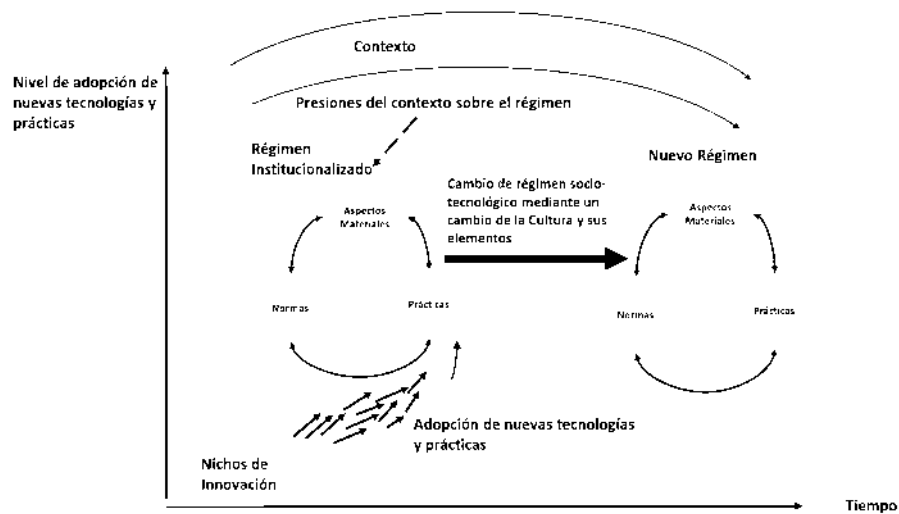


Figura 3. Integración de la perspectiva Multinivel y las Culturas Energéticas, basado en (Geels & Schot, 2007) y (J. Stephenson et al., 2010).

En escala nacional, el marco ha sido utilizado con el fin de determinar y comparar las trayectorias y posiciones en el camino a la descarbonización entre la India, Dinamarca, China y Rusia (Stephenson et al., 2021), el estudio maneja varios indicadores que conectan el recurso energético de cada país con prácticas relacionadas con acciones del aparato de gobierno de cada nación. Las normas aquí, son interpretadas como el ensamblaje cultural como restricción para lo que es “posible” alcanzar como nación en términos de la adopción de nuevas tecnologías encaminadas a la transición energética. Los resultados indican un comportamiento favorable hacia la transición tanto en la India como en Dinamarca, por el contrario, China y Rusia tienen un sistema altamente

dependiente de tecnologías fósiles y una cultura que obstaculiza el camino hacia la descarbonización. Otra de las aplicaciones a escala nacional del marco, analiza la situación de Ruanda en cuanto a la infraestructura del sistema energético y su relación con las normas y prácticas, los resultados reflejan que cierta infraestructura tiene una influencia en las prácticas de producción y a su vez en el sistema de creencias de la población, por lo que concluyen que, interviniendo en las normas, se puede lograr modificar prácticas que promuevan la equidad de género (Muza & Thomas, 2022).

La investigadora Neo Zelandesa, Janet Stephenson, quien formó parte del grupo interdisciplinario que elaboró el marco conceptual de las culturas energéticas, profundiza y complementa el marco de trabajo en la publicación de su libro “Culture and Sustainability. Exploring Stability and Transformation with Cultures Framework” (J. Stephenson, 2023). Aquí extiende la aplicación y uso del marco a diversos contextos, profundizando en cada uno de los conceptos y exponiendo diferentes ejemplos donde el marco se ha aplicado con éxito a diversas escalas y contextos. El texto abunda aún más en los tres elementos y sus dinámicas, tanto la influencia que cada uno de ellos tiene sobre el otro (ver Figura 1) como la idea de la inter-dinámica (Figura 4), es decir, como cada uno de los elementos puede reforzarse así mismo. Un ejemplo sería al invertir en tecnologías de generación de energía renovable, esto daría lugar a la potencial adquisición de vehículos eléctricos. En el aspecto de los estudios que llama “*National Energy Cultures*” (pp.111) concluye que cada nación tiene un contexto y un sistema energético hegemónico, por lo que la trayectoria hacia la descarbonización, debe ser analizada y ajustada para cada país.

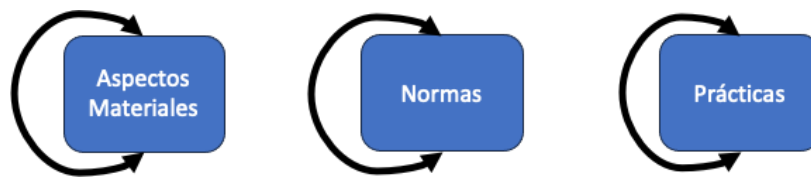


Figura 4. Inter-dinámica de los elementos culturales, basado en (J. Stephenson, 2023)

Son diversas las investigaciones que han integrado el marco de Cultura Energética para estudiar las transiciones en sistemas socio-tecnológicos. El caso de la influencia de prácticas socio-

culturales en la adopción de tecnologías renovables en Uganda (Muwanga et al., 2023) refuerza la idea que, en la adopción de nuevas tecnologías, no solo es necesario considerar la parte material, es decir, la nueva tecnología, también se deben tomar en cuenta los comportamientos relacionados con los aspectos sociales y culturales de una sociedad. En Parris et al. (2022) integran un marco conceptual para entender las transformaciones, aquí utilizan el marco de las culturas energéticas como la estructura epistemológica para integrar otras teorías, varias de las cuales ya se han mencionado líneas arriba, entre ellas la perspectiva multinivel, de esta manera concluyen que las transformaciones, tanto tecnológicas como institucionales, tienen componentes no solo materiales, sino también en las acciones y creencias de los individuos o conjuntos de estos. El marco de las culturas energéticas, tiene un respaldo empírico basado en diversas investigaciones en varios contextos y escalas, demostrando como puede explicar el proceso en el cual se forma una institución y, al mismo tiempo, como puede desinstitucionalizarse, lo que equivale a una transición socio-tecnológica. Esto, complementado con la visión de la perspectiva multinivel en la interacción que se da a cabo durante una transición, proporcionan un cuerpo de conocimiento que aglomera distintas disciplinas y teorías que explican la trayectoria del cambio de un régimen a otro.

II.6 Confluencias Teóricas y su Relación con el Objeto de Estudio

El Marco Conceptual de Culturas Energéticas, como se mencionó antes, puede utilizarse para definir culturas a diferentes escalas, y, se puede resumir en la interacción entre Normas, Prácticas y Aspectos Materiales de la dimensión analizada. Sin embargo, el Marco ha sido construido mediante la integración de otras teorías, en la Figura 5 se presenta, de manera gráfica, un esquema simplificado de la relación y conexión teórica que complementa y forma parte de nuestro marco de trabajo principal. Si bien la base es la relación entre estos tres elementos (Normas, Aspectos Materiales y Prácticas), nuestra gráfica del Marco Teórico nos muestra como la interacción, explicada por la Teoría del Pensamiento Sistémico, incluye estructuras subyacentes, patrones y eventos que van dando forma al sistema, es decir, a la Cultura Energética. Esta cultura que va formándose con el tiempo, de acuerdo a la Teoría de la Perspectiva Multinivel, va institucionalizando y reforzando el régimen socio-tecnológico existente, el cual se caracteriza por ser un sistema en semi equilibrio, por lo que existen nichos emergentes de prácticas y tecnologías que eventualmente maduran y se integran al régimen dominante. El Marco también toma conceptos de otras teorías, principalmente de las Teorías de la Institucionalización, esto para definir sus

principales elementos, finalmente, las Teorías de la Institucionalización, de igual forma han construido sus conceptos de ciencias como la antropología y la sociología.

En conclusión, el Marco Teórico presenta una base sólida para entender la Cultura Energética Nacional entendida como un sistema Socio-Tecnológico que puede aplicarse al contexto actual del Sector Energético. Con teorías secundarias que nutren a las principales: El Marco de Culturas Energéticas nos ayuda a englobar, de manera simplificada, la realidad del sistema que estamos analizando; el Pensamiento Sistémico, explica las relaciones y estructuras entre los elementos de dicho sistema que dan forma al mismo y; la Teoría de la Perspectiva Multinivel, construye, de forma cronológica, cómo el régimen dominante se ha ido reforzando a través del tiempo, este entendimiento es útil cuando se persigue el objetivo de sustituir el régimen dominante, como es el caso del cambio de paradigma que representa la transición energética.

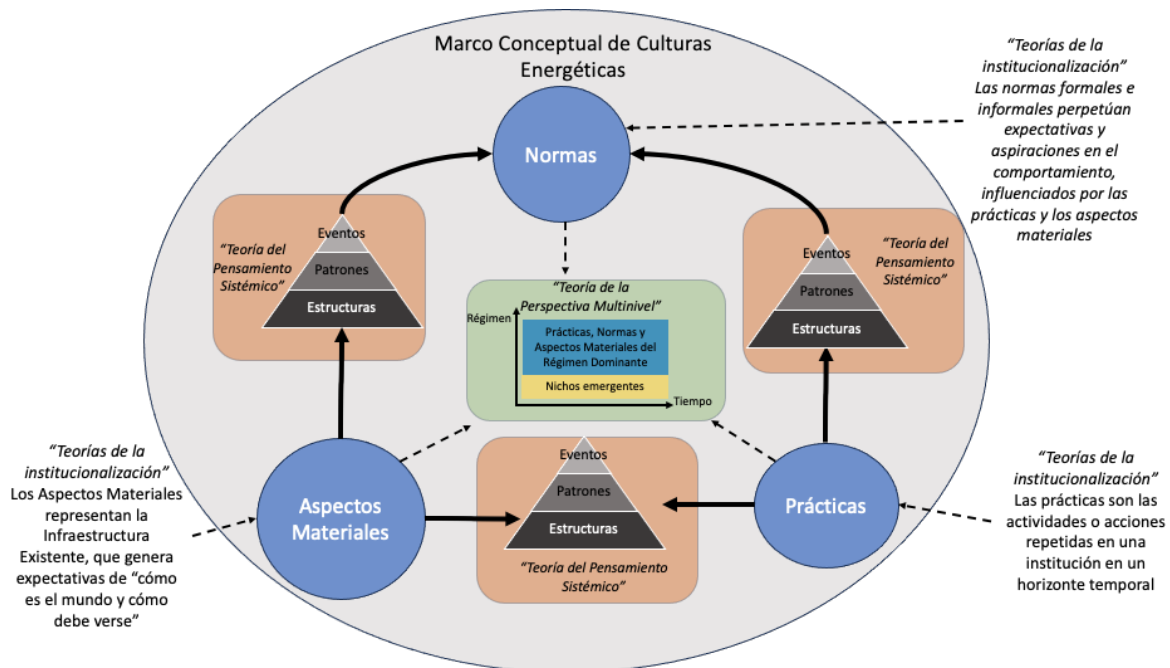


Figura 5. Integración Gráfica del Marco Teórico (elaboración Propia).

Capítulo III. Contextualización de las Variables

III.1 Cultura Energética Nacional

México, en términos de energía, se considera históricamente, un país productor neto de energía primaria y un importador neto de energía secundaria (SENER, 2023), esto se determina mediante el índice de autosuficiencia energética, donde, en el primer caso, se obtiene la producción de energía primaria de un país entre el consumo de energía primaria del mismo y, para el segundo escenario, se hace lo mismo, pero ahora dividiendo la producción de energía secundaria del país entre el consumo de la misma. Algunas acepciones son importantes para poder entender, de manera general, cómo se determinan estos índices. Las fuentes de energía son clasificadas en dos grandes grupos: la energía primaria y secundaria. La primera comprende toda aquella energía que puede ser utilizada como consumo final desde el momento de ser obtenida, ya sea por extracción o directamente de la naturaleza, ejemplos de estas los componen el petróleo crudo, gas natural, carbón mineral energía eólica, biomasa, hidroenergía, energía solar. La segunda, es energía que se produce mediante la transformación de alguna de las energías primarias para después poder ser utilizada, aquí tenemos derivados de coque de carbón y de petróleo, el gas licuado del petróleo, gasolinas, diésel, combustóleo, gas seco y la electricidad (Irastorza Trejo & Fernández Martínez, 2010).

De acuerdo al Balance de Energía 2022 (SENER, 2023), la autosuficiencia de energía primaria en México fue de 1.2, lo que significa un superávit en energía primaria, para el caso de la autosuficiencia secundaria, en el mismo periodo, se tiene un valor de 0.45, lo que se traduce en que el país requiere importar más de la mitad de energía secundaria que se consume. Esto se traduce en que en el país dominan las actividades extractivistas de energía y, por el contrario, las actividades de transformación no son suficientes para lograr una independencia energética total, traducido en la falta de refinerías, centros procesadores de gas natural y plantas de generación de energía eléctrica. En la Figura 6, se muestra el comportamiento histórico de los índices de autosuficiencia energética.

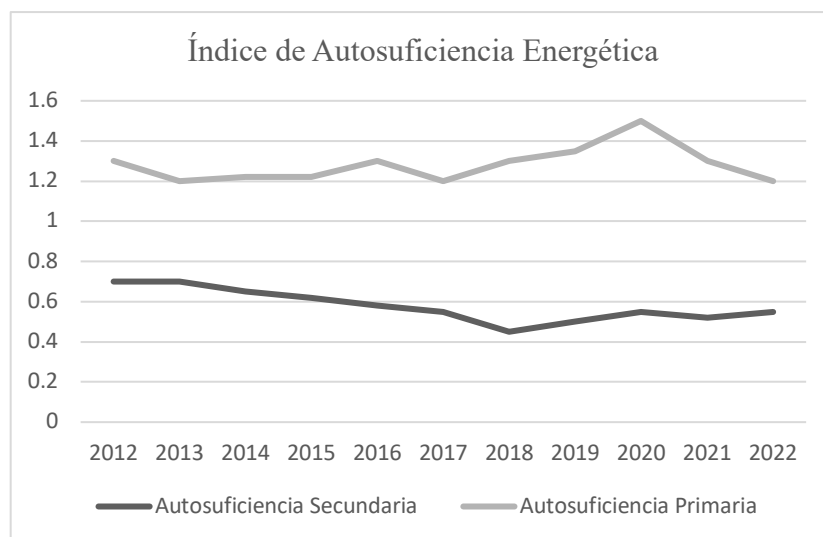


Figura 6. Índice de Autosuficiencia Energética (SENER, 2023)

Analizando ambos índices, se deduce que México tiene un alto potencial energético, sin embargo, no puede considerarse un país energéticamente independiente por la alta dependencia en la importación de energías secundarias, donde para 2022, México tuvo que importar más de la mitad de energía secundaria para satisfacer su demanda. Aunque la relativa constancia del superávit en energía primaria, sitúan a México como un país que depende de manera importante en el sector energético y que como resultado de esto, actualmente, el sistema energético nacional presenta un alto grado de institucionalización, el cual depende de la Secretaría de Energía, una Secretaría de Estado que forma parte de la Administración Pública Centralizada y se encarga de establecer, conducir, coordinar y supervisar el cumplimiento de la política energética del país, de la cual dependen directamente nueve (9) organismos y dos (2) más colaboran como comisiones independientes. En la Figura 7 se observa la estructura orgánica del sector energético, donde se muestran los nueve organismos que caen bajo la jerarquía de la SENER y, dos organismos que colaboran como comisiones independientes (CNH y CRE)².

² Órganos reguladores vigentes durante el periodo de estudio (corte 2022). Su extinción y la reasignación de atribuciones se prevén a partir del Decreto de simplificación orgánica publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2024 y la emisión de legislación secundaria. En adelante, toda referencia a CNH y CRE en esta tesis debe entenderse en ese sentido histórico; véase VII.1.

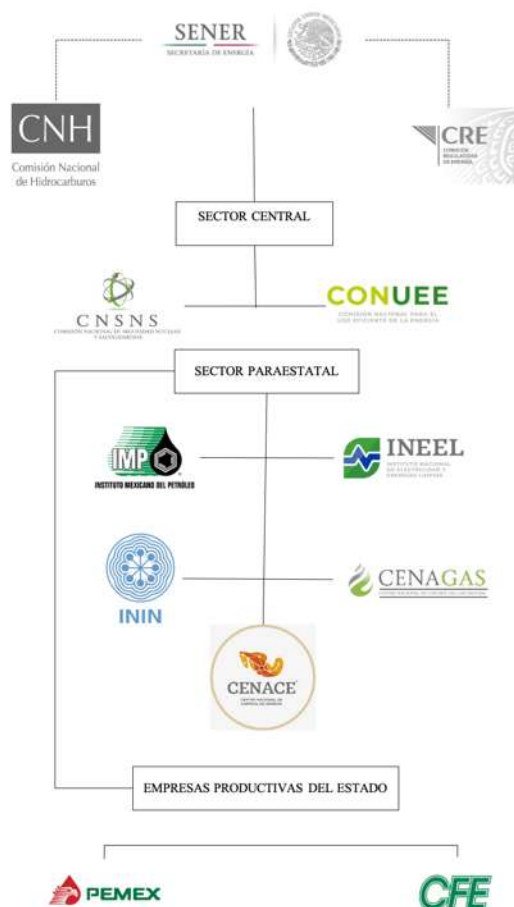


Figura 7. Estructura Orgánica del Sector Energético (elaboración propia con información de SENER, 2023).

Las funciones que desempeñan cada uno de los organismos, de manera general y, de acuerdo a lo descrito en los micrositos de la página del Gobierno de México son las siguientes:

La Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), es independiente de la Secretaría de Energía, depende del Poder Ejecutivo Federal, con personalidad jurídica, autonomía técnica y autosuficiencia presupuestaria, entre sus principales funciones se encuentra el garantizar la maximización del valor de los hidrocarburos de la Nación, impulsar el aumento de las reservas de hidrocarburos y del potencial petrolero del país, fortalecer las capacidades de asesoría técnica y generación de conocimiento del sector energético, fortalecer el desarrollo integral del personal para generar un capital humano de excelencia, asegurar la mejora continua de la regulación en materia

de exploración y extracción de hidrocarburos y asegurar una atención eficiente y de calidad a los entes regulados (Comisión Nacional de Hidrocarburos, n.d.).

La Comisión Reguladora de Energía (CRE) es la segunda dependencia independiente de la SENER, reportando a la Administración Pública Federal centralizada, con carácter de Órgano Regulador Coordinado en Materia Energética. Está dotada de autonomía técnica, operativa y de gestión, y cuenta con personalidad jurídica propia y capacidad para disponer de los ingresos que deriven de las contribuciones y contraprestaciones establecidas por los servicios que preste conforme a sus atribuciones y facultades (Comisión Reguladora de Energía, n.d.) .

La Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS) es un Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Energía, con funciones asignadas por la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear que la crea, además de responder a compromisos y requerimientos internacionales en las áreas de seguridad nuclear, radiológica y física, así como de salvaguardias (Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, n.d.).

La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) es un Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Energía que cuenta con autonomía técnica y operativa. Tiene por objeto promover la eficiencia energética y constituirse como órgano de carácter técnico en materia de aprovechamiento sustentable de la energía, fue creada a través de la Ley de Transición Energética publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre del 2015 (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, n.d.).

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) es el centro público de investigación en México dedicado exclusivamente a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación de la industria petrolera, que desde su creación ha cubierto los requerimientos de Pemex a lo largo de la cadena de valor, desde la exploración y producción de hidrocarburos hasta su procesamiento y transporte. Crean soluciones competitivas y de valor para la industria petrolera nacional e internacional, como resultado de la investigación científica, mediante el desarrollo, asimilación y transferencia de tecnología, enfocada a resolver problemáticas específicas; además, otorgan servicios y productos

tecnológicos en Ingeniería, Exploración y Producción, así como en el desarrollo de talento y la capacitación especializada (Instituto Mexicano del Petróleo, n.d.).

El Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL) realiza innovación, investigación y desarrollo tecnológico, para dar soluciones integrales a las necesidades del sector energético de México. Se especializan en el desarrollo de soluciones para toda la cadena de valor del sector energético, con especial enfoque en energías limpias y renovables, electricidad y tecnologías transversales donde su objetivo es aportar confiabilidad, sustentabilidad, eficiencia y seguridad a la Industria Eléctrica para apoyar la Transición Energética soberana (Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, n.d.).

El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) es un Organismo Público Descentralizado del gobierno federal, sectorizado a la SENER, cuyo objetivo es realizar investigación y desarrollo tecnológico en el campo de la ciencia y tecnología nucleares, y en temas afines, así como promover los usos pacíficos de la energía nuclear y difundir los avances alcanzados para vincularlos al desarrollo económico, social, científico y tecnológico de México (Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, n.d.).

El Centro Nacional de Control del Gas Natural (CENAGAS) creado en agosto de 2014, es un Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública Federal, sectorizado a la SENER. Para el cumplimiento de su objeto opera con 2 roles, en el primero actuando como Gestor del Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural (SISTRANGAS), en el segundo como transportista de gas natural, operando y manteniendo ductos propios (Centro Nacional de Control del Gas Natural, n.d.).

El Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) es un Organismo Público Descentralizado o cuyo objeto es ejercer el Control Operativo del INDUSTRIA ELÉCTRICA; la Operación del Mercado Eléctrico Mayorista y garantizar imparcialidad en el acceso a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución. Como Operador Independiente del Sistema realiza sus funciones bajo los principios de eficiencia, transparencia y objetividad, cumpliendo los criterios de calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad en la operación y

control de la Industria Eléctrica. Realiza la operación del Mercado Eléctrico Mayorista en condiciones que promueven la competencia, eficiencia e imparcialidad, mediante la asignación y despacho óptimos de las Centrales Eléctricas para satisfacer la demanda de energía de la Industria Eléctrica. Es responsable de formular los programas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución, los cuales en caso de ser autorizados por la Secretaría de Energía (SENER) se incorporan al Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (Centro Nacional de Control de Energía, n.d.).

La Comisión Federal de Electricidad (CFE), es una de las dos empresas productivas del estado de carácter social que provee energía eléctrica. Es propiedad exclusiva del gobierno federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Goza de autonomía técnica, operativa y de gestión conforme a lo dispuesto en la Ley de la Comisión Federal de Electricidad (Comisión Federal de Electricidad, n.d.).

Petróleos Mexicanos (PEMEX), es la segunda empresa productiva del estado, cuenta también con personalidad jurídica y patrimonio propio. Se encarga de desarrollar toda la cadena productiva de los hidrocarburos: exploración, producción, transformación industrial, logística y comercialización a mercados nacionales e internacionales (Petróleos Mexicanos, n.d.).

El nivel de institucionalización del sistema energético nacional es alto, además de contar con los órganos anteriormente descritos, cada uno de ellos tiene estatutos, reglamentos y estrategias bien establecidas, lo que le confiere alta solidez, al menos a nivel organizacional, a la industria energética mexicana.

III.2 Prácticas Energéticas Predominantes en México

La energía en México está íntimamente ligada con el desarrollo económico, de acuerdo al Balance Nacional de Energía 2022, el consumo final de energía, tanto de fuentes primarias como secundarias, se divide en cuatro sectores, los cuales abarcan las prácticas principales en el desarrollo económico del país. La industria del transporte consumió la mayor cantidad de energía de uso final en este periodo, con un 47.5% del total de energía consumida en el 2022, en su mayoría utilizó energía secundaria en forma de Gasolinas y Diésel, esta rama incluye el autotransporte

terrestre, marítimo, aéreo y ferroviario. En orden de consumo, le sigue el sector industrial, con un 26.7% del total de energía de consumo final, las actividades incluidas en este rubro son, la minería, construcción, industria alimentaria (no incluye actividades agrícolas), industria del papel, metalurgia, textiles, plásticos y el resto de la rama manufacturera, incluyendo ensambladoras de autos, su principal insumo energético fue la electricidad, proveniente de energías primarias como los hidrocarburos y en menor medida, de energías renovables. El sector residencial, comercial y público, utilizó un 17.61% de la energía total consumida, siendo la electricidad su principal insumo, utilizada para satisfacer los servicios públicos como el bombeo de agua potable, alumbrado público y los propios servicios de empresas y residencias privadas. Finalmente, tenemos el sector agropecuario, con un consumo final de tan solo el 3.35%, siendo el diésel su principal fuente de energía, los subsectores que participan aquí son el agrícola, pecuario y en menor medida el apicultor (SENER, 2023).

III.3 Aspectos Materiales del Sector Energético Nacional

Los Aspectos Materiales del Sector Energético Nacional, representan los activos fijos y tangibles cuyo propósito es la generación y transmisión de energía dentro del territorio mexicano. Estos activos son utilizados tanto para la producción de energía primaria como secundaria.

III.3.1 Energía Primaria

De acuerdo al último Balance Nacional de Energía 2022, reporte que presenta la Secretaría Nacional de Energía año con año, la producción total de energía primaria del año 2022 tuvo el siguiente comportamiento:

Producción de Energía Primaria 2022		
	Petajoules	Porcentaje(%)
Total	7,468.99	100
Carbón	137.59	1.84
Hidrocarburos:	6,028.50	80.71
Petróleo crudo	3,807.56	50.98
Condensados	563.00	7.54
Gas Natural	1,657.94	22.2

Producción de Energía Primaria 2022		
	Petajoules	Porcentaje(%)
Nucleoenergía	152.77	2.05
Renovables:	1,150.13	15.4
Hidroenergía	315.29	4.22
Geonergía	98.16	1.31
Solar	196.66	2.63
Energía Eólica	180.54	2.42
Biogás	2.40	0.03
Biomasa:	357.08	4.78
Bagazo de caña	112.61	1.51
Leña	244.47	3.27

Fuente: (Secretaría de Energía, 2022)

II.3.1.1 Carbón Mineral

En México, el carbón mineral se presenta en mantos ubicados en depresiones y cuencas antiguas con profundidades de hasta 1,200 metros, aunque los yacimientos tienen espesores variables que van desde unos pocos centímetros hasta los 100 metros, particularmente, en México, los espesores máximos son de 3 metros. Los tres tipos de extracción utilizados en el país son (1) por tajos, donde se recupera el combustible a una profundidad máxima de 50 metros; (2) minas subterráneas, es la forma más utilizada, donde el carbón se extrae de hasta 300 metros de profundidad, estos desarrollos mineros alcanzan varios kilómetros de longitud y; (3) pozos verticales de dos metros de diámetro y profundidades entre 30 y 70 metros. Las principales cuencas carboníferas en México son nueve: Cuenca Ojinaga, ubicada en Chihuahua; Cuenca Cabullona, Cuenca Central y Cuenca Álamos, ubicadas en el estado de Sonora; Subcuenca San Juan Diquiyu y Subcuenca Tlaxiaco en Oaxaca y; Cuenca Río Escondido, Cuenca Colombia-San Ignacio y Cuenca Sabinas en Coahuila, siendo este, el principal estado productor de carbón (Servicio Geológico Mexicano, n.d.).

II.3.1.2 Hidrocarburos

De acuerdo al Sistema de Información Energética (Secretaría de Energía, 2022), la capacidad instalada para la extracción de hidrocarburos³ se distribuye de la siguiente manera: en el caso de la producción de petróleo crudo para el año 2022, las aguas territoriales, zona federal, del golfo de México contaron con una capacidad instalada para producir un total de 1,289.102 Mbd (miles de barriles diarios); le sigue el estado de Tabasco con una producción de 350.396 Mbd; Veracruz se encuentra en la tercera posición con una capacidad de producción de 99.144 Mbd; Chiapas es el cuarto estado productor con una capacidad de 33.162 Mbd; Tamaulipas produjo 7.348 Mbd; Puebla 5.244 Mbd y finalmente; San Luis Potosí 0.176 Mbd. En cuanto a la producción de gas natural, la capacidad instalada para su extracción se ubica, en orden de mayor a menor producción: Zona Federal (aguas territoriales) con una capacidad de producción de 2,608 Mpcd (millones de pies cúbicos diarios); Tabasco, 1,009 Mpcd ; Veracruz con 446 Mpcd; Tamaulipas 336 Mpcd, Nuevo León 153 Mpcd; Chiapas con 140 Mpcd; Puebla 13 Mpcd; Coahuila con 5 Mpcd; por último, San Luis potosí con apenas 0.041 Mpcd. En cuanto a la cantidad de equipos dedicados a la extracción, a finales del 2022, se reportaron un total de 46 equipos de perforación de pozos, 19 de los cuales dirigidos a la exploración de nuevos yacimientos y 27 equipos para pozos en desarrollo.

III.3.2 Energía Secundaria

II.3.1.2 Refinados de Petróleo

El mismo Sistema de Información Energética (Secretaría de Energía, 2022) reportó en 2022, para el caso del procesamiento de petróleo crudo y líquidos en refinería, una capacidad instalada para procesar 832.357 miles de barriles diarios, repartidos de la siguiente forma: Cadereyta, en el estado de Nuevo León, 136.661 Mbd; Madero, en el estado de Tamaulipas, 107.885 Mbd, Minatitlán, en el estado de Veracruz, 95.512 Mbd; Salamanca, en el estado de Guanajuato, 146.186 Mbd; Salina Cruz, en el estado de Oaxaca, 192.404 Mbd y; Tula, en el estado de Hidalgo, 153.708 Mbd. Los energéticos producidos son: Combustóleo, 281.318 Mbd; Gasolinas, 256.913 Mbd; Diésel, 124.099 Mbd; Gas Seco, 55.268 Mbd; Turbosina, 37.216 Mbd; Gas Licuado, 11.279 Mbd; el resto de la producción se compone de no energéticos, extraídos también del petróleo crudo, como

³ Valores promedio diarios aproximados

asfaltos y lubricantes. Aunque la industria petroquímica forma parte importante en la generación de productos derivados del petróleo, estos componentes no forman parte de lo que aquí consideramos como energéticos, por lo tanto, no son incluidos.

II.3.1.2 Energía Eléctrica

La industria eléctrica, en 2022, contaba con una capacidad instalada total para producir 59,774.73 Mega watts, esto sumando tanto instalaciones de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), como los Productores Independientes de Energía (PIEs). Esta capacidad se distribuye por entidad federativa de la siguiente manera:

Capacidad Instalada por Entidad Federativa 2022		
	Mega watts	Porcentaje(%)
Total	59,774.73	100
Baja California	2,880.00	4.82
Baja California Sur	972.98	1.63
Campeche	397.90	0.67
Chiapas	4,828.48	8.08
Chihuahua	3,479.86	5.82
Coahuila	3,046.59	5.10
Colima	2,753.91	4.61
Ciudad de México	266.00	0.45
Durango	1,591.80	2.66
Guanajuato	1,438.00	2.41
Guerrero	3,416.36	5.72
Hidalgo	2,491.60	4.17
Jalisco	1,125.52	1.88
Michoacán	1,979.03	3.31
Morelos	656.00	1.10
Estado de México	1,658.53	2.77
Nayarit	1,712.18	2.86
Nuevo León	2,391.02	4.00
Oaxaca	1,053.68	1.76
Puebla	701.84	1.17
Querétaro	591.00	0.99

Capacidad Instalada por Entidad Federativa 2022		
	Mega watts	Porcentaje(%)
Quintana Roo	288.70	0.48
San Luis Potosí	1,855.13	3.10
Sinaloa	2,630.78	4.40
Sonora	3,627.23	6.07
Tamaulipas	5,184.62	8.67
Veracruz	5,910.00	9.89
Yucatán	1,502.00	2.51

Fuente: (Secretaría de Energía, 2022)

La misma Industria Eléctrica, a través de la SENER, reportó en 2022, una capacidad instalada total por tecnología de 60,430.587⁴ Mega watts, los cuales se dividen:

Capacidad Instalada por Tecnología 2022		
	Mega watts	Porcentaje(%)
Total	60,430.59	100
Termoeléctrica	39,578.62	65.49
Vapor	9,997.60	N/A
Ciclo combinado	26,393.34	N/A
Turbogas	2,833.00	N/A
Combustión interna	354.68	N/A
Carboeléctrica	5,463.45	9.04
Geotérmica	950.60	1.57
Nucleoeléctrica	1,608.00	2.66
Eólica	698.55	1.16
Hidroeléctrica	12,125.36	20.06
Fotovoltaica	6.00	0.01

Fuente: (Secretaría de Energía, 2022)

⁴ Existe una diferencia entre la capacidad instalada reportada por entidad federativa y la reportada por tipo de tecnología de 655.857 Mega watts atribuible a discrepancias en el reporte de los Productores Independientes.

En la parte de transmisión, el Sector Eléctrico reportó, para 2022, una capacidad total de transformación anual de 193,138 Mega Volts Ampere en las subestaciones eléctricas transformadoras, dedicadas a establecer los diferentes niveles de tensión requeridos en las diferentes industrias. Para este mismo año, en lo referente a la longitud de transmisión, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que es el órgano encargado de administrar toda la red eléctrica, contaba con 110,373.375 kilómetros de longitud de líneas eléctricas, repartidos en líneas de transmisión dedicadas a transmitir tensiones de 400 KV, con un total de 26,124.434 kilómetros; líneas de transmisión dedicadas a transmitir tensiones de 230 KV, con un total de 29,723.181 kilómetros y; líneas de transmisión dedicadas a transmitir tensiones menores a 230 KV, con un total de 54,525.70 kilómetros (Secretaría de Energía, 2022).

III.4 Normas relacionadas con el Sector Energético Nacional

Como lo inmaterial de la cultura energética mexicana, tenemos las normas, formales e informales, de se manifiestan en reglas, y que pueden o no conllevar sanciones legales o simplemente formar parte del constructo social. Como ya se ha mencionado, las normas interactúan con los aspectos materiales y las prácticas, terminando por cerrar el ensamble cultural. Entonces, se vuelve crucial conocer el contexto actual de las expectativas y aspiraciones para entender la dinámica entre estas, las prácticas y lo aspectos materiales del contexto energético en México.

III.4.1 Normas Formales

El aspecto formal lo constituyen los estatutos, ya sean leyes o normas, que son vinculantes y que tienen una trazabilidad, son las primeras fuentes de consulta a las que nos podemos acercar para tener una aproximación, si bien no exacta, a las aspiraciones y expectativas del sector energético. Aunque el sector energético ha invertido ya, históricamente, una cantidad considerable de recursos en lo que a normativa y legislación se refiere, podemos considerar que la reforma energética presentada por el presidente Enrique Peña Nieto el 12 de agosto de 2013 y, aprobada ese mismo año, el 11 de octubre por el Senado de la República y Cámara de Diputados un día después (Diario Oficial de La Federación, 2013) , es un hito importante en la industria energética del país puesto que abre la puerta a modificaciones constitucionales que, a su vez, detonan la creación y modificación de leyes secundarias con el fin de operacionalizar esta transformación. Esta reforma, se centra, en primer lugar, en la apertura y modificación de los artículos de la Constitución Política

de los Estados Unidos Mexicanos que hacen referencia de manera directa e indirecta al sector energético.

La reforma energética tiene como objeto, modernizar la industria energética, al tiempo que mantiene la soberanía de las principales empresas del estado generadoras de energía (CFE y PEMEX). La reforma, no es un documento estratégico único, sino que se traduce en la apertura y modificación de varios artículos constitucionales, la generación de nuevas leyes secundarias para operacionalizar dicha reforma y la asignación de nuevas responsabilidades tanto a la Secretaría de Energía como a los diferentes organismos que de ella dependen para ejecutar y monitorear las metas trazadas. Los artículos constitucionales modificados son el 25, 27 y 28, donde entre lo más destacables se encuentra el cambio de las empresas paraestatales (PEMEX y CFE) por empresas productivas del Estado, otorgándoles la potestad de competir y generar alianzas con empresas privadas en la asignación de nuevos contratos; la propia entrada de empresas privadas para poder extraer el recurso energético nacional, aclarando que, dicha extracción se refiere sólo al proceso, por lo que la molécula de hidrocarburo permanece como propiedad del Estado en todo momento y; la aprobación de la figura de monopolio en la planeación y distribución de energía eléctrica, considerando esto como un área estratégica (Gobierno de la República, 2013).

Como punto de partida, a nivel de leyes, en esta presentación contextual, la *“Ley de Transición Energética”* parece ser idónea para iniciar con este ejercicio. Esta Ley, emitida por primera vez el 20 de diciembre de 2013 durante el mandato de Enrique Peña Nieto y, reformada por última vez el 24 de diciembre de 2015 (en el mismo periodo presidencial), tiene como objeto *“Regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos”*, en donde en primera instancia, resalta su enfoque único en la Industria Eléctrica, dejando de lado el resto de Industrias que componen el aparato energético Nacional. La Ley se lanzó con la idea de incrementar la participación de las energías renovables y apoyar los compromisos internacionales enfocados en mitigar el cambio climático. La norma consta de 128 artículos donde define las disposiciones generales, habla de las metas, obligaciones, autoridades e instrumentos de planeación, temas de investigación y desarrollo

tecnológico además de especificar las instituciones que participarán en el proceso de transición (Ley de Transición Energética, 2015).

El propósito de transitar hacia un nuevo paradigma energético, está impulsado por la imperiosa necesidad de atender los efectos del cambio climático, por lo cual, en este sentido, México cuenta con su propia “*Ley General de Cambio Climático*”, emitida por primera vez el 6 de junio de 2012, durante el gobierno de Felipe de Jesús Calderón Hinojosa y reformada por última vez el 13 de julio de 2018, ahora bajo el mando del presidente Enrique Peña Nieto. Este estatuto tiene por objeto la protección del medio ambiente y en especial, regular las actividades que influyen en mayor medida a la emisión de gases de efecto invernadero con el objetivo de cumplir con las obligaciones de la agenda internacional. Esta ley, aunque no es una estrategia como tal, instruye a las entidades federativas e instancias de gobierno a formular sus propias estrategias para mitigar los daños al medio ambiente, donde incluye las principales industrias responsables de estos efectos adversos como la propia generación de energía (Ley General De Cambio Climático, 2018).

Como se recalcó anteriormente, la “*Ley de Transición Energética*”, para lograr sus objetivos, focaliza sus esfuerzos en la Industria Eléctrica, para lo cual se respalda de manera importante en la “*Ley de la Industria Eléctrica*”⁵, emitida el 11 de agosto de 2014 durante el mandato de Enrique Peña Nieto y, que forma parte medular en la llamada “*Reforma Energética*”. Esta ley fue reformada por última vez el 11 de mayo de 2022, ahora, en el periodo de gobierno de Andrés Manuel López Obrador. La intención de esta ley es la de promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica e incrementar la participación de las llamadas energías limpias en lo que se conoce como “el mix energético” en la producción de energía eléctrica (Ley de La Industria Eléctrica, 2022) .

Aunque la transición energética no contemple otros sectores independientes a la Industria Eléctrica, el aparato de gobierno mexicano tiene bastante estructuradas todas las áreas del sector energético, la misma reforma impulso un nuevo nivel de institucionalización, como resultado de esto, la

⁵ Ordenamiento vigente durante el periodo de estudio (corte 2022); posteriormente abrogado por la Ley del Sector Eléctrico, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2025. Véase VII.1

federación elaboró y emitió una “*Ley de Hidrocarburos*”⁶ cuyo principal objeto es el de sostener las modificaciones constitucionales hechas a los artículos 25 y 27. Con esta ley, el Estado ratifica de manera categórica, que cualquier producto considerado como hidrocarburo que se encuentre en territorio mexicano, tanto en tierra continental como en mar territorial, pertenece única y exclusivamente a México. En este documento se regulan todas las actividades de extracción y exploración de estos compuestos orgánicos de carbono e hidrogeno y todos sus derivados. Más que un nivel técnico, esta legislación entra a detalle en los términos contractuales, definiendo derechos y obligaciones para todos los participantes del sector, desde los procesos de licitación y adjudicación, hasta la parte operativa y la terminación de servicios (Ley de Hidrocarburos, 2021).

En consonancia con lo anterior, otra de las leyes secundarias publicadas posterior a la reforma energética, es la “*Ley de Ingresos Sobre Hidrocarburos*”, emitida por primera vez el 11 de agosto del 2014, durante el gobierno de Enrique Peña Nieto y, modificada por última vez el 9 de diciembre de 2019. Esta ley regula los ingresos que el Estado Mexicano recibe, producto de la extracción y exploración de hidrocarburos, tanto por asignación a Petróleos Mexicanos como a privados. La ley detalla los montos exactos que debe recibir el estado por actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, así como las responsabilidades fiscales de estos trabajos. La ley ha sido reformada en sus artículos, pero además de esto, las cantidades se actualizan periódicamente en función de Resoluciones Misceláneas Fiscales, esto último no responde a un cambio estructural en la ley, sino a un ajuste necesario de precios. Esta ley secundaria, más que aportar en la operacionalización de la estrategia para la transición energética, es un instrumento valioso para mantener actualizadas las obligaciones económicas y fiscales de los participantes en el sector de hidrocarburos (Ley de Ingresos Sobre Hidrocarburos, 2019).

Aunque hay otras leyes implicadas de manera indirecta en el sector energético, como la Ley del Mercado de Valores, Ley General de Deuda Pública y la Ley de Porcentajes de Contenido Nacional, estas son más una forma de regular contratos y no temas energéticos *per se*, por lo que la última norma oficial o legislación formal que estructura el sector energético, es la “*ley de*

⁶ Ordenamiento vigente durante el periodo de estudio (corte 2022); posteriormente abrogado por la Ley del Sector Hidrocarburos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2025. Véase VII.1.

Energía Geotérmica”, que aunque bien, es una ley publicada posterior a la reforma energética, influye en uno de los sectores con vasta historia en nuestro país, esto por las características geográficas de México, la energía geotérmica ha jugado un papel histórico fundamental en la nación. Sin embargo, esta ley secundaria, formaliza y da un papel preponderante a la generación de energía eléctrica mediante esta tecnología, de manera que asegura que la misma se encuentre incluida en la estrategia nacional para la Transición Energética, considerando que es una energía primaria relativamente limpia, renovable y que puede ser fácilmente transformada en energía secundaria utilizable. Esta ley no ha sufrido modificaciones desde su creación y la industria (geotérmica) tampoco ha tenido cambios importantes aún después de la promulgación de este documento (Ley de Energía Geotérmica, 2014).

Aunque este suceso histórico, conocido como la reforma energética, trajo consigo nuevas expectativas formales e informales, generó nuevas estructuras, modificó artículos constitucionales, fue motivo de debates y reorganizó el cuerpo de conocimiento en materia de energía, la realidad es que no partió de cero y, mucho menos se trató de una manera completamente innovadora de hacer las cosas. El sistema energético en México ha venido estructurándose desde finales del siglo XIX, para todas las leyes secundarias mencionadas anteriormente, existe un antecedente con una solidez similar, la *“Ley de la Industria Eléctrica”* por citar un ejemplo, existía ya desde 1975 bajo el nombre de *“Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica”*. La Comisión Federal de Electricidad, desde su creación, en 1933, ha venido creando un sólido acervo normativo tanto técnico como administrativo, de igual suerte, Petróleos Mexicanos, fundado en 1938, conformó una de las empresas Estatales más importantes del mundo, creando una cantidad de normas y reglamentos que hoy en día siguen vigentes. Aunque los malos manejos la han situado ahora en una de las empresas petroleras con mayores pérdidas y con costes de operación muy elevados. En resumen, el sector energético en México tiene aspiraciones y expectativas que se han formado a través de más de un siglo de operación.

III.4.2 Normas Informales

Las expectativas y aspiraciones que forman parte del discurso y reflejan, aunque influenciadas por las leyes y artículos formales, las ideologías de los principales actores del sector energético y de las industrias que dependen fuertemente de la energía para su operación. Estas cosmovisiones de

cómo debe ser el mundo y cómo es en realidad, aunque emergen de un mismo territorio, difieren no solo de un actor con respecto a otro, sino que muchas veces los mismos actores toman posturas contradictorias. Es parte de la investigación demostrar a detalle hacia que dirección apunta la opinión pública y cómo esto influye en las prácticas y materialidad del sector energético, sin embargo, como un contexto general, presentaremos a continuación el panorama general que guarda el discurso en México, por parte de los principales actores, en favor o en contra de las principales fuentes de energía disponibles en el país.

Para capturar de una manera práctica y más objetiva (dentro de lo subjetivo del tema) las aspiraciones y expectativas que, a nivel nacional, se tiene sobre el proceso de transición energética, tomaremos lo expuesto en los “Foros de Parlamento Abierto” llevados a cabo del 17 de enero al 28 de febrero de 2022, estos 25 foros estuvieron todos enfocados en debatir la propuesta a la reforma energética en el sector eléctrico presentada a la Cámara de Diputados por el Ejecutivo federal el 30 de septiembre de 2021. Este evento reunió a la mayoría de actores involucrados en el sector energético, desde la Directora de la Secretaría de Energía, pasando por Diputados, Senadores, representantes de los partidos políticos, dirigentes de las empresas productivas del estado, gobernadores estatales e iniciativa privada. En general, fue un evento polarizado, donde los intereses políticos nublaron la conversación que debía estar enfocada en temas técnicos, económicos y ambientales relacionados con el sector energético. Nos enfocaremos, en particular, en el tema 5 “Medio ambiente y Transición eléctrica”, que fue tratado en los foros 17, 18 y 19 celebrados del 10 al 15 de febrero.

La discusión fue abierta por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), teniendo como representante a Jesús Salvador Carrillo Castillo quien es el Director de Economía Sostenible de dicho instituto, donde presenta datos sobre los efectos actuales de la industria eléctrica sobre el cambio climático, criticando la iniciativa de Reforma Energética emitida por el Ejecutivo, calificándola de obsoleta y con visión en el pasado y enfocada únicamente en el rescate de la CFE y que la prioridad debe ser impulsar las tecnologías renovables, en respuesta, Horacio Sánchez Bárcenas, miembro del Sistema Nacional de Investigadores, responde que, por el contrario, la propuesta presentada por el Ejecutivo federal, propone una estrategia sólida para transitar hacia energías más limpias, y que esta propuesta hace énfasis en el cuidado ambiental. En cuanto al tema

de otorgar mayor poder a CFE, argumenta que esto no limita la participación de privados, pues lo único que hace es limitar la participación en la producción privada de energía eléctrica en un 46% para generadores de energía del sector privado y, mantener un 54% para CFE, argumentando que la Comisión Federal es la mayor productora de energía limpia actualmente.

El debate continúa, alternando posiciones en contra y a favor de la estrategia de transición energética propuesta en la Reforma presentada por el Ejecutivo Federal. Adrián Fernández Bremauntz, presidente de “Iniciativa Climática de México” argumenta que esta reforma entorpece y obstaculiza la transición energética al dar más poder a la CFE, quien continúa utilizando combustóleo, diésel y carbón en la producción de electricidad. Responde Sandra Bucio, Coordinadora de Estudios Económicos de la CFE que el uso de combustóleo, carbón y diésel ha disminuido y que es esencial mantener estos combustibles en caso de una contingencia. Sus argumentos a favor de la reforma se enfocan en que CFE está transitando al uso de gas natural, que es menos contaminante que los combustibles antes mencionados, en cuanto a tecnologías limpias, habla del impacto que ha tenido el incremento de la participación de energía hidroeléctrica, su discurso es una combinación a favor de combustibles fósiles menos contaminantes y el aprovechamiento de las fuentes de energía más limpias ya existentes. Se presenta entonces, en contra de la propuesta de Reforma, Alma Georgina Martínez López, presidenta de asociación civil Metikbeh, quien laboró por 29 años en la central de generación de energía nuclear “Laguna Verde”, cuya participación cambia el discurso por completo, enfocándose en proponer el incremento de la participación de la energía nuclear como principal estrategia en la transición energética, presentando una serie de argumentos y datos a favor de esta tecnología (Foros de Parlamento Abierto, 2022).

El foro continúa con sesiones de preguntas y respuestas, nuevas intervenciones de los participantes, cada uno exponiendo datos alineados con su posición en cuanto a la estrategia de transición energética propuesta en la Reforma Energética del Ejecutivo Federal. El foro expone el contexto actual ideológico en cuestiones energéticas, no hay medias tintas, o se apoya la estrategia o se está completamente en contra. Podemos concluir, únicamente, que existe una enorme polarización en cuanto a las aspiraciones y expectativas de los actores involucrados en el sector energético para definir el camino hacia la descarbonización.

Capítulo IV. Diseño Metodológico

IV.1 Metodología integradora: Diseño Mixto Convergente, Triangulación Metodológica y Teórica para Analizar la Cultura Energética Nacional

El presente apartado metodológico corresponde al diseño empleado para integrar los resultados obtenidos a partir del análisis de las Variables Independientes —Prácticas, Aspectos Materiales y Normas— con el propósito de dar respuesta a la Variable Dependiente denominada Cultura Energética Nacional. Esta metodología se estructuró a partir de un enfoque de métodos mixtos, cuya arquitectura general se muestra en la figura 8, conformado por dos fases complementarias: en primer lugar, se aplicó un diseño mixto de tipo convergente (también conocido como diseño paralelo o concurrente); posteriormente, se implementó un proceso de triangulación metodológica y teórica en la etapa de discusión. Esta estrategia respondió a la necesidad de analizar un fenómeno complejo como la Cultura Energética Nacional desde múltiples dimensiones interdependientes, que no podían ser comprendidas de forma adecuada mediante un único paradigma epistemológico (Creswell & Plano Clark, 2018). El diseño mixto convergente permitió la recolección y análisis simultáneo e independiente de datos cuantitativos y cualitativos asociados a las tres Variables Independientes mencionadas, cada una abordada mediante metodologías específicas según su naturaleza, manteniendo la autonomía analítica de cada conjunto de datos. Posteriormente, los hallazgos fueron integrados en una etapa interpretativa común, lo cual permitió construir una visión sistémica del fenómeno en estudio (Schoonenboom & Johnson, 2017; Teddlie & Tashakkori, 2009). Esta integración se profundizó mediante una triangulación metodológica (al contrastar resultados derivados de métodos distintos aplicados a un mismo fenómeno) y teórica (al interpretar los hallazgos a través de un conjunto articulado de marcos conceptuales complementarios), lo que permitió fortalecer la validez explicativa del estudio y situar los resultados dentro de un enfoque crítico y estructural (Flick, 2018; Denzin, 1978).

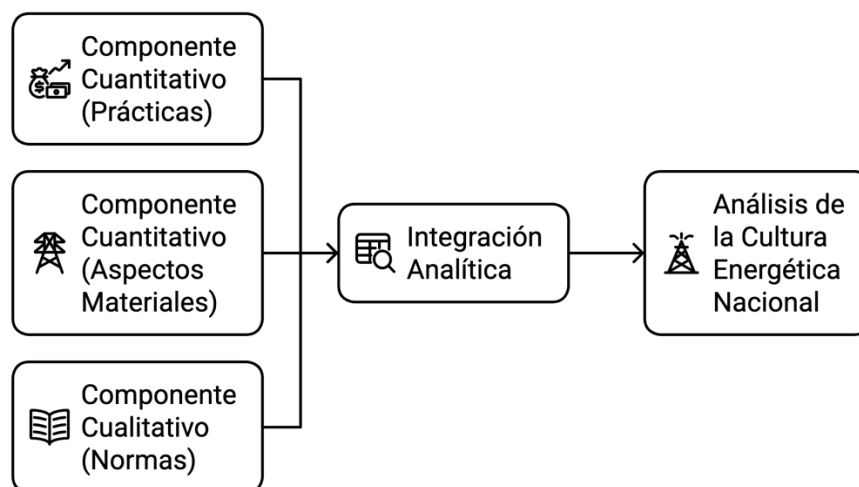


Figura 8. Arquitectura general del método mixto (elaboración propia).

IV.1.1 Justificación del Diseño Mixto Convergente y su Aplicación al Objeto de Estudio

El uso de un diseño mixto de tipo convergente se justificó metodológicamente por la necesidad de abordar la Cultura Energética Nacional como un fenómeno multicomponente y estructural, cuyas dimensiones —las Prácticas, los Aspectos Materiales y las Normas— no pueden ser comprendidas desde una sola aproximación metodológica. El diseño convergente permitió que los enfoques cuantitativo y cualitativo se implementaran en paralelo, generando hallazgos independientes pero complementarios que posteriormente fueron integrados para formar una representación más completa del fenómeno estudiado (Creswell & Plano Clark, 2018). Esta convergencia resultó fundamental para captar tanto los patrones históricos observables en la evolución del sector energético del país, como las narrativas discursivas y simbólicas de las normas que los legitiman y reproducen.

Además, se optó por este tipo de diseño debido a su idoneidad para estudios que buscan explorar relaciones entre variables cuantificables y estructuras culturales o institucionales que requieren

interpretación contextual. Como señalan Schoonenboom y Johnson (2017), el diseño mixto convergente es particularmente útil cuando se pretende que los datos cuantitativos y cualitativos se contrasten o se complementen en un mismo nivel analítica, la figura 9 muestra este contraste entre la convergencia de cada variable para finalizar con una síntesis general sobre la Cultura Energética Nacional. En el presente estudio, esta integración se orientó a responder de manera directa a la Variable Dependiente —Cultura Energética Nacional— a través del análisis articulado de tres Variables Independientes, cada una abordada desde un enfoque metodológico específico. Esta estructura permitió fortalecer la robustez analítica y ampliar la capacidad explicativa de los resultados.

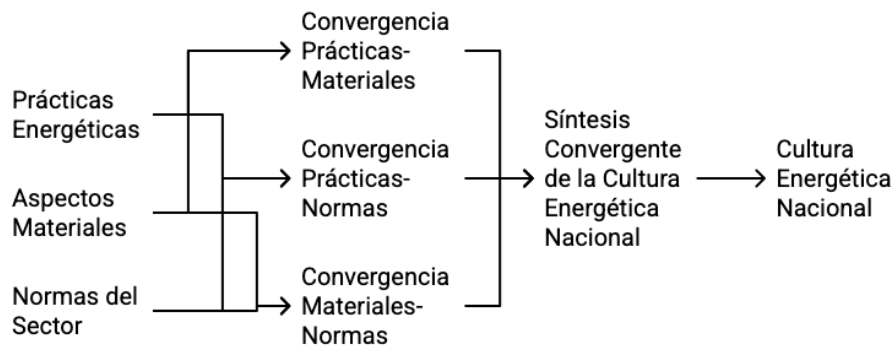


Figura 9. Método mixto convergente (elaboración propia.)

IV.1.2 Triangulación Metodológica y Teórica: Razonamiento Epistémico y Nivel de Integración

Como complemento directo del diseño mixto convergente, se incorporó una estrategia de triangulación metodológica y teórica que permitió profundizar la integración de los hallazgos más allá del plano operativo. Si bien el diseño convergente facilitó la recolección y el análisis simultáneo de datos cuantitativos y cualitativos asociados a las Variables Independientes —Prácticas, Aspectos Materiales y Normas—, y permitió una primera articulación de resultados, fue necesario ampliar este esquema hacia una fase interpretativa más compleja. En este sentido, la

triangulación operó como un componente posterior pero articulado al diseño convergente, con el objetivo de construir una explicación sistémica y estructural sobre el comportamiento de la Cultura Energética Nacional.

La triangulación metodológica y teórica no fue concebida únicamente como una técnica de validación, sino como una estrategia epistemológica orientada a integrar e interpretar los hallazgos obtenidos por distintas vías metodológicas. Esta decisión respondió a la necesidad de explicar un fenómeno complejo como la Cultura Energética Nacional desde una perspectiva estructural, crítica y multiescalar, en la que las Variables Independientes ofrecieron diferentes vías de aproximación al mismo objeto de estudio. En este sentido, se asumió la triangulación como una herramienta para captar las relaciones entre diferentes niveles de realidad y no solo como un medio para corroborar información (Flick, 2018).

Esta aproximación metodológica se implementó al comparar e integrar los resultados provenientes de distintos métodos (modelo econométrico, análisis estadístico de series de tiempo y Análisis Crítico del Discurso) como se muestra al inicio del proceso en la figura 10, aplicados de forma independiente pero convergente sobre dimensiones distintas de la Cultura Energética Nacional. Este enfoque permitió contrastar los patrones empíricos con las estructuras simbólicas y normativas, ampliando así la capacidad explicativa del estudio. Tal como lo plantea Denzin (1978), la triangulación metodológica permite analizar un fenómeno desde ángulos distintos y minimizar la parcialidad inherente a cualquier enfoque único.

Simultáneamente, se desarrolló una triangulación teórica basada en la articulación de marcos conceptuales complementarios, mostrados en la siguiente etapa de la figura 10. Si bien la noción de Cultura Energética —propuesta por Stephenson (2010)— operó como marco conceptual principal, la interpretación de los hallazgos integró también otras teorías, como la Perspectiva Multinivel para el análisis de la evolución de sistemas socio-tecnológicos (Geels, 2002) y el pensamiento sistémico (Meadows, 2009) para interpretar la relación causal entre las variables independientes. Esta triangulación teórica permitió ampliar el horizonte interpretativo de los hallazgos y contextualizarlos dentro de marcos estructurales, históricos y discursivos. En

investigaciones de corte crítico, esta forma de triangulación no busca reducir la complejidad, sino abrazarla analíticamente para generar interpretaciones más robustas (Denzin, 1978; Flick, 2018). El uso combinado de triangulación metodológica y teórica permitió fortalecer la credibilidad del estudio, pero también dotarlo de profundidad explicativa, al evitar una visión reduccionista o exclusivamente técnica del sector energético nacional. En este sentido, la triangulación no operó como una etapa final, sino como un componente clave del diseño, con efectos directos sobre la formulación de la discusión y las conclusiones del estudio.

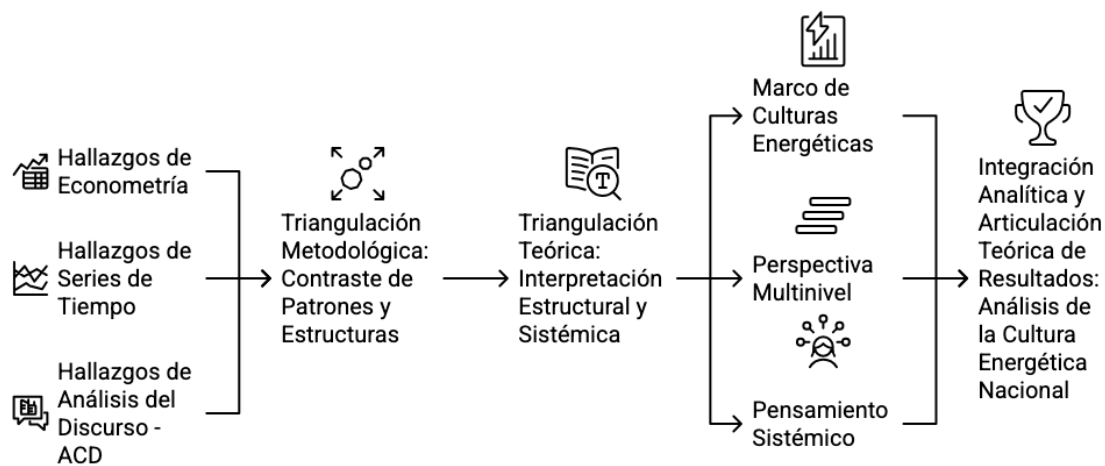


Figura 10. Diagrama de proceso de la triangulación metodológica y teórica (elaboración propia.)

IV.1.3 Proceso de Integración Analítica y Articulación Teórica de Resultados

La integración analítica de los resultados constituyó una fase posterior al análisis individual de cada Variable Independiente, en la cual se articularon los hallazgos obtenidos mediante metodologías distintas, con el fin de construir una explicación estructurada de la Cultura Energética Nacional como Variable Dependiente, este proceso se observa en la etapa final del proceso de la figura 10. Esta etapa representó la síntesis del diseño metodológico, donde se operó la transición desde el análisis por componentes hacia una interpretación convergente, interrelacional y situada teóricamente. La integración se desarrolló en dos niveles: primero, mediante el entrecruce analítico de resultados según el principio del diseño mixto convergente; y segundo, a través de una

articulación teórica sustentada en marcos conceptuales múltiples, en el marco de una estrategia de triangulación metodológica y teórica.

En el primer nivel, se identificaron relaciones, patrones y tensiones entre los hallazgos derivados de las tres Variables Independientes. Para ello, se compararon de manera sistemática los resultados obtenidos del análisis econométrico aplicado a las Prácticas Energéticas, del análisis de series de tiempo correspondiente a los Aspectos Materiales del sistema energético, y del Análisis Crítico del Discurso realizado sobre las Normas formales e informales. Esta fase del proceso permitió identificar consistencias y contradicciones entre los distintos planos de análisis, respetando las lógicas metodológicas propias de cada enfoque, pero integrándolos en una narrativa común orientada a responder la pregunta central de investigación. Tal como indican Teddlie y Tashakkori (2009), la fortaleza del diseño convergente radica en su capacidad para generar inferencias a partir de resultados diversos que, al ser interpretados conjuntamente, revelan aspectos que no podrían ser comprendidos por separado.

El segundo nivel consistió en una articulación teórica de los resultados mediante una triangulación que involucró distintos marcos analíticos. El marco conceptual central fue el de Culturas Energéticas (J. Stephenson et al., 2010), el cual sirvió como eje estructurador para interpretar cómo las Prácticas, los Aspectos Materiales y las Normas se relacionan de forma interdependiente en la configuración de una cultura energética nacional. Sin embargo, dicha lectura fue ampliada con la integración de marcos teóricos complementarios. En particular, la perspectiva multinivel de los sistemas socio-tecnológicos (Geels, 2002) permitió situar los hallazgos en términos de dinámicas de régimen, paisaje y nichos, ofreciendo una comprensión evolutiva del sistema energético nacional. Por su parte, el pensamiento sistémico (Meadows, 2009) facilitó la identificación de patrones de retroalimentación, estructuras invisibles y dinámicas circulares que refuerzan o bloquean ciertos comportamientos energéticos.

La articulación teórica se desarrolló de forma deliberada y reflexiva, no como simple superposición de marcos, sino como ejercicio de interpretación estructural. Este enfoque permitió interpretar los hallazgos integrados no sólo como datos empíricos, sino como manifestaciones observables de dinámicas culturales, institucionales y tecnológicas más amplias. La triangulación teórica, en este

sentido, operó como un mecanismo interpretativo que enriqueció la capacidad explicativa del estudio al conectar resultados empíricos con estructuras teóricas complejas (Denzin, 1978; Flick, 2018).

En conjunto, este proceso de integración metodológica y articulación teórica permitió construir una visión holística y críticamente fundamentada de la Cultura Energética Nacional, superando las limitaciones de una mirada reducida o unidimensional. Esta estrategia metodológica contribuyó no sólo a reforzar la validez analítica del estudio, sino también a expandir su profundidad interpretativa, generando condiciones para formular conclusiones con mayor densidad conceptual y relevancia estructural.

IV.1.4 Consideraciones de Validez, Fiabilidad y Rigor en el Diseño Mixto

El diseño metodológico de esta investigación incorporó diversas estrategias para garantizar la validez, la fiabilidad y el rigor en el proceso de análisis, tanto en las fases cuantitativas como cualitativas, así como en la integración metodológica y teórica. Estas consideraciones se abordaron de acuerdo con los criterios específicos sugeridos por el enfoque de métodos mixtos, en el cual se reconoce que los parámetros de calidad no son uniformes, sino dependientes de los paradigmas epistemológicos en los que se inscriben los distintos componentes del estudio (Teddlie & Tashakkori, 2009).

En el plano cuantitativo, se aseguró la fiabilidad a través del uso de bases de datos públicas y verificables, la aplicación de procedimientos estadísticos robustos y la justificación teórica y empírica de los modelos utilizados. En el análisis econométrico de las Prácticas Energéticas se aplicaron pruebas de significancia y análisis de cointegración; mientras que en el estudio de los Aspectos Materiales se utilizaron series de tiempo históricas consistentes, con validación cruzada entre fuentes oficiales. La transparencia en el tratamiento de datos y la replicabilidad de los procedimientos fueron criterios fundamentales para garantizar la consistencia interna del análisis cuantitativo.

En el componente cualitativo, el rigor se abordó mediante técnicas de análisis crítico del discurso que permitieron identificar patrones argumentativos, metáforas legitimadoras y mecanismos de

construcción simbólica del sistema energético. Para fortalecer la credibilidad interpretativa, se aplicaron criterios de saturación semántica, codificación abierta y validación intertextual entre fuentes formales e informales. Asimismo, se mantuvo un registro sistemático de los procesos de análisis y se respetó la fidelidad contextual de los fragmentos interpretados, evitando extrapolaciones fuera del marco discursivo original.

En cuanto al nivel integrador del diseño, la validez se fortaleció a través de la convergencia interpretativa entre métodos y de la triangulación teórica. Esta convergencia no se limitó a corroborar hallazgos, sino que permitió construir una visión relacional y estructurada del fenómeno, respetando las diferencias epistemológicas entre enfoques. Siguiendo a Greene (2007), el rigor en investigaciones mixtas no reside en uniformar los criterios de calidad, sino en lograr una integración coherente que mantenga la integridad metodológica de cada componente y que produzca inferencias ampliadas y transferibles.

Finalmente, se reconoció que el rigor en un diseño mixto crítico y explicativo como el adoptado aquí no se limita al control técnico del proceso, sino que implica también una reflexividad constante sobre los marcos de interpretación, los supuestos teóricos y las implicaciones estructurales de los hallazgos. En este sentido, el compromiso con la validez fue asumido no sólo como una exigencia técnica, sino como una postura epistemológica orientada a la producción de conocimiento relevante, crítico y estructuralmente fundamentado.

IV.1.5 Síntesis del Diseño Metodológico y Transición hacia los Resultados

El diseño metodológico desarrollado en este capítulo permitió abordar de forma estructurada y rigurosa el análisis de la Cultura Energética Nacional a partir de tres Variables Independientes tratadas con metodologías diferenciadas. La implementación de un diseño mixto de tipo convergente, complementado con una estrategia de triangulación metodológica y teórica, garantizó la integración de resultados diversos bajo una lógica interpretativa coherente y epistémicamente fundamentada. Esta estrategia permitió articular datos cuantitativos y cualitativos, así como teorías provenientes de distintos marcos analíticos, para construir una explicación estructural del

fenómeno en estudio. Con este andamiaje metodológico, fue posible desarrollar los resultados en cada dimensión analizada, que fueron la base para su posterior discusión.

IV.2 Las Prácticas del Sector Energético como parte de la Cultura Energética Nacional

Con el fin de determinar la función de las Prácticas del Sector Energético en la Cultura Energética Nacional, mediante una aproximación cuantitativa, se elaboró un modelo econométrico que explicase la relación entre el consumo final de las tres fuentes de energía utilizadas en las actividades de los sectores productivos del país, es decir, las Prácticas que llevan a generar el desarrollo económico. Las variables explicativas, que son el consumo final de energía en forma de: (1) Petróleo, en el cual se engloban el gas licuado del petróleo, gasolinas y naftas, querosenos, diésel y combustóleo, que en adelante se manejarán como “Petróleo”; el (2) Gas Natural, principalmente compuesto por metano y otros gases ligeros, la (3) Energía eléctrica y, finalmente (4) las Energías Renovables. Los datos referentes al consumo final de los energéticos, fueron tomados del Sistema de Información Energética de la Secretaría de Energía. En cuanto a la variable explicada o dependiente, como crecimiento económico, se consideró el Producto Interno Bruto (PIB) histórico de México a valores constantes del año 2018, estos datos fueron tomados del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Esta información esta presentada en forma de series de tiempo de 1980 a 2021, tomando el mayor rango disponible en donde se disponía de información para todas las variables.

La variable electricidad, se midió como consumo total de energía eléctrica reportado por fuentes oficiales, sin desagregar por fuente de generación. La composición fósil/renovable del suministro eléctrico se abordó en la variable “Aspectos Materiales”, con base en la mezcla de generación bruta en el periodo disponible; por ello, en “Prácticas” no se modificó la especificación econométrica para repartir la electricidad por fuente. Esta decisión respondió a la inexistencia de series consistentes de consumo final por fuente en todo el horizonte temporal y a la necesidad de mantener la comparabilidad de las series empleadas. La siguiente ecuación explica la relación mencionada anteriormente:

$$PIB = C + PETR + GN + EL + RNV \quad (4.1)$$

Donde:

PIB = Producto Interno Bruto a precios del 2018

C = Valor del interceptor

PETR = Consumo Final de Petróleo por año

GN = Consumo Final de Gas Natural por año

EL = Consumo Final de Energía Eléctrica por año

RNV = Consumo Final de Energía Renovable por año

Con el fin de eliminar los efectos de las diferentes unidades del modelo y facilitar la interpretación, de acuerdo a (Gujarati & Porter, 2010) se aplicó logaritmo natural a todas las series originales, aclarando que ninguna contenía números negativos, lo que permitió realizar esta operación, quedando entonces la siguiente ecuación:

$$\text{LN(PIB)} = C + \text{LN(PETR)} + \text{LN(GN)} + \text{LN(EL)} + \text{LN(RNV)} \quad (4.2)$$

Donde:

LN(PIB) = LN del PIB a precios del 2018

C = Valor del interceptor

LN(PETR) = LN del consumo final de Petróleo por año

LN(GN) = LN del consumo final de Gas Natural por año

LN(EL) = LN del consumo final de electricidad por año

LN(RNV) = LN del consumo final de renovables por año

Se estimó un submodelo de Rezagos Distribuidos Autorregresivos (ARDL) con forma de corrección de error (ECM) y prueba de límites (Pesaran et al., 2001) en EViews 12.

En este submodelo, el Producto Interno Bruto (PIB) se empleó exclusivamente como indicador macroeconómico de las prácticas energéticas predominantes, y no como una variable dependiente

final de la investigación. El objetivo fue estimar elasticidades entre consumo energético y actividad económica, para mostrar como las prácticas históricas de uso de combustibles fósiles se relacionan directamente con el crecimiento económico.

Adicionalmente, se incorporó el consumo final de energías renovables como variable de contraste, a fin de comparar su efecto frente al de las fuentes fósiles en el crecimiento económico. Los resultados de este submodelo, de la ecuación 4.2, no constituyeron por sí mismos la explicación integral de la Cultura Energética Nacional, sino que fueron integrados en la metodología general junto con las otras variables independientes.

IV.2.1 Pruebas de integración de las series

En modelos de series de tiempo, la validez de la inferencia econométrica depende críticamente de las propiedades de integración de las variables. Una regresión en niveles entre series no estacionarias puede conducir a lo que Granger y Newbold (1974) denominaron “regresión espuria”, caracterizada por altos coeficientes de determinación (R^2) y estadísticos t aparentemente significativos que en realidad reflejan tendencias comunes más que relaciones genuinas. Para evitar este problema, se evaluó la estacionariedad de cada serie y su orden de integración antes de proceder con pruebas de cointegración o estimaciones de elasticidad. Para esto se aplicaron tres pruebas complementarias de raíz unitaria:

1. Prueba de Dickey–Fuller Aumentada (ADF), que extiende la prueba de raíz unitaria original incluyendo rezagos de la variable dependiente para controlar autocorrelación en los errores, cuya hipótesis nula es la presencia de una raíz unitaria (H_0) y la hipótesis alternativa es estacionariedad (H_1) (Dickey & Fuller, 1979). Al ser sensible al número de rezagos incluidos, se utilizó el criterio de información de Akaike (AIC) para seleccionar la longitud óptima de rezago.
2. Prueba de Phillips–Perron (PP), esta prueba corrige la estadística de Dickey–Fuller para heterocedasticidad y autocorrelación de orden superior sin necesidad de incluir rezagos adicionales de la variable dependiente. Al contrastar los resultados de ADF y PP se reduce el riesgo de que la elección del número de rezagos distorsione las conclusiones sobre integración.

3. Prueba Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS), a diferencia de ADF y PP, la KPSS parte de la hipótesis nula de estacionariedad frente a la alternativa de raíz unitaria (Kwiatkowski et al., 1992), su inclusión permitió robustecer el análisis, dado que contrasta directamente la conclusión de ADF/PP. En la práctica, si ADF y PP no rechazan la raíz unitaria pero KPSS rechaza estacionariedad, se concluye que la serie es no estacionaria.

En todas las pruebas se consideraron dos especificaciones determinísticas: (i) con intercepto y tendencia lineal, y (ii) con intercepto únicamente, dado que las series macroeconómicas suelen presentar tendencia determinista. La muestra cubre el periodo 1980–2021 y todas las series fueron transformadas a logaritmos naturales para interpretar los coeficientes como elasticidades.

Este procedimiento permitió clasificar el orden de integración de cada serie. Con base en la evidencia empírica reportada posteriormente en Resultados, se estimó un modelo ARDL con prueba de límites (Pesaran et al., 2001) para contrastar cointegración y, de ser el caso, representar la relación de largo plazo y la dinámica de corto plazo mediante su forma de corrección de error (ECM).

Los hallazgos se presentan en la sección de resultados y, a partir de ellos se definió la estrategia econométrica.

IV.2.2 Selección de rezagos y especificación ARDL

Con base en la evidencia de integración, se especificó un modelo de Rezagos Distribuidos Autorregresivos (ARDL) siguiendo el enfoque de Pesaran et al. (2001). El ARDL permitió contrastar cointegración mediante la prueba de límites y obtener, en un mismo marco, la relación de largo plazo y la dinámica de corto plazo.

La forma general de un modelo ARDL $(p, q_1, q_2, \dots, q_k)$ con k variables explicativas puede expresarse como:

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{m=0}^{q_j} \beta_{jm} X_{jt-m} + \varepsilon_t \quad (4.3)$$

Donde:

Y_t = Variable dependiente

X_{jt} = Representa las variables explicativas

p y q_j = Órdenes de rezago del dependiente y de cada regresor, respectivamente.

ε_t = es el término del error

La selección de rezagos es un aspecto crítico en la especificación ARDL. Un número insuficiente puede dejar autocorrelación residual, mientras que un número excesivo reduce los grados de libertad y puede inducir multicolinealidad. Para resolver este problema, se utilizó el criterio de información de Akaike (AIC) como principal referencia, complementado con el criterio de Schwarz (SBC/BIC). El AIC tiende a seleccionar rezagos más largos, capturando mejor la dinámica de corto plazo, mientras que el SBC penaliza modelos más complejos, favoreciendo parsimonia.

En la práctica, se exploró un máximo de tres rezagos para la variable dependiente y las variables explicativas, en línea con la literatura aplicada a series anuales de tamaño similar (Narayan & Smyth, 2005). Posteriormente, se seleccionó la combinación óptima de rezagos con base en el AIC. El modelo final fue contrastado con pruebas de diagnóstico sobre los residuos (autocorrelación, heterocedasticidad y normalidad) para asegurar una especificación adecuada.

Los rezagos se seleccionaron por búsqueda automática en EViews minimizando AIC (SBC/BIC como contraste), con intercepto y sin tendencia.

La elección del ARDL también facilitó la posterior estimación de un modelo de corrección de error (ECM), donde la relación de largo plazo se incorporó mediante un término de ajuste; la significancia de dicho término se utilizó como criterio usual para evaluar cointegración.

IV.2.3 Cointegración por Bounds test y modelo de corrección de error ARDL-ECM

Una vez especificado el modelo ARDL, el siguiente paso consistió en verificar la existencia de una relación de cointegración de largo plazo entre el PIB y el consumo energético. Para ello se aplicó

la prueba de límites (Bounds test) desarrollada por Pesaran, Shin y Smith (2001). Este procedimiento contrasta la hipótesis nula de ausencia de cointegración frente a la alternativa de que existe al menos una relación de equilibrio de largo plazo.

La hipótesis nula y alternativa se expresan de la siguiente manera:

- H_0 : No existe cointegración ($\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$)
- H_1 : Existe al menos una relación de cointegración entre las variables.

El estadístico F calculado se compara con dos valores críticos proporcionados por Pesaran et. al (2001): un límite inferior (asumiendo que todas las variables son I(0)) y un límite superior (asumiendo que todas son I(1)). Si el F es menor que el límite inferior, no se rechaza H_0 ; si es mayor que el límite superior, se rechaza H_0 y se concluye que hay cointegración. En el caso de que el F se ubique entre los dos límites, el resultado es inconcluso.

En caso de confirmarse cointegración, se procede a estimar el modelo de corrección de error (ECM) asociado al ARDL. El ECM permite descomponer la dinámica en dos componentes:

1. Efectos de corto plazo, capturados por las variaciones contemporáneas y rezagadas de las variables explicativas.
2. Efectos de largo plazo, representados por los coeficientes de cointegración obtenidos en la forma de largo plazo del ARDL.

El ECM incluye además un término de corrección de error (ECM_{t-1}), que corresponde al rezago del residuo de la ecuación de cointegración. La significancia estadística y el signo negativo de este término indican que los desvíos respecto al equilibrio de largo plazo tienden a corregirse en el siguiente periodo, confirmando estabilidad dinámica.

IV.2.4 Dinámica de corto plazo y causalidad consistente con integración

Dada la evidencia de cointegración entre el PIB y el consumo energético (Bounds test), la dinámica de corto plazo y la causalidad se evaluaron en el marco del modelo de corrección de error (ECM) derivado del ARDL.

En este enfoque, la causalidad se interpreta de la siguiente manera:

- Causalidad de corto plazo: se infiere a partir de la significancia estadística de los coeficientes asociados a las primeras diferencias (ΔX_t , $\Delta X_{t-1}, \dots$) de las variables explicativas. Si alguno de estos coeficientes resulta significativo, se concluye que la variable en cuestión causa en el sentido de Granger a la dependiente en el corto plazo.
- Causalidad de largo plazo: se evalúa a través del término de corrección de error (ECM_{t-1}). Un coeficiente negativo y significativo indica que las desviaciones respecto al equilibrio de largo plazo se corrigen gradualmente, lo cual refleja causalidad de las explicativas hacia la dependiente en el largo plazo.

Este enfoque es consistente con la literatura sobre modelos cointegrados (Engle & Granger, 1987; Narayan & Smyth, 2005; Pesaran et al., 2001), ya que evita la aplicación de pruebas de causalidad de Granger en niveles, que son inválidas cuando las series no son estacionarias.

IV.3 Los Aspectos Materiales del Sector Energético en la Cultura Energética Nacional

Para determinar la influencia de los Aspectos Materiales en la Cultura Energética Nacional y, se adoptó un enfoque descriptivo longitudinal para analizar la evolución del sistema de generación eléctrica en México, centrando la atención en el periodo comprendido entre 2002 y 2022. Este marco temporal se seleccionó por la disponibilidad de datos consistentes y desagregados sobre generación bruta de electricidad y capacidad instalada por fuente, variables esenciales para evaluar los cambios estructurales en el sistema energético nacional. El objetivo es identificar patrones empíricos que reflejen la dinámica del comportamiento de la capacidad instalada para la generación de energía eléctrica de fuentes fósiles y renovables. Como argumentan York y Bell (2019), los análisis descriptivos en temas de energía, son fundamentales para revelar continuidades sistémicas que a menudo quedan ocultas bajo expectativas estrechas de sustitución.

El análisis se basó en datos secundarios de estadísticas energéticas nacionales compiladas por la Secretaría de Energía (Secretaría de Energía, n.d.). Las variables examinadas incluyeron: (i) demanda final de energía, (ii) capacidad instalada por tipo de tecnología (fósil y renovable) y (iii) generación real por fuente. Para explorar la distinción entre acumulación y sustitución se emplean dos tipos de medidas empíricas:

1. Tendencias absolutas en capacidad y generación por tipo de energía, para observar si los combustibles fósiles disminuyen conforme crecen las renovables.
2. Participación relativa (cuota porcentual) de cada tecnología, para evaluar si se produce un desplazamiento estructural o si predomina la persistencia fósil.

Este enfoque dual se alinea con investigaciones recientes que subrayan la importancia de análisis históricos y a nivel de sistema sobre las transiciones energéticas, en lugar de enfoques basados en modelos abstractos (Geels, 2022). El uso de visualizaciones de series temporales simples y claramente diseñadas permite identificar puntos de inflexión, tendencias de crecimiento paralelo y patrones de estancamiento, factores centrales para evaluar la naturaleza de la transición en curso.

La decisión metodológica de priorizar técnicas descriptivas sobre inferenciales sigue a autores como Sovacool (2016) y Günel (2022), quienes sostienen que las transiciones son fenómenos socialmente incrustados y dependientes de trayectorias históricas. En consecuencia, las narrativas visuales sustentadas en datos energéticos confiables resultan analíticamente más útiles—y más transparentes—que modelos de regresión sobre extendidos.

El conjunto de datos final cubrió el periodo completo de 2002 a 2022, consistente con la disponibilidad de datos desagregados de electricidad. Este marco temporal permitió una evaluación longitudinal de los patrones estructurales, contextualizando dinámicas recientes dentro de tendencias más amplias y evaluando si la acumulación ha sido un rasgo persistente del sistema eléctrico mexicano.

Ante la ausencia de datos desagregados sobre consumo final de electricidad por fuente de energía, se realizó una asignación aproximada aplicando las proporciones anuales de generación eléctrica—fósil versus renovable—al consumo final total de electricidad. Este método asume pérdidas y distribución proporcionales entre todas las fuentes de generación, aunque reconoce posibles discrepancias por ineficiencias de transmisión, autoconsumo de generadores y pérdidas no técnicas. Pese a estas limitaciones, el procedimiento constituye una práctica estándar en la investigación de transiciones energéticas cuando no se dispone de datos más detallados (York & Bell, 2019). Las gráficas resultantes, deben interpretarse como estimaciones ilustrativas y no como mediciones

exactas, presentadas con el fin de respaldar el análisis de patrones acumulativos frente a sustitutivos.

Aunque los datos de generación eléctrica se reportaron en megavatios-hora (MWh) y los de consumo final de energía en petajulios (PJ), el análisis no requiere conversión de unidades. Las estimaciones de consumo final de electricidad por fuente (fósil o renovable) se derivan aplicando la proporción relativa de cada tecnología en la generación total. Dado que el procedimiento se basa en contribuciones relativas más que en cantidades absolutas, el uso de unidades energéticas consistentes en todos los conjuntos de datos no resulta analíticamente necesario.

Los datos sobre capacidad de generación instalada fueron obtenidos de la Secretaría de Energía (SENER) y clasificados en dos categorías principales: tecnologías fósiles (incluyendo gas, carbón, combustóleo y ciclo combinado) y fuentes renovables (hidroeléctrica, eólica, solar, geotérmica y biomasa). Este indicador se seleccionó por su consistencia, disponibilidad y relevancia analítica para evaluar cambios estructurales en el sistema eléctrico. Otras variables energéticas, como producción de hidrocarburos, reservas o importaciones de combustibles, fueron excluidas del análisis porque no corresponden directamente a la infraestructura de generación instalada y habrían introducido ruido conceptual en lugar de clarificar las dinámicas de transición en estudio.

Aunque el análisis se centró en indicadores eléctricos—particularmente capacidad instalada y generación bruta por fuente—esto no debe interpretarse como una restricción de la transición energética al sector eléctrico. Más bien, refleja la estructura relativamente centralizada y trazable de dicho sector, además del alcance reduccionista del compromiso oficial con políticas de transición energética—particularmente, la promulgación de la Ley de Transición Energética en 2015, enfocada exclusivamente en la Industria Eléctrica. Sin embargo, el sistema energético mexicano en su conjunto—incluyendo transporte, industria y sector comercial/residencial—continúa dependiendo en gran medida de los combustibles fósiles.

Cabe señalar también que la energía nuclear se categoriza por separado de las fuentes fósiles y renovables en este análisis, en línea con las convenciones empleadas en estadísticas internacionales de energía (p. ej., IEA, EIA, SENER). En consecuencia, la suma de las participaciones fósiles y

renovables en la generación eléctrica puede no alcanzar el 100%. Dada la contribución relativamente pequeña y estable de la energía nuclear en la matriz eléctrica mexicana, su papel es reconocido pero no enfatizado en las representaciones visuales ni en el análisis interpretativo.

IV.4 Las Normas del Sector Energético en la Cultura Energética Nacional

Para determinar la influencia de las Normas en la Cultura Energética Nacional, se adoptó un enfoque cualitativo sustentado en el ACD, entendido como una metodología que examina el lenguaje en tanto práctica social y como forma de reproducción y transformación de relaciones de poder (Fairclough, 2013; van Dijk, 2008). A diferencia de otros enfoques más estructuralistas o funcionales, el ACD permitió observar cómo el discurso configuró ideologías, construyó legitimidades y delimitó lo decible en contextos específicos, como el de la política energética en México.

La decisión metodológica de utilizar el ACD responde al objetivo de esta variable independiente: mostrar cómo las Normas relacionadas al sector energético dan forma, a la Cultura Energética Nacional, además de verificar la hipótesis específica que adelanta que dichas Normas favorecen la dependencia en los combustibles fósiles. El análisis se estructuró en dos fases, en la primera, se trabajó directamente sobre las Normas formales, que incluyen la Reforma Constitucional y las principales leyes secundarias que operacionalizan esta Reforma. En la segunda parte, se analizaron las disputas discursivas y de sentido entre fuentes legales y mediáticas en torno a la Reforma Energética, es decir, el efecto de las Normas informales sobre las Normas formales.

IV.4.1 ACD de las Normas Formales

El corpus está conformado por los textos normativos oficiales vigentes en 2022: la Reforma Constitucional en materia energética de 2013 y las leyes que estructuran el modelo energético mexicano, incluyendo la Ley de Hidrocarburos (2014, reformas 2021), la Ley de la Industria Eléctrica (2014, reformas 2021) y la Ley de Transición Energética (2015). Estos instrumentos se seleccionan por condensar el discurso jurídico-político del Estado sobre el sector y por su centralidad en la configuración del régimen energético. De cada norma se extraerán los fragmentos necesarios hasta alcanzar saturación, priorizando artículos, transitorios y considerandos que construyan los marcos de sentido relevantes para el dictamen. Se excluyen reglamentos secundarios

y lineamientos que no modifiquen el contenido sustantivo de las leyes citadas o que no estuvieran vigentes en 2022.

El análisis se desarrolló en tres etapas sucesivas:

1. Se realizó una lectura exploratoria de todos los documentos para familiarización y delimitación temática.
2. Se llevó a cabo una codificación inicial mediante el software Taguette, utilizando una base de etiquetas derivada del marco teórico. Estas etiquetas funcionaron como hipótesis semánticas.
3. A medida que avanzó el análisis se utilizó una codificación, donde las etiquetas fueron modificándose inductivamente. Algunas se fusionaron, otras se subdividieron y otras emergieron a partir del material empírico. Esta evolución respondió a criterios de proximidad semántica, frecuencia relativa y valor analítico (Pardo Abril, 2012, 2022).

Cada fragmento seleccionado fue analizado en función de cuatro dimensiones interrelacionadas:

- Función retórica: finalidad del discurso (persuasiva, justificativa, explicativa, etc.).
- Actores interpelados o posicionados: identificación de sujetos, agentes colectivos o destinatarios implícitos.
- Dimensión ideológica del léxico: uso de conceptos cargados, eufemismos, términos técnicos o morales.
- Estructura argumentativa: encadenamiento de premisas, analogías, ejemplos o silencios discursivos.

Se codificará como estrategia pro fósil cuando el texto priorice o expanda infraestructura de combustibles fósiles o seguridad energética definida sin metas renovables verificables; establezca ventajas regulatorias o asimetrías para fósiles (permisos, incentivos, excepciones); utilice eufemismos de continuidad (por ejemplo, neutralidad tecnológica, confiabilidad, firmeza, carga base) sin instrumentos vinculantes pro renovables; o presente silencios normativos sobre metas cuantificables de renovables, externalidades y compromisos climáticos. Se codificará como estrategia pro renovable cuando el texto establezca metas vinculantes de penetración renovable y plazos, instrumentos exigibles (despacho/mercado, subastas, eliminación de subsidios fósiles),

medidas de integración de red/almacenamiento y mecanismos de seguimiento/sanción. En la codificación se marcará cada ocurrencia y su fuerza argumentativa (central o marginal) y se registrarán casos negativos.

Las unidades de codificación se organizaron en estrategias discursivas (conjuntos de operaciones orientadas a un mismo fin ideológico, en este caso pro fósil y pro renovable) y, a su vez, en dimensiones discursivas (grandes campos semánticos donde se disputa el sentido: legitimidad, mercado, ciudadanía, etc.). Esta jerarquización permitió construir tablas comparativas por ley, donde se visualizan las coincidencias, contrastes y tensiones entre los dos discursos: uno a favor de los combustibles fósiles y, el otro, a favor de las energías renovables.

La investigación se apoyó en el principio de saturación semántica como criterio para definir el cierre del análisis del corpus. Este concepto refiere al momento metodológico en que la lectura y codificación de nuevos fragmentos no aporta categorías nuevas ni modifica las ya establecidas, lo que indica que el sistema de análisis ha alcanzado un punto de estabilidad interpretativa. En términos prácticos, se dejó de incorporar nuevos fragmentos cuando se evidenció que los marcos discursivos se repetían o solo reproducían variaciones menores de lo ya codificado (Wodak & Meyer, 2015). Esto justificó la decisión de limitar los fragmentos seleccionados del corpus que, si bien no exhaustivo, resultó representativo en términos semánticos, ideológicos y argumentativos.

Para fortalecer la validez cualitativa del análisis, se mantuvo una trazabilidad interna mediante el uso sistemático del software Taguette, que permite registrar, revisar y justificar cada codificación. Además, se aplicó el principio de saturación interpretativa: las etiquetas y dimensiones finales no se asumieron como categorías objetivas, sino como construcciones argumentativas que emergieron en diálogo entre teoría, texto y lector. Esta posición interpretativa, propia del ACD, reconoce que todo análisis es una práctica situada, pero no por ello arbitraria.

En la delimitación del corpus normativo, no se incluyeron otras leyes relevantes que, si bien no fueron promulgadas en el marco inmediato de la reforma, inciden en su implementación a nivel fiscal, ambiental o institucional. Asimismo, las versiones analizadas corresponden a los textos

vigentes al momento de corte del estudio, sin considerar las modificaciones anteriores (o posteriores) que podrían haber reconfigurado sus marcos discursivos.

Finalmente, el dictamen por cada norma se establecerá cuando exista convergencia en al menos tres de las cuatro dimensiones analíticas (función retórica, actores, léxico ideológico y estructura argumentativa) y consistencia intertextual en dos o más fragmentos de la misma norma, sin casos negativos no resueltos. Si las estrategias pro fósil estructuran el marco de sentido y las contra evidencias quedan subordinadas, se clasificará como “favorece dependencia fósil”. Si las estrategias pro renovable estructuran el marco de sentido, se clasificará como “favorece transición renovable”. Cuando el patrón no sea estable o esté balanceado, se reportará como “mixto/indeterminado”. Se conservará registro explícito de casos negativos y de las decisiones de codificación en Taguette para asegurar trazabilidad. La saturación se declara cuando dos fragmentos consecutivos de la misma norma no aportan nuevas estrategias ni dimensiones y cualquier caso negativo queda resuelto o documentado. Al llegar a la saturación, y antes del dictamen por norma, se realizó una agregación analítica en tres ejes de evidencia (E1–E3) con las siguientes propiedades:

- Transversalidad: cada eje agrupa mecanismos y efectos con impacto estructural (p. ej., expansión upstream; reglas/territorio/infraestructura; capital/renta).
- Economía y no solapamiento: máximo tres ejes que cubren origen, viabilidad operativa y sostén financiero/institucional del sesgo.
- Trazabilidad: cada eje referencia fragmentos y etiquetas ya aprobados (no crea evidencia nueva).
- Flexibilidad: el número y contenido de ejes podrán ajustarse ex post si la evidencia comparada entre normas lo exige, dejando constancia del cambio.

Para asegurar rigor y auditabilidad se mantendrá un registro de decisiones en Taguette con fecha y justificación breve, se documentarán casos negativos, se exportará el libro de códigos y se hará una verificación interna al azar del 10% de los fragmentos para comprobar consistencia de la codificación.

IV.4.2 Disputas discursivas sobre la Reforma Energética en México

Este subapartado trabaja con fuentes informales. Se seleccionan artículos periodísticos publicados entre 2013 y 2022 en medios nacionales de línea editorial diversa (por ejemplo, La Jornada, Reforma, Excélsior y El Financiero), con referencia explícita a las normas formales analizadas en IV.4.1 o a sus efectos regulatorios. Se priorizan notas, reportajes y columnas con densidad argumentativa y trazabilidad pública, evitando duplicados de agencia. Por cada norma se agrupan al menos tres piezas de medios distintos y hasta un máximo de doce o hasta alcanzar saturación. Se excluyen piezas posteriores a 2022.

La decisión de utilizar ACD en esta sección, que complementa a la anterior, responde a la necesidad de analizar las disputas de sentido entre fuentes legales y mediáticas en torno a la Reforma Energética, para tener un análisis sólido que no sólo contemple el discurso oficial sino que también considere la influencia del discurso mediático. Este enfoque es especialmente pertinente para investigar procesos de hegemonía simbólica, marcos de interpretación y estrategias de legitimación/deslegitimación en discursos institucionales y periodísticos (Wodak & Meyer, 2015). En particular, se adopta una perspectiva dialéctico-sociosemiótica, influida por la propuesta tridimensional que articula: a) el análisis textual, b) el análisis de las prácticas discursivas (producción y recepción) y c) el análisis de las prácticas sociales en las que los textos están insertos (Fairclough, 2013).

La metodología hereda el protocolo de IV.4.1; el corpus periodístico se define por relevancia semántica con las normas, diversidad discursiva entre medios y densidad argumentativa. El procedimiento se desarrolla en lectura exploratoria, codificación inicial y codificación evolutiva aplicadas a las mismas cuatro dimensiones analíticas (función retórica, actores, léxico ideológico y estructura argumentativa), organizando los códigos en estrategias y dimensiones para identificar coincidencias, contrastes y tensiones entre discursos formales e informales. El cierre se determina por saturación semántica e interpretativa y la trazabilidad se asegura mediante registro sistemático de decisiones en Taguette. Esta comparación se limita a leyes y artículos periodísticos; no incluye a otros actores ni cómo se reciben o usan estos discursos, aspectos que se dejan para trabajos futuros.

Por, último, en relación con el dictamen obtenido en IV.4.1 para la misma norma, se clasificará el conjunto periodístico como “legítima” cuando el marco periodístico reproduce de manera sistemática el sentido dominante identificado en la norma (convergencia en al menos tres de las cuatro dimensiones analíticas y consistencia intertextual en dos o más artículos), “deslegítima” cuando lo impugna de manera sistemática bajo las mismas condiciones de convergencia y consistencia, y “distorsiona” cuando tergiversa de forma material el alcance o sentido de la norma sin que exista un predominio claro de legitimación o deslegitimación. En ausencia de predominio o con evidencias balanceadas, se reportará como “mixto/indeterminado”. Se mantendrá registro explícito de casos negativos y de las decisiones de codificación en Taguette para asegurar trazabilidad. La saturación se declara cuando dos artículos consecutivos del mismo conjunto periodístico no introducen marcos, estrategias o dimensiones nuevas y los casos negativos han sido resueltos o quedan registrados. Para asegurar rigor y auditabilidad se conservará un registro de decisiones en Taguette con fecha y justificación breve, se documentarán casos negativos, se exportará el libro de códigos y se realizará una verificación interna al azar del 10% de los artículos por conjunto periodístico para comprobar consistencia de la codificación.

Para cada norma analizada se presentará una síntesis integrada en formato de texto, organizada en cuatro componentes: a) identificación breve de la norma; b) descripción de las evidencias clave y de las estrategias discursivas dominantes identificadas en IV.4.1; c) formulación del dictamen derivado de IV.4.1 (favorece dependencia fósil, favorece transición renovable o mixto/indeterminado), incorporado de forma orgánica en el análisis y con notas sobre casos negativos cuando sea pertinente; y d) dictamen de IV.4.2 respecto del mismo objeto (legítima, deslegítima, distorsiona o mixto/indeterminado), también integrado en el texto y apoyado en las referencias a los artículos periodísticos utilizados. Al final de cada bloque se incluirá, cuando sea necesario, un breve comentario metodológico que indique cómo se resolvieron eventuales contradicciones entre fragmentos o entre artículos y las decisiones de codificación relevantes para la trazabilidad.

Capítulo V. Resultados

V.1 Las Prácticas del Sector Energético como parte de la Cultura Energética Nacional

V.1.1 Pruebas de integración de las series

Al 5% de significancia, ADF y PP no rechazaron raíz unitaria en nivel y sí en primera diferencia; KPSS rechazó estacionariedad en nivel y no en primera diferencia. En conjunto, todas las series se clasificaron como I(1). Véase Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Pruebas ADF, PP y KPSS (1980-2021)

Variable	ADF (nivel)	PP (nivel)	KPSS (nivel)	ADF (Δ)	PP (Δ)	KPSS (Δ)	Orden
LN(PIB)	-1.902 (0.635)	-1.902 (0.635)	0.1465 [>0.146]	-6.775 (0.000)	-6.805 (0.000)	0.111 [<0.146]	I(1)
LN(PETR)	-1.256 (0.885)	-3.011 (0.141)	0.172 [>0.146]	-4.614 (0.003)	-3.906 (0.020)	0.107 [<0.146]	I(1)
LN(GN)	-3.173 (0.104)	-2.194 (0.479)	0.086 [<0.146]	-5.150 (0.000)	-5.131 (0.000)	0.089 [<0.146]	I(1)
LN(EL)	-0.973 (0.936)	-0.909 (0.945)	0.207 [>0.146]	-6.463 (0.000)	-7.410 (0.000)	0.065 [<0.146]	I(1)
LN(RNV)	-2.625 (0.272)	-2.639 (0.266)	0.132 [<0.146]	-9.518 (0.000)	-9.452 (0.000)	0.097 [<0.146]	I(1)

En nivel se estimó con tendencia e intercepto; en primera diferencia (Δ), con solo intercepto. Nivel de significancia: 5%. En ADF y PP, la hipótesis nula es raíz unitaria; se reportan estadístico y p. En KPSS, la hipótesis nula es estacionariedad; se reportan estadístico y decisión al 5% (rechaza/no rechaza). Δ denota primera diferencia.

V.1.2 Selección de rezagos y especificación ARDL

Se seleccionaron los rezagos con el criterio de información de Akaike (AIC), utilizando como contraste el SBC/BIC en caso de empates. Dado el tamaño muestral anual, se acotaron rezagos máximos en tres para la dependiente y para cada regresor. La especificación óptima resultante fue ARDL(1,0,3,1,0) para LN(PIB) con regresores LN(PETR), LN(GN), LN(EL) y LN(RNV) como se muestra en la tabla 5.2.

Tabla 5.2. Especificación ARDL seleccionada por AIC 1980-2021

Variable	Coeficiente	Error Estándar	t-estadístico	Prob.*
LN(PIB)-1	0.528	0.120	4.367	0.0001
LN(PETR)	0.094	0.066	1.4137	0.1681
LN(GN)	0.041	0.044	0.939	0.3552
LN(GN)-1	-0.028	0.061	-0.454	0.642
LN(GN)-2	0.175	0.060	2.880	-(0.000)
LN(GN)-3	-0.149	0.052	-2.817	0.0086
LN(ELEC)	0.627	0.161	3.893	0.0005
LN(ELEC)-1	-0.405	0.183	-2.210	0.0351
LN(RENV)	0.005	0.051	0.111	0.9124
C	5.4433	1.725	3.149	0.0038
R ² 0.995				
Prob (F-Statistic) 0.0000				

Se exploraron hasta tres rezagos para la dependiente y para cada regresor. AIC fue el criterio principal de selección y SBC/BIC se utilizó como contraste. La especificación incluye intercepto y no incluye tendencia. La cointegración se contrasta en V.1.3 (Bounds test). Las elasticidades de largo plazo se reportan en V.1.4.1 y la dinámica de corto plazo (ECM) en V.1.4.2. La causalidad consistente con integración se presenta en V.1.4.3.

V.1.3 Cointegración: prueba de límites (Bound test)

El Bounds test aplicado a la especificación ARDL(1,0,3,1,0) arrojó $F = 5.6277$ con $k = 4$. Al 5% de significancia, el estadístico superó el límite superior $I(1)$ de la tabla empleada, por lo que se rechazó H_0 de no cointegración. Véase Tabla 5.3.

Tabla 5.3. Prueba de límites (Bounds test) para cointegración

Estadístico F	k	Valor crítico I(0)	Valor crítico I(1)	Decisión (5%)
5.6277	4	5%: 3.202	5%: 4.544	Cointegración

Los valores críticos $I(0)$ e $I(1)$ al 5% se tomaron de Narayan (2005) para muestras pequeñas, caso con intercepto sin tendencia, $T \approx 40$ y $k = 4$.

V.1.4 Dinámica de corto y largo plazo y causalidad consistente con integración

V.1.4.1 Coeficientes de largo plazo (vector cointegrante normalizado en $LN(PIB)$)

Se estimaron las elasticidades de equilibrio de largo plazo asociadas a la especificación $ARDL(1,0,3,1,0)$. Los coeficientes y su significancia al 5% se presentan en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4. Elasticidades de largo plazo (normalización en $LN(PIB)$)

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-Statistic	p-value	Signif.
LN_PETRÓLEO	0.199	0.154	1.29	0.206	n.s.
LN_GN	0.084	0.076	1.11	0.274	n.s.
LN_ELECTRICIDAD	0.471	0.066	7.19	0.000	<0.01
LN_RENOVABLES	0.012	0.109	0.11	0.913	n.s.

En la especificación $ARDL(1,0,3,1,0)$ con intercepto y sin tendencia, con relación de largo plazo normalizada en $LN(PIB)$, sólo $LN(EL)$ resultó significativo ($p < 0.01$); $LN(PETR)$, $LN(GN)$ y $LN(RNV)$ no fueron significativos (n.s.). La existencia de cointegración se acreditó por el Bounds test y por un ECM negativo y significativo. Periodo 1980–2021. El modelo de largo plazo (normalizado en $LN(PIB)$) queda de la siguiente manera:

$$LN(PIB) = C + \underbrace{0.199LN(PETR)}_{No\ significativo} + \underbrace{0.084LN(GN)}_{No\ significativo} + \underbrace{0.471LN(EL)}_{Significativo} + \underbrace{0.012LN(RNV)}_{No\ significativo} \quad (5.1)$$

Donde:

$LN(PIB)$ = LN del PIB a precios del 2018

C = Valor del interceptor

$LN(PETR)$ = LN del consumo final de Petróleo por año

$LN(GN)$ = LN del consumo final de Gas Natural por año

$LN(EL)$ = LN del consumo final de electricidad por año

$LN(RNV)$ = LN del consumo final de renovables por año

En este modelo, solo $LN(EL)$ es significativo con un $p\text{-value} < 0.01$; los demás coeficientes no son significativos al 5%. La cointegración es acreditada por la prueba de límites (Bound test) de la sección V.1.3.

V.1.4.2 Dinámica de corto plazo (ECM) y velocidad de ajuste

Se estimó la representación de corrección de error. La Tabla 5.5 reporta los coeficientes en diferencias y el término ECM_{t-1} .

Tabla 5.5. Coeficientes de corto plazo y velocidad de ajuste

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-Statistic	p-value	Signif.
D(LN_GN)	0.041	0.038	1.11	0.275	n.s.
D(LN_GN(-1))	-0.027	0.037	-0.71	0.479	n.s.
D(LN_GN(-2))	0.149	0.037	4.07	0.000	<0.01
D(LN_ELECTRICIDAD)	0.627	0.128	4.88	0.000	<0.01
ECM(-1)	-0.471	0.084	-5.66	0.000	<0.01
R ² 0.754					
Prob (F-Statistic) 0.0000					

Especificación coherente con ARDL(1,0,3,1,0) en el caso determinístico con intercepto y sin tendencia. El término ECM_{t-1} corresponde al residuo de la relación de largo plazo normalizada en $LN(PIB)$. Significancia al 5%. Periodo 1980–2021. El modelo para corto plazo queda de la siguiente manera:

$$\Delta LN(PIB)_t = 0.149\Delta LN(GN)_{t-2} + 0.627\Delta LN(EL)_t - 0.471ECM_{t-1} + v_t \quad (5.2)$$

Donde:

$\Delta LN(PIB)_t$ = Crecimiento real del $LN(PIB)$ a precios del 2018 en t

$\Delta LN(GN)_{t-2}$ = Crecimiento del consumo final de gas natural en $t - 2$

$\Delta LN(EL)_t$ = Crecimiento del consumo final de electricidad en t

ECM_{t-1} = Desequilibrio de largo plazo observado en $t - 1$

v_t = Término de error

t = año de observación

$\Delta \text{LN}(\text{GN})_{t-2}$ y $0.627\Delta \text{LN}(\text{EL})_t$ son significativos con un $p\text{-value} < 0.01$. ECM_{t-1} es negativo y significativo ($p\text{-value} < 0.01$) lo que indica convergencia al equilibrio. El resto de diferencias no son significativas al 5%.

V.1.4.3 Causalidad consistente con integración

El término ECM_{t-1} fue negativo y significativo (-0.471 ; $p < 0.01$), lo que indica corrección de desequilibrios y, en el marco de cointegración, causalidad de largo plazo desde el vector de regresores hacia $\text{LN}(\text{PIB})$. En el corto plazo, se observaron efectos significativos de $\Delta \text{LN}(\text{EL})_t$ (0.627 ; $p < 0.01$) y $\Delta \text{LN}(\text{GN})_{t-2}$ (0.149 ; $p < 0.01$); los demás términos en diferencias no resultaron significativos al 5%.

V.1.5 Análisis e interpretación específica de los resultados

Los resultados econométricos muestran una relación estable de largo plazo entre el PIB y el conjunto de consumos energéticos estimada con un $\text{ARDL}(1,0,3,1,0)$ para $\text{LN}(\text{PIB})$ con $\text{LN}(\text{PETR})$, $\text{LN}(\text{GN})$, $\text{LN}(\text{EL})$ y $\text{LN}(\text{RNV})$ (serie anual 1980–2021, caso determinístico con intercepto y sin tendencia). La cointegración se acreditó con un estadístico F del Bounds test de 5.6277, superior al límite $I(1)$ al 5% para $k = 4$ (≈ 4.544 con $n \approx 40$), por lo que se rechazó la no cointegración y se procedió a distinguir equilibrio y dinámica (Pesaran et al., 2001). En el vector de largo plazo normalizado en $\text{LN}(\text{PIB})$ solo la electricidad resultó significativa (≈ 0.471 ; $p < 0.01$), mientras que petróleo (≈ 0.199 ; n.s.), gas natural (≈ 0.084 ; n.s.) y renovables (≈ 0.012 ; n.s.) no mostraron elasticidades estadísticamente distintas de cero al 5%. En corto plazo, la representación ECM reportó un efecto contemporáneo de la electricidad ($\Delta \text{LN}(\text{EL}) \approx 0.627$; $p < 0.01$) y un efecto diferido del gas natural a dos periodos ($\Delta \text{LN}(\text{GN})_{t-2} \approx 0.149$; $p < 0.01$), con un término de corrección de error negativo y significativo ($ECM_{t-1} \approx -0.471$; $p < 0.01$) que indica convergencia hacia el

equilibrio; en términos operativos, cerca de la mitad del desvío se corrige en un año (Engle & Granger, 1987).

Este patrón —electricidad significativa en equilibrio y liderazgo en el ajuste de corto plazo— es consistente con el marco de Culturas Energéticas, donde las prácticas se estructuran alrededor de “portadores” de energía, artefactos y significados; la electricidad actúa como portador dominante que organiza rutinas productivas y de servicios, por lo que captura de forma directa la intensidad energética efectiva de la economía (J. Stephenson et al., 2010). La confirmación econométrica de cointegración refuerza que no se trata de una correlación espuria, sino de un acoplamiento estable entre prácticas y desempeño macroeconómico en el periodo (Pesaran et al., 2001).

La pérdida de significancia de petróleo y gas natural en el largo plazo, una vez que la ecuación condiciona por electricidad, no implica irrelevancia de estos energéticos; sugiere más bien dilución del efecto marginal cuando la influencia se internaliza a través del sistema eléctrico. Esta lectura encaja con la perspectiva multinivel de las transiciones socio-técnicas: los regímenes reconfiguran prácticas incorporando innovaciones sin alterar su lógica de fondo, generando lock-in en torno a infraestructuras dominantes como la red eléctrica (Geels, 2011; Geels & Schot, 2007). Como posible explicación específica al caso nacional —plantada aquí como hipótesis y no como prueba causal—, la expansión de capacidad termoeléctrica a gas (ciclos combinados), la electrificación gradual de procesos manufactureros y de servicios, y la integración de cadenas de valor intensivas en electricidad podrían haber desplazado el papel directo del petróleo en el PIB agregado hacia un rol indirecto mediado por la electricidad; el efecto diferido del gas natural en el ECM es coherente con ese papel operativo en el despacho y en costos transitorios del sistema.

La ausencia de incidencia estadística de las renovables en el modelo es compatible con una transición acumulativa y no sustitutiva, en la que nuevas fuentes se añaden sin desplazar sustantivamente el núcleo fósil (Sovacool, 2016; York & Bell, 2019). Una posible causa, consistente con información sectorial, es que el agregado “renovables” estuvo históricamente dominado por biomasa tradicional (por ejemplo, leña) y que las renovables modernas en consumo final crecieron más lentamente que la demanda eléctrica total; ello limitaría su capacidad para

afectar el PIB agregado en la ventana considerada, sin negar su relevancia en otras escalas o sectores.

En conjunto, la evidencia empírica y el andamiaje teórico convergen: las prácticas energéticas predominantes permanecen ancladas en una base fósil, pero su expresión macroeconómica se manifiesta principalmente a través de la electricidad como vector socio-técnico. Esta lectura alinea la dimensión de prácticas (uso de electricidad en procesos y servicios) con los aspectos materiales (infraestructura eléctrica fósil-dependiente) y con las normas (políticas y regulación que sostienen dicho patrón), ofreciendo coherencia interna entre teoría y resultados econométricos (Geels, 2011; J. Stephenson et al., 2010).

V.1.6 Síntesis de los hallazgos

Las estimaciones econométricas sustentan la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre el desempeño macroeconómico y el conjunto de consumos energéticos, en la que la electricidad actúa como el portador dominante de las prácticas económicas. Este resultado indica que, en el horizonte analizado, la organización de la producción y los servicios se ha articulado crecientemente alrededor del uso de electricidad, mientras que el petróleo y el gas natural no aportan elasticidad marginal adicional una vez que la ecuación condiciona por dicho portador; las renovables, por su parte, no alcanzan masa crítica para incidir a nivel agregado. La dinámica de corto plazo es consistente con esta lectura, al mostrar un liderazgo inmediato de la electricidad y un papel operativo del gas natural con efecto diferido.

Con base en lo anterior, la pregunta específica sobre cómo las Prácticas Energéticas Predominantes contribuyen a dar forma a la Cultura Energética Nacional se responde señalando que lo hacen principalmente mediante la electrificación de las actividades económicas. En términos culturales y socio-técnicos, las rutinas productivas se estabilizan alrededor de la electricidad como vector organizador, lo que ancla el comportamiento del PIB a su trayectoria de uso.

El objetivo específico de esta variable queda satisfecho: las prácticas asociadas al desarrollo económico y al consumo favorecen una alta dependencia en combustibles fósiles en la medida en que la electricidad —tratada aquí como consumo total— se ha abastecido mayoritariamente de

fuentes fósiles en el periodo. La evidencia es, por tanto, congruente con la hipótesis planteada: la dependencia no desaparece, sino que se canaliza a través de la electricidad como vehículo dominante de las prácticas.

Estos hallazgos deben leerse con el alcance declarado: la electricidad se modeló como consumo total sin desagregación por fuente de generación y el agregado de renovables incluye biomasa tradicional, rasgos que acotan la atribución causal fina sin afectar la conclusión central sobre el patrón de dependencia mediado por la electrificación de las prácticas.

En términos de cierre, la variable “Prácticas” aporta evidencia cuantitativa clara de un régimen energético cuya expresión macroeconómica se organiza en torno a la electricidad y, por esa vía, preserva la base fósil. Este resultado se integrará con los apartados de “Aspectos materiales” y “Normas” para evaluar, en conjunto, la coherencia del régimen y la magnitud de sus inercias en la Cultura Energética Nacional.

V.2 Los Aspectos Materiales en la Cultura Energética Nacional

La siguiente sección presenta los hallazgos empíricos sobre la evolución del sistema de generación eléctrica en México entre 2002 y 2022. En concordancia con la metodología descriptiva longitudinal expuesta en la sección 3, el análisis se centra en la capacidad instalada, la generación bruta de electricidad y el consumo final estimado de electricidad por fuente. Este enfoque coincide con lo planteado por York y Bell (2019), quienes subrayan la importancia de los análisis descriptivos de energía para revelar continuidades estructurales que a menudo permanecen ocultas bajo expectativas sustitutivas. Además, el marco analítico se apoya en el Marco de Culturas Energéticas (J. Stephenson, Barton, et al., 2015; J. Stephenson et al., 2010), que concibe los sistemas energéticos como configuraciones coevolutivas de prácticas, cultura material y normas. Desde esta perspectiva, los resultados no constituyen meras mediciones técnicas, sino indicadores de estructuras socio-tecnológicas persistentes (Geels, 2002, 2011).

V.2.1 Comparación entre consumo total y consumo final de electricidad

La Figura 11 compara el consumo total de energía en México con el consumo final de electricidad durante el periodo de estudio. Esta comparación sitúa al sector eléctrico dentro del sistema

energético más amplio y subraya que la mayoría de los estudios de transición energética tienden a sobrerrepresentar el sector eléctrico, que constituye solo una parte de la matriz de consumo energético nacional (Hojer Bruun et al., 2022; Sovacool, 2016). Como muestra la Figura 11, el consumo final de electricidad se mantuvo relativamente estable como proporción del uso total de energía entre 2002 y 2022, con un promedio cercano al 18%. Esto pone de manifiesto las limitaciones de analizar las dinámicas de transición únicamente mediante métricas eléctricas. Como argumenta Bridge (2013), las transiciones deben situarse en el alcance sistémico completo del uso de energía, y no reducirse a los desarrollos del sector eléctrico en aislamiento.

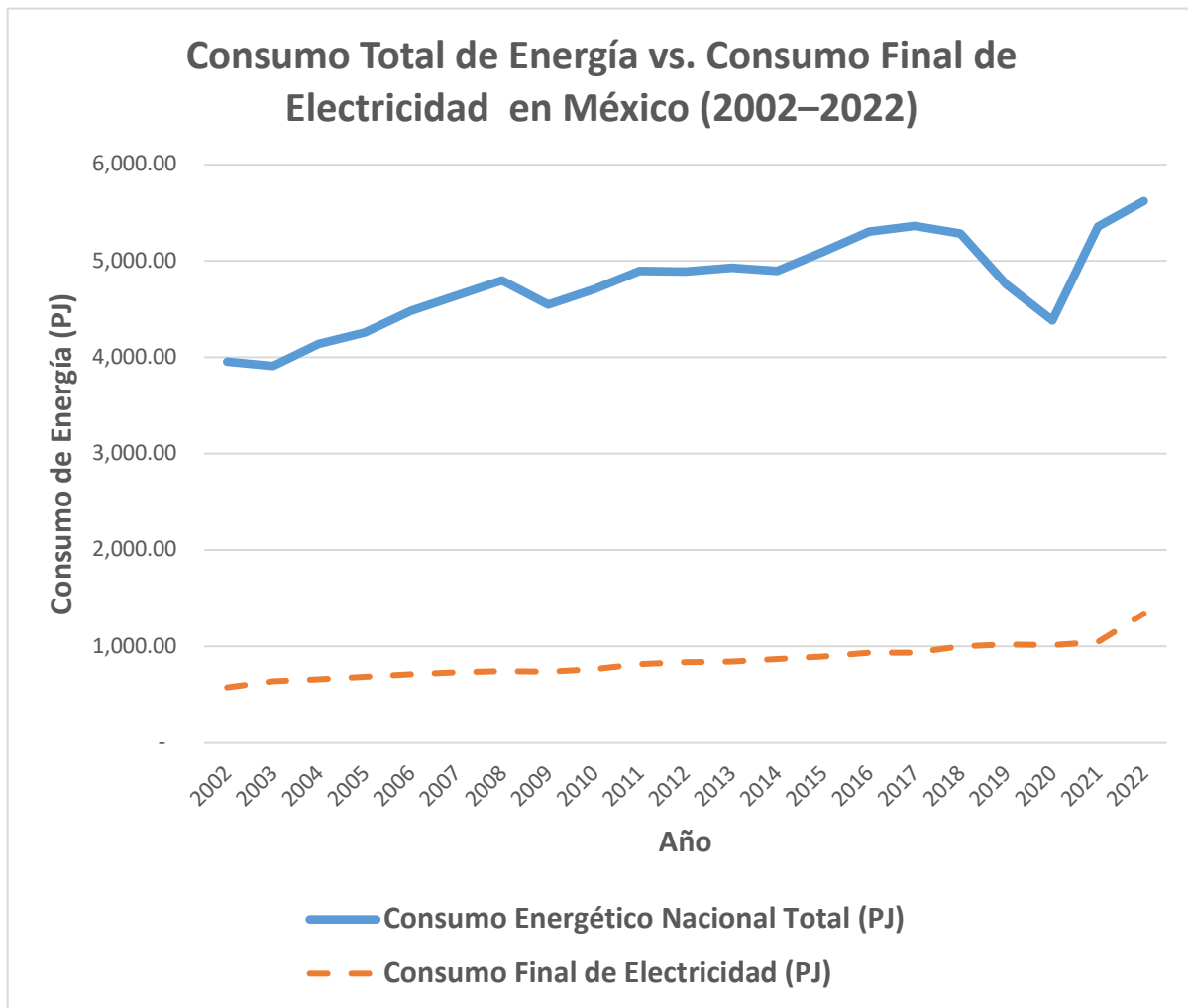


Figura 11 Energía vs. Consumo Final de Electricidad en México (2002–2022).

V.2.2 Evolución de la capacidad instalada por fuente

La Figura 12 presenta la evolución de la capacidad instalada de generación, desagregada en fuentes fósiles y renovables. Los resultados muestran que, si bien la capacidad instalada renovable ha crecido, la capacidad fósil se ha mantenido estable o incluso se ha expandido. Este patrón coincide con la dinámica acumulativa identificada por Sovacool (2016) y York (2019), en la cual las tecnologías renovables se superponen a las infraestructuras fósiles existentes en lugar de desplazarlas.

Desde la perspectiva de las Culturas Energéticas (J. Stephenson, Barton, et al., 2015), esta persistencia de la capacidad fósil refleja configuraciones materiales profundamente arraigadas y prácticas energéticas habituales que sostienen los sistemas incumbentes. De manera similar, la Perspectiva Multinivel (Geels, 2002; Geels & Schot, 2007) enfatiza que los regímenes socio-tecnológicos son resistentes a la transformación debido a bloqueos infraestructurales, institucionales y conductuales. La expansión de la capacidad total instalada, representada en la Figura 12, constituye evidencia empírica de que la adopción de renovables en México se ha desarrollado como un proceso aditivo dentro de un régimen socio-tecnológico en gran medida inalterado.

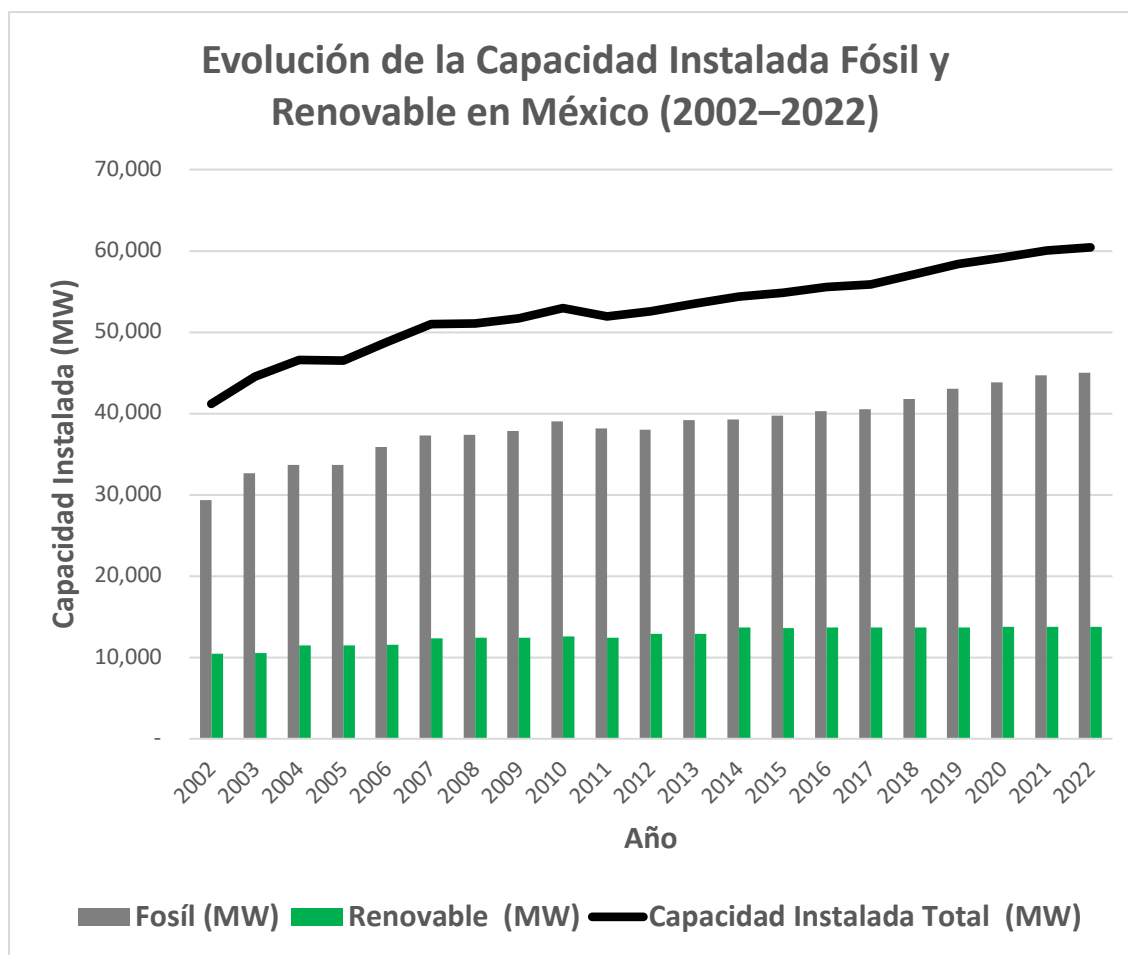


Figura 12. Evolución de la Capacidad Instalada Fósil y Renovable en México (2002–2022).

La Figura 13 ilustra la generación bruta de electricidad por fuente y refuerza la hipótesis de la transición acumulativa. Aunque la generación renovable ha aumentado de manera gradual, la generación fósil no ha mostrado un declive sostenido en términos absolutos. La reducción temporal observada entre 2019 y 2021 se atribuye probablemente a la caída en la demanda durante la pandemia de COVID-19, más que a un cambio estructural en la matriz eléctrica.

Como enfatizan Sovacool y Griffiths (2020), las transiciones energéticas a menudo presentan dinámicas complejas y multidireccionales que resisten narrativas lineales de sustitución. Desde la Perspectiva Multinivel (Geels, 2014), estos patrones empíricos sugieren que el régimen socio-tecnológico que sustenta la generación fósil en México permaneció en gran medida intacto, y que la pandemia constituyó una fluctuación temporal dentro de los parámetros operativos del régimen.

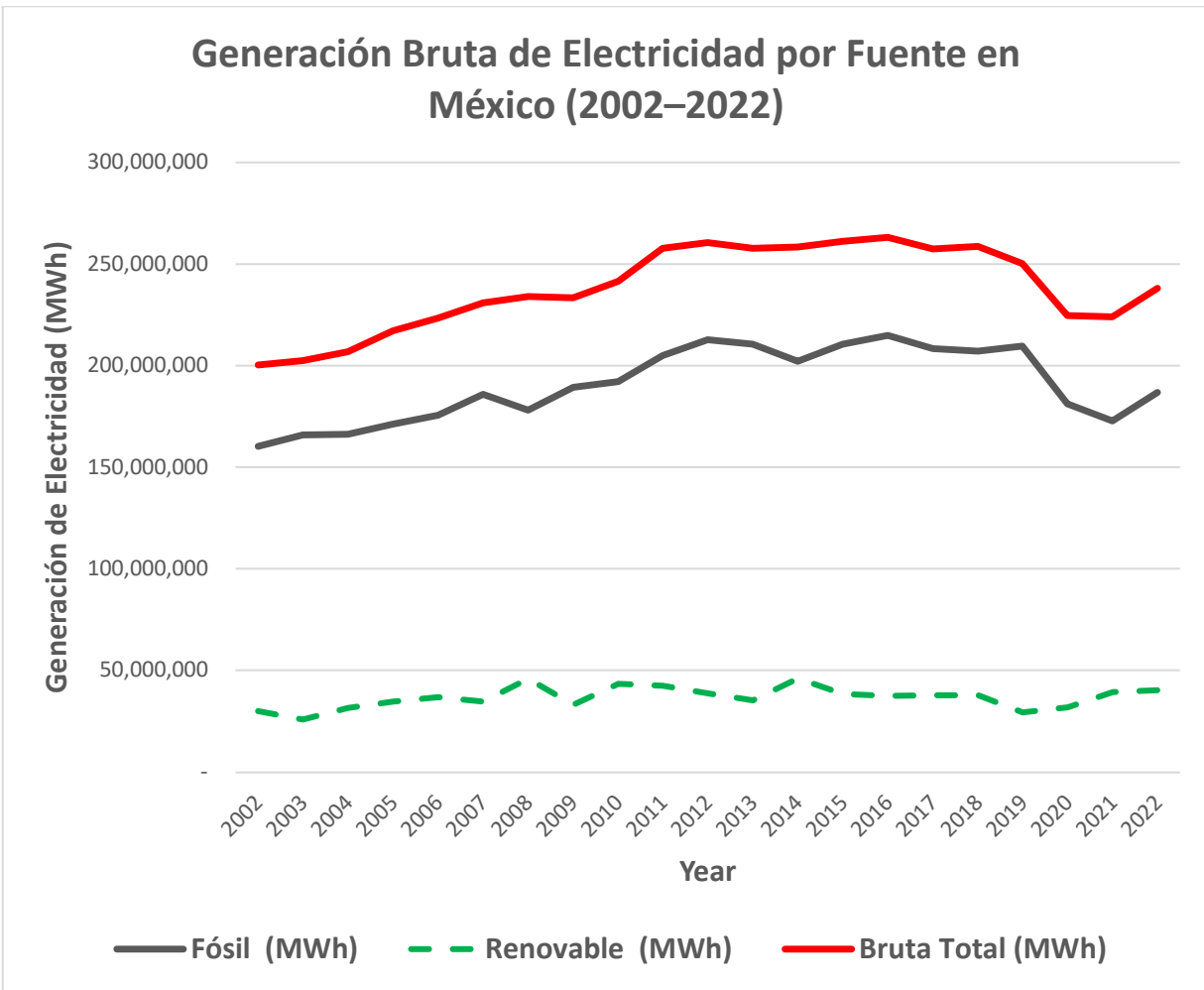


Figura 13. Generación Bruta por Fuente en México (2002–2022).

V.2.3 Participación porcentual de la generación eléctrica por fuente

La Figura 14 presenta la participación porcentual de la generación eléctrica por fuente, ofreciendo una visión estructural adicional. A pesar del crecimiento de la capacidad renovable instalada en el sector eléctrico, la proporción fósil de la generación se ha mantenido consistentemente dominante—con un promedio cercano al 78% en 2022, en comparación con 80% en 2002.

Esta estabilidad es consistente con los hallazgos de York y Bell (2019), quienes demostraron que el incremento de la energía renovable no conduce necesariamente a reducciones proporcionales en el uso de combustibles fósiles. Desde una perspectiva de Culturas Energéticas (J. Stephenson et al., 2010), esta persistencia refleja cómo prácticas arraigadas, configuraciones materiales y expectativas normativas continúan reproduciendo un sector eléctrico dependiente de los fósiles.

Los resultados subrayan la importancia de los análisis descriptivos de largo plazo para revelar la resiliencia de los regímenes incumbentes (Geels & Schot, 2007; Sovacool & Griffiths, 2020).

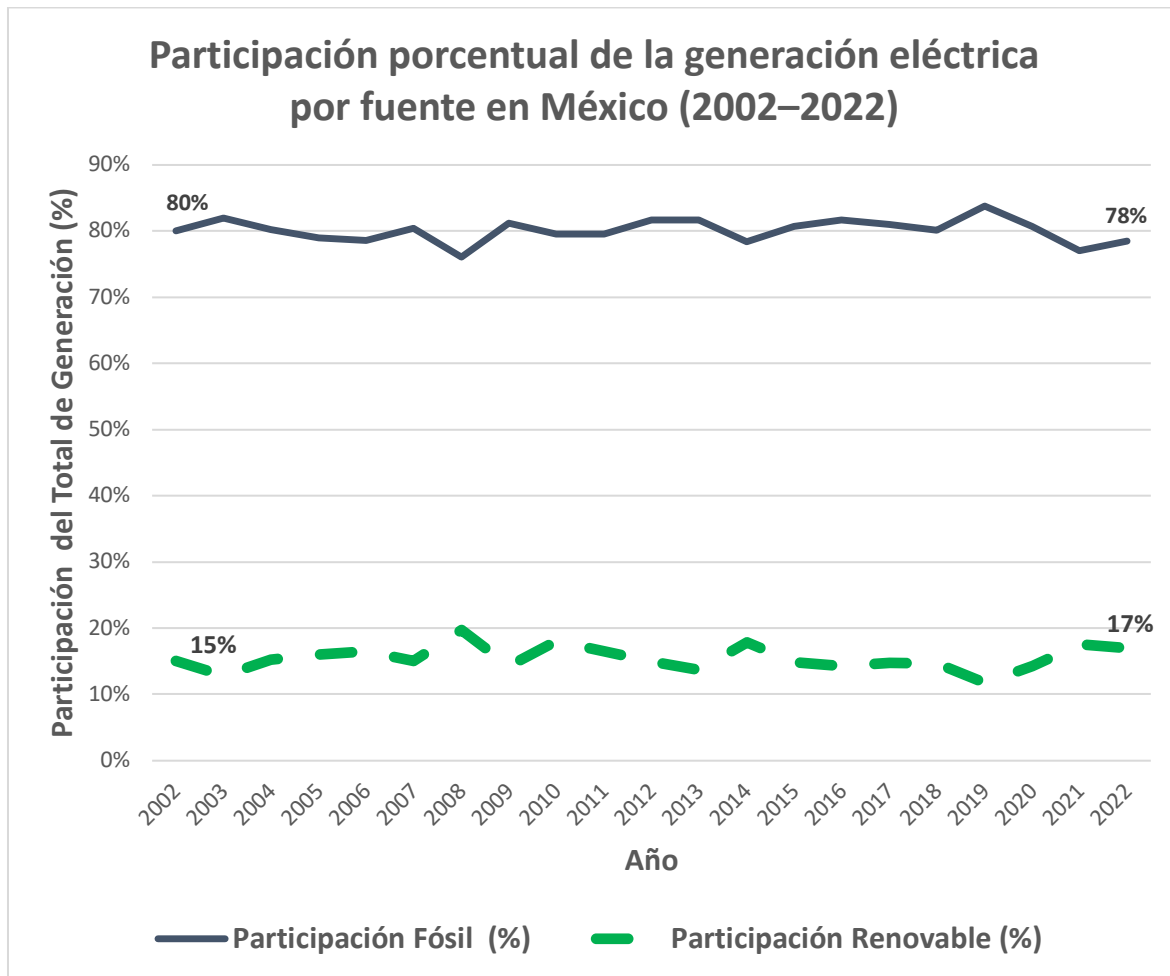


Figura 14. Participación porcentual de la generación eléctrica por fuente en México (2002–2022).

V.2.4 Consumo final estimado de electricidad por fuente

La Figura 15 muestra el consumo final estimado de electricidad por fuente, calculado a partir de las proporciones de la generación bruta de electricidad. Los resultados indican que el consumo de electricidad fósil creció de manera constante durante todo el periodo, al mismo tiempo que también aumentó el consumo de electricidad renovable.

Este patrón es consistente con los hallazgos de York y Bell (2019), quienes sostienen que el crecimiento del lado de la demanda suele superar la capacidad de las renovables para desplazar a los combustibles fósiles, lo que conduce a una acumulación neta de energía más que a una

sustitución. La dinámica acumulativa observada en México coincide con el argumento más amplio de que las transiciones socio-tecnológicas rara vez son lineales o completas, y con frecuencia se desarrollan mediante procesos aditivos más que a través de un reemplazo total de regímenes (Geels, 2014; Sovacool & Griffiths, 2020).

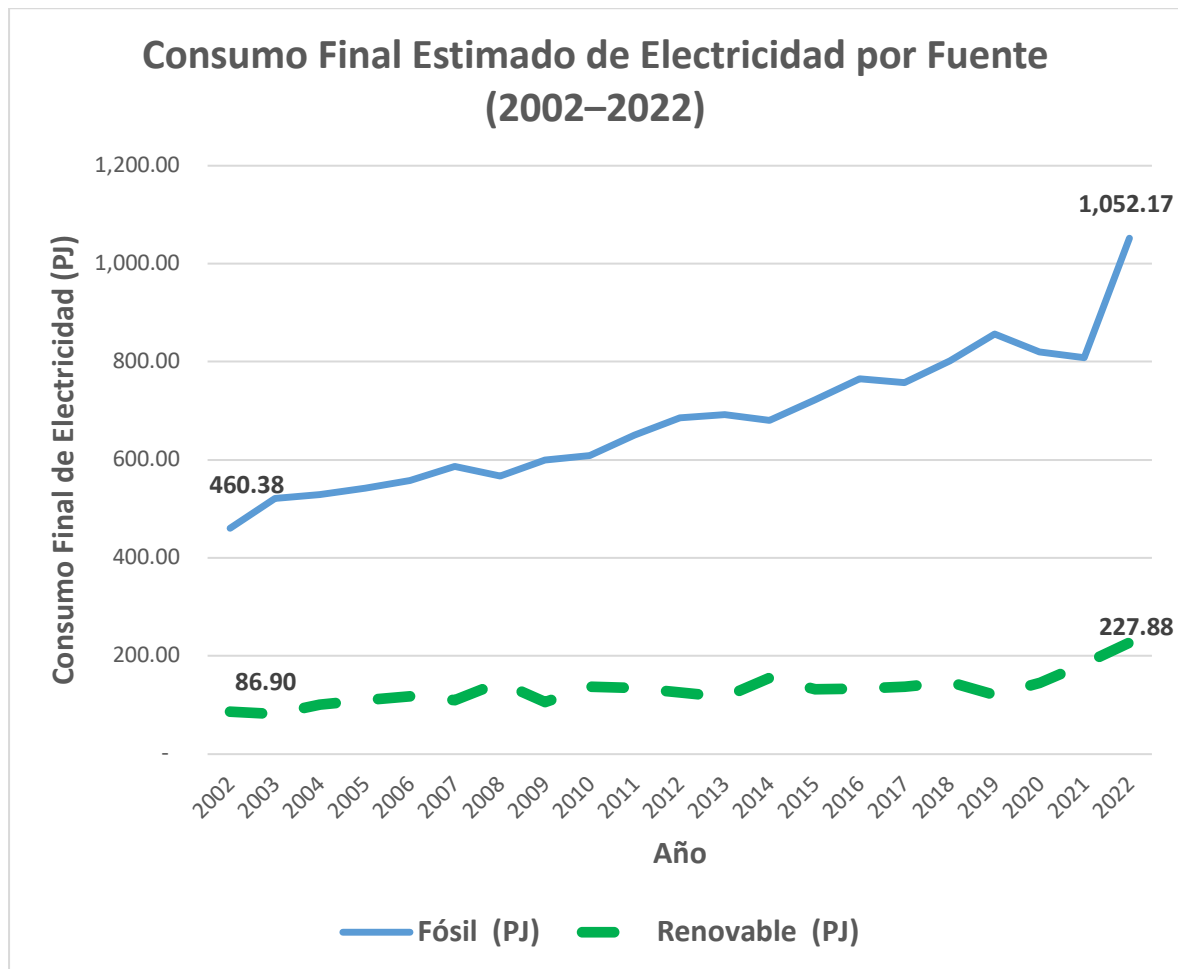


Figura 15. Consumo final estimado de electricidad por fuente en México (2002–2022)⁷.

⁷ Valores estimados basados en los porcentajes de generación bruta de energía eléctrica por fuente aplicados al consumo final de energía eléctrica.

V.2.5 Análisis e interpretación específica de los resultados

Los resultados empíricos presentados en este capítulo, revelan una acumulación persistente de infraestructura fósil y de consumo eléctrico basado en combustibles fósiles dentro del sistema eléctrico mexicano, a pesar de los esfuerzos formales por impulsar la transición energética. Esta trayectoria acumulativa coincide con el argumento desarrollado por York y Bell (2019), quienes destacan que la expansión de fuentes renovables no implica necesariamente una reducción en el uso de combustibles fósiles. En este sentido, el caso mexicano ilustra una configuración aditiva en la que las renovables se integran para atender la creciente demanda, sin desplazar de manera estructural a las tecnologías intensivas en carbono.

Desde la perspectiva del Marco de Culturas Energéticas (J. Stephenson, Barton, et al., 2015; J. Stephenson et al., 2010), estos resultados reflejan el profundo arraigo de configuraciones materiales energéticas que sostienen a los regímenes fósiles. Esta persistencia de patrones socio-tecnológicos sugiere que las transiciones energéticas no constituyen meras sustituciones tecnológicas, sino que están configuradas por hábitos culturalmente arraigados, dependencias infraestructurales de trayectoria e inercias institucionales. Esta persistencia sistémica no siempre es visible a través de indicadores del sector eléctrico únicamente, lo que refuerza la necesidad de analizar las transiciones en relación con el sistema energético en su conjunto.

Los hallazgos también resuenan con la Perspectiva Multinivel (Geels, 2002; Geels & Schot, 2007), que enfatiza la resiliencia de los regímenes socio-tecnológicos y su capacidad de absorber nuevas tecnologías sin experimentar una transformación fundamental. En este sentido, la transición energética en México no se ajusta a la “ruta de sustitución” representada en muchos discursos de política, sino que ejemplifica lo que Sovacool (2020) describe como “transiciones por capas”, en las que los nuevos sistemas coexisten con—en lugar de reemplazar—los regímenes establecidos.

Asimismo, la estabilidad observada en la participación fósil dentro de la generación eléctrica, a pesar del incremento en la capacidad renovable, refuerza el hecho de que las transiciones energéticas suelen ser procesos lentos, disputados y no lineales (Sovacool, 2016). El enfoque descriptivo adoptado en este estudio, siguiendo las recomendaciones de York y Bell (2019), ha

resultado esencial para exponer estas continuidades estructurales que a menudo pasan desapercibidas al basarse en supuestos sustitutivos o en proyecciones econométricas.

La reducción temporal de la generación fósil entre 2019 y 2021, probablemente vinculada a la pandemia de COVID-19, subraya la importancia de distinguir entre cambios estructurales y fluctuaciones de corto plazo. Esto refuerza la necesidad de análisis longitudinales que capten la inercia sistémica y la estabilidad de los regímenes más allá de choques temporales.

En línea con Bridge (2013), este estudio confirma que las transiciones energéticas deben comprenderse como procesos incrustados en geografías, instituciones y contextos culturales específicos. El caso mexicano demuestra que compromisos formales con políticas de transición energética, como la Ley de Transición Energética de 2015, son insuficientes por sí solos para inducir cambios estructurales cuando los regímenes socio-tecnológicos permanecen profundamente anclados en culturas energéticas establecidas.

Partiendo de esta perspectiva, la literatura reciente también enfatiza la importancia de atender las dinámicas del lado de la demanda como componente crítico en la transformación de los sistemas energéticos. Como subraya Creutzig (2018), centrar la atención exclusivamente en la innovación tecnológica y la expansión de la oferta descuida el potencial transformador de las intervenciones en la demanda. Los cambios estructurales en la demanda de energía—mediante transformaciones en la movilidad, la vivienda, la forma urbana y las prácticas sociales—son esenciales en las rutas de descarbonización, pero siguen en gran medida ausentes en la estrategia mexicana.

Esto coincide con Moore (2021), quien señala que las transformaciones genuinas deben ser procesos profundos, amplios y rápidos, en lugar de ajustes incrementales o tecnocráticos. En este sentido, la estrategia actual de México—centrada en superponer capacidad renovable a una base fósil aún en expansión—corre el riesgo de permanecer marginal respecto a una verdadera transformación. Sin mayor claridad conceptual y ambición, el marco político de “transición” puede oscurecer o diluir los cambios más radicales que se requieren para responder a la urgencia climática.

Más recientemente, Creutzig (2022) ha cuantificado el potencial de las soluciones del lado de la demanda para reducir las emisiones globales entre un 40% y 80%, dependiendo del sector y el contexto. Esto subraya la magnitud de la oportunidad que permanece en gran medida desaprovechada en el caso mexicano. En este sentido, la trayectoria actual de transición en México sigue estando insuficientemente alineada con una ruta transformadora, ya que reproduce la lógica fósil sin alterar los comportamientos intensivos en energía ni intervenir de manera significativa en los patrones de consumo.

V.2.6 Síntesis de los hallazgos

Esta investigación ha aportado evidencia empírica de que la transición energética en el sector eléctrico de México al observar sus Aspectos Materiales, mantiene la predominancia de las tecnologías fósiles. La expansión de las fuentes de energía renovable no ha estado acompañada de una reducción proporcional en la capacidad, la generación o el consumo fósil. En cambio, las tecnologías renovables se han incorporado principalmente para atender la creciente demanda energética, manteniendo en gran medida intacta la dominancia estructural de los combustibles fósiles.

Al aplicar el Marco de Culturas Energéticas y la Perspectiva Multinivel (véase sección 3), el estudio demuestra que las transiciones energéticas no son procesos meramente técnicos, sino que están profundamente arraigados en prácticas culturales, configuraciones infraestructurales e inercias institucionales. La resiliencia de los sistemas basados en fósiles en México refleja la persistencia de culturas energéticas que continúan reproduciendo patrones de consumo con alta intensidad de carbono, incluso bajo compromisos formales de descarbonización.

Estos hallazgos cuestionan los supuestos sustitutivos que equiparan el crecimiento de la capacidad renovable con una transición energética exitosa. Asimismo, subrayan la importancia de los análisis descriptivos y de alcance sistémico para revelar las continuidades estructurales que suelen quedar ocultas en evaluaciones de política más estrechamente definidas.

La investigación futura debería explorar cómo factores socio-tecnológicos y culturales más allá del sector eléctrico—particularmente en el transporte y el uso energético industrial—configuran las

condiciones que limitan o posibilitan los procesos de transición energética en México. Abordar estas dinámicas sistémicas más amplias será esencial para superar trayectorias acumulativas y acercarse a formas más sustantivas de descarbonización.

V.3 Normas.

V.3.1 Normas Formales

El corpus formal, como se indica en el apartado IV.4.1 estuvo compuesto por la Reforma Constitucional en materia energética de 2013, la Ley de Hidrocarburos (2014, reformas 2021), la Ley de la Industria Eléctrica (2014, reformas 2021) y la Ley de Transición Energética (2015).

V.3.1.1 Reforma Constitucional 2013

En la Reforma de 2013 se observó, en primer lugar, un conjunto de estrategias orientadas a reconfigurar el modelo productivo de los hidrocarburos. El primer eje (E1) agrupó disposiciones sobre asignaciones y contratos con empresas privadas, la diversificación de modalidades contractuales y la reorganización del papel de Pemex en exploración y extracción. Estas operaciones discursivas construyeron la apertura como condición técnica para aprovechar recursos “que el Estado ya no podía explotar solo”, naturalizando la expansión del “upstream” fósil como una decisión racional y necesaria.

El segundo eje (E2) integró las referencias a reglas territoriales e infraestructura. La reforma definió actividades de exploración, extracción y transmisión/distribución eléctrica como de interés social y orden público, y reforzó la prioridad jurídica de ductos, almacenamiento y redes frente a otros usos de la superficie. Este eje recogió estrategias que presentaron la expansión de la infraestructura energética como requisito de seguridad y desarrollo, sin problematizar sus efectos socioambientales o territoriales.

El tercer eje (E3) se concentró en la renta y el anclaje fiscal del régimen fósil. La creación del Fondo Mexicano del Petróleo y la vinculación explícita entre ingresos petroleros y financiamiento del desarrollo articularon un marco en el que la continuidad de la explotación de hidrocarburos aparecía como condición de estabilidad macroeconómica y presupuestal.

Estos tres ejes cumplieron las propiedades definidas en la metodología: fueron transversales (modelo productivo, territorio/infraestructura y finanzas públicas), no se solaparon, se apoyaron en fragmentos ya codificados y resultaron comparables con los ejes contruidos para las otras normas. En conjunto, la evidencia apuntó a que la Reforma de 2013 configuró un marco en el que la expansión y sostenimiento del régimen de hidrocarburos estructuró el sentido general del cambio, mientras que las alusiones a Energías Limpias quedaron subordinadas y acotadas al sector eléctrico. En términos del dictamen metodológico, la norma favoreció la dependencia en combustibles fósiles.

V.3.1.2 Ley de Hidrocarburos 2021

En la reforma a la Ley de Hidrocarburos de 2021 se observó un desplazamiento del énfasis en apertura hacia una lógica de control reforzado de la cadena de combustibles. El primer eje de evidencia agrupó las disposiciones sobre suspensión de actividades y permisos bajo causales amplias (seguridad nacional, seguridad energética, economía nacional), que fueron presentadas como mecanismos de protección del interés público. El segundo eje integró las normas sobre revocación y depuración de permisos, que consolidaron la capacidad del Estado para excluir actores considerados indeseables o irregulares. Un tercer eje recogió las escasas válvulas jurídicas a favor de los permisionarios (por ejemplo, la regla de “sentido positivo” ante el silencio administrativo), cuya fuerza resultó claramente menor frente al conjunto de herramientas de suspensión y revocación.

Al organizar la evidencia en estos tres ejes, se observó que la ley reforzó un entorno regulatorio en el que la continuidad del negocio de los hidrocarburos dependía de decisiones administrativas altamente discrecionales. Ello mantuvo y, en algunos casos, profundizó la centralidad de los combustibles fósiles en la cadena de valor, sin introducir mecanismos relevantes a favor de una transición energética. El patrón general fue consistente con un dictamen que favorece la dependencia fósil.

V.3.1.3 Ley de la Industria Eléctrica 2021

En la Ley de la Industria Eléctrica reformada en 2021 la evidencia se distribuyó de manera más ambivalente. El primer eje recogió las estrategias que reordenaron la jerarquía del sistema eléctrico

a favor de la empresa pública: prioridad de despacho para centrales de la CFE, reconocimiento de costos regulados y contratos de cobertura que se presentaron como corrección de distorsiones previas. El discurso enfatizó la defensa de la “soberanía” y de la “confiabilidad” del sistema, pero al mismo tiempo otorgó ventajas estructurales a tecnologías existentes, muchas de ellas fósiles.

El segundo eje integró los pasajes en que se mantuvo el andamiaje de integración de Energías Limpias, como las referencias a redes eléctricas inteligentes y a la generación distribuida limpia. El tercero reunió las menciones a metas y obligaciones de Energías Limpias, así como a instrumentos de mercado como los Certificados de Energías Limpias. Estas estrategias mostraron continuidad formal de la transición eléctrica, aunque insertadas en un contexto regulatorio menos favorable para nuevos proyectos renovables privados.

La combinación de estos ejes evidenció un diseño normativo mixto: se conservaron referencias explícitas a la transición en el sector eléctrico, pero se reconfiguró la estructura de incentivos y prioridades en un sentido que favorecía la posición de la CFE y de su parque de generación existente. El balance entre estrategias señaló un patrón intermedio, en el que las señales pro renovables coexistieron con una recentralización que seguía apoyándose en una base fósil importante. En los términos del dictamen, la ley mostró un carácter mixto, con un peso significativo de la lógica de continuidad fósil.

V.3.1.4 Ley de Transición Energética 2015

En la Ley de Transición Energética se observó un desplazamiento claro del foco hacia la participación de Energías Limpias en el sector eléctrico. El primer eje agrupó las metas de participación de Energías Limpias y la creación de instrumentos de planeación como el Programa de Redes Eléctricas Inteligentes, que fueron presentados como hoja de ruta para adaptar la infraestructura a la intermitencia renovable. El segundo eje integró las disposiciones sobre acceso abierto y no discriminatorio a la red y los elementos de certeza para nuevas inversiones en generación limpia. El tercero recogió los instrumentos de mercado y operación —subastas, certificados y obligaciones a suministradores— que vinculaban las metas con decisiones concretas de contratación y despacho.

Aunque el artículo 5 mencionó la sustitución de combustibles fósiles en el consumo final, la evidencia se concentró en mecanismos aplicables al sistema eléctrico, sin desarrollar instrumentos equivalentes para otros usos finales de la energía. Así, los tres ejes describieron una norma que impulsó de manera consistente la transición en electricidad, pero sin reorientar el conjunto del régimen energético. Aun con esta limitación sectorial, la ley configuró un marco en el que las estrategias pro renovables estructuraron el sentido del texto. El dictamen correspondiente fue que la norma favoreció la transición hacia Energías Limpias en el ámbito eléctrico.

V.3.1.5 Cierre comparado de normas formales

La comparación de los cuatro conjuntos de evidencia mostró un patrón claro. La Reforma Constitucional de 2013 y la Ley de Hidrocarburos 2021 consolidaron la centralidad de los hidrocarburos, ya fuera mediante la apertura contractual o mediante el control reforzado de la cadena, anclando la renta petrolera en las finanzas públicas y priorizando territorialmente la infraestructura asociada. La Ley de la Industria Eléctrica 2021 preservó dispositivos relevantes para la transición eléctrica, pero los reinsertó en un diseño que privilegió a la empresa pública y a su parque de generación, lo que dio lugar a un resultado mixto con fuerte inercia fósil. Frente a este bloque, la Ley de Transición Energética funcionó como norma orientada a incrementar la participación de Energías Limpias en el sistema eléctrico, sin alterar la dependencia de combustibles fósiles en el resto del sistema. En conjunto, el bloque formal describió una Cultura Energética en la que la continuidad fósil siguió ocupando el centro, con una ventana de transición acotada al subsector eléctrico.

V.3.2 Normas Informales

En el corpus periodístico se analizaron artículos de medios nacionales que hicieron referencia explícita a las cuatro normas formales de acuerdo a lo descrito en el apartado IV.4.2.

V.3.2.1 Reforma Constitucional en materia Energética 2013 en prensa

En la cobertura de la Reforma de 2013 predominó un registro tecnocrático y economicista. Una parte importante de los artículos retomó argumentos sobre eficiencia, modernización y atracción de inversión, apoyándose en testimonios de funcionarios, especialistas y organismos internacionales. La apertura se presentó como un paso necesario para “poner al día” al sector

energético y mejorar la competitividad del país, con referencias positivas a la entrada de capital privado y a la supuesta mejora en el suministro y las tarifas.

Un bloque menor de textos introdujo matices críticos, al señalar riesgos de concentración de beneficios, pérdida de control público o vulnerabilidad frente a intereses corporativos. Sin embargo, estas objeciones se centraron en la distribución del poder y de la renta, más que en cuestionar la lógica de un modelo intensivo en hidrocarburos. En términos del dictamen propuesto en la metodología, el conjunto de la cobertura tendió a legitimar la Reforma, aun cuando incorporó algunas advertencias sobre sus posibles efectos sociales y políticos.

V.3.2.2 Ley de Hidrocarburos 2021 en prensa

En la prensa que abordó la reforma a la Ley de Hidrocarburos de 2021 se observó un patrón casi inverso. Varios artículos describieron la norma como una contrarreforma que elevaba la discrecionalidad del Estado, incrementaba la inseguridad jurídica y desincentivaba inversiones en almacenamiento, transporte y comercialización de combustibles. Se activaron marcos de alarma socioeconómica, al advertir sobre riesgos de desabasto, encarecimiento de los combustibles y conflictos con socios comerciales.

Algunos textos recogieron la narrativa oficial de protección de la seguridad energética y combate al contrabando, pero incluso en estos casos la defensa fue matizada por el reconocimiento de posibles efectos colaterales. En la medida en que el debate se centró en la gobernanza y el clima de negocios, más que en la salida de los combustibles fósiles, la crítica periodística no alteró la orientación fósil del régimen, pero sí cuestionó la forma de su administración. El conjunto de la evidencia indicó que, en relación con la Reforma 2013, la prensa deslegitimó de manera predominante la reforma de 2021.

V.3.2.3 Ley de la Industria Eléctrica 2021 en prensa

La cobertura de la Ley de la Industria Eléctrica de 2021 resultó particularmente polarizada. Una parte de los artículos reprodujo el discurso gubernamental que presentaba la reforma como defensa de la soberanía energética y como corrección de supuestos abusos en el mercado eléctrico. Estos textos destacaron la necesidad de fortalecer a la CFE, recuperar capacidad de decisión sobre el

despacho y garantizar la confiabilidad del sistema, en ocasiones asociando la transición con riesgos para la estabilidad.

Otra parte del corpus adoptó una posición crítica, enfatizando que la reforma podía desplazar proyectos renovables, encarecer la electricidad y generar conflictos internacionales. Aquí predominaron marcos que vinculaban la modificación de reglas con pérdida de certidumbre para la inversión en Energías Limpias y con posibles afectaciones a usuarios finales. En un subconjunto reducido de textos se observó un uso confuso de nociones técnicas y nacionalistas que mezcló argumentos sobre confiabilidad, transición y soberanía de manera poco distinguible, lo que dificultó la comprensión del alcance real de la ley.

El resultado fue un campo mediático dividido, en el que coexistieron esfuerzos por legitimar la reforma en nombre de la soberanía y esfuerzos por deslegitimarla en nombre de la competencia y la transición. El saldo global se inclinó hacia la impugnación crítica, pero sin un cierre tan nítido como en el caso de la Ley de Hidrocarburos.

V.3.2.4 Ley de Transición Energética 2015 en Prensa

En torno a la Ley de Transición Energética se identificaron dos bloques de sentido. Por un lado, varios artículos presentaron la LTE como una **herramienta positiva** para el cumplimiento de compromisos climáticos y como marco necesario para el despliegue de Energías Renovables. Se apeló con frecuencia a voces científicas y a datos de organismos internacionales para reforzar la idea de que la transición energética constituía una exigencia de la agenda mundial y que la LTE colocaba a México en una trayectoria adecuada, al fijar metas de participación de Energías Limpias y mecanismos de seguimiento.

Por otro lado, aparecieron textos que documentaron el distanciamiento entre las metas de la LTE y la práctica gubernamental. Algunos artículos mostraron, con cifras de participación de Energías Limpias, que el país se encontraba lejos del objetivo del 35 %, mientras otros destacaron que instrumentos de planeación como el Prodesen postergaban o diluían la prioridad de la transición. También se recogieron críticas al despliegue de proyectos eólicos y solares de gran escala en

territorios indígenas, donde la transición se percibió como proceso impuesto “a costa” de comunidades y ecosistemas locales.

Consideradas en conjunto, estas estrategias describieron un corpus en el que la LTE y la transición energética fueron, en general, legitimadas como horizonte normativo y como respuesta adecuada a la crisis climática, pero en el que se cuestionó la coherencia entre el texto de la ley, la política efectiva y los impactos territoriales.

V.3.2.4 Cierre comparado de la prensa

El contraste entre normas mostró que la prensa tendió a legitimar tanto la Reforma Constitucional de 2013 como la Ley de Transición Energética, aunque por motivos diferentes: la primera se asoció con modernización e inversión, la segunda con alineamiento climático y avance de las Energías Limpias. En cambio, las reformas de 2021 (Ley de Hidrocarburos y LIE) encontraron mayor resistencia discursiva, al ser presentadas como movimientos regresivos o riesgosos para la certidumbre regulatoria y para el desarrollo de renovables.

En todos los casos, la discusión pública se estructuró a través de marcos tecnocráticos, apelaciones a la autoridad experta y narrativas de seguridad económica o energética. Esto permitió observar que la Cultura Energética Nacional se alimentó de dos relatos parcialmente compatibles: uno que normalizó la continuidad de los hidrocarburos como base del modelo de desarrollo y otro que incorporó la transición energética como exigencia normativa y climática, sin que ello implicara un cuestionamiento sistemático de la centralidad fósil.

V.3.3 Análisis e interpretación específica de los resultados

Los resultados del análisis crítico del discurso de las normas formales e informales permiten discutir con mayor precisión qué tipo de Cultura Energética se está institucionalizando en México entre 2013 y 2022 y cómo lo hace el lenguaje jurídico y mediático, a la luz del marco teórico y de la metodología empleada. El punto de partida es que el componente “normas” del modelo de Culturas Energéticas no se limita a describir reglas, sino que recoge aspiraciones, justificaciones y límites de lo que se considera posible o deseable en el régimen energético; por ello, los dictámenes obtenidos a partir de los tres ejes de evidencia por norma (E1–E3) no son simples etiquetas, sino

condensaciones de patrones discursivos con impacto estructural en la orientación del sistema (Stephenson, 2010, 2018).

En las normas formales se observa un patrón coherente: la Reforma Constitucional de 2013 y la Ley de Hidrocarburos 2021 organizan su sentido en torno a la continuidad y expansión de los combustibles fósiles; la Ley de la Industria Eléctrica 2021 combina elementos de transición con una rejerarquización que favorece a un operador histórico fuertemente fósil; y la Ley de Transición Energética 2015 concentra un discurso pro renovables casi exclusivamente en el sector eléctrico. La construcción de tres ejes de evidencia por norma —articulando, en cada caso, aspectos de diseño contractual e institucional, reglas de acceso y prioridad, y mecanismos de sostén financiero e institucional— sigue de manera explícita el principio metodológico de transversalidad y economía, al agrupar fragmentos que afectan la arquitectura del régimen sin duplicar funciones entre ejes (Pardo Abril, 2012, 2022). Así, cuando se concluye que una norma favorece la dependencia fósil o impulsa la transición eléctrica, esa conclusión está anclada en conjuntos de disposiciones que reconfiguran quién puede producir, con qué prioridad y bajo qué justificaciones, más que en interpretaciones externas al corpus.

La Reforma Energética de 2013 es especialmente ilustrativa del tipo de hegemonía discursiva que se analiza en el ACD. El texto combina un léxico tecnocrático —eficiencia, competitividad, estabilidad macroeconómica— con una narrativa de “modernización” y con referencias a la sustentabilidad que se limitan a ciertos segmentos del sistema eléctrico. Esta combinación, observada en múltiples fragmentos, legitima la expansión del upstream de hidrocarburos, la apertura contractual a empresas privadas y el despliegue de infraestructura gasífera como decisiones “técnicamente correctas”, presentadas como condición para lograr precios más bajos y un suministro seguro. Desde la teoría de Fairclough, puede decirse que el discurso jurídico actúa como práctica social que naturaliza una reestructuración profunda del régimen fósil al revestirla de neutralidad técnica y de promesas de desarrollo, desplazando a un segundo plano las implicaciones socioambientales de esa expansión (Fairclough, 2013). Esta hegemonía discursiva también es consistente con la perspectiva multinivel de Geels, en la medida en que el texto constitucional consolida el régimen energético dominante y define el marco de referencia para leyes secundarias posteriores (Geels, 2011).

La Ley de Hidrocarburos 2021, por su parte, actualiza ese sesgo pro fósil mediante un repertorio discursivo centrado en la seguridad nacional, la seguridad energética y la protección de la economía nacional. El análisis de fragmentos revela cómo las nuevas facultades para suspender y revocar permisos, la posibilidad de “depurar” otorgamientos previos y la ampliación de causales de intervención estatal se justifican en nombre de la defensa del interés público, sin poner en cuestión la estructura fósil de la cadena de valor. En términos de ACD, esto confirma la observación de van Dijk sobre el papel del discurso de élites en la reproducción de la desigualdad y del control, en tanto la ley construye un campo regulatorio donde la participación de ciertos actores puede limitarse o penalizarse mediante categorías amplias y escasamente delimitadas, pero siempre bajo un marco que legitima la continuidad de la industria de hidrocarburos (van Dijk, 2008). Desde la perspectiva de Culturas Energéticas, se refuerza la idea de que las normas formales no sólo describen procedimientos, sino que priorizan quiénes son los sujetos legítimos de la política energética y bajo qué condiciones pueden operar (Stephenson, 2018).

La Ley de la Industria Eléctrica 2021 introduce una ambivalencia que la metodología resolvió mediante un dictamen mixto. El discurso legal conserva referencias a metas de “Energías Limpias”, a obligaciones para ciertos participantes del mercado y a herramientas como certificaciones y redes inteligentes, lo que en principio se alinea con los supuestos de una transición eléctrica gradual. Sin embargo, los fragmentos que reordenan el despacho a favor de centrales de la empresa pública, redefinen la prioridad de ciertas tecnologías y permiten celebrar contratos sobre bases reguladas, muestran cómo el texto reequilibra el sistema en favor de un operador que sigue descansando en buena medida en generación fósil. El ACD permite ver aquí un proceso de resemantización: se retoman términos de la etapa anterior —transición, confiabilidad, sustentabilidad—, pero se reinsertan en un marco narrativo de “rescate” y “soberanía” que legitima un cambio de reglas que puede perjudicar la expansión de nuevas capacidades renovables independientes. Esta dinámica coincide con lo que Geels y otros autores han descrito como reconfiguraciones internas del régimen, donde las instituciones dominantes absorben parte del discurso de la transición sin alterar su posición central (Geels & Schot, 2007; Fuenfschilling & Truffer, 2014).

En contraste, la Ley de Transición Energética 2015 se presenta como la única norma cuyo discurso se alinea de manera sistemática con un horizonte pro renovables, aunque limitado al sector eléctrico. El análisis muestra un texto orientado a fijar metas de participación de Energías Limpias, diseñar instrumentos de planeación, crear mecanismos de mercado y garantizar el acceso a redes para nuevas capacidades. El léxico empleado —transición, energía limpia, eficiencia, modernización de redes— construye una visión programática en la que la generación eléctrica renovable es el núcleo de la transformación. No obstante, el hecho de que la ley acote sus obligaciones a la industria eléctrica y que las alusiones a la sustitución de combustibles fósiles en el consumo final carezcan de instrumentos concretos evidencia, desde la teoría de las transiciones aditivas, que el régimen puede incorporar una transición sectorial sin redefinir el conjunto de la matriz (York & Bell, 2019; Sovacool, 2016). De nuevo, el ACD permite mostrar que el alcance de la transformación no es sólo una cuestión de metas numéricas, sino de cómo se delimita discursivamente el campo de aplicación de la ley.

Un elemento institucionalmente significativo es que, hasta el corte de 2022, la Reforma Constitucional de 2013 y la Ley de Transición Energética 2015 no habían sido modificadas, mientras que la Ley de Hidrocarburos y la Ley de la Industria Eléctrica sí fueron reformadas en 2021 por el gobierno surgido en 2018. Este dato, leído desde la perspectiva multinivel, sugiere que la reforma constitucional y la ley de transición funcionan como “pilares de alto nivel” del régimen energético, relativamente estables, mientras que las leyes sectoriales se convierten en espacios de reconfiguración donde distintas coaliciones ajustan la distribución de poder entre actores públicos y privados sin abandonar la lógica fósil (Geels, 2011). La metodología adoptada —trabajar con las versiones vigentes al corte de 2022, sin reconstruir todas las modificaciones intermedias ni segmentar el análisis por gobierno— se justifica en este contexto: permitía captar la configuración normativa consolidada de la Cultura Energética Nacional, aunque al mismo tiempo abre una línea clara de investigación futura para estudios diacrónicos que sigan la evolución de cada texto a lo largo de cambios de administración y correlaciones de fuerza (Wodak & Meyer, 2015).

El análisis de la prensa, como corpus de normas informales, complementa este cuadro al mostrar cómo se negocia públicamente la legitimidad de las normas formales. La clasificación de artículos en veredictos de legitimación, deslegitimación y distorsión permitió sintetizar patrones de

convergencia y conflicto entre el discurso legal y el mediático: la Reforma de 2013 y la Ley de Transición Energética tienden a ser presentadas como pasos necesarios hacia la modernización y el cumplimiento de compromisos climáticos, mientras que las reformas de 2021 a la Ley de Hidrocarburos y a la LIE son objeto de críticas centradas en la inseguridad jurídica, el posible encarecimiento de la energía y la tensión con metas de energías limpias. Desde el enfoque del ACD, estos resultados son consistentes con la idea de que los medios actúan como espacios donde se disputan definiciones de realidad y se construyen consensos o disensos sobre políticas públicas: se observan estrategias de tecnificación del debate, uso de fuentes expertas, marcos de alarma socioeconómica y apelaciones a la soberanía que encajan con el repertorio típico de la comunicación política en contextos de reforma estructural (Wodak & Meyer, 2015; Fairclough, 2013).

En términos de Cultura Energética, la prensa contribuye a consolidar una doble narrativa: por un lado, refuerza la idea de que la apertura de 2013 fue necesaria para atraer inversión y modernizar el sector; por otro, legitima la transición eléctrica como mandato normativo deseable, al tiempo que cuestiona la forma en que se implementan las reformas de 2021. Pocas veces, sin embargo, el discurso mediático interpela de manera directa la dependencia estructural de los combustibles fósiles; más bien, se disputa quién controla el régimen y bajo qué reglas, antes que si el régimen mismo debe transformarse. Esta constatación se alinea con planteamientos que subrayan cómo las normas informales (incluido el discurso mediático) pueden criticar la distribución de beneficios sin necesariamente cuestionar las premisas energéticas de fondo (Hays, 1994; Stephenson, 2018).

Finalmente, el diálogo entre resultados, marco teórico y metodología confirma la pertinencia de utilizar ACD en este campo. El enfoque adoptado —basado en dimensiones analíticas claras, selección rigurosa de fragmentos hasta saturación y construcción de ejes de evidencia antes del dictamen— permite ir más allá de descripciones normativas o de lecturas puramente legales para mostrar cómo el lenguaje de las normas produce sentido sobre el futuro energético del país. Al mismo tiempo, la decisión de trabajar con la última versión vigente de cada norma, y de diferenciar sistemáticamente entre normas formales e informales, delimita con claridad el alcance de las inferencias posibles y señala, de manera explícita, los márgenes de esta tesis: se ofrece una radiografía discursiva del régimen normativo al corte de 2022, pero no se agotan las posibilidades de análisis diacrónico ni se pretende explicar en detalle las agendas de cada gobierno. Como

plantean Fairclough y Pardo Abril, el valor del ACD reside precisamente en esa capacidad de hacer visibles las estructuras de poder y las luchas simbólicas que atraviesan los textos, sin perder de vista que toda descripción es, a su vez, una invitación a seguir indagando en los huecos y contradicciones que el propio análisis revela (Fairclough, 2013; Pardo Abril, 2022).

V.3.4 Síntesis de los hallazgos

Podemos cerrar con una respuesta directa a la pregunta específica: las normas relacionadas con el sector energético nacional dan forma a la Cultura Energética Nacional al consolidar, en el periodo 2013–2022, una visión donde la continuidad de los combustibles fósiles se mantiene como referencia central de desarrollo y seguridad, mientras que la transición hacia Energías Limpias se formula como un proyecto sectorial importante pero acotado al ámbito eléctrico. El lenguaje de las normas no sólo regula; también define qué se considera normal, urgente y legítimo en materia energética. Bajo esa lógica, el bloque normativo analizado empuja a los actores a seguir pensando y actuando desde un marco donde los hidrocarburos siguen siendo el “suelo firme” sobre el que se construyen ajustes, correcciones o innovaciones parciales.

La hipótesis específica planteaba que las normas relacionadas con el sector energético están dirigidas a favor de una cultura que favorece la dependencia en combustibles fósiles. A la luz del ACD, esta hipótesis se confirma en lo esencial, pero con matices que vale la pena explicitar. Por un lado, la Reforma Constitucional de 2013, la Ley de Hidrocarburos 2021 y la versión reformada de la Ley de la Industria Eléctrica refuerzan, por vías distintas, la centralidad del régimen fósil: ampliando la frontera de explotación y la apertura contractual, reforzando el control sobre la cadena de hidrocarburos o reordenando el sistema eléctrico a favor de un operador históricamente fósil. Por otro lado, la Ley de Transición Energética introduce un núcleo normativo genuinamente orientado a las Energías Limpias, pero lo restringe, en su diseño y alcance efectivo, al subsistema eléctrico. La combinación de estos elementos permite sostener que la cultura normativa que se desprende del conjunto es, en términos generales, una cultura de continuidad fósil que tolera e incluso impulsa una transición eléctrica parcial sin cuestionar el papel estructural de los hidrocarburos. La hipótesis no sólo no se refuta, sino que se ve reforzada por el hecho de que la única norma abiertamente pro renovables queda sectorializada.

En relación con el objetivo específico de esta variable —mostrar cómo las normas del sector energético están dirigidas a favor de una determinada configuración cultural—, el uso del ACD permitió ir más allá de una descripción jurídica de contenidos para reconstruir las estrategias con las que estas normas producen sentido. Al agrupar los fragmentos en ejes de evidencia y dictaminar por norma, quedó claro que no se trata sólo de mandatos dispersos, sino de arquitecturas discursivas coherentes que vinculan expansión de hidrocarburos con modernización y estabilidad, o transición eléctrica con cumplimiento responsable de compromisos climáticos, pero sin desanclar el modelo fósil de fondo. Al mismo tiempo, el análisis de la prensa mostró que, incluso cuando se critica o se defiende una reforma, la discusión pública se mueve dentro de los márgenes fijados por ese marco: se disputa quién gana, quién pierde y cómo se gobierna el régimen, más que si el régimen fósil debe dejar de ser el centro. La metodología aplicada demostró ser útil precisamente para hacer visible esta dimensión configuradora del discurso normativo, en la línea de concebir el lenguaje como parte constitutiva de las instituciones y no sólo como su reflejo.

Un elemento que añade profundidad a estas conclusiones es la asimetría en la estabilidad de las normas: la Reforma Constitucional de 2013 y la Ley de Transición Energética de 2015 se mantuvieron intactas hasta 2022, mientras que la Ley de Hidrocarburos y la Ley de la Industria Eléctrica fueron modificadas por el gobierno entrante a partir de 2018. Esta diferencia sugiere que el “piso” del régimen queda fijado en dos grandes piezas: una que garantiza la apertura y expansión del modelo energético basado en hidrocarburos, y otra que delimita la transición al subsistema eléctrico. En torno a ese piso relativamente estable, distintos gobiernos han reescrito las reglas operativas de los sectores clave, pero sin alterar la matriz de fondo. La decisión metodológica de trabajar con las últimas versiones vigentes al corte de 2022 permitió capturar esa configuración consolidada, aunque deja abierta, y reconocida como tal, la necesidad de futuros estudios que comparen versiones sucesivas y agendas políticas. Lo importante para esta tesis es que, incluso mirando sólo el “estado final” de las normas en 2022, la orientación cultural que proyectan es nítida.

El análisis de las normas informales reafirma este diagnóstico desde otro ángulo. La prensa legítima, en términos generales, tanto la reforma de 2013 como la existencia de una ley de transición, y al mismo tiempo problematiza las reformas de 2021 por sus efectos sobre certidumbre,

competencia y coherencia con los objetivos de Energías Limpias. Pero esa crítica se formula casi siempre dentro de la misma gramática: se da por sentado que el país seguirá dependiendo de los hidrocarburos y que la disputa está en torno a qué actor debe controlarlos, bajo qué reglas y con qué grado de apertura. De esta manera, los medios se convierten en un espacio donde se ventilan y dramatizan tensiones reales, pero sin romper con el imaginario de que el régimen fósil es, en lo fundamental, inevitable. En términos de Cultura Energética, las normas informales no revierten la orientación fósil del marco legal, sino que la acompañan, la ajustan y, en ocasiones, exhiben sus contradicciones internas.

Con todo ello, la contribución de esta variable a la comprensión de la Cultura Energética Nacional puede formularse sin ambigüedad: el componente normativo —leyes y discursos que las interpretan— no es neutro ni marginal, sino un soporte activo de la continuidad fósil con una ventana delimitada para la transición eléctrica. Esta aportación es parcial por diseño: no pretende agotar la Cultura Energética, porque ésta también se expresa en prácticas de consumo y en infraestructuras materiales que se analizan en otras secciones. Pero sí establece un punto de referencia claro para esas otras variables: muestra que, mientras no se altere de manera más profunda este andamiaje normativo y simbólico, cualquier cambio en prácticas o materialidad tendrá que abrirse paso en un entorno institucional pensado para seguir administrando, y no reemplazando, la dependencia en combustibles fósiles. En ese sentido, las conclusiones de esta variable no sólo responden a la pregunta y confirman la hipótesis específica, sino que ofrecen un marco interpretativo imprescindible para entender por qué la Cultura Energética Nacional, tal como se observa en el periodo estudiado, se mueve más hacia una adaptación del régimen fósil que hacia su sustitución.

Capítulo VI. Discusión

En este capítulo se presenta la fase de discusión integradora del diseño metodológico adoptado en este estudio. A diferencia del Capítulo V, donde se presentan por separado los resultados y la interpretación específica de cada Variable Independiente —Las Prácticas, los Aspectos Materiales y las Normas—, aquí se articulan dichos hallazgos con el propósito de responder de manera conjunta a la pregunta general de investigación y a la Hipótesis General sobre el comportamiento de la Cultura Energética Nacional en relación con su dependencia de los combustibles fósiles.

En coherencia con la Metodología Integradora descrita en el Capítulo IV, la discusión se organiza en dos niveles complementarios. En un primer nivel, se realiza una integración convergente de los resultados cuantitativos y cualitativos, identificando coincidencias, tensiones y complementariedades entre las tres dimensiones analizadas. En un segundo nivel, estos patrones integrados se interpretan a la luz del marco de las Culturas Energéticas y de los marcos teóricos adicionales utilizados en la tesis —como la perspectiva multinivel de los sistemas socio-técnicos, el pensamiento sistémico y las teorías de la institucionalización— con el fin de construir explicaciones estructurales y multiescalares sobre la Cultura Energética Nacional (Geels, 2002; Meadows, 2009; J. Stephenson, Barton, et al., 2015; J. Stephenson et al., 2010; Sterman, 2000; Tolbert & Zucker, 1996).

Aquí, se retoma por tanto, la lógica propia de los diseños mixtos convergentes, en los cuales los conjuntos de datos se analizan de manera diferenciada y se integran posteriormente mediante estrategias explícitas de comparación y relacionamiento entre resultados (Creswell & Plano Clark, 2018; Schoonenboom & Johnson, 2017; Teddlie & Tashakkori, 2009). De forma complementaria, la triangulación se asume en el sentido propuesto por Denzin (1978) y desarrollado por Flick (2018), es decir, como una estrategia para ampliar y profundizar la interpretación al combinar distintas fuentes de datos, métodos y marcos teóricos, más que como un procedimiento meramente confirmatorio.

En consecuencia, la discusión se estructura en tres momentos analíticos: primero, la síntesis comparativa de los hallazgos de cada Variable Independiente y de su contribución específica a la

comprensión de la Cultura Energética Nacional; segundo, la integración convergente de dichos hallazgos en torno a patrones comunes de dependencia fósil, dinámicas de transición y arreglos normativos e institucionales; y tercero, la triangulación teórica que articula estos patrones con los marcos conceptuales utilizados, para derivar una interpretación estructural del comportamiento de la Cultura Energética Nacional. De este modo, el capítulo funciona como el espacio central de despliegue de la Metodología Integradora y como puente analítico entre los resultados empíricos y la discusión integral del estudio.

VI.1 Discusión integradora desde el diseño mixto convergente

Este apartado desarrolla el nivel de integración propio del diseño mixto convergente planteado en la Metodología Integradora. Aquí se articulan, de manera conjunta, los principales hallazgos de las Prácticas, los Aspectos Materiales y las Normas, considerando a cada una como una aproximación metodológicamente autónoma a la Cultura Energética Nacional. El énfasis se coloca en las convergencias y tensiones entre estas tres dimensiones, con el propósito de formular una primera respuesta integrada a la pregunta general de investigación y a la Hipótesis General, antes de profundizar, en la siguiente sección, en la triangulación metodológica y teórica.

VI.1.1 Convergencia entre Prácticas y Aspectos Materiales

En el componente de las Prácticas, el modelo econométrico muestra que el crecimiento económico de México mantiene una relación estable de largo plazo con el conjunto de consumos energéticos, organizada en torno a la Electricidad como vector central. La síntesis de resultados indica que la expresión macroeconómica del régimen energético se estructura de manera tal que el incremento del PIB se asocia persistentemente con una base de suministro de origen fósil, incluso cuando se incorpora generación eléctrica a partir de Energías Renovables. En términos de Cultura Energética, esto sugiere que las Prácticas ligadas al Desarrollo Económico no sólo usan energía en grandes volúmenes, sino que lo hacen a través de una configuración tecnológica que sigue descansando, de forma predominante, en combustibles fósiles.

Por su parte, el análisis de los Aspectos Materiales del sistema eléctrico confirma que la infraestructura y la capacidad instalada se han expandido sobre una lógica acumulativa: las

tecnologías renovables crecen, pero no desplazan de manera proporcional la capacidad ni la generación fósil. La síntesis de este componente muestra que las renovables se incorporan principalmente para atender una Demanda Eléctrica creciente, mientras la infraestructura fósil conserva su papel estructural en la oferta de energía. Desde la perspectiva de las Culturas Energéticas, esta dinámica material implica que la “capa” de tecnologías limpias se superpone al régimen existente sin revertir la centralidad de los combustibles fósiles.

Leídas de forma convergente, ambas dimensiones cuantitativas ofrecen una imagen consistente: por un lado, el plano macro de las Prácticas revela un patrón de Crecimiento Económico energéticamente intensivo y fuertemente vinculado a la Electricidad; por otro, el plano infraestructural muestra que esa Electricidad se produce, mayoritariamente, a partir de tecnologías fósiles que continúan expandiéndose junto con las renovables. En conjunto, esta convergencia indica que la Cultura Energética Nacional, en su expresión cuantitativa, se caracteriza por una trayectoria de “transición aditiva”: las nuevas tecnologías se agregan al sistema sin traducirse en una disminución estructural de la base fósil.

VI.1.2 Convergencia entre Prácticas y Normas

Cuando se colocan en diálogo los resultados de las Prácticas y las Normas, la convergencia se vuelve visible en el vínculo entre lo que el sistema hace y lo que las normas definen como deseable o legítimo. Desde las Prácticas, el modelo econométrico indica que la dinámica del Crecimiento Económico se sostiene sobre un uso intensivo de energía fósil canalizada a través del sistema eléctrico. Desde las Normas, el Análisis Crítico del Discurso muestra que el conjunto de leyes y reformas constitucionales, junto con el discurso de la prensa, configura una Cultura Normativa donde la continuidad de los combustibles fósiles se mantiene como referencia central de Desarrollo y Seguridad Energética, mientras que la Transición hacia Energías Limpias se formula como un proyecto importante, pero acotado al ámbito eléctrico.

La convergencia radica en que el patrón empírico de las Prácticas coincide con el horizonte de expectativas institucionales descrito por las Normas. El hecho de que el Crecimiento Económico se mantenga estrechamente ligado al consumo de energía fósil no aparece como una anomalía desde el punto de vista normativo, sino como un resultado coherente con un marco jurídico y

discursivo que sigue considerando a los hidrocarburos como el “suelo firme” del régimen. En ese sentido, la Cultura Energética Nacional se configura como un entramado donde las Prácticas macroeconómicas y las Normas formales e informales se refuerzan mutuamente: las primeras reproducen una trayectoria fósil por razones funcionales y de inercia histórica, mientras las segundas la legitiman y la presentan como el punto de partida obligado para cualquier ajuste o reforma.

VI.1.3 Convergencia entre Aspectos Materiales y Normas

La integración entre Aspectos Materiales y Normas permite observar con mayor precisión la relación entre lo que el sistema construye físicamente y lo que enuncia como proyecto de futuro. En el plano material, los resultados muestran una expansión persistente de la infraestructura basada en combustibles fósiles, al tiempo que la capacidad renovable crece sin modificar de manera sustantiva la dominancia estructural de las tecnologías fósiles. En el plano normativo, la síntesis del ACD indica que las normas formales analizadas consolidan un arreglo en el cual los hidrocarburos conservan su centralidad, mientras que la Transición Energética se institucionaliza principalmente como una transición eléctrica parcial, centrada en las Energías Limpias dentro del subsistema eléctrico.

Esta convergencia sugiere que la infraestructura y el lenguaje jurídico-discursivo evolucionan de forma coordinada: las decisiones de inversión y expansión en tecnologías fósiles resultan comprensibles y esperables en un contexto donde la normatividad no cuestiona el papel estructural de esos combustibles, sino que los considera la base sobre la cual se construye la diversificación eléctrica. La Cultura Energética Nacional, vista desde esta pareja de dimensiones, se manifiesta como una cultura de continuidad fósil con enclaves de innovación renovable. Estos enclaves son significativos en términos de imagen y de cumplimiento parcial de compromisos, pero quedan encapsulados en un régimen material y normativo que preserva la lógica central de los hidrocarburos.

VI.1.4 Síntesis convergente de la Cultura Energética Nacional

Tomadas en conjunto, las tres Variables Independientes analizadas desde el diseño mixto convergente ofrecen una respuesta integrada a la pregunta sobre el comportamiento de la Cultura

Energética Nacional. Las Prácticas muestran un patrón de Crecimiento Económico fuertemente ensamblado con el uso de energía fósil, con la Electricidad como canal dominante. Los Aspectos Materiales revelan una infraestructura que incorpora renovables sin reducir de manera estructural la centralidad fósil, configurando una transición de tipo aditivo más que sustitutivo. Las Normas, finalmente, institucionalizan un horizonte donde la continuidad de los combustibles fósiles se mantiene como referencia de desarrollo y seguridad, mientras la descarbonización se formula, principalmente, como una transición eléctrica parcial.

Desde la lógica del diseño convergente, la convergencia entre estas tres dimensiones refuerza la Hipótesis General: la Cultura Energética Nacional, al considerar conjuntamente las Prácticas, los Aspectos Materiales y las Normas del sector energético, presenta un comportamiento que favorece una alta dependencia en los combustibles fósiles. Este resultado no se deriva de una sola técnica o de un solo tipo de dato, sino de la consistencia estructural observada entre dinámicas macroeconómicas, configuraciones infraestructurales y marcos normativos. En la siguiente sección, esta primera síntesis convergente se profundiza mediante la triangulación metodológica y teórica, con el fin de examinar no sólo en qué medida los resultados coinciden, sino también cómo cada enfoque ilumina distintos mecanismos y niveles de la Cultura Energética Nacional.

VI.2 Triangulación metodológica de los hallazgos

En esta sección, la Triangulación Metodológica se entiende como el contraste sistemático de los resultados obtenidos por tres estrategias analíticas distintas —el modelo econométrico aplicado a Las Prácticas, el análisis de series de tiempo y estadística descriptiva de los Aspectos Materiales y el Análisis Crítico del Discurso de las Normas— sobre un mismo fenómeno: la Cultura Energética Nacional. En coherencia con el diseño mixto convergente descrito en la Metodología Integradora, el objetivo aquí no es volver a describir los procedimientos técnicos, sino examinar cómo cada enfoque construye parcialmente el objeto de estudio, qué dimensiones hace visibles y cuáles deja fuera, y qué ocurre cuando se interpretan de manera conjunta sus hallazgos. Como señalan Schoonenboom y Johnson (2017), la triangulación en diseños mixtos no se limita a sumar resultados, sino que exige explicitar las aportaciones y sesgos de cada método dentro de una misma arquitectura analítica (Schoonenboom & Johnson, 2017; Teddlie & Tashakkori, 2009).

El modelo econométrico estimado para la variable Las Prácticas, especificado bajo un enfoque dinámico de tipo ARDL con término de corrección de error, se orienta a captar la relación de largo plazo entre el PIB y el conjunto de consumos energéticos fósiles, así como el mecanismo de ajuste de corto plazo. La especificación normalizada en $LN(PIB)$ muestra que, en equilibrio de largo plazo, la Electricidad es la única variable que mantiene significancia estadística robusta, mientras que el petróleo y el gas natural pierden significancia en el equilibrio y desempeñan un papel más bien operativo en el ajuste; además, el término de corrección de error indica que una proporción relevante del desvío respecto a la senda de equilibrio se corrige aproximadamente en un año. Metodológicamente, este componente hace visible una dimensión específica de la Cultura Energética Nacional: la rigidez macroeconómica de un patrón de Crecimiento Económico ensamblado con un régimen eléctrico que sigue apoyándose de manera estructural en combustibles fósiles. Sin embargo, por su propia construcción, el modelo trabaja con agregados nacionales, no distingue sectores ni territorios y no incorpora de manera directa las decisiones normativas o los marcos discursivos que condicionan estas trayectorias energéticas.

El análisis de series de tiempo y estadística descriptiva de los Aspectos Materiales, centrado en la capacidad instalada y en la generación eléctrica por tipo de fuente, aporta una mirada complementaria al focalizarse en la infraestructura energética y en la composición tecnológica del sistema eléctrico. A partir de la evolución de la capacidad instalada, de las participaciones relativas de cada tecnología y de la persistencia de la dominancia fósil, este enfoque permite identificar si el régimen material se desplaza hacia una lógica sustitutiva —en la que las tecnologías renovables reemplazan estructuralmente a las fósiles— o, por el contrario, hacia una dinámica acumulativa donde las renovables se agregan sin desplazar significativamente la base fósil. Esta aproximación es especialmente sensible a la dependencia de trayectoria y al bloqueo tecnológico: muestra cómo las inversiones históricas en centrales fósiles, gasoductos e infraestructura asociada condicionan las posibilidades de descarbonización futura. No obstante, se mantiene en el plano descriptivo y material: describe el “qué” y el “cuánto” de las tecnologías presentes en el sistema, pero no explica por sí sola por qué se legitiman determinadas trayectorias, ni bajo qué narrativas se sostienen dichas decisiones.

El componente cualitativo de las Normas, basado en el Análisis Crítico del Discurso de leyes, reformas y artículos de prensa, introduce la dimensión normativa y simbólica que los enfoques cuantitativos no recogen directamente. Desde la perspectiva del ACD, el análisis no se limita a contabilizar términos, sino que se orienta a identificar campos semánticos dominantes (seguridad energética, soberanía, competitividad, transición, sustentabilidad), estrategias de legitimación y silencios relevantes en los textos. Este enfoque permite reconstruir cómo la Reforma Energética de 2013, las leyes secundarias y la prensa configuran una Cultura Normativa en la que los hidrocarburos se presentan como base de desarrollo y seguridad, mientras la transición hacia energías limpias se formula principalmente como una reforma parcial del subsistema eléctrico. El valor metodológico del ACD consiste en mostrar que las trayectorias materiales y las prácticas macroeconómicas no son neutras, sino que están sostenidas por marcos de sentido que naturalizan la continuidad fósil y relegan otras opciones a posiciones marginales o condicionadas. Sus límites son complementarios a los de los métodos cuantitativos: el ACD no cuantifica flujos ni estima relaciones causales, trabaja sobre un corpus acotado y requiere decisiones interpretativas explícitas en la selección y codificación de los textos.

La triangulación metodológica comienza al poner en diálogo estos tres planos de evidencia. Cuando el modelo econométrico muestra que el Crecimiento Económico se corrige en torno a un equilibrio de largo plazo fuertemente vinculado a la Electricidad de origen predominantemente fósil, el análisis de series y estadística descriptiva de los Aspectos Materiales revela que, en el mismo periodo, la infraestructura fósil mantiene un peso estructural dominante, mientras las tecnologías renovables crecen sin revertir esa dominancia. A su vez, el ACD de las Normas evidencia un marco jurídico y discursivo que consagra a los combustibles fósiles como referencia central de desarrollo y seguridad, y que presenta la diversificación eléctrica mediante energías limpias como un objetivo importante, pero circunscrito y dependiente de la continuidad del régimen fósil. En línea con la concepción de triangulación de Denzin (1978) y Flick (2018), esta triple coincidencia no se interpreta como una simple “confirmación” entre métodos, sino como evidencia de un ensamblaje estructural en el que prácticas macroeconómicas, infraestructura y marcos normativos apuntan en la misma dirección de dependencia fósil (Denzin, 1978; Flick, 2018).

De manera inversa, la triangulación metodológica también permite profundizar y densificar lecturas que, aun siendo críticas desde un solo método, podrían permanecer acotadas a su propio plano de análisis. El componente de los Aspectos Materiales, por sí solo, muestra que el crecimiento de la capacidad instalada renovable y de su participación en la generación eléctrica no se traduce en una sustitución estructural de las tecnologías fósiles, sino en una dinámica eminentemente acumulativa, donde las renovables se añaden sin desplazar de manera significativa la base fósil. Este diagnóstico ya permite hablar, desde la infraestructura, de una transición de tipo aditivo. Sin embargo, al contrastarlo con el modelo econométrico —que no registra un desacoplamiento sostenido entre Crecimiento Económico y consumo fósil— y con el ACD —que documenta un discurso normativo donde la transición se formula como complemento y no como sustitución del núcleo fósil—, esa misma lectura adquiere un espesor adicional: la transición aditiva aparece no sólo como resultado de decisiones tecnológicas, sino como expresión coherente de un régimen de prácticas y normas que refuerzan la continuidad fósil. Tal como señalan Teddlie y Tashakkori (2009), una triangulación bien lograda no sólo incrementa la validez, sino que obliga a problematizar y complejizar las lecturas que podrían derivarse de cada método por separado.

Este movimiento no se limita a establecer convergencias y tensiones entre resultados, sino que reorienta la forma en que se interpreta la contribución de cada enfoque al estudio de la Cultura Energética Nacional. El comportamiento estimado por el modelo econométrico deja de leerse como una “ley económica” abstracta y pasa a entenderse como la expresión cuantificada de un régimen socio-técnico e institucional que favorece la continuidad fósil. Los patrones de capacidad instalada y generación dejan de ser un simple portafolio tecnológico y se convierten en evidencia material de decisiones de política e inversión coherentes con ese régimen. Los discursos normativos, a su vez, dejan de ser enunciados aislados y se interpretan como dispositivos de legitimación que, al enfatizar ciertos riesgos y oportunidades e invisibilizar otros, contribuyen a mantener la coherencia entre prácticas, infraestructura y marcos legales. En este sentido, la triangulación metodológica cumple con la función que la literatura de métodos mixtos le asigna: no solo corroborar, sino ampliar y profundizar la explicación, mostrando cómo cada método construye parcialmente el objeto y cómo el ensamblaje de métodos permite una comprensión más robusta de la Cultura Energética Nacional (Denzin, 1978; Flick, 2018; Schoonenboom & Johnson, 2017; Teddlie & Tashakkori, 2009).

VI.3 Triangulación teórica de los hallazgos

Aquí, la Triangulación Teórica se orienta a interpretar de manera conjunta los resultados integrados de Las Prácticas, los Aspectos Materiales y las Normas a la luz del marco de las Culturas Energéticas y de los enfoques que lo nutren, como el Pensamiento Sistémico (Meadows, 2009) y la Perspectiva Multinivel de los sistemas socio-tecnológicos (Geels, 2011). A diferencia de la triangulación metodológica, que se centra en contrastar cómo cada técnica analítica recorta y hace visible ciertas dimensiones del fenómeno, la triangulación teórica se pregunta qué tan bien dialogan los hallazgos con las distintas teorías que conforman el marco de referencia y qué tipo de explicación compuesta permiten construir sobre la Cultura Energética Nacional. En coherencia con Denzin (1978) y con los desarrollos posteriores discutidos en la metodología, el objetivo no es “forzar” acuerdos entre teorías, sino utilizar sus énfasis diferenciados para complejizar la lectura de un mismo conjunto de evidencias.

Desde el Marco de las Culturas Energéticas, los resultados integrados muestran una configuración en la que Normas, Prácticas y Aspectos Materiales se encuentran fuertemente alineados en torno a un régimen fósil. El componente econométrico de Las Prácticas indica que el Crecimiento Económico se mantiene anclado, en equilibrio de largo plazo, a un uso intensivo de energía canalizada a través de la Electricidad de origen mayoritariamente fósil. El componente de Aspectos Materiales evidencia que la expansión de tecnologías renovables se incorpora al sistema eléctrico sin desplazar estructuralmente la capacidad fósil, lo que se traduce en una trayectoria de transición aditiva más que sustitutiva. El componente de Normas, finalmente, muestra que las leyes, reformas y discursos periodísticos refuerzan narrativas donde los hidrocarburos continúan siendo la base legítima del desarrollo y la seguridad, mientras la transición se formula como un complemento deseable, pero subordinado. Leído desde Stephenson (2010), este ensamblaje es consistente con la idea de que la Cultura Energética Nacional se estructura como un sistema en el que las aspiraciones, las decisiones materiales y las prácticas cotidianas convergen en una misma dirección, lo que ayuda a comprender tanto la persistencia de la dependencia fósil como la dificultad de modificarla de manera sustantiva.

El Pensamiento Sistémico permite dar un paso más al pasar de la descripción de elementos a la identificación de estructuras subyacentes y bucles de retroalimentación. Los hallazgos no se limitan a mostrar eventos (por ejemplo, una reforma, un ciclo de inversión, un incremento puntual en capacidad renovable), sino patrones de comportamiento en el tiempo: la relación estable entre PIB y consumo fósil, la permanencia de una base infraestructural fósil dominante y la reiteración de marcos discursivos que legitiman esa configuración. Al interpretar estos patrones con la lógica de “eventos-patrones-estructuras”, se observa un conjunto de bucles reforzadores: el crecimiento económico impulsa mayor demanda de energía, que justifica nuevas inversiones en infraestructura fósil; esa infraestructura genera expectativas de continuidad y reduce la viabilidad percibida de alternativas; las Normas y discursos, a su vez, legitiman esta trayectoria como “natural” o “inevitable”, cerrando el ciclo de retroalimentación. En términos de Meadows (2009) y Sterman (2000), la Cultura Energética Nacional puede interpretarse como un sistema en semi equilibrio, donde los stocks materiales (infraestructura), las reglas del juego (normas formales e informales) y las representaciones colectivas se co-refuerzan, dificultando la entrada y expansión de configuraciones verdaderamente post-fósiles.

La Perspectiva Multinivel de los sistemas socio-tecnológicos permite situar estos resultados en una narrativa de institucionalización y transición. Desde este enfoque, el Sector Energético Nacional se interpreta como un régimen socio-tecnológico consolidado que ha atravesado las etapas de habituación, objetivación y cimentación descritas en la literatura institucional: la infraestructura fósil está ampliamente difundida, las prácticas asociadas al consumo de combustibles fósiles se encuentran normalizadas y las Normas formales e informales legitiman ese estado de cosas como el paradigma dominante (Geels, 2004, 2011; Tolbert & Zucker, 1996). La combinación de resultados es compatible con las características de un régimen altamente institucionalizado: cohesión entre sus principales elementos, resistencia estructural al cambio y capacidad para absorber innovaciones renovables como añadidos marginales más que como sustitutos. Desde la lógica multinivel, los indicios de transición observados en la expansión de renovables y en algunos discursos sobre descarbonización se ubican todavía en un estadio de nichos y ajustes incrementales, sin que se observe, en el periodo analizado, una reconfiguración profunda del régimen fósil dominante (Fuenfschilling & Truffer, 2014; Geels & Schot, 2007).

Las Teorías de la Institucionalización refuerzan esta lectura al proporcionar un lenguaje específico para describir el grado de “cimentación” del régimen fósil. El nivel de coherencia entre la configuración material (infraestructura fósil robusta, larga vida útil, fuerte interdependencia tecnológica), las Prácticas económicas y de consumo (crecimiento asociado al uso intensivo de combustibles fósiles) y las Normas que los sostienen (leyes, reformas y discursos que presentan esa configuración como deseable y necesaria) es consistente con la idea de una institución altamente sedimentada, en la que las reglas y las prácticas se reproducen de manera rutinaria y adquieren un carácter “dado por sentado” (Aamodt & Stensdal, 2017; Tolbert & Zucker, 1996). En términos institucionales, los resultados integrados sugieren que el régimen energético fósil no solo responde a incentivos económicos o a ventajas tecnológicas, sino que ha adquirido una dimensión simbólica y normativa que refuerza su estabilidad y dificulta su cuestionamiento.

En conjunto, la Triangulación Teórica sugiere que los hallazgos integrados de Las Prácticas, los Aspectos Materiales y las Normas son coherentes con la imagen de una Cultura Energética Nacional fuertemente alineada con un régimen fósil altamente institucionalizado. El Marco de las Culturas Energéticas permite articular Normas, Prácticas y Aspectos Materiales como elementos de un mismo sistema; el Pensamiento Sistémico revela las estructuras de retroalimentación que sostienen la trayectoria de dependencia fósil; la Perspectiva Multinivel sitúa esta trayectoria en el contexto de un régimen socio-tecnológico resistente al cambio, atravesado por nichos de innovación aún subordinados; y las Teorías de la Institucionalización explican el grado de sedimentación normativa y cognitiva de dicho régimen. De este modo, la triangulación teórica ofrece evidencia consistente con la Hipótesis General sobre la alta dependencia de la Cultura Energética Nacional respecto de los combustibles fósiles, y al mismo tiempo proporciona una explicación más densa de por qué esa dependencia se reproduce y cuáles son las dimensiones — materiales, prácticas y normativas— que tendrían que modificarse de manera articulada para que una transición energética profunda resulte verosímil en el contexto nacional.

VII. Límites Deliberados y Perspectivas Futuras

VII.1 Límites deliberados y alcances del estudio

El estudio se construyó sobre la premisa de que la Cultura Energética Nacional es un fenómeno complejo que sólo puede analizarse a partir de ciertas decisiones de alcance y de recorte analítico. En este sentido, los resultados y conclusiones deben entenderse a la luz de varios límites deliberados, tanto en el plano temporal y normativo, como en los planos sectorial, tecnológico y metodológico.

En el componente normativo, la investigación se concentró en la Reforma Energética de 2013, en un conjunto acotado de leyes secundarias y en un corpus de prensa nacional, tomando como referencia las versiones vigentes de las normas hasta la fecha de corte de 2022. No se reconstruyeron de manera sistemática las trayectorias de reforma de cada ley, ni se compararon todas las modificaciones sucesivas entre administraciones o legislaturas, ni se analizaron los debates parlamentarios asociados. Tampoco se incluyeron otros dispositivos normativos y discursivos como reglamentos específicos, resoluciones judiciales, comunicados empresariales o intervenciones en redes digitales. Estos recortes permitieron profundizar en un corpus controlado, pero dejan abierta la posibilidad de que existan matices, tensiones o cambios de énfasis que no se capturan plenamente en este trabajo.

Adicionalmente, debe precisarse que el corte normativo e institucional asumido por la investigación (versiones vigentes hasta 2022) implica que no se incorporan reconfiguraciones normativas o institucionales posteriores a esa fecha. En consecuencia, las menciones a leyes, organismos, atribuciones y arreglos regulatorios deben leerse como referencias históricamente acotadas al periodo analizado. Por consistencia del corpus y comparabilidad interna, se conserva la denominación y configuración institucional/normativa utilizada durante el periodo de estudio, sin que ello implique afirmar su vigencia o su forma jurídica actual. Este criterio permite sostener el valor analítico del corte histórico sin exigir la actualización integral del análisis ni rehacer el corpus.

En el plano sectorial y energético, la tesis se centró en la Cultura Energética Nacional como configuración de alcance nacional, con énfasis en el sistema energético como eje articulador entre Prácticas, Aspectos Materiales y Normas. Esta decisión implicó trabajar con agregados macroeconómicos y con indicadores nacionales de capacidad instalada y generación, sin desagregar sistemáticamente por regiones, sectores específicos (transporte, industria, residencial) o grupos socioeconómicos. De este modo, la investigación no explora las heterogeneidades territoriales ni las diferencias intra-sectoriales en los patrones de consumo y acceso a la energía, que podrían matizar o complejizar la imagen agregada aquí presentada.

En el plano tecnológico y ambiental, el análisis de los Aspectos Materiales se concentró en la evolución de la capacidad instalada y de la generación eléctrica por tipo de fuente, interpretando la expansión de las tecnologías renovables principalmente en términos de su peso en la matriz. No se incorporaron, sin embargo, evaluaciones sistemáticas de las externalidades socioambientales asociadas a dichas tecnologías, tales como los impactos de los procesos extractivos necesarios para su fabricación, los cambios de uso de suelo, los efectos sobre la biodiversidad, las tensiones territoriales o los conflictos socioambientales locales. La caracterización de las renovables como componente de una “transición aditiva” se apoya, por tanto, en su comportamiento dentro del sistema eléctrico nacional y no en una evaluación de ciclo de vida o de justicia ambiental.

En relación con la demanda de energía, el estudio utilizó como proxy las relaciones entre Crecimiento Económico y consumo energético fósil en agregados nacionales, lo que permitió identificar patrones de dependencia estructural y electrificación de las prácticas dando una visión macro, pero no captura la diversidad de comportamientos a nivel de hogares, empresas o territorios. No se analizaron de manera directa las prácticas cotidianas de consumo, los estilos de vida, las estrategias de eficiencia energética o los efectos rebote asociados a mejoras tecnológicas. Estos aspectos constituyen una dimensión relevante de la Cultura Energética que aquí se aborda de manera indirecta y que requeriría, para ser explorada en profundidad, diseños específicos de corte socio-antropológico o socioeconómico a escala micro.

Por último, en el plano metodológico, el trabajo se apoyó en un Diseño Mixto Convergente con Triangulación Metodológica y Teórica, integrando un modelo econométrico, un análisis de series

de tiempo y estadística descriptiva y un Análisis Crítico del Discurso. Esta elección permitió construir una explicación articulada de la dependencia fósil, pero dejó fuera otras posibles herramientas que podrían enriquecer el análisis, como modelos de dinámica de sistemas, simulaciones de escenarios, estudios comparativos internacionales o análisis longitudinales de opinión pública. Se trata, en todos los casos, de límites deliberados que acotan el alcance del estudio y, al mismo tiempo, sugieren rutas claras para investigaciones posteriores.

VII.2 Perspectivas futuras de investigación

A partir de estos límites, se vislumbran varias líneas de investigación que podrían prolongar y profundizar los hallazgos de esta tesis. Una primera línea consiste en reconstruir, con mayor detalle, la dinámica histórica de las normas formales e informales que regulan el sector energético. Estudios futuros podrían comparar sistemáticamente las distintas versiones de las leyes secundarias, los cambios introducidos por distintas administraciones y las controversias parlamentarias y judiciales asociadas, utilizando el Análisis Crítico del Discurso u otros enfoques afines. Este tipo de análisis permitiría examinar cómo se reconfiguran, se matizan o se reafirman los intereses políticos y económicos en torno a la Cultura Energética Nacional a lo largo del tiempo, más allá del corte normativo empleado en este trabajo.

Una segunda línea se vincula con el análisis de las tecnologías renovables desde una perspectiva más amplia, que incorpore sus limitaciones técnicas y sus impactos socioambientales. La expansión de estas tecnologías, observada aquí a nivel de capacidad y generación eléctrica, podría ser estudiada en futuras investigaciones a través de evaluaciones de ciclo de vida, análisis de cadenas extractivas, estudios de justicia energética y aproximaciones de ecología política, con el fin de comprender mejor las externalidades asociadas, los conflictos territoriales y las tensiones entre descarbonización y nuevas formas de presión sobre los ecosistemas.

Una tercera línea se orienta hacia la demanda de energía y las prácticas cotidianas de consumo. El incremento sostenido del consumo energético total y per cápita identificado en este estudio sugiere la necesidad de investigaciones centradas en los usos finales de la energía, en las desigualdades de acceso y en los estilos de vida, así como en las posibilidades de una agenda de suficiencia que complemente a las estrategias de eficiencia tecnológica. Encuestas de hogares y empresas, estudios

cualitativos sobre prácticas y significados del consumo, y análisis de políticas de demanda podrían aportar perspectivas que no se abordaron directamente en este trabajo.

Finalmente, los resultados apuntan a la pertinencia de explorar la transición energética en diálogo con otras transiciones sectoriales y culturales. Investigaciones futuras podrían analizar, desde una lógica de sistemas y de Perspectiva Multinivel, cómo se articulan la transición energética con transformaciones en el sistema de transporte, en la planificación urbana y de vivienda, en los patrones de producción y consumo de bienes y servicios, y en las culturas del consumismo. Asimismo, sería valioso adaptar y aplicar el enfoque de Culturas Energéticas y el diseño metodológico integrador desarrollado en esta tesis a estudios de escala subnacional o comparativa internacional, con el fin de explorar similitudes y diferencias en la forma en que distintas sociedades enfrentan la dependencia fósil y las posibilidades de cambio.

De este modo, los límites deliberados del presente estudio no sólo marcan el contorno de sus conclusiones, sino que delinean un campo amplio de trabajo futuro en el que la Cultura Energética Nacional puede seguir siendo objeto de indagación crítica, tanto para comprender mejor sus inercias como para identificar con mayor precisión las ventanas de oportunidad para su transformación.

VIII. Conclusiones

El hallazgo central de esta investigación es que, en el periodo analizado, la Cultura Energética Nacional se mantiene estructuralmente alineada con un régimen energético basado en combustibles fósiles: los cambios observables operan predominantemente como ajustes, diversificaciones parciales y capas superpuestas sobre un núcleo fósil persistente, más que como una sustitución profunda de dicho régimen. En estos términos, el estudio alcanza su objetivo general de demostrar que la configuración conjunta de prácticas, materialidad y normas favorece una alta dependencia fósil y, de manera congruente, ofrece evidencia consistente con la hipótesis general planteada.

Esta conclusión se sostiene en una convergencia empírica y analítica entre tres planos. Primero, en el nivel de Prácticas, la evidencia muestra que el crecimiento económico conserva una relación de largo plazo ensamblada con un uso intensivo de energía canalizada vía electricidad, sin señales robustas de desacoplamiento sostenido respecto del soporte fósil subyacente; con ello se respalda la hipótesis específica sobre la persistencia de prácticas que reproducen dependencia fósil.

En el siguiente nivel, de Aspectos Materiales, la expansión de tecnologías renovables se observa como un proceso principalmente acumulativo: crecen para atender demanda e introducir ajustes en la matriz, pero sin traducirse en una sustitución estructural de la base fósil; esto es coherente con la hipótesis específica de una transición más aditiva que sustitutiva, es decir, los Aspectos Materiales perpetúan el régimen fósil.

Tercero, en el plano de Normas, el componente normativo y discursivo no funciona como un elemento neutro, sino como soporte activo de continuidad fósil, institucionalizando una ventana acotada para la transición principalmente en clave eléctrica; en consecuencia, las transformaciones materiales y de prácticas tienden a desplegarse dentro de un entorno normativo que administra la dependencia más que reemplazarla.

Además de su contribución sustantiva sobre la dependencia fósil, esta tesis aporta al conocimiento al construir una lectura panorámica y sistémica del sector energético nacional que contrasta con el enfoque reduccionista, frecuente en la discusión técnico-institucional, que entiende la “transición”

como un ajuste tecnológico centrado en el subsistema eléctrico. Al reubicar el problema en el andamiaje completo del sistema energético, el análisis vuelve visible el papel de la demanda y de los usos finales, así como las inercias prácticas, materiales y normativas que tienden a estabilizar el régimen fósil y a producir cambios de carácter más aditivo que estructural. Esta aportación se concreta en dos sentidos. En el plano metodológico, desarrolla una arquitectura mixta de tipo convergente, complementada con triangulación metodológica y teórica, articulando deliberadamente econometría, estadística descriptiva y análisis crítico del discurso, para construir una interpretación común sin reducir el fenómeno a una sola métrica o a una sola lectura.

En el plano teórico, la triangulación integra el marco de Culturas Energéticas con pensamiento sistémico, perspectiva multinivel e institucionalización para explicar no sólo que persiste la dependencia fósil, sino por qué se reproduce como estructura material, práctica y normativa que se refuerza mutuamente, y qué implicaría transformarla de manera articulada.

Finalmente, los límites deliberados del estudio y las rutas específicas de profundización futura derivadas de estos hallazgos se presentan de manera explícita en el apartado “VII. Límites Deliberados y Perspectivas Futuras”.

Fuentes de consulta

- Aamodt, S., & Stensdal, I. (2017). Seizing policy windows: Policy Influence of climate advocacy coalitions in Brazil, China, and India, 2000–2015. *Global Environmental Change*, 46, 114–125. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.08.006>
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2009). Energy consumption and economic growth in Central America: Evidence from a panel cointegration and error correction model. *Energy Economics*, 31(2), 211–216. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.09.002>
- Bell, M., Carrington, G., Lawson, R., & Stephenson, J. (2014). Socio-technical barriers to the use of energy-efficient timber drying technology in New Zealand. *Energy Policy*, 67, 747–755. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.12.010>
- Bridge, G., Bouzarovski, S., Bradshaw, M., & Eyre, N. (2013). Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy. *Energy Policy*, 53, 331–340. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.066>
- Carvalho, L., & Santos, M. R. C. (2023). The Role of the Energy Sector in Contributing to Sustainability Development Goals: A Text Mining Analysis of Literature. *Energies*, 17(1), 208. <https://doi.org/10.3390/en17010208>
- Centro Nacional de Control de Energía. (n.d.). *Centro Nacional de Control de Energía* . Retrieved April 27, 2024, from <https://www.gob.mx/cenace>
- Centro Nacional de Control del Gas Natural. (n.d.). *Centro Nacional de Control del Gas Natural* . Retrieved April 27, 2024, from <https://www.gob.mx/cenagas>
- Comisión Federal de Electricidad. (n.d.). *Comisión Federal de Electricidad* . Retrieved April 27, 2024, from <https://www.cfe.mx/Pages/default.aspx>
- Comisión Nacional de Hidrocarburos. (n.d.). *Comisión Nacional de Hidrocarburos*. Retrieved April 27, 2024, from <https://www.gob.mx/cnh>
- Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias. (n.d.). *Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias*. Retrieved April 27, 2024, from <https://www.gob.mx/cnsns>
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. (n.d.). *Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía*. Retrieved April 27, 2024, from <https://www.gob.mx/conuee>
- Comisión Reguladora de Energía. (n.d.). *Comisión Reguladora de Energía*. Retrieved April 27, 2024, from <https://www.gob.mx/cre>

- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Creutzig, F., Niamir, L., Bai, X., Callaghan, M., Cullen, J., Díaz-José, J., Figueroa, M., Grübler, A., Lamb, W., Leip, A., Masanet, E., Mata, E., Mattauch, L., Minx, J., Mirasgedis, S., Mulugetta, Y., Nugroho, S., Pathak, M., Perkins, P., ... Ürge-Vorsatz, D. (2022). Demand-side solutions to climate change mitigation consistent with high levels of wellbeing. *Nature Climate Change*, 12, 36–46. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01219-y>
- Creutzig, F., Roy, J., Lamb, W. F., Azevedo, I. M. L., Bruine De Bruin, W., Dalkmann, H., Edelenbosch, O. Y., Geels, F. W., Grubler, A., Hepburn, C., Hertwich, E. G., Khosla, R., Mattauch, L., Minx, J. C., Ramakrishnan, A., Rao, N. D., Steinberger, J. K., Tavoni, M., Ürge-Vorsatz, D., & Weber, E. U. (2018). Towards demand-side solutions for mitigating climate change. *Nature Climate Change*, 8, 260–263. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0121-1>
- Cunningham, R. E. (2003). La energía, historia de sus fuentes y transformacióm. *Petrotecnia*, 52–60.
- Cypher, J. M., & Dietz, J. L. (2009). *The Process of Economic Development* (3^a ed.). Routledge.
- Denzin, N. K. (1978). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods* (2^a ed.). McGraw-Hill.
- Diario Oficial de La Federación, [D.O.F], 20 de diciembre de 2013, Edición Vespertina. (2013).
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431.
- Djellal, F., & Gallouj, F. (2016). *Service Innovation for Sustainability: Paths for Greening Through Service Innovation* (pp. 187–215). https://doi.org/10.1007/978-4-431-54922-2_9
- Dolgoplova, I., Hye, Q. A. M., & Stewart, I. T. (2014). Energy consumption and economic growth: Evidence from non-OPEC oil producing states. *Quality and Quantity*, 48(2), 887–898. <https://doi.org/10.1007/s11135-012-9810-4>
- Elzen, B., Geels, F. W., & Green, K. (2004). *System Innovation and the Transition to Sustainability: Theory, Evidence and Policy*.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251–276.
- Fairclough, N. (2013). *Critical Discourse Analysis: The Critical Study of Language* (Routledge, Ed.).

- Flick, U. (2018). Triangulation in qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The SAGE handbook of qualitative research* (5th ed., pp. 777–804). SAGE Publications.
- Ford, R., Walton, S., Stephenson, J., Rees, D., Scott, M., King, G., Williams, J., & Wooliscroft, B. (2017). Emerging energy transitions: PV uptake beyond subsidies. *Technological Forecasting and Social Change*, 117, 138–150. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.12.007>
- Foros de Parlamento Abierto. (2022).
- Fouquet, R., & Pearson, P. J. G. (1998). A Thousand Years of Energy Use in the United. *The Energy Journal*, 19(4), 1–41. <http://www.jstor.org/stable/41322802>
- Fuenfschilling, L., & Truffer, B. (2014). The structuration of socio-technical regimes - Conceptual foundations from institutional theory. *Research Policy*, 43(4), 772–791. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.010>
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. In *Research Policy* (Vol. 31).
- Geels, F. W. (2004). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*, 33(6–7), 897–920. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.01.015>
- Geels, F. W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. In *Environmental Innovation and Societal Transitions* (Vol. 1, Number 1, pp. 24–40). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>
- Geels, F. W. (2014). Regime Resistance against Low-Carbon Transitions: Introducing Politics and Power into the Multi-Level Perspective. *Theory, Culture & Society*, 31(5), 21–40. <https://doi.org/10.1177/0263276414531627>
- Geels, F. W. (2022). Causality and explanation in socio-technical transitions research: Mobilising epistemological insights from the wider social sciences. *Research Policy*, 51(6). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104537>
- Geels, F. W., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- Giddens, A. (1984). Elements of the Theory of Structuration. In *The constitution of Society* (pp. 1–34). University of California Press Berkeley and Los Angeles.
- Gobierno de la República. (2013). *Reforma Energética*.

- Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(6), 111–120.
- Greene, J. C. (2007). *Mixed Methods in Social Inquiry* (1st ed.). Jossey-Bass.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (Quinta edición). McGraw-HILL/INTERAMERICANA DE EDITORES, S.A. DE C.V.
- Günel, G. (2022). Accumulation: Exploring the Materiality of Energy Infrastructure. In *The Palgrave Handbook of the Anthropology of Technology* (pp. 689–702). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-16-7084-8_35
- Hagens, N. J. (2020). Economics for the future – Beyond the superorganism. *Ecological Economics*, 169. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106520>
- Harvey, P., Bruun Jensen, C., & Morita, A. (2017). *Infrastructures and Social Complexity*. Routledge. www.routledge.com/CRESC/book-series/CRESC
- Hays, S. (1994). Structure and Agency and the Sticky Problem of Culture. In *Source: Sociological Theory* (Vol. 12, Number 1). <http://www.jstor.org>URL:<http://www.jstor.org/stable/202035><http://www.jstor.org/page/info/about/policies/terms.jsp>
- Højer Bruun, M., Wahlberg, A., Douglas-Jones, R., Hasse, C., Hoeyer, K., Dorthe, ·, Kristensen, B., & Winthereik, B. R. (2022). *The Palgrave Handbook of the Anthropology of Technology*. Palgrave Macmillan.
- Horne, C., & Kennedy, E. H. (2017). *The Power of Social Norms for Reducing and Shifting Electricity Use*.
- Instituto Mexicano del Petróleo. (n.d.). *Instituto Mexicano del Petróleo* . Retrieved April 27, 2024, from <https://www.gob.mx/imp>
- Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias. (n.d.). *Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias* . Retrieved April 27, 2024, from <https://www.gob.mx/ineel>
- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. (n.d.). *Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares* . Retrieved April 27, 2024, from <https://www.gob.mx/inin>
- Irastorza Trejo, V., & Fernández Martínez, X. (2010). BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA Y SU RELACIÓN CON EL INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES. *Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 44–58.

- Kassa, S., & Baez Camargo, C. (2017). Social Norms, Mental Models and other Behavioural Drivers of Petty Corruption - the Case of Tanzania. In *Policy Brief* (Number 4). <https://www.jstor.org/stable/resrep39400>
- Kuntz F., S. (2010). *Historia económica general de México. De la Colonia a nuestros días* (1ª ed.). El Colegio de México.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. *Journal of Econometrics*, 54, 159–178.
- Leonardi, P. M. (2012). Materiality, Sociomateriality, and Socio-Technical Systems: What Do These Terms Mean? How Are They Different? Do We Need Them? In *Materiality and Organizing: Social Interaction in a Technological World* (pp. 24–48). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199664054.001.0001>
- Ley de Energía Geotérmica, [L.E.G.], Diario Oficial de la Federación [D.O.F], 11 de agosto de 2014 (2014).
- Ley de Hidrocarburos, [L.H.], Reformada, Diario Oficial de la Federación [D.O.F], 20 de mayo de 2021 (2021).
- Ley de Ingresos Sobre Hidrocarburos, [L.I.S.H], Reformada, Diario Oficial de la Federación [D.O.F], 9 de diciembre de 2019 (2019).
- Ley de La Industria Eléctrica, [L.I.E.], Reformada, Diario Oficial de la Federación [D.O.F], 11 de mayo de 2022 (2022).
- Ley de Transición Energética, [L.T.E.], Reformada, Diario Oficial de la Federación [D.O.F], 24 de diciembre de 2015 (2015).
- Ley General De Cambio Climático, [L.G.C.C.], Reformada, Diario Oficial de la Federación [D.O.F], 13 de julio de 2018 (2018).
- Meadows, D. H. (2009). *Thinking in Systems* (D. Wright, Ed.). Earthscan.
- Miller, D. (2005). *Materiality*. Duke University Press.
- Moore, B., Verfuërth, C., Minas, A. M., Tipping, C., Mander, S., Lorenzoni, I., Hoolohan, C., Jordan, A. J., & Whitmarsh, L. (2021). Transformations for climate change mitigation: A systematic review of terminology, concepts, and characteristics. In *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* (Vol. 12, Number 6). <https://doi.org/10.1002/wcc.738>

- Moreau, V., & Vuille, F. (2018). Decoupling energy use and economic growth: Counter evidence from structural effects and embodied energy in trade. *Applied Energy*, 215, 54–62. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.01.044>
- Muwanga, R., Mwiru, D. P., & Watundu, S. (2023). Influence of social-cultural practices on the adoption of Renewable Energy Technologies (RETs) in Uganda. *Renewable Energy Focus*, 45(2), 201–209.
- Muza, O., & Thomas, V. M. (2022). Cultural norms to support gender equity in energy development: Grounding the productive use agenda in Rwanda. *Energy Research & Social Science*, 89.
- Narayan, P. K. (2005). The saving and investment nexus for China: Evidence from cointegration tests. *Applied Economics*, 37(17), 1979–1990. <https://doi.org/10.1080/00036840500278103>
- Narayan, P. K., & Smyth, R. (2005). Electricity consumption, employment and real income in Australia evidence from multivariate Granger causality tests. *Energy Policy*, 33, 1109–1116. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2003.11.010>
- Orlikowski, W. J. (2000). Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations. In *Source: Organization Science* (Vol. 11, Number 4). <http://www.jstor.org/stable/2640412>
- Pardo Abril, N. G. (2012). Análisis crítico del discurso: Conceptualización y desarrollo. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (19), 41–62.
- Pardo Abril, N. G. (2022). Comunicación: espacios y memorias colectivas. Estudio de caso. *Lengua y Sociedad*, 21(2), 113–131. <https://doi.org/10.15381/lengsoc.v21i2.22554>
- Parris, H., Sorman, A. H., Valor, C., Tuerk, A., & Anger-Kraavi, A. (2022). Cultures of transformation: An integrated framework for transformative action. *Environmental Science and Policy*, 132, 24–34. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.02.008>
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Petróleos Mexicanos. (n.d.). *Petróleos Mexicanos* . Retrieved April 27, 2024, from <https://www.pemex.com/Paginas/default.aspx>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., & Persson, A. (2009). Rockstrom2009 A safe operating space for humanity. *Nature*, 472–475.

- Roughley, N., & Bayertz, K. (2019). *The Normative Animal?* Oxford University Press.
- Schoonenboom, J., & Johnson, R. B. (2017). How to Construct a Mixed Methods Research Design. *Kölner Zeitschrift Für Soziologie Und Sozialpsychologie*, 69(2), 107–131. <https://doi.org/10.1007/s11577-017-0454-1>
- Secretaría de Energía. (n.d.). *Sistema de Información Energética*. Retrieved March 16, 2025, from <https://sie.energia.gob.mx/inicio/>
- Secretaría de Energía. (2022). *Sistema de Información Energética*. <https://sie.ineel.mx/inicio/#/>
- SENER. (2023). *Balance Nacional De Energía 2022*.
- Servicio Geológico Mexicano. (n.d.). *¿Qué es el Carbón Mineral?*
- Sovacool, B. K. (2016). How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research and Social Science*, 13, 202–215. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020>
- Sovacool, B. K., & Griffiths, S. (2020). Culture and low-carbon energy transitions. *Nature Sustainability*, 3, 685–693. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0519-4>
- Stephenson, J. (2018). Sustainability cultures and energy research: An actor-centred interpretation of cultural theory. *Energy Research and Social Science*, 44, 242–249. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.05.034>
- Stephenson, J. (2023). *Culture and Sustainability Exploring Stability and Transformation with the Cultures Framework*.
- Stephenson, J., Barton, B., Carrington, G., Doering, A., Ford, R., Hopkins, D., Lawson, R., McCarthy, A., Rees, D., Scott, M., Thorsnes, P., Walton, S., Williams, J., & Wooliscroft, B. (2015). The energy cultures framework: Exploring the role of norms, practices and material culture in shaping energy behaviour in New Zealand. *Energy Research and Social Science*, 7, 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.03.005>
- Stephenson, J., Barton, B., Carrington, G., Gnoth, D., Lawson, R., & Thorsnes, P. (2010). Energy cultures: A framework for understanding energy behaviours. *Energy Policy*, 38(10), 6120–6129. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.05.069>
- Stephenson, J., Hopkins, D., & Doering, A. (2015). Conceptualizing transport transitions: Energy Cultures as an organizing framework. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, 4(4), 354–364. <https://doi.org/10.1002/wene.149>

- Stephenson, J. R., Sovacool, B. K., & Inderberg, T. H. J. (2021). Energy cultures and national decarbonisation pathways. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110592>
- Sterman, John. (2000). *Business dynamics : systems thinking and modeling for a complex world*. Irwin/McGraw-Hill.
- Sunstein, C. R. (1996). Social Norms and Social Roles. *Columbia Law Review*, 96(903), 904–967. https://chicagounbound.uchicago.edu/journal_articles
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences*. SAGE Publications.
- Tolbert, P. S., & Zucker, L. G. (1996). The Institutionalization of Institutional Theory. In *Handbook of organization studies* (pp. 175–190).
- van Dijk, T. A. (2008). *Discourse and Context: A Sociocognitive Approach*. Cambridge University Press.
- Warde, A. (2005). Consumption and theories of practice. *Journal of Consumer Culture*, 5(2), 131–153. <https://doi.org/10.1177/1469540505053090>
- White, L. A. (1943). Energy and the Evolution of Culture. *American Anthropologist*, 45(3), 335–356.
- Wodak, R., & Meyer, M. (2015). *Methods of Critical Discourse Studies* (3rd ed.). SAGE Publications. <https://www.researchgate.net/publication/284725923>
- York, R., & Bell, S. E. (2019). Energy transitions or additions?: Why a transition from fossil fuels requires more than the growth of renewable energy. In *Energy Research and Social Science* (Vol. 51, pp. 40–43). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.01.008>

Raúl Magaña Jaimes

Cultura Energética Nacional Un Análisis de la Dependencia de Combustibles Fósiles en México.pdf

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:593496634

Fecha de entrega

21 may 2026, 7:47 a.m. GMT-6

Fecha de descarga

21 may 2026, 7:50 a.m. GMT-6

Nombre del archivo

Cultura Energética Nacional Un Análisis de la Dependencia de Combustibles Fósiles en México.pdf

Tamaño del archivo

1.9 MB

137 páginas

42.422 palabras

251.590 caracteres

15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 10%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión		
Programa educativo	Doctorado en Desarrollo y Sustentabilidad	
Título del trabajo	Cultura Energética Nacional: Un Análisis de la Dependencia de Combustibles Fósiles en México	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	Raúl Magaña Jaimes	2133798a@umich.mx
Director	Rodrigo Gómez Monge	rodrigo.gomez@umich.mx
Codirector		
Coordinador del programa	Juan Carlos Hidalgo Sanjurjo	doc.desarrollo.sustentabilidad@umich.mx

Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	No	

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Traducción al español	No	
Traducción a otra lengua	No	
Revisión y corrección de estilo	No	
Análisis de datos	No	
Búsqueda y organización de información	No	
Formateo de las referencias bibliográficas	No	
Generación de contenido multimedia	No	
Otro	No	

Datos del solicitante	
Nombre y firma	Raúl Magaña Jaimes 
Lugar y fecha	Morelia, Michoacán a 20 de mayo del 2026