Informe Nacional sobre Desarrollo Humano.
Paraguay 2020

ENERGÍA Y DESARROLLO HUMANO

La ilustración de tapa –de líneas simples y colores vivos– presenta el proceso de vínculos entre los distintos tipos de energía y el desarrollo de la sociedad, recreando una atmósfera de vida de las personas en distintos momentos. Va desde un pasado que se ubica atrás y con colores más opacos y se dirige hacia adelante y con colores más vivos, al presente y al futuro al que se aspira y que se está construyendo.

Este proceso va dejando atrás el uso del carbón o la leña (biomasa) y el uso del petróleo (hidrocarburos) y se dirige adelante, con la utilización de nuevas fuentes energéticas como la solar con los paneles solares, la eólica con aerogeneradores o "molinos de viento", la biomasa sostenible (con la reforestación), la importante reducción de los hidrocarburos y fundamentalmente con energía limpia y sostenible mediante las actuales y nuevas represas hidroeléctricas. Resumiendo, la transición energética se orienta al desarrollo humano porque todo el proceso es para la mejor vida de las personas, cuidando los recursos del planeta tierra, ahora y para el futuro.

Informe Nacional sobre Desarrollo Humano.
Paraguay 2020

ENERGÍA Y DESARROLLO HUMANO

Autoridades del PNUD-Paraguay
Silvia Morimoto, Representante Residente
Alfonso Fernández, Representante Residente Adjunto

Oficial de Ambiente: Veronique Gerard
Oficial de Comunicaciones: María Silvia Calvo

Equipo de elaboración del Informe:
Etapa final: Roberto Céspedes, Especialista social y equipo técnico-administrativo y consultores y consultoras.
Etapa anterior: Julio Fernández, Economista Principal y Marcos Fretes, Técnico; equipo técnico-administrativo y consultores y consultoras.

Fuentes principales de información:
Administración Nacional de Electricidad (ANDE) y
Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos de la Secretaría Técnica de Planificación (DGEEC-STP)

Edición a cargo de Mariana Enghel, Milda Rivarola y Alberto Muñoz
Diseño y diagramación: Karina Palleros
Ilustraciones: Lorena Barrios

Asunción, noviembre de 2020.

Informes de consultoría

Humberto Berni,
Gerardo Blanco,
Mercedes Canese,
D. T. Coronel,
Christine Folch,
Arturo González,
George Gray Molina, Economista Jefe del PNUD, New York
Cecilia Llamosas,
Linda Martí,
Victorio Oxilia,
Daniel Ríos.
Gustavo Rojas,
Verónica Serafini,
Belén Servín,
Roberto González G.

Comité Consultivo (instituciones)

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Viceministerio de Minas y Energía (VMME)
Ministerio de Hacienda (MH)
Ministerio de Desarrollo Social (MDS)
Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE), Comisión de ODS
Ministerio de Industria y Comercio (MIC)
Secretaría Técnica de Planificación (STP)
Dirección General de Aduanas (DGA), MH
Unidad Técnica del Gabinete Social (UTGS)
Entidad Binacional Yacyretá (EBY)
Itaipú, Entidad Binacional (Itaipú); Parque Tecnológico de Itaipú (PTI)
Administración Nacional de Electricidad (ANDE)
Cámara de Diputados, Comisión de Energía y Minería
Cámara de Senadores, Comisión de Energía, Recursos naturales, Población
Parlamento del Mercosur (Parlasur)
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
Unión Industrial Paraguaya (UIP)
Unión de Gremios de la Producción (UGP)
Facultad Politécnica (UNA), Grupo de Investigaciones en Sistemas Energéticos (GISE)
Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP)
Coordinadora de Derechos Humanos del Paraguay (CODEHUPY)
Decidamos, Campaña por la Educación Ciudadana
Gestión Ambiental (GeAm)

Presentación
Energía y Desarrollo Humano

El *Informe Nacional sobre Desarrollo Humano. Paraguay, 2020: Desarrollo Humano y Energía* se escribió antes de la pandemia mundial de la Covid-19 que llegó y se quedó desde marzo de 2020 y que fue respondida ejemplarmente desde sus inicios en Paraguay. A pesar de ello, los desafíos señalados en el *Informe* siguen plenamente vigentes.

Una crisis, como la desatada por la pandemia, acelera los tiempos; esto se ha dado en Paraguay y el mundo. Tendencias del pasado se potenciaron en el presente y las anteriores proyecciones de futuro de medio plazo también se aceleraron y se viven en el presente. Este es el caso de las telecomunicaciones –con una notebook como ejemplo– que pasaron de necesidad creciente a requisito de continuidad de múltiples actividades básicas y con asimetrías significativas en su tenencia según ingresos y área de residencia, por ejemplo. Efectivamente, así como el acceso a la energía en términos físicos y económicos se percibe crecientemente como un derecho, hoy se puede constatar un proceso semejante con relación a la conexión a Internet, con calidad y costos accesibles para que "nadie quede atrás".

La energía es requisito de satisfacción de necesidades o cumplimiento de derechos básicos de la gente. Es imprescindible para cocinar, preservar alimentos o medicinas, para ir a la escuela o al trabajo y para regresar, para estudiar o el esparcimiento en el hogar, para las maquinarias de una fábrica o las computadoras de un servicio, para la iluminación de una calle y para otras múltiples funciones.

Dos factores claves demuestran la vigencia, importancia y urgencia de los desafíos. Son, por una parte, el cambio climático y sus efectos nocivos para las personas y el planeta y, por otra, la pertinencia del Objetivo de Desarrollo Sostenible 7 (ODS 2030) –Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna– articulado con el Plan Nacional de Desarrollo 2030.

El presente *Informe* busca ser una contribución del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que, con sumo agrado y con la satisfacción del cumplimiento de su mandato, ofrece al Paraguay. Es un informe técnico que, con un lenguaje accesible, pretende ofrecer una visión equidistante de Estado y actores sobre el tema de *Energía y Desarrollo*

Humano. Como los anteriores –*Equidad para el desarrollo* (2008) y *Trabajo decente y Desarrollo Humano* (2013)– constituye un aporte del PNUD en la búsqueda de ofrecer lineamientos de políticas públicas sobre temáticas particularmente pertinentes al país, a la consideración del Estado, gobierno y sociedad.

Usualmente la cuestión energética en Paraguay se ha mantenido como tema de especialistas y altos funcionarios del Estado. Los requerimientos técnicos necesarios para la comprensión del fenómeno y los elevados niveles en las tomas de decisión política favorecieron cierta indiferencia hacia la cuestión, tanto de parte de actores sociopolíticos y económicos relevantes, como de la misma ciudadanía en general. En otras palabras, los protagonistas han sido ingenieros, economistas o altos funcionarios gubernativos; casi siempre exclusivamente hombres.

La energía utilizada cotidianamente en los hogares se vincula con los hidrocarburos, las hidroeléctricas y la biomasa; es decir nafta, energía eléctrica y leña o carbón vegetal. Existe orgullo nacional en la posesión de las represas hidroeléctricas binacionales y cierta conciencia de la venta de la parte correspondiente a Paraguay de dicha energía a los países asociados (Brasil y Argentina). Pero aún es escaso el debate sobre la matriz energética –tanto en la producción como en el consumo–, y sobre los cambios a nivel mundial de las políticas de Estados hacia energías limpias y sostenibles.

El enfoque de Desarrollo Humano plantea los derechos de las personas para informarse, debatir y participar en las políticas energéticas y de desarrollo en general, por una parte, y la necesidad de políticas de Estado con una planificación de la producción y uso de la energía, por otra. El acompañamiento a este informe y participación (2019-2020) de un Comité Consultivo –representativo de un amplio abanico de instituciones del Estado, el sector privado, la sociedad civil, la academia, organismos de cooperación internacional, entre otros–, refleja lo apuntado anteriormente. Asimismo, las cuestiones energéticas inmediatas o de medio plazo se acumulan y demandan soluciones técnicamente rigurosas y eficientes.

Resulta entonces imperativo definir temas, establecer prioridades y formular respuestas a los desafíos encontrados. Este informe ofrece análisis y propuestas para un diálogo informado y para implementar políticas consistentes, renovadas e integrales.

Alfonso Fernández
Representante Residente Adjunto

Silvia Morimoto
Representante Residente

Índice

Lista de siglas y acrónimos 15

Introducción 16
Premisas 17
Estructura y contenido del Informe 21

Capítulo 1. El desarrollo humano, la energía y las transiciones 25
1.1 El desarrollo humano como enfoque 26
1.2 El acceso a la energía, los derechos y el desarrollo humano 29
1.3 El vínculo entre el índice de desarrollo humano y el consumo de energía eléctrica en el Paraguay 31
1.4 Los índices de desarrollo humano en el Paraguay 34
1.4.1 El índice de desarrollo humano 35
1.4.2 El índice de desarrollo humano ajustado por la desigualdad 38
1.4.3 El índice de desarrollo relativo al género 43
1.4.4 El índice de desigualdad de género 45
1.4.5 El desarrollo humano y el origen étnico 48
1.5 Las triples transiciones 51
1.5.1 La transición energética 52
1.5.2 La transición energética como catalizadora de las transiciones económica y social 54
1.6 Conclusiones 57

Capítulo 2. La transición económico-productiva del Paraguay 61
2.1 Crecimiento económico alto y volátil 62
2.2 La estabilidad macroeconómica, la lenta reducción de la pobreza y la desigualdad del ingreso 65
2.3 El crecimiento y el empleo: deuda del pasado, desafíos del presente y el futuro 70
2.4 Bajos ingresos y desigualdades económicas 73
2.5 Barreras estructurales para el crecimiento y el desarrollo humano 75
2.6 Diversificación y complejización económica del sistema productivo 78
2.7 La evolución de la estructura económica del Paraguay, analizada desde la complejidad 81
2.8 Posibles escenarios para la diversificación productiva y la transición hacia una estructura económica más compleja 93
2.9 Oportunidades 98
2.9.1 El bono demográfico como oportunidad 98
2.9.2 El superávit de energía hidroeléctrica como oportunidad 100
2.10 Conclusiones 101

Capítulo 3. La transición social del Paraguay 105
3.1 El Paraguay en América Latina en el período 2000-2018 106
3.2 Los avances y las tareas pendientes 109
3.3 Los avances y las tareas pendientes en el área de la educación 112
3.4 Los lentos avances del sistema de salud y de protección social 122
3.5 La estratificación socioeconómica en el Paraguay 128
3.6 El acceso a la energía eléctrica como parte de la transición social 133
3.7 Conclusiones 136

Capítulo 4. La matriz energética y el sector eléctrico del Paraguay 139
4.1 La energía, un recurso imprescindible para el desarrollo 140
4.2 La matriz energética de América Latina 141
4.3 La matriz energética del Paraguay 142
4.4 La evolución de la matriz energética desde el consumo 143
4.5 La evolución de la demanda de energía eléctrica 148
4.6 Las oportunidades energéticas del Paraguay 151
4.7 El potencial energético no hidroeléctrico 152
4.7.1 La energía solar y la energía eólica 153
4.8 La estructura del sector eléctrico del Paraguay 155
4.9 Oferta energética e infraestructura 158
4.10 La comercialización y el consumo de energía eléctrica 162
4.11 Tarifas y costos de explotación de la energía eléctrica 164
4.12 La fuente de energía o el combustible utilizado para cocinar y su vinculación con el logro de los ODS 167
4.13 Conclusiones 172

Capítulo 5. La transición energética del Paraguay y los conceptos clave para la política pública 175
5.1 La necesaria transición energética 176
5.2 Equidad, pobreza, justicia y vulnerabilidad energéticas 177
5.2.1 La tarifa social para promover la inclusión y la equidad 178
5.2.2 El concepto de pobreza energética 183
5.2.3 La pobreza energética en el Paraguay 184
5.2.3.1 Un estudio de caso: el asentamiento Carmen Soler 185
5.2.4 El concepto de vulnerabilidad energética 187
5.3 La transición energética y las MIPYMES en el Paraguay 189
5.3.1 Algunos datos sobre las MIPYMES 190
5.3.2 Marco regulatorio y políticas públicas para las MIPYMES 191

5.3.3 Las MIPYMES y la transición energética 192
5.3.3.1 Energía y sectores económicos 192
5.4 Energías renovables no convencionales y minirredes 194
5.4.1 Potencial para la generación fotovoltaica en los hogares del Paraguay 195
5.4.2 Soluciones energéticas sostenibles para las poblaciones no atendidas por el Sistema Interconectado Nacional 197
5.4.2.1 Propuestas para Pozo Hondo y Bahía Negra 198
5.4.2.2 Posibles soluciones energéticas para Pozo Hondo y Bahía Negra 199
5.5 Conclusiones 202

Capítulo 6. La transición energética, el transporte y la electromovilidad 205
6.1 El sector del transporte del Paraguay 206
6.2 Costos de la energía para el transporte 208
6.3 Impactos de la electromovilidad en la matriz energética 209
6.4 Impactos de la electromovilidad en la balanza comercial 212
6.5 Impactos de la electromovilidad en el medio ambiente 214
6.6 Impactos de la electromovilidad en el sistema de distribución eléctrica 217
6.7 Impactos de la electromovilidad en los costos de usuarios y usuarias 218
6.8 El Estado como impulsor de la electromovilidad 220
6.8.1 Fortalezas y debilidades de la electromovilidad 220
6.9 Oportunidades de desarrollo de los vehículos eléctricos en América del Sur 225
6.9.1 El mercado global y los vehículos eléctricos 225
6.9.2 Obstáculos y ventajas en la región 226
6.9.3 Las baterías de litio: innovación y oportunidades de desarrollo 227
6.10 Conclusiones 230

Capítulo 7. Gobernanza y prospectiva energética para el desarrollo humano 233
7.1 Gobernanza y eficiencia energética 234
7.2 Qué es la eficiencia energética 235
7.3 La eficiencia energética en la agenda pública 237
7.4 La prospectiva energética en el Paraguay 239
7.4.1 Prospectiva Energética 2013-2040 240
7.4.2 Prospectiva Energética 2015-2050 243
7.4.3 Comparación de escenarios energéticos prospectivos 247
7.5 El Paraguay más allá del año 2023 249
7.6 Fondos adicionales a partir del año 2023 252

7.7 Transformar los recursos naturales en bases para el desarrollo humano 254
7.8 Inversión en infraestructura, educación y salud 255
7.9 La gobernanza de los beneficios de los recursos naturales como camino para financiar el desarrollo. 256
7.10 Opciones institucionales para la adecuada gobernanza de las rentas hidroeléctricas en el Paraguay 257
7.11 Conclusiones 259

Capítulo 8. Conclusiones y desafíos 261
8.1 Eje 1. El desarrollo humano y las triples transiciones 265
8.2 Eje 2. La energía y la equidad 266
8.3 Eje 3. Las políticas sectoriales 268
8.4 Eje 4. Las políticas de Estado 269

Bibliografía 272

Anexos 293
Anexo A1. Los índices de desarrollo humano 294
Anexo A2. El Informe de la Universidad de Duke 310
Anexo A3. El informe de la Universidad de Stanford 312

Índice de cuadros, diagramas, gráficos, mapas y recuadros

Cuadro 1. Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030: ejes estratégicos y líneas transversales de acción del Paraguay 18
Cuadro 1.1. Nivel de desarrollo humano según rangos del IDH, y cantidad de países por nivel (en número de países y en porcentajes), 2017 28
Cuadro 1.2. IDH, consumo de energía eléctrica per cápita (en kilovatios hora), y clasificaciones según IDH y consumo de energía eléctrica per cápita en Asunción y departamentos del país, 2017 32
Cuadro 1.3. IDH y clasificación según IDH en Asunción y departamentos del país, 2001 y 2017 36
Cuadro 1.4. IDH, IDH-D y pérdida de desarrollo humano (en porcentajes) en Asunción y departamentos del país, 2001 y 2017 41
Cuadro 1.5. IDH-G y clasificación según IDH-G en Asunción y departamentos del país, 2001 y 2017 44
Cuadro 1.6. IDG y clasificación según IDG en Asunción y departamentos del país, 2001 y 2017 47
Cuadro 1.7. IDH e IDH-D de la población indígena y no indígena en departamentos del Chaco (Paraguay), 2017 49
Cuadro 1.8. IDH e IDH-D según origen étnico, e IDH según sexo y origen étnico en el Paraguay, 2017 50
Cuadro 1.9. Nivel de desarrollo humano según IDH e IDH-D, origen étnico y sexo en el Chaco y el Paraguay, 2017 51
Cuadro 2.1. Participación relativa de los sectores económicos en el PIB (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018 63
Cuadro 2.2. Variables macroeconómicas seleccionadas (en porcentajes) en el Paraguay, 2003-2018 67
Cuadro 2.3. Ocupación informal no agrícola según área de residencia y sexo (en porcentajes) en el Paraguay, 2012-2018 71
Cuadro 2.4. Ingreso laboral promedio según decil de ingresos mensuales per cápita, área de residencia y sexo (en guaraníes) en el Paraguay, 2017 75
Cuadro 2.5. Población ocupada según área de residencia y años de estudios aprobados, e incidencia de la pobreza en la población ocupada según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2017 76
Cuadro 2.6. Participación relativa de rubros seleccionados de exportación en el total de las exportaciones (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018 82
Cuadro 2.7. Participación relativa de los tipos de exportación en el total de las exportaciones (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018 83
Cuadro 2.8. Participación relativa de los tipos de bienes de importación en el total de las importaciones (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018 83
Cuadro 2.9. Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2000 85
Cuadro 2.10. Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2005 87
Cuadro 2.11. Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2010 88
Cuadro 2.12. Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2016 90

Cuadro 2.13. Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2016 92
Cuadro 2.14. Escenarios de transición económica en el Paraguay 94
Cuadro 2.15. Principales productos en el espacio producto e ICP en el Paraguay, 2016 96
Cuadro 3.1. IDH e inversión social per cápita (en dólares), y sus respectivas clasificaciones, en América Latina (17 países), 2000 y 2017 107
Cuadro 3.2. Pobreza total y pobreza extrema según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018 110
Cuadro 3.3. Asistencia escolar según grupo etario y área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018 114
Cuadro 3.4. Población de 15 años o más según años de escolaridad, sexo y área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2002, 2007, 2012 y 2017 115
Cuadro 3.5. Población que asiste a una institución educativa según grupo de edad y quintil de ingresos (en número de personas y en porcentajes) en el Paraguay, 2017 118
Cuadro 3.6. Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE): puntuaciones promedio alcanzadas por los estudiantes de tercero y sexto grado en América Latina (12 países), 2013 121
Cuadro 3.7. Población con acceso a la salud, a agua mejorada y a saneamiento mejorado según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018 123
Cuadro 3.8. Cobertura del seguro médico según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018 124
Cuadro 3.9. Hogares con actividad agropecuaria que recibieron insumos según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2005-2018 125
Cuadro 3.10. Población de los quintiles 1 y 2 cuyos hogares participan de algún programa social según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2010-2018 126
Cuadro 3.11. Principales indicadores de inversión social en el Paraguay, 2005-2018 127
Cuadro 3.12. Inversión social respecto del PIB según función (en porcentajes) en el Paraguay, 2005-2018 127
Cuadro 3.13. Distribución de la población según estrato socioeconómico (en porcentajes) en el Paraguay, 1997-2018 129
Cuadro 3.14. Población según estrato socioeconómico con base en datos de diversas fuentes (en porcentajes) en el Paraguay, varios años 130
Cuadro 3.15. Ingresos promedio del hogar (en guaraníes) y población (en porcentajes y en número de personas) según estrato socioeconómico en el Paraguay, 2018 131
Cuadro 4.1. Precios unitarios de los energéticos importados y exportados en el Paraguay, 2014-2017 .. 145
Cuadro 4.2. Energía facturada a clientes residenciales según decil de ingresos (en kilovatios hora por año y en porcentajes) en el Paraguay, 2017 149
Cuadro 4.3. Potencial de aprovechamiento hidroeléctrico (en megavatios) en el Paraguay 151
Cuadro 4.4. Población según fuente de energía o combustible utilizado para cocinar, área de residencia y condición socioeconómica (en número de personas y en porcentajes) en el Paraguay, 2017 168
Cuadro 5.1. Hogares con tarifa social y hogares pobres sin tarifa social según departamento (en número total de hogares) en el Paraguay, 2017 181

Cuadro 5.2. Distribución de subsectores económicos de las MIPYMES según fuente de energía utilizada (en porcentajes) en el Paraguay, 2011 ... 192
Cuadro 5.3. Estimación del potencial fotovoltaico de techos residenciales según área de residencia en el Paraguay, 2017 ... 197
Cuadro 5.4. Propuestas de soluciones energéticas para Bahía Negra y Pozo Hondo (Paraguay), 2017 ... 200
Cuadro 7.1. Proyecciones de la demanda final de energía según fuente de energía o tipo de combustible utilizado (en millones de toneladas equivalentes de petróleo) en el Paraguay, 2013 y 2040 . 242
Cuadro 7.2. Estimación del crecimiento quinquenal del PIB (en porcentajes) en el Paraguay, 2015-2050 . 245
Cuadro 7.3. Consumo final de energía según fuente de energía o tipo de combustible utilizado y escenarios de la Prospectiva Energética 2015-2050 (en porcentajes) en el Paraguay, 2015, 2030 y 2050 ... 246
Cuadro 8.1. Desarrollo humano y energía en el Paraguay: ejes, temas y desafíos ... 264

Diagrama 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible ... 19
Diagrama 2. Ejes y capítulos del Informe Nacional sobre Desarrollo Humano Paraguay 2019-2020 ... 23
Diagrama 4.1. Matriz energética del Paraguay, 2017 ... 143
Diagrama 7.1. Esquema de referencia de los escenarios energéticos de la Prospectiva Energética 2015-2050 del Paraguay ... 244
Diagrama 8.1. Estructura y lógica de los ejes ... 262

Gráfico 1.1. IDH y consumo de energía eléctrica per cápita (en kilovatios hora) en Asunción y departamentos del país, 2017 ... 34
Gráfico 1.2. IDH e IDH-D de Asunción y departamentos del país, 2001 y 2017 ... 40
Gráfico 1.3. Triples transiciones, aproximación ... 52
Gráfico 2.1. Crecimiento del PIB real (en porcentajes) y del PIB por habitante (en dólares de 2014) en el Paraguay, 2000-2018 ... 62
Gráfico 2.2. Índice de inflación general e índice de inflación de alimentos (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018 ... 65
Gráfico 2.3. PIB, deuda pública e ingresos tributarios (en millones de dólares) en el Paraguay, 2003-2018 . 66
Gráfico 2.4. Variables macroeconómicas seleccionadas (en porcentajes) en el Paraguay, 2003-2018 ... 68
Gráfico 2.5. PIB e índice de pobreza total (en porcentajes) y coeficiente de Gini de los ingresos en el Paraguay, 1997/1998-2018 ... 69
Gráfico 2.6. Índice de complejidad económica en el Paraguay, países seleccionados de América Latina y Estados Unidos, 1990-2017 ... 82
Gráfico 2.7. Espacio producto del Paraguay, 2000 ... 85
Gráfico 2.8. Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2005 ... 86
Gráfico 2.9. Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2010 ... 88
Gráfico 2.10. Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2016 ... 89
Gráfico 2.11. Principales productos en el espacio producto de Alemania, 2016 ... 91

Gráfico 2.12. Relación de dependencia demográfica según grupos de edad, 1950-2100 99
Gráfico 3.1. IDH e inversión social per cápita (en dólares) en América Latina (17 países), 2000 y 2017.... 108
Gráfico 3.2. Población de 15 años o más no alfabetizada según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018 111
Gráfico 3.3. Promedio de años de estudios de la población de 10 años o más según área de residencia en el Paraguay, 2000-2019 112
Gráfico 3.4. Población de 15 años o más que cuenta con 13 años de escolaridad o más según sexo y área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2002, 2007, 2012 y 2017 117
Gráfico 3.5. Población que asiste a una institución educativa según grupo de edad y quintil de ingresos (en porcentajes) en el Paraguay, 2017 119
Gráfico 3.6. Distribución de la población según estrato socioeconómico (en porcentajes) en el Paraguay, 1997-2018..... 129
Gráfico 3.7. Población con acceso a energía eléctrica según área de residencia y departamentos seleccionados (en porcentajes) en el Paraguay, 2002 y 2017 133
Gráfico 3.8. Frecuencia equivalente de interrupción por potencia y duración equivalente de interrupción por potencia en el Paraguay, 2007-2017..... 135
Gráfico 4.1. Matriz energética (consumo) según fuente de energía (en porcentajes) en el Paraguay, 2002-2017..... 144
Gráfico 4.2. Capacidad instalada para generación eléctrica (en megavatios) en el Paraguay, 2016 147
Gráfico 4.3. Consumo eléctrico per cápita según decil de ingresos en el Paraguay, 2017..... 150
Gráfico 4.4. Potencial hidroeléctrico del Paraguay..... 152
Gráfico 4.5. Participación de las diferentes fuentes de energía en la oferta eléctrica (en porcentajes) en el Paraguay, 2007-2017 159
Gráfico 4.6. Extensión de la infraestructura de distribución según tipo de línea de tensión (en kilómetros) en el Paraguay, 1991-2017 160
Gráfico 4.7. Pérdidas por transmisión y pérdidas totales de la red de distribución (en porcentajes) en el Paraguay, 1991-2017 161
Gráfico 4.8. Consumo de electricidad según grupo de consumo (en megavatios-hora) en el Paraguay, 1991-2017..... 162
Gráfico 4.9. Ratio entre la energía eléctrica disponible y el consumo de energía eléctrica en el Paraguay, 1991-2017..... 163
Gráfico 4.10. Consumo y comercialización de la energía eléctrica (en porcentajes) en el Paraguay, 2017 .. 165
Gráfico 4.11. Rentabilidad obligatoria según lo establecido en la Ley 966 (1964) y faltante (en porcentajes) en el Paraguay, 1991-2017 166
Gráfico 4.12. Población según tipo de material utilizado para cocinar, área de residencia y condición socioeconómica (en porcentajes) en el Paraguay, 2017..... 169
Gráfico 4.13. Proyección de fuentes de energía o combustibles usados para la cocción de alimentos según tipo de fuente (en porcentajes) en el Paraguay, 2015-2030 170
Gráfico 5.1. Potencia reservada en media, alta y muy alta tensión según pliegos de tarifas Nº 20 (2005) y Nº 21 (2017) (en guaraníes por kilovatios por mes) en el Paraguay..... 179

Gráfico 5.2. Relación entre hogares con tarifa social y hogares pobres según departamento (en porcentajes) en el Paraguay, 2017 182
Gráfico 5.3. Cantidad y tipo de fuentes energéticas utilizadas para cocinar (en porcentajes) en Carmen Soler (Paraguay), 2017 186
Gráfico 5.4. Distribución del empleo en las MIPYMES según sector de actividad y sexo (en porcentajes) en el Paraguay, 2011 190
Gráfico 6.1. Hogares con transporte propio (automóvil o motocicleta) según área de residencia (en número de hogares) en el Paraguay, 2005-2018 207
Gráfico 6.2. Matriz energética según escenario contemplado y fuente de energía o tipo de combustible utilizado (en porcentajes) en el Paraguay, 2030 210
Gráfico 6.3. Vehículos eléctricos del escenario con metas (en número de vehículos) en el Paraguay, 2018-2030 211
Gráfico 6.4. Consumo de combustibles fósiles según escenario contemplado (en millones de litros) en el Paraguay, 2011-2030 213
Gráfico 6.5. Emisiones de dióxido de carbono según escenario contemplado (en miles de toneladas métricas) en el Paraguay, 2011-2030 216
Gráfico 6.6. Costos de vehículos según tipo de vehículo y componente del costo (en dólares) en el Paraguay, 2019 219
Gráfico 7.1. Consumo final de energía según escenario y fuente de energía o tipo de combustible (en porcentajes) en el Paraguay, 2013-2040 243
Gráfico 7.2. Consumo final de energía según fuente de energía o tipo de combustible utilizado y escenarios de la Prospectiva Energética 2015-2050 (en porcentajes) en el Paraguay, 2015, 2030 y 2050 246
Gráfico 7.3. Escenarios prospectivos energéticos según fuente de energía o tipo de combustible utilizado (en porcentajes) en el Paraguay, 2030, 2040 y 2050 247

Mapa 4.1. Energía solar y eólica media anual acumulada año tipo (en kilovatios-hora por metro cuadrado por año) en el Paraguay 154

Recuadro 2.1. La metodología del espacio producto 80
Recuadro 4.1. Instituciones normativas y reguladoras del sector eléctrico del Paraguay 157
Recuadro 5.1. El concepto de justicia energética 185
Recuadro 6.1. La electromovilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible 209
Recuadro 6.2. Escenarios de difusión de nuevas tecnologías para promover su incorporación 224
Recuadro 6.3. Tipos de vehículos eléctricos 227
Recuadro 7.1. La eficiencia energética en favor de una mayor competitividad y del cuidado del medio ambiente 236
Recuadro 7.2. El balance de energía útil: una herramienta para la planificación y la política pública 237

Lista de siglas y acrónimos

ANDE	Administración Nacional de Electricidad
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
DGEEC	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos
EBISA	Emprendimientos Energéticos Binacionales S. A., Argentina
Eletrobras	Centrais Elétricas Brasileiras S. A.
EPH	Encuesta Permanente de Hogares de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos del Paraguay
ICE	Índice de complejidad económica
ICP	Índice de complejidad de producto
IDG	Índice de desigualdad de género
IDH	Índice de desarrollo humano
IDH-D	IDH ajustado por la desigualdad
IDH-G	IDH ajustado por el género
IVA	Impuesto al valor agregado
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MIPYMES	Microempresas, pequeñas empresas y empresas medianas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
PEA	Población económicamente activa
Petropar	Petróleos Paraguayos
PIB	Producto interno bruto
PISA	Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos, OCDE
PISA-D	PISA para el Desarrollo, OCDE
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
VCR	Índice de ventajas comparativas reveladas

Introducción

Este *Informe Nacional sobre Desarrollo Humano. Energía y desarrollo humano, 2020* se suma a los informes publicados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Paraguay (PNUD Paraguay) en 2008 y 2013, a saber: *Equidad para el desarrollo* (PNUD Paraguay, 2008) y *Trabajo decente y desarrollo humano* (PNUD Paraguay, 2013). La elección del tema de la energía, cuya relevancia y pertinencia se han incrementado durante el proceso de realización del informe, surgió como resultado de un debate en el que participó el equipo redactor con la Representación, y de los aportes realizados por diversos profesionales que fueron consultados con motivo de la elaboración de este trabajo.

Premisas

Durante la elaboración de este informe, dos ejes fungieron como premisas o presupuestos que guiaron su preparación y devinieron en el marco de referencia del estudio. Se trata, por un lado, del Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 y el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 7 sobre energía y, por otro, de los análisis sobre los posibles escenarios que se desplegarán más allá de 2023, año en que se revisará el anexo C del Tratado de Itaipú, que define elementos clave del Tratado.

El Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, presentado por la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (STP, 2014), fue aprobado por Decreto 2794 del 16 de diciembre de 2014 y se halla actualmente en proceso de revisión[1].

La propuesta del Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 consiste en construir el Paraguay del año 2030 sobre la base de políticas públicas concentradas en tres ejes estratégicos: i) reducir la pobreza y promover el desarrollo social; ii) lograr un crecimiento económico inclusivo, y iii) lograr una adecuada inserción del Paraguay en el mundo. En cada eje se incorporan cuatro líneas transversales: i) la igualdad de oportunidades; ii) la gestión pública eficiente y transparente; iii) el ordenamiento y el desarrollo territorial, y iv) la sostenibilidad ambiental. De la interacción entre los ejes estratégicos y las líneas transversales resultan 12 estrategias que guían la formulación de las políticas públicas (véase el cuadro 1).

1 El proceso de revisión se inició en 2019, y una versión nueva del Plan se aprobó durante la elaboración de este Informe.

Cuadro 1

Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030: ejes estratégicos y líneas transversales de acción del Paraguay

Ejes estratégicos	Líneas transversales			
	Igualdad de oportunidades	Gestión pública eficiente y transparente	Ordenamiento territorial	Sostenibilidad ambiental
1. Reducción de la pobreza y desarrollo social	1.1 Desarrollo social equitativo	1.2 Servicios sociales de calidad	1.3 Desarrollo local participativo	1.4 Hábitat adecuado y sostenible
2. Crecimiento económico inclusivo	2.1 Empleo y protección social	2.2 Competitividad e innovación	2.3 Regionalización y diversificación productiva	2.4 Valoración del capital ambiental
3. Inserción del Paraguay en el mundo	3.1 Igualdad de oportunidades en un mundo globalizado	3.2 Atracción de inversiones, comercio exterior e imagen del país	3.3 Integración económica regional	3.4 Sostenibilidad del hábitat global

Fuente: Ministerio de Hacienda de la República del Paraguay, Decreto Nº 2794 por el cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, Asunción, 16 de diciembre de 2014, http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/par146570.pdf.

Respecto de la energía, el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 plantea diversas estrategias e indicadores, entre las cuales cabe destacar las siguientes: lograr un hábitat adecuado y sostenible, lo que conlleva universalizar el acceso a energía eléctrica de calidad (% de viviendas con energía eléctrica en red); valorizar el capital ambiental, y especialmente incrementar un 60% el consumo de energías renovables (% anual de consumo total de energía a nivel nacional) y reducir un 20% el consumo de combustible fósil (% anual de consumo total de energía a nivel nacional); promover la integración económica regional, y mejorar la infraestructura física transfronteriza, la navegabilidad de los ríos, y la integración energética, comercial y fronteriza (Ministerio de Hacienda, 2014).

El ODS 7, relativo a la energía, es uno de los 17 ODS que conforman la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 2015, compromiso del que el Paraguay fue signatario. La Agenda se define como un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene por objeto fortalecer la paz universal dentro de un concepto más amplio de la libertad. Se reconoce que erradicar la pobreza en todas sus formas y dimensiones […] es el mayor desafío a que se enfrenta el mundo y constituye un requisito indispensable para el desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2015)[2].

2 Debido a su posición geográfica, se excluye al Paraguay del ODS 14, relativo a los océanos, mares y recursos marinos como medios para lograr el desarrollo sostenible.

La Agenda 2030 está conformada por 17 Objetivos y 169 metas en materia de desarrollo sostenible que los Estados miembros de la Naciones Unidas, entre ellos, el Paraguay, se han comprometido a alcanzar en el período comprendido entre la fecha de adopción de ese compromiso común y el año 2030. EL ODS 7, en particular, consiste en garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todas las personas (Naciones Unidas, 2015).

Diagrama 1

Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

Fuente: Naciones Unidas, http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/.

El ODS 7 comprende las siguientes metas: i) garantizar el acceso universal a servicios de energía asequibles, confiables y modernos (meta 7.1); ii) incrementar de forma considerable el porcentaje de energía renovable en el conjunto de las fuentes de energía (meta 7.2); iii) duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética (meta 7.3); iv) acrecentar la cooperación internacional a fin de facilitar el acceso a la investigación y las tecnologías energéticas no contaminantes, incluidas las fuentes de energía renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y en tecnologías limpias (meta 7.4), y v) ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología a fin de prestar servicios de energía modernos y sostenibles para todas las personas en los países en desarrollo (meta 7.5). Así, el ODS 7 y el Plan Nacional de Desarrollo

Paraguay 2030 constituyen el primer eje que definió el marco de referencia del Informe.

Por otra parte, ciertamente, se debate sobre la importancia de las negociaciones relativas a la modificación del Anexo C del Tratado de Itaipú que se llevará a cabo en 2023[3]. Si bien la importancia de la modificación de dicho anexo está fuera de duda, pues esas negociaciones tendrán su impacto –económico, energético y ambiental, entre otros– en el futuro del país, también deben considerarse otros tres momentos o años clave situados más allá del año 2023.

Primero, es preciso tener en cuenta el año 2030, en que se cumple el plazo establecido para lograr el cumplimiento de los ODS. Ese año también señala la finalización del Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030.

En segundo lugar, en los años próximos a 2035 el Paraguay podría consumir toda la generación de energía que produce Itaipú (correspondiente al país), si el incremento del consumo mantiene el ritmo que ha presentado hasta el momento. En cualquiera de los casos, aunque la generación de energía se extienda un poco más allá del año límite, lo importante es tener presente que la energía producida por Itaipú, y, en menor medida, la generada por la represa Yacyretá, un emprendimiento argentino-paraguayo, tiene una fecha de término. Es decir, será insuficiente para el consumo demandado en algún momento, pues las centrales hidroeléctricas no producen excedentes de energía indefinidamente.

En tercer lugar, desde 2016 el país cuenta con la Política Energética de la República del Paraguay, en adelante denominada en este Informe Política Energética Nacional 2040, y con una actualización de los escenarios de la prospectiva energética para el año 2050, que fue realizada por el Viceministerio de Minas y Energía del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. En efecto, desde 2016, el Paraguay cuenta con la citada Política, que constituye un significativo avance en términos de una planificación a medio plazo. Los tres elementos mencionados fundamentan sobradamente la importancia de desplegar una mirada que se extienda más allá del año 2023 en lo que respecta al análisis del sector energético.

De este modo, tanto los desafíos y retos que plantean las metas definidas en el ODS 7 y el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, por un lado, como los escenarios que podrían desplegarse más allá del año 2023, luego de la revisión del anexo C del Tratado de Itaipú, por el otro, constituyen premisas o presupuestos que han guiado la elaboración de este Informe.

Tanto los desafíos y retos que plantean las metas definidas en el ODS 7 y el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, por un lado, como los escenarios que podrían desplegarse más allá del 2023, por el otro, constituyen premisas o presupuestos que han guiado la elaboración de este Informe.

3 El Tratado de Itaipú es un acuerdo bilateral que el Brasil y el Paraguay celebraron el 26 de abril de 1973 para establecer las pautas que regirían el aprovechamiento hidroeléctrico del río Paraná que habrían de realizar ambos países. Dicho acuerdo dio origen a la represa de Itaipú.

Estructura y contenido del Informe

La estructura y contenido del Informe tienen como punto de partida el desarrollo humano y las triples transiciones: la social, la económica y la energética, que se analizan detalladamente más adelante.

Ciertamente, el enfoque del desarrollo humano es una clave estratégica de la labor del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El primer índice de desarrollo humano (IDH) se presentó en 1990, año en que se publicó por primera vez el Informe sobre Desarrollo Humano (UNDP, 1990). Desde entonces, "la demanda de mediciones y de políticas multidimensionales de desarrollo ha cobrado fuerza e importancia en el nivel global con la publicación del informe de Stiglitz, Sen y Fitoussi (2010) sobre el progreso económico y social, y con la definición de la [ya mencionada] Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible" (PNUD, 2016a, pág. 14). Actualmente se dispone de cuatro índices de desarrollo humano, incluido el original, que se analizan en este Informe.

Además, desde la segunda mitad de la década de 2010 las triples transiciones, de hecho, se han ido convirtiendo, más implícita que explícitamente, en una parte relevante del proceso de desarrollo global. En efecto, las transiciones social, económica y energética constituyen procesos que se desarrollan a medio o a largo plazo, que pueden converger o no en determinados momentos, y que, si bien son autónomos, son, al mismo tiempo, interdependientes. Esas tres transiciones se despliegan a nivel mundial y en los diferentes países con dinámicas y ritmos propios. Entonces, el punto de partida del Informe está conformado por el enfoque del desarrollo humano y las triples transiciones, que constituyen un eje estratégico a la hora de estructurar las políticas públicas. Dicho eje estratégico es el tema del primer capítulo del Informe.

En efecto, en el **capítulo 1** se examinan las interacciones del desarrollo humano con el acceso a la energía, a nivel mundial y nacional. También se analizan los diferentes índices disponibles para medir el desarrollo humano del Paraguay y, finalmente, se plantean las triples transiciones –energética, económica, social– que ocurrirán en el país a corto y a medio plazo.

En el **capítulo 2** se estudia la transición económico-productiva. Sobre la base del análisis de datos estadísticos nacionales, se analiza el modelo agroexportador actual y se señalan tendencias orientadas al logro de una mayor complejidad y una mayor diversificación productivas, que supondrían la consolidación de espacios-producto y de exportaciones con un mayor valor agregado.

En el **capítulo 3** se estudia la transición social, con su componente clave de mayor inclusión. Se examinan las características de la inserción laboral actual y sus perspectivas de desarrollo futuro, y se analiza la nueva pirámide social paraguaya.

En el **capítulo 4** se estudia la evolución de la matriz energética paraguaya –tanto desde el enfoque de la oferta como desde el punto de vista de la demanda–, y se analiza el sector eléctrico, especialmente su estructura institucional. El energético usado para la cocción de alimentos es considerado para abordar el análisis de la pobreza, la sostenibilidad y el género.

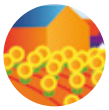
En el **capítulo 5** se aborda la transición energético-eléctrica. En particular, se incorporan nociones clave para la política pública, como el concepto de pobreza energética; se examina el papel de las microempresas y las empresas pequeñas y medianas, y su vínculo con la energía, y se contempla el uso de energías renovables no convencionales en el país.

En el **capítulo 6** el foco se centra en la electromovilidad y se examinan los beneficios que conllevaría su expansión en el sector del transporte, tanto público como privado. También se hace referencia a las oportunidades que supondría impulsar la producción regional de baterías de litio.

En el **capítulo 7** se analiza la prospectiva energética del Paraguay y se evalúan diversos escenarios posibles. Las conclusiones y los desafíos se presentan en el **capítulo 8** del Informe, que se completa con una detallada bibliografía y los anexos correspondientes.

Además del eje estratégico mencionado, relativo al desarrollo humano y las triples transiciones, se identificaron otros tres ejes que son centrales para formular políticas públicas eficaces que permitan abordar los retos o desafíos que el país debe enfrentar: i) la energía y la equidad; ii) las políticas sectoriales, y iii) las políticas de Estado, es decir, las políticas que se vinculan fundamentalmente con el funcionamiento del gobierno en cuanto estructura institucional. Dichos ejes atraviesan los temas desarrollados en el cuerpo del Informe.

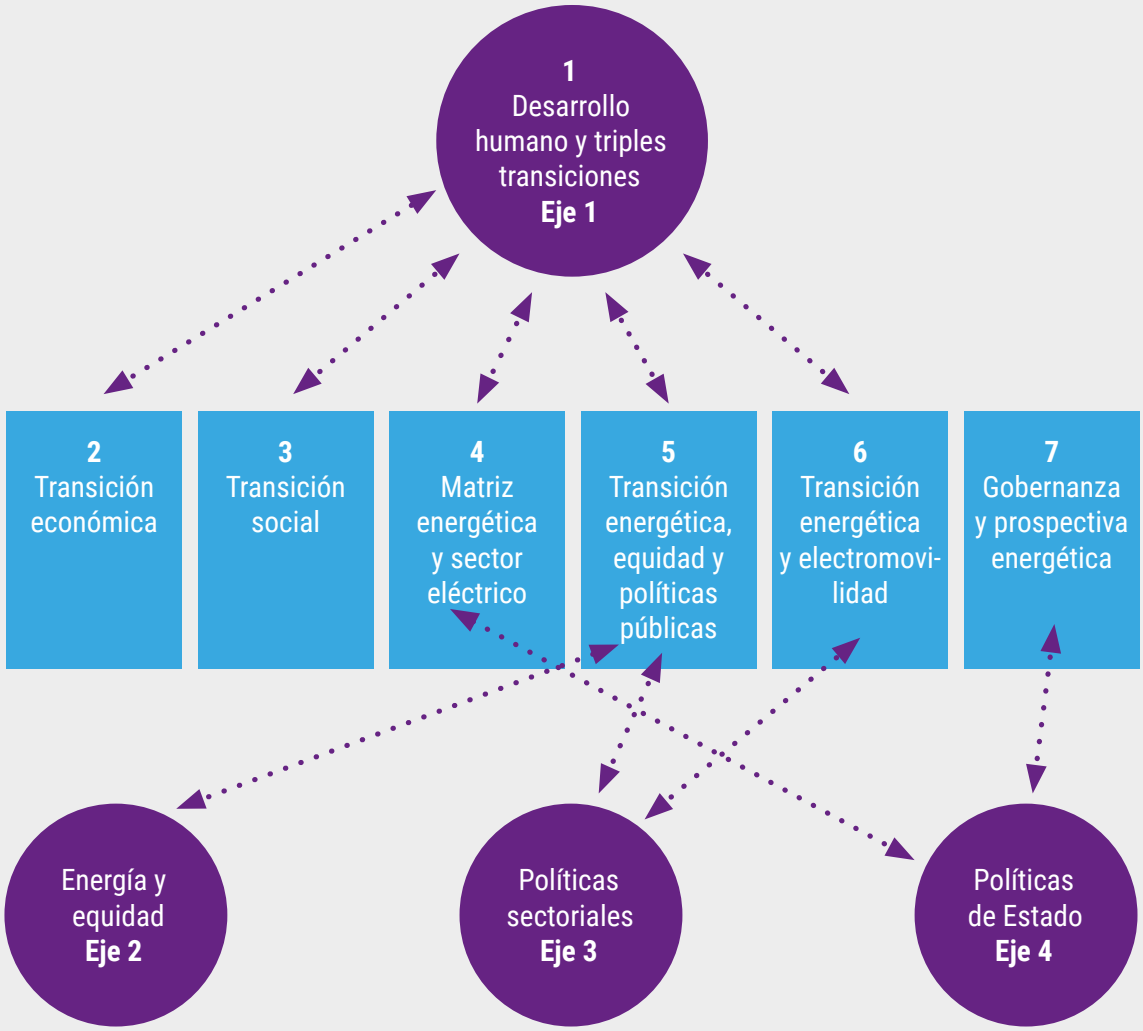
El eje del desarrollo humano y las triples transiciones constituye el tema del capítulo 1, y además está presente en los capítulos 2, 3, 5 y 6. El capítulo 4, sobre la matriz energética y el sector eléctrico, y el capítulo 7, sobre la gobernanza y la prospectiva energética, se relacionan especialmente con el eje centrado en las políticas de Estado. El eje de la energía y la equidad se vincula de forma particular con el capítulo 5, que incluye conceptos clave de la política pública. El eje centrado en las políticas sectoriales se vincula con los capítulos 5 y 6, que abordan la transición energética y la electromovilidad.



La estructura y contenido del Informe se estructura alrededor del estratégico eje del desarrollo humano y las triples transiciones. Los otros son la energía y la equidad; las políticas sectoriales; y las políticas de Estado.

Diagrama 2

Ejes y capítulos del Informe Nacional sobre Desarrollo Humano Paraguay 2019-2020



Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 1

El desarrollo humano, la energía y las transiciones

En este capítulo se analizan los vínculos entre el desarrollo humano y el acceso a la energía, desde un enfoque basado en los derechos humanos, y se presentan los índices de desarrollo humano construidos con datos globales y nacionales.

Luego de exponer las definiciones de los principales conceptos abordados, se presentan los datos disponibles sobre el consumo de energía eléctrica del Paraguay y los datos relativos al IDH, sobre la base de la actualización difundida en 2018. Los datos se analizan por departamento, sexo y etnia en los casos en que se dispone de información desagregada proveniente de fuentes nacionales, con base en el reconocimiento de que la reducción de brechas constituye el mayor desafío del Paraguay en lo que respecta al desarrollo humano. Finalmente, se definen las triples transiciones –económica, social y energética– que el país experimenta diferenciadamente y que conllevan complejos desafíos en términos de políticas públicas.

1.1
El desarrollo humano como enfoque

El desarrollo humano es un paradigma del desarrollo que va más allá del aumento de las riquezas materiales de un país, sin excluir ese aspecto. Como argumenta Sen (1999), el desarrollo humano constituye el proceso de expansión de las libertades, las capacidades y las oportunidades de las que gozan las personas. Dicho proceso abarca dos elementos fundamentales: i) la formación de capacidades humanas, es decir, el despliegue de conocimientos y habilidades, y ii) el uso de las capacidades adquiridas por las personas para desarrollar actividades productivas, disfrutar de momentos de ocio y participar de actividades sociales, culturales o políticas.

En el marco de ese enfoque, el ingreso es una dimensión, entre otras, que permite describir o medir el desarrollo. Los ingresos permiten el desarrollo de las capacidades y el ejercicio de las libertades, pero no constituyen, en sí mismos, el fin del desarrollo ni su único determinante. El desarrollo humano está centrado en las personas (UNDP, 1990) y en los logros que las personas pueden alcanzar cuando amplían sus capacidades y libertades. Para alcanzar esos logros el crecimiento económico es indispensable, pero no es suficiente; lo que importa es su contribución al bienestar de las personas.

El desarrollo humano está centrado en las personas; el crecimiento económico es indispensable pero no es suficiente. De este modo, el foco de análisis se traslada desde la economía hacia las personas y el nivel de desarrollo de un país se mide por la calidad de vida y el nivel de bienestar de su población.

De este modo, el foco del análisis se traslada desde la economía hacia las personas, y el nivel de desarrollo de un país se mide por la calidad de vida y el nivel de bienestar de su población, y no se calcula exclusivamente con base en los ingresos monetarios. En concordancia con lo anterior, el crecimiento económico de un país se expresa insuficientemente en el aumento del producto interno bruto (PIB). Ese crecimiento, para ser tal, debe traducirse en la generación de empleos que permitan percibir ingresos suficientes para tener un nivel de vida digno, disponer de autonomía económica, y contar con tiempo libre para la formación continua, la participación social y política, la recreación, el deporte y la cultura. Debido a su complejidad, los indicadores propuestos por el PNUD son multidimensionales, exceden los datos relativos a bienes y servicios, y contemplan las condiciones particulares de las personas.

La tesis central del Informe sobre Desarrollo Humano de 1990 se resumió en una sentencia, que sostiene que "La verdadera riqueza de una nación está en su gente" (PNUD, 1990, pág. 31). En ese primer Informe se presentó el IDH como un índice compuesto y multidimensional que permitiría medir, en promedio, la calidad de vida de las personas en términos de salud, educación e ingresos. Además, el IDH permitió, y aún permite, establecer comparaciones entre los niveles de bienestar de diferentes países, o entre los niveles de bienestar de un mismo país y sus regiones en distintos momentos. Así, la creación del IDH permitió disponer de una herramienta innovadora, al crear un valor estadístico de referencia para medir el desarrollo social y económico de las personas de un país o una región.

Concretamente, el IDH, compuesto por las tres dimensiones ya mencionadas –salud, educación e ingresos–, permitió trascender la consideración del ingreso per cápita como única medida del bienestar (PNUD, 2016a). Ese índice define un valor mínimo y uno máximo para cada una de sus dimensiones (valores objetivos), y ubica a los países respecto de esos valores objetivos, en una escala que va de 0 (ningún desarrollo) a 1 (máximo desarrollo).

Veinticinco años después, en el Informe sobre Desarrollo Humano 2015, se reafirmaba que "El desarrollo tiene por objetivo ampliar las oportunidades de las personas, centrándose de manera general en la riqueza de las vidas humanas y no sólo en la riqueza de las economías" (PNUD, 2015a).

En 2018, el PNUD publicó una actualización de los índices, que se realizó con base en datos de 2017 (PNUD, 2018). Para la elaboración de este Informe nacional se consultó esa fuente, así como fuentes nacionales y otras globales que, en cada caso, se adecuan a los objetivos del análisis propuesto. Con relación a las fuentes, también cabe señalar que los datos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) de la Dirección General de

Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) de la República del Paraguay pueden diferir ligeramente de los datos presentados en el informe publicado a escala mundial. El énfasis en el año 2017 se debe fundamentalmente a que la EPH de ese año es la única reciente que cuenta con datos desagregados por etnia y comprende a todos los departamentos del país. Asimismo, esos datos son casi siempre estructurales; esto es, que su cambio es lento o muy lento.

En la actualización de los índices difundida por el PNUD (2018), 189 Estados y territorios Miembros de las Naciones Unidas, de un total de 193, se clasificaron en cuatro categorías, de acuerdo con el nivel de IDH alcanzado por cada uno de ellos (véase el cuadro 1.1).

Cuadro 1.1

Nivel de desarrollo humano según rangos del IDH, y cantidad de países por nivel (en número de países y en porcentajes), 2017

Nivel de desarrollo humano	Rangos del IDH	Países	
		En número de países	En porcentajes
Muy alto	0,800 y más	59	31,2
Alto	De 0,700 a 0,799	53	28,0
Medio	De 0,550 a 0,699	39	20,6
Bajo	Menos de 0,550	38	20,1
Total		189	100,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), *Índices e indicadores de desarrollo humano 2018. Actualización estadística de 2018*, Nueva York, 2018.

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano.

Los indicadores que conforman las tres dimensiones que, a su vez, componen el IDH alcanzan valores significativamente diferentes según el nivel de desarrollo humano que se considere. Los habitantes de países con mayor nivel de desarrollo humano viven, en promedio, más años, están más educados y lo estarán aún más en el futuro, y perciben ingresos más altos que los habitantes de países con menor nivel de desarrollo humano.

Desde la primera medición del IDH, en 1990, hasta el año 2016, el Paraguay se ubicó entre los países que alcanzaban un nivel de desarrollo humano medio. Según la actualización de los índices e indicadores del desarrollo humano difundida en 2018 por el PNUD, y basada en datos de 2017, el país cruzó por primera vez el umbral que separa a los países con un nivel de desarrollo humano medio de los que alcanzan un nivel de desarrollo humano alto (0,700), y pasó a formar parte de este último grupo, con un IDH de 0,702. Así, el Paraguay ocupa la posición 110 entre un total de 189 países y territorios en la clasificación mundial del IDH, y comparte su lugar con Gabón, que también tiene un IDH que asciende a 0,702.

1.2 El acceso a la energía, los derechos y el desarrollo humano

En múltiples sentidos, la energía es un requisito básico para la formación de capacidades y el aprovechamiento de oportunidades. La fuerza generada por los hidrocarburos permite a las personas transportarse hacia los centros educativos, por lo que contribuye a la formación de capacidades. La biomasa permite la cocción de alimentos en los hogares que disponen de menos recursos, y también es utilizada en algunas industrias. La corriente eléctrica posibilita mejoras en el ámbito de la salud (por ejemplo, permite la preservación de las vacunas que, a su vez, contribuyen al logro de mejores índices de salud y bienestar), y gracias a la luz eléctrica las personas pueden estudiar o movilizarse hasta los centros educativos o de salud durante las horas de la noche.

Además, como resultado del uso de electrodomésticos en el hogar, o del hecho de contar con agua potable en las viviendas, se reduce el tiempo destinado a las tareas del hogar, y ello contribuye a ampliar las oportunidades de desarrollo de las mujeres y las niñas en muchas sociedades en las que ellas todavía son las principales encargadas de realizar esas actividades.

Un mayor acceso a la energía eléctrica también mejora la calidad de vida de las personas, promueve el bienestar de los hogares y reduce las desigualdades de género o las que existen entre diferentes estratos sociales o áreas de residencia, pues dicho acceso potencia el desarrollo de las capacidades y las oportunidades de las personas.

A nivel macroeconómico, la disponibilidad de energía atrae inversiones que traen consigo mayores oportunidades de empleo, las cuales, a su vez, también promueven las capacidades de las personas. Así, dado que las industrias y las empresas requieren energía y ofrecen empleo, la energía integra un círculo virtuoso que favorece el crecimiento continuo de las capacidades y las oportunidades.

En lo que se refiere al acceso a la energía, el término acceso posee un significado amplio: no solo hace referencia al acceso material, sino que además comprende la calidad y el costo asequible de la energía, entre otros factores. El tipo de energía –renovable o no, limpia o contaminante– es relevante por su impacto sobre el ambiente y sobre las personas. A ese respecto, este Informe se centra en la energía eléctrica, una energía moderna, por su centralidad y su relevancia en consonancia con el ODS 7, como se verá seguidamente.

El hecho de considerar que el acceso a la energía constituye un derecho humano promueve nuevas percepciones sociales. En la mayoría de los países, sin embargo, la legislación no explicita que el acceso a la energía, o a un determinado tipo de energía, constituya un derecho. No obstante lo anterior, el derecho a acceder a la energía está implícito en diversos pactos y convenios internacionales.

La Declaración Universal de Derechos Humanos (Naciones Unidas, 1948) reconoce el derecho de las personas y de sus familias a un nivel de vida adecuado que garantice su salud y su bienestar, lo que incluye el acceso a la alimentación, el vestido, la vivienda, la atención médica y otros servicios sociales necesarios (art. 25). Sin acceso a la energía, la realización de esos derechos resulta imposible.

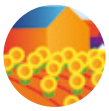
Según el artículo 11 del Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Protocolo de San Salvador), todas las personas tienen derecho a vivir en un entorno saludable y a acceder a servicios públicos básicos (Convención Americana de Derechos Humanos, 1988, art. 11).

En el artículo 14 de la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer se establece el compromiso de los Estados a tomar las medidas apropiadas para eliminar la discriminación que afecta a las mujeres, en general, y particularmente a las mujeres que residen en áreas rurales. También se señala su derecho a disfrutar de condiciones de vida adecuadas en relación con la vivienda, el saneamiento, la electricidad, la provisión de agua, el transporte y las comunicaciones (Naciones Unidas, 1979, art. 14).

Del mismo modo, en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, en vigor desde 1976, se reconoce el derecho de todas las personas y de sus familias a contar con un nivel de vida adecuado, lo que comprende el derecho a la alimentación, la vestimenta y la vivienda, así como el derecho a la continua mejora de sus condiciones de vida (Naciones Unidas, 1966, art. 11).

La energía es imprescindible para el logro de todos los objetivos establecidos en las convenciones y los pactos mencionados. Sin energía resulta imposible brindar una educación de calidad; garantizar el acceso a agua potable asequible, suficiente y constante; ofrecer un servicio de transporte rápido y eficiente, o asegurar la refrigeración constante de alimentos o medicamentos, bienes y servicios que son todos ellos imprescindibles para una vida digna.

El Paraguay ratificó la normativa internacional en materia de derechos humanos. Además, el primer considerando del Decreto 6474 del 20 de abril de 2011, que modifica parcialmente un decreto anterior que creaba la Comisión Institucional Permanente de la Tarifa Social de energía eléc-



La Declaración Universal de Derechos Humanos (Naciones Unidas, 1948) reconoce el derecho de las personas y de sus familias a un nivel de vida adecuado que garantice su salud y su bienestar, lo que incluye el acceso a la alimentación, el vestido, la vivienda, la atención médica y otros servicios sociales necesarios (art. 25). Sin acceso a la energía, la realización de esos derechos resulta imposible.

trica y reglamenta la ley que amplía la Tarifa Social de la Energía Eléctrica, sostiene que "en el mundo moderno la energía eléctrica es un derecho humano y fuente de otros derechos humanos como los de la salud, educación y hábitat digno, entre otros" (Ministerio de Hacienda, 2011).

1.3 El vínculo entre el índice de desarrollo humano y el consumo de energía eléctrica en el Paraguay

La correlación positiva entre el IDH y el consumo de energía eléctrica per cápita se verifica en el Paraguay, cuando se analizan los datos sobre consumo de energía eléctrica per cápita de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) y los valores del IDH elaborados para este informe, correspondientes a 2017. En efecto, cuando una de las variables aumenta, la otra también se incrementa. Cuando se analiza la posición que Asunción y los departamentos del país ocupan en las clasificaciones o los *rankings* realizados, respectivamente, con los datos correspondientes al IDH y los correspondientes al consumo de energía eléctrica per cápita, se observa que, en el caso de Asunción, varios departamentos y el total del país, las posiciones obtenidas en ambas clasificaciones son coincidentes o semejantes (véase el cuadro 1.2).

Cuadro 1.2

IDH, consumo de energía eléctrica per cápita (en kilovatios hora), y clasificaciones según IDH y consumo de energía eléctrica per cápita en Asunción y departamentos del país, 2017

	IDH	Consumo de energía eléctrica per cápita (en kilovatios hora)	Clasificación según IDH	Clasificación según consumo de energía eléctrica per cápita
Asunción	0,7863	4.351	1	1
Central	0,7302	1.818	2	4
Misiones	0,7126	1.338	3	8
Ñeembucú	0,7115	1.274	4	9
Alto Paraná	0,7045	1.563	6	6
Amambay	0,6973	1.485	7	7
Cordillera	0,6844	1.077	8	13
Caaguazú	0,6775	929	9	15
Boquerón	0,6774	3.599	10	2
Itapúa	0,6734	1.171	11	12
Presidente Hayes	0,6732	2.231	12	3
Paraguarí	0,6705	898	13	16
Guairá	0,6653	972	14	14
Canindeyú	0,6646	1.263	15	10
Concepción	0,6581	1.186	16	11
San Pedro	0,6566	674	17	18
Caazapá	0,6442	506	18	19
Alto Paraguay	0,6296	784	19	17
Total	0,7056	1.616	5	5

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), *Memoria y Balance 2017*, Asunción, 2017, y cálculos del IDH realizados por el equipo responsable de la realización de este informe.

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano. En el cuadro se señalan en colores los valores que integran el primero y el último tercio de las clasificaciones presentadas en el cuadro.

Cuando los departamentos se agrupan por tercios con base en los valores de sus respectivos IDH (el departamento que presenta el IDH más alto ocupa el primer puesto de la clasificación), se observa que cuatro de los seis departamentos que presentan las mejores posiciones debido a los valores de sus IDH son también los que tienen un mayor consumo de energía eléctrica per cápita: se trata de Asunción, Central (el departamento que rodea a la ciudad capital, calificada ésta como un departamento más), el total del país y Alto Paraná (véase el cuadro 1.2).

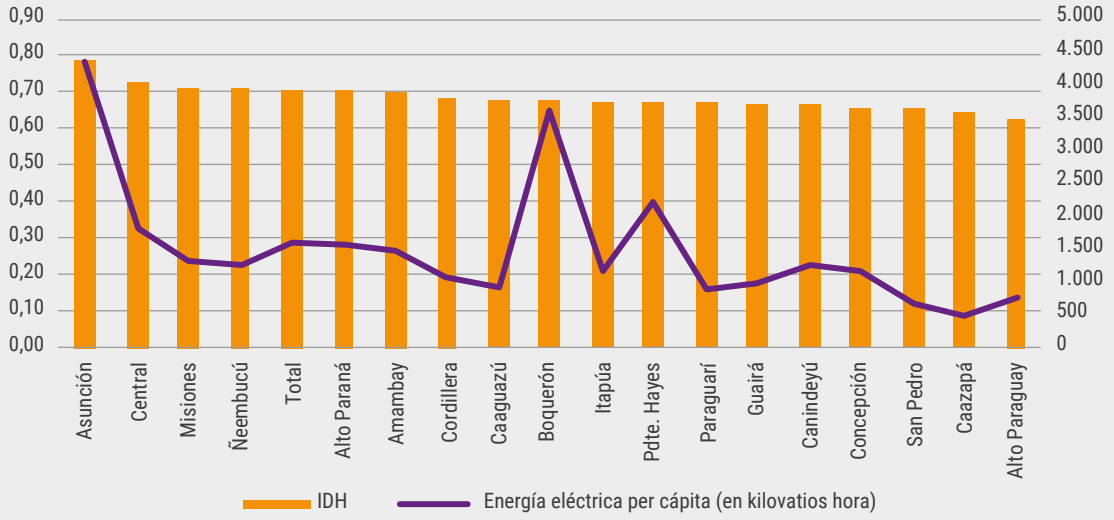
En el extremo opuesto, cuatro de los seis departamentos con menor IDH también registran los menores consumos de energía eléctrica per cápita: Alto Paraguay, Caazapá, San Pedro y Guairá.

No obstante, algunos departamentos presentan diferencias entre su posicionamiento en la clasificación basada en el IDH (un indicador centrado en las personas) y su posicionamiento en la clasificación basada en el consumo de energía eléctrica per cápita (un indicador económico). Boquerón, un departamento del Chaco que alberga centros industriales, es uno de los departamentos con mayor consumo de energía eléctrica per cápita (ocupa el segundo lugar en la clasificación basada en ese indicador), y al mismo tiempo presenta marcadas brechas socioeconómicas internas, reflejadas en un IDH bajo (ocupa la décima posición en la clasificación basada en el IDH).

Algo similar sucede en el caso de Presidente Hayes, un departamento también chaqueño, pero parcialmente integrado al Área Metropolitana de Asunción. Ese departamento, que cuenta con una acería y ha presentado un importante crecimiento urbano (ocupa la tercera posición en la clasificación basada en el consumo de energía eléctrica per cápita), muestra una gran heterogeneidad socioeconómica (ocupa la doceava posición en el *ranking* basado en el IDH). Estos ejemplos permiten observar que la asociación entre mayores niveles de desarrollo humano y niveles más elevados de consumo de energía eléctrica per cápita no siempre se comprueba. Existen excepciones, como en el caso de los departamentos de Boquerón y Presidente Hayes, que presentan altos niveles de consumo de energía eléctrica per cápita y niveles bajo o medio de desarrollo humano.

La asociación entre mayores niveles de desarrollo humano, según el IDH (indicador centrado en las personas) y niveles más elevados de consumo de energía eléctrica per cápita (indicador económico) no siempre se comprueba.

Gráfico 1.1
IDH y consumo de energía eléctrica per cápita (en kilovatios hora) en Asunción y departamentos del país, 2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), *Memoria y Balance 2017*, Asunción, 2017, y cálculos del IDH realizados por el equipo responsable de la realización de este informe.

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano y su escala se ubica en la columna izquierda. La escala del consumo de la energía eléctrica per cápita se ubica a la derecha.

1.4
Los índices de desarrollo humano en el Paraguay

En esta sección se analiza la evolución de distintos índices utilizados para medir el desarrollo humano en el Paraguay, con base en datos locales. Los índices considerados son cuatro: el índice de desarrollo humano (IDH), el IDH ajustado por la desigualdad (IDH-D), el IDH ajustado por el género (IDH-G) y el índice de desigualdad de género (IDG). En el anexo de este Informe pueden consultarse las referencias de las notas conceptuales y las fórmulas correspondientes al cálculo de estos índices.

1.4.1 El índice de desarrollo humano

De acuerdo con la actualización de los índices de desarrollo humano publicada por la Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD en 2018, y basada en datos de 2017, el Paraguay ocupa la posición número 110 en la clasificación de los países según su IDH (PNUD, 2018). La mejor posición es la número 1, que expresa el mayor nivel de desarrollo humano, según los estándares vigentes. Esa primera posición, al igual que en la medición anterior realizada en 2015, corresponde a Noruega, que, con un IDH igual a 0,953, encabeza el grupo de países con un nivel muy alto de desarrollo humano. El IDH del Paraguay es de 0,702, valor gracias al cual el país pudo cruzar el umbral que le permitió acceder al grupo de países que presentan un nivel de desarrollo humano alto (0,700). En el período comprendido entre 1990 y 2016, el país formó parte del grupo de países de nivel de desarrollo humano medio.

Existe una alta consistencia entre los resultados obtenidos a nivel internacional en la Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD (0,702) y los datos calculados en el Paraguay sobre la base de fuentes nacionales (0,7056).

Los componentes del IDH –la esperanza de vida al nacer, el nivel de escolaridad y el ingreso nacional bruto per cápita, con ajustes basados en la capacidad de compra real (comparada internacionalmente y medida a través de la paridad del poder adquisitivo o PPA)– presentaron cambios favorables en los últimos años, lo que explica el mejor posicionamiento del país en la clasificación mundial.

Los datos de las encuestas y de otras fuentes nacionales disponibles permiten calcular cuál fue el IDH por departamento en los años comprendidos en el período 2001-2017. En ese último año, el IDH correspondiente al total del país, estimado a partir de fuentes nacionales, fue de 0,7056. Sin embargo, la estimación actualizada, y calculada sobre la base de datos nacionales e internacionales —que fueron homogeneizados para asegurar su comparabilidad— dio como resultado un IDH igual a 0,702, que presenta diferencias en el tercer decimal respecto del valor obtenido al considerar exclusivamente fuentes nacionales. Así, se observa que existe una alta consistencia entre los resultados obtenidos a nivel internacional por la Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD y los datos calculados en el Paraguay sobre la base de fuentes nacionales, por lo que los resultados nacionales pueden considerarse consistentes y válidos.

En 2000-2001 se realizó una encuesta integrada (cuyos datos se presentan como correspondientes a 2001), mientras que los datos de 2017 fueron consultados en la EPH de ese año (DGEEC, 2017c). Ambas mediciones son excepcionales, en cuanto ofrecen datos para la totalidad o casi la totalidad de los departamentos: la cobertura de la EPH 2017 fue total, mientras que en la encuesta de 2001 se excluyó a Boquerón y Alto Paraguay, dos departamentos que forman parte del Chaco, una de las dos regiones

que integran el territorio paraguayo. La EPH 2017 presentó, además, datos sobre la población indígena, que no fueron incluidos en la anterior edición de esa misma encuesta. Al respecto, es importante señalar que la exclusión de los departamentos mencionados y de la población indígena en la encuesta de 2001 tiene un limitado impacto cuantitativo en el total poblacional (cerca del 2%).

En el cuadro 1.3 se presentan los valores del IDH por departamento correspondientes a 2001 y 2017, y la posición de los departamentos en la clasificación basada en el IDH de esos dos años, en que la primera posición corresponde al departamento que, en cada uno de los años considerados, presentó el mayor IDH. Los datos presentados permiten observar la evolución de cada uno de los departamentos en materia de desarrollo humano durante el período 2001-2017.

Cuadro 1.3

IDH y clasificación según IDH en Asunción y departamentos del país, 2001 y 2017

	IDH 2001	IDH 2017	Clasificación según IDH 2001	Clasificación según IDH 2017	Diferencia IDH 2017-2001
Asunción	0,7289	0,7863	1	1	0,0574
Central	0,6620	0,7302	2	2	0,0682
Misiones	0,6367	0,7126	4	3	0,0759
Ñeembucú	0,5981	0,7115	8	4	0,1134
Alto Paraná	0,6397	0,7045	3	5	0,0649
Amambay	0,5876	0,6973	12	6	0,1097
Cordillera	0,6060	0,6844	7	7	0,0784
Caaguazú	0,5883	0,6775	11	8	0,0893
Boquerón		0,6774		9	
Itapúa	0,5888	0,6734	10	10	0,0846
Presidente Hayes	0,5873	0,6732	13	11	0,0860
Paraguarí	0,6090	0,6705	6	12	0,0615
Guairá	0,5938	0,6653	9	13	0,0715
Canindeyú	0,5637	0,6646	16	14	0,1008
Concepción	0,6185	0,6581	5	15	0,0396
San Pedro	0,5681	0,6566	15	16	0,0885
Caazapá	0,5728	0,6442	14	17	0,0714
Alto Paraguay		0,6296		18	
Total	**0,6365**	**0,7056**			**0,0691**

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano. En el cuadro se señalan en colores los valores que integran el primero y el último tercio de las clasificaciones presentadas en el cuadro.

Al inicio y al cierre del período estudiado, se observa una fuerte correspondencia entre las posiciones ocupadas por un mismo departamento, cuando se consideran los datos relativos a los departamentos situados en los primeros y los últimos lugares. Se deduce de ello que el desarrollo de las personas, medido por medio del IDH, está condicionado por factores estructurales cuyo cambio es lento, aunque no imposible de acelerar. El proceso de evolución en materia de desarrollo humano supone dar pasos constantes, que admiten ciertas aceleraciones, más que saltos rápidos, que habrían requerido la implementación de grandes cambios de las políticas públicas.

De los cinco departamentos que presentaron los más altos IDH en 2017, cuatro ya integraban ese grupo en 2001: Asunción, Central, Misiones y Alto Paraná. Otro tanto ocurre con los departamentos de menor desarrollo: Caazapá, San Pedro y Canindeyú, situados en las últimas posiciones tanto en 2001 como en 2017. Aunque los departamentos más rezagados podrían avanzar sustantivamente, como es el caso de Canindeyú, se observa una relativa menor consistencia en ese grupo. Nótese, además, que el IDH promedio del país en 2017 fue inferior a los IDH de Asunción, Central, Misiones y Ñeembucú.

De los cinco departamentos que presentaron los más altos IDH en 2017, cuatro ya integraban ese grupo en 2001: Asunción, Central, Misiones y Alto Paraná. Otro tanto ocurre con los de menor desarrollo: Caazapá, San Pedro y Canindeyú.

De este modo, si bien se registraron avances en los 16 años que conforman el período analizado, esos cambios fueron limitados. En lo que respecta al país considerado en conjunto, la mejora fue de 0,0691 (casi 7 puntos porcentuales), o de 0,00432 (0,432 puntos porcentuales) por año. En caso de mantenerse ese ritmo de crecimiento anual, el Paraguay necesitaría 57,3 años para alcanzar a Noruega, el país que en 2017 presentó el IDH más elevado.

En lo que respecta a los departamentos que conforman el país, para alcanzar el IDH que presentó Asunción en 2017 Central necesitaría 14 años; Misiones, 16,5, y Ñeembucú, 19,9. Mucho más tiempo requerirían los departamentos más rezagados, cuyo ritmo de crecimiento es más lento, para igualar a la capital: Concepción necesitaría 55 años; Caazapá, 34, y Paraguarí, 32. En lo que se refiere al tiempo mínimo que cada departamento necesitaría para alcanzar el IDH de Asunción, la brecha entre el departamento mejor posicionado y el peor posicionado es profunda: Central necesitaría 14 años y Concepción, 55; es decir, casi cuatro veces más.

La lentitud de los avances en materia de desarrollo humano se debe en parte a la tardía implementación de políticas sociales en el país, o al limitado impacto que han tenido las políticas sociales que efectivamente se han implementado, ya sea por problemas en su orientación o por la falta de recursos suficientes. En efecto, las acciones de política pública orientadas a promover el desarrollo humano en el país deben ser mejoradas a fin de que su implementación contribuya a garantizar la plena realización de los derechos de la ciudadanía.

En el ámbito global, como se mencionó anteriormente, entre los 189 países y territorios contemplados en la última actualización de los índices e indicadores de desarrollo humano publicada por el PNUD en 2018, el Paraguay se posicionó en el puesto 110, con un valor de IDH igual a 0,702 (PNUD, 2018). Según los cálculos realizados por la oficina del PNUD en el Paraguay para estimar el IDH de las 18 unidades político-administrativas del país (17 departamentos más Asunción, y el valor correspondiente al total del país), si se considerara a Asunción como un país, su IDH, igual a 0,7863, le permitiría situarse en el grupo de países con un alto desarrollo humano, entre Serbia (que ocupa el lugar 68 con un IDH igual a 0,787) y Albania (situada en el puesto 69 con un IDH igual a 0,785). El departamento Central (0,7302) se situaría en ese mismo grupo, entre Jamaica (situada en la posición 97 con un IDH igual a 0,732) y Tonga (Oceanía) (en la posición 98 con un IDH igual a 0,726), al igual que Misiones, Ñeembucú y Alto Paraná.

Los restantes departamentos se posicionarían en el grupo de los países de desarrollo humano medio. El de menor IDH, Alto Paraguay, con un IDH de 0,6296, se ubicaría entre la India (que ocupa la posición 130 con un IDH igual a 0,640) y los Estados Federados de Micronesia (Oceanía) (que se sitúa en la posición 131 con un IDH igual a 0,627).

En el ámbito global, si se considera a Asunción como un país se ubicaría en el alto desarrollo humano al igual que Central, Misiones, Ñeembucú y Alto Paraná. Los restantes departamentos se posicionarían en el grupo de los países de desarrollo humano medio.

1.4.2 El índice de desarrollo humano ajustado por la desigualdad

En América Latina, la región más desigual del mundo, el Paraguay es uno de los países que más desigualdades presenta. Para medir la desigualdad se utiliza el coeficiente de Gini, que permite cuantificar, entre otras, las brechas de los ingresos. El coeficiente de Gini asume valores que oscilan entre 0 y 1, donde 0 corresponde a una situación de perfecta igualdad (todas las personas perciben los mismos ingresos o disponen de los mismos recursos) y 1 corresponde a una situación de perfecta desigualdad (una persona dispone de todos los ingresos o recursos y las demás no disponen de ningún ingreso o recurso).

De acuerdo con datos de la EPH 2017, el coeficiente de Gini del ingreso per cápita en el Paraguay fue igual a 0,488. El coeficiente de Gini del ingreso per cápita urbano ascendió a 0,464, por lo que expresa una menor desigualdad que el coeficiente de Gini del ingreso per cápita rural, cuyo valor fue de 0,493 (DGEEC, 2017c).

Para estudiar el fenómeno de la desigualdad, que incide en gran medida sobre el bienestar y las oportunidades de las personas, existe también otra medida pertinente y específica: el IDH ajustado por la desigualdad (IDH-D). Para estimar dicho índice, el valor del IDH se ajusta (matemáticamente) según la desigualdad en la distribución de cada dimensión (salud, educación e ingresos per cápita) respecto del total de la población. Es decir, el IDH-D mide tanto las desigualdades que existen en materia de ingresos como las que afectan a las otras dos dimensiones que componen el índice: la salud y la educación. Por lo tanto, constituye un indicador más integral, que es pertinente para medir las desigualdades existentes en un país.

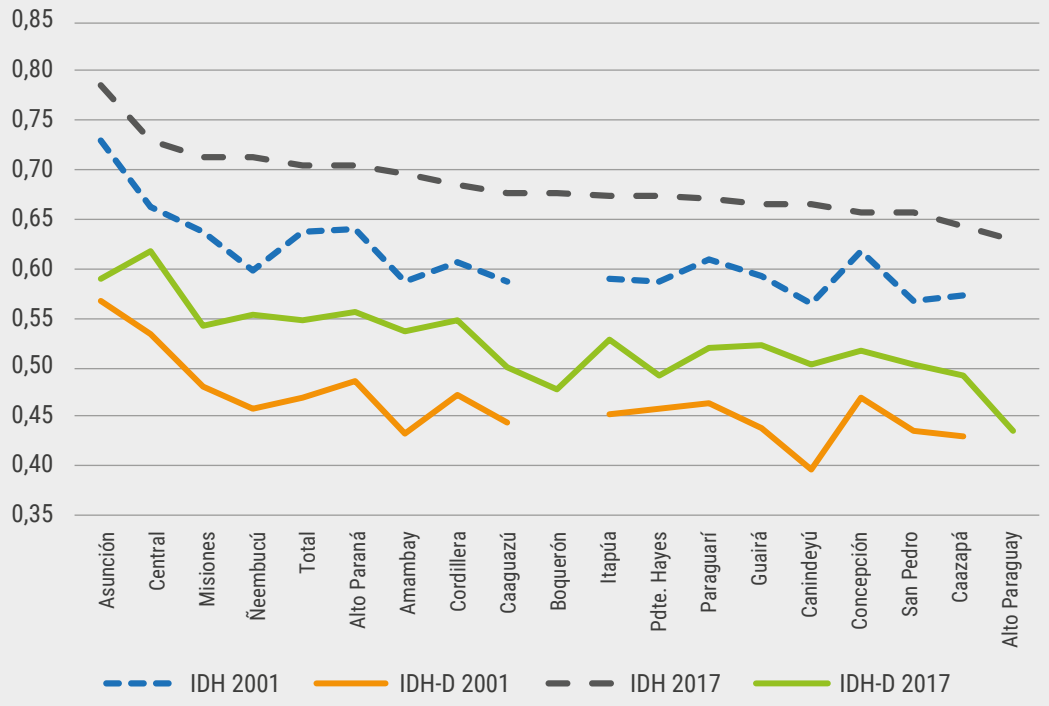
En la ya mencionada actualización de los índices e indicadores de desarrollo humano publicada por el PNUD en 2018, y realizada con base en datos de 2017, el IDH-D del Paraguay fue de 0,522. Entonces, el ajuste por desigualdad significa una reducción del nivel de desarrollo humano (IDH = 0,702); o la desigualdad es menos desarrollo humano. Sobre la base del valor alcanzado por ese índice, el Paraguay se situaría, estimativamente, más cerca del nivel medio que del nivel alto de desarrollo humano. En efecto, el IDH-D medio global asciende a 0,483, y el IDH-D global alto es igual a 0,636, por lo que el Paraguay se ubica a 0,039 del valor que define un desarrollo humano medio, y a 0,114 del valor que describe un desarrollo humano alto.

En el gráfico 1.2, se observa que la línea del IDH 2001 está sobre la del IDH-D 2017. Esto implica que el nivel de desarrollo humano en promedio 2001 es superior al desarrollo humano ajustado por la desigualdad en 2017; o 16 años menos de desarrollo humano.

Por otra parte, el IDH-D estimado exclusivamente con base en las estadísticas nacionales asciende a 0,5475. En los 16 años transcurridos entre 2001 y 2017, tanto el IDH como el IDH-D del Paraguay, de Asunción y de los departamentos que conforman el país presentaron una mejora, resultante de los progresos logrados en los ámbitos de la salud, la educación y el ingreso per cápita. Sin embargo, la persistente desigualdad limita el alcance de esos avances. Precisamente, lo que permite el IDH-D es evidenciar las pérdidas que experimenta un país o una región a causa del efecto negativo de la desigualdad. En el caso del Paraguay, el IDH correspondiente al país considerado en conjunto, así como el IDH de cada uno de los departamentos, se reduce al calcular el IDH-D a causa de la desigualdad, un fenómeno bien perceptible en el período estudiado.

En el gráfico 1.2 se presentan los datos relativos al IDH y el IDH-D correspondientes al total del país y a cada uno de los departamentos que lo conforman en los años 2001 y 2017. En dicho gráfico es posible observar los evidentes avances del IDH: en 2017, el IDH (línea superior) presentó valores más altos (0,7056 para el total del país) que los alcanzados en 2001 (línea siguiente). A su vez, los IDH correspondientes al año 2001 (0,6365 para el total del país) fueron más elevados que los IDH-D de 2017 (penúltima línea) (0,5475), los cuales superaron, a su vez, a los IDH-D estimados para el año 2001 (última línea o línea inferior) (0,4708).

Gráfico 1.2
IDH e IDH-D de Asunción y departamentos del país, 2001 y 2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos nacionales registrados en el cuadro 1.4.
Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano, y la sigla IDH-D refiere al índice de desarrollo humano ajustado por la desigualdad.

Cabe esperar que los IDH-D de 2001 y 2017 fueran inferiores a los respectivos IDH de esos mismos años, pero llama la atención que el IDH-D de 2017 (0,5475 para el total-país) fuera menor que el IDH de 2001 (0,6365). Esa diferencia evidencia que las pérdidas experimentadas en materia de desarrollo humano en el país debido a la desigualdad son muy significativas. De este modo, en 2017, el nivel de desarrollo humano del Paraguay cuando se contempla la desigualdad, medido por el IDH-D, fue inferior al nivel de desarrollo humano alcanzado por el país, en promedio, en 2001, cuando el desarrollo se mide con el IDH, que no contempla la desigualdad. Los datos permiten estimar, entonces, que la desigualdad generó en el país un retroceso del desarrollo humano de unos 16 años, si se considera que la línea que representa los IDH de 2001 fue superior a la que expresa los niveles de IDH-D de 2017.

Cuadro 1.4
IDH, IDH-D y pérdida de desarrollo humano (en porcentajes) en Asunción y departamentos del país, 2001 y 2017

	2001		2017		Pérdida de desarrollo humano (en porcentajes) en 2001 y en 2017	
	IDH	IDH-D	IDH	IDH-D	2001	2017
Asunción	0,7289	0,5674	0,7863	0,5904	22,2	24,9
Central	0,6620	0,5330	0,7302	0,6163	19,5	15,6
Misiones	0,6367	0,4818	0,7126	0,5426	24,3	23,9
Ñeembucú	0,5981	0,4575	0,7115	0,5537	23,5	22,2
Alto Paraná	0,6397	0,4856	0,7045	0,5554	24,1	21,2
Amambay	0,5876	0,4324	0,6973	0,5366	26,4	23,0
Cordillera	0,6060	0,4727	0,6844	0,5478	22,0	20,0
Caaguazú	0,5883	0,4449	0,6775	0,4990	24,4	26,3
Boquerón			0,6774	0,4774		29,5
Itapúa	0,5888	0,4534	0,6734	0,5282	23,0	21,6
Presidente Hayes	0,5873	0,4576	0,6732	0,4909	22,1	27,1
Paraguarí	0,6090	0,4641	0,6705	0,5194	23,8	22,5
Guairá	0,5938	0,4399	0,6653	0,5234	25,9	21,3
Canindeyú	0,5637	0,3964	0,6646	0,5019	29,7	24,5
Concepción	0,6185	0,4692	0,6581	0,5168	24,1	21,5
San Pedro	0,5681	0,4344	0,6566	0,5019	23,5	23,6
Caazapá	0,5728	0,4296	0,6442	0,4915	25,0	23,7
Alto Paraguay			0,6296	0,4358		30,8
Total	**0,6365**	**0,4708**	**0,7056**	**0,5475**	**26,0**	**22,4**

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano, y la sigla IDH-D refiere al índice de desarrollo humano ajustado por la desigualdad. En el cuadro, la mención de los departamentos se ordenó con base en los IDH de 2017, de mayor a menor.

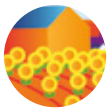
Estudiar y cuantificar las pérdidas que se experimentan en materia de desarrollo humano debido a la desigualdad es fundamental para diseñar y poner en marcha políticas públicas eficaces que contribuyan a la reducción de la desigualdad y a la mejora de las condiciones de vida de toda la población. El hallazgo más significativo que resulta de la comparación entre el IDH y el IDH-D es la permanente y sustantiva pérdida que el país experimenta en materia de desarrollo humano debido a la desigualdad. Los impactos de esa pérdida se registran en todos los departamentos y a lo largo del tiempo.

Cuando los datos se expresan en porcentajes, se observa que en 2001 el IDH-D del Paraguay representó un 74,0% del IDH del país en ese año (0,4708 y 0,6365, respectivamente), y que en 2017 el IDH-D representó un 77,6% del IDH del país en ese mismo año (0,5475 y 0,7056, respectivamente). El análisis permite concluir que aproximadamente un cuarto del valor del IDH se pierde a causa de la desigualdad.

La pérdida de desarrollo humano resultante de la desigualdad, medida en este caso en porcentajes, afecta de forma distinta a los diferentes departamentos del país. El indicador correspondiente al total del país constituye un promedio: así, en promedio, el Paraguay experimentó una pérdida de desarrollo humano del 26,0% en 2001 y del 22,4% en 2017 como resultado de la desigualdad. En 2001, año respecto del cual no se cuenta con datos sobre Boquerón y Alto Paraguay, el departamento Central y Asunción experimentaron las menores pérdidas en materia de desarrollo humano debido a la desigualdad (19,5% y 22,2%, respectivamente), mientras que Canindeyú y Amambay sufrieron las mayores pérdidas a ese respecto (29,7% y 26,4%, respectivamente). Se trata de unidades territoriales del centro y del Este del Paraguay Oriental (limítrofes con el Brasil), respectivamente.

En 2017, año respecto del cual se dispone de datos sobre Boquerón y Alto Paraguay, se registraron cambios. Los departamentos que experimentaron las menores pérdidas en materia de desarrollo humano a causa de la desigualdad fueron Central y Cordillera (15,6% y 20,0%, respectivamente), mientras que Alto Paraguay, Boquerón y Presidente Hayes, los tres departamentos que componen el Chaco, experimentaron las mayores pérdidas (30,8%, 29,5% y 27,1%, respectivamente). Esas pérdidas casi llegaron a duplicar las experimentadas en el departamento Central.

La diferencia entre el IDH-D del total de país correspondiente a 2001 y el correspondiente a 2017 es igual a 0,0768, por lo que el avance del país en lo que hace a la reducción de la desigualdad en 16 años ascendió a 7,68 puntos porcentuales (0,48 puntos porcentuales por año). En caso de mantenerse ese ritmo, el Paraguay necesitaría 68,5 años para alcanzar a Noruega, el país que ocupa el primer lugar en la clasificación basada en el IDH-D, y requeriría 67,4 años para alcanzar a Suiza, que ocupa la segunda posición de ese *ranking*.



Aproximadamente un cuarto del valor del IDH se pierde a causa de la desigualdad, medida por el IDH-D. La pérdida de desarrollo humano resultante de la desigualdad afecta de forma distinta a los diferentes departamentos del país.

1.4.3 El índice de desarrollo humano ajustado al género

Los logros alcanzados por el Paraguay en lo que respecta a la igualdad de género obedecen a que, en promedio, las mujeres viven más años que los hombres; cuentan casi con los mismos años de escolaridad y poseen una mayor expectativa de años de estudios, aunque perciben menores ingresos.

Otro eje clave de la desigualdad es el género. El IDH ajustado por el género (IDH-G) y el índice de desigualdad de género (IDG) permiten, en conjunto, formular un análisis paralelo al examen basado en los dos índices antes considerados, el IDH y el IDH-D.

El IDH-G permite medir las diferencias que, en términos de desarrollo humano, existen entre mujeres y hombres en tres dimensiones, la salud, la educación y el ingreso. Mientras que el desarrollo humano se clasifica en cuatro niveles (bajo, medio, alto y muy alto), el desarrollo humano ajustado por el género se clasifica en cinco grupos, según la desviación absoluta de la paridad entre hombres y mujeres. Al contemplar un número mayor de niveles, este índice, que también asume valores entre 0 y 1, permite realizar una clasificación más precisa que la basada en el IDH. Los países del grupo 1 presentan un alto grado de igualdad entre los logros alcanzados por hombres y mujeres en materia de desarrollo humano; los del grupo 2 alcanzan un nivel medio-alto de igualdad; los del grupo 3, un nivel medio; los del grupo 4, un nivel medio-bajo, y los del grupo 5, un nivel bajo.

Según datos consultados en la citada actualización de los índices e indicadores del desarrollo humano publicada por el PNUD en 2018, el Paraguay presentó en 2017 un IDH-G de 0,972, que expresa que el país ha realizado avances significativos en cuanto a la igualdad de género. El IDH correspondiente a los varones fue de 0,710, y el correspondiente a las mujeres ascendió a 0,690. Esos índices le permiten al país integrar el grupo 2 (nivel medio-alto de igualdad) y situarse entre Alemania (cuyo IDH-G es 0,967) y Australia (cuyo IDH-G es 0,975), no muy lejos del umbral que delimita el ingreso al grupo 1. Es posible afirmar, entonces, que el Paraguay ha realizado más avances en materia de igualdad de género que en materia de desarrollo, pues, a nivel mundial, su IDH-G está mejor posicionado que su IDH (PNUD, 2018).

Los logros alcanzados por el Paraguay en lo que respecta a la igualdad de género obedecen a que, en promedio, las mujeres viven más años que los hombres; cuentan casi con los mismos años de escolaridad y poseen una mayor expectativa de años de estudios, aunque perciben menores ingresos. Lo afirmado es válido con respecto a los dos años estudiados, 2001 y 2017.

El IDH-G calculado sobre la base de datos nacionales ascendió a 0,9540 en 2017, valor muy similar al IDH-G estimado por el PNUD en la actualización difundida en 2018: en efecto, la diferencia entre ambos índices, que ascienden a 0,9540 y 0,972, respectivamente, es de apenas un 1,8%. En el

cuadro 1.5 se presentan los valores del IDH-G de 2001 y 2017, correspondientes al total del país y a cada uno de sus departamentos.

Cuadro 1.5
IDH-G y clasificación según IDH-G en Asunción y departamentos del país, 2001 y 2017

	IDH-G 2001	IDH-G 2017	Clasificación según IDH-G 2001	Clasificación según IDH-G 2017
Ñeembucú	0,9289	0,9884	8	1
Amambay	0,9574	0,9792	2	2
Central	0,9309	0,9720	7	3
Misiones	0,9668	0,9672	1	4
Boquerón		0,9649		5
Concepción	0,9099	0,9544	10	6
Cordillera	0,9029	0,9467	13	7
Canindeyú	0,9003	0,9465	15	8
Paraguarí	0,9554	0,9446	3	9
Alto Paraná	0,9020	0,9435	14	10
Caazapá	0,9079	0,9426	11	11
Asunción	0,9455	0,9408	4	12
Itapúa	0,9213	0,9374	9	13
Caaguazú	0,9052	0,9274	12	14
Guairá	0,9368	0,9241	5	15
San Pedro	0,9331	0,9220	6	16
Alto Paraguay		0,9206		17
Presidente Hayes	0,8961	0,9079	16	18
Total	**0,9332**	**0,9540**		

Fuente: Elaboración propia.
Nota: La sigla IDH-G refiere al índice de desarrollo humano ajustado por el género. La clasificación parte de 0 como menor valor y 1 como mayor valor.

Los índices correspondientes al país considerado en conjunto y a los departamentos que lo componen experimentaron mejoras, aunque escasas, en el período estudiado. El departamento más rezagado al inicio y al final del período analizado fue Presidente Hayes, con un IDH-G de 0,8961 en 2001 y un IDH-G de 0,9079, apenas superior, en 2017. Debe considerarse que, a medida que se asciende en la clasificación, los avances de este índice resultan más lentos y dificultosos.

Se observa cierta inconsistencia entre los departamentos con mayor IDH-G según sus posiciones relativas en 2001 y 2017, en comparación con

El índice de desigualdad de género (IDG) es otro indicador que permite reflejar las brechas que existen entre las mujeres y los hombres. Contempla la desigualdad en la salud reproductiva, el empoderamiento y la participación en el mercado de trabajo.

hallazgos anteriores, por la posición de Asunción y de Central, en menor medida. Entre los departamentos más avanzados tanto en 2001 como en 2017 en lo que se refiere al IDH-G se encuentran Misiones y Amambay. El peso de las mujeres en la burocracia estatal de Misiones permitiría explicar el mejor posicionamiento de ese departamento en la clasificación del índice considerado. No obstante, se requerirían análisis más detallados para explicar esos resultados, así como para guiar la formulación de políticas públicas nacionales que impulsen un desarrollo que contemple, al mismo tiempo, la promoción de la igualdad de género.

Los resultados correspondientes a los departamentos más rezagados sí son consistentes con los datos del IDH-D: en el último grupo se sitúan Presidente Hayes y Alto Paraguay, los departamentos del Chaco más rezagados en 2017. El IDH-G de San Pedro cayó de forma importante entre 2001 y 2017, año en que ese departamento presentó un IDH-G de 0,9220 y se ubicó antepenúltimo entre los departamentos con menor igualdad de género en las tres dimensiones del desarrollo contempladas por el índice. Este dato señala que es preciso implementar políticas de género a nivel departamental, al igual que en Guairá y Caaguazú, dos departamentos rezagados tanto en 2001 como en 2017.

En el período analizado, el incremento del IDH-G del Paraguay fue de 0,0208 o de 2,08 puntos porcentuales, lo que supone un avance de 0,13 puntos porcentuales por año. En caso de mantenerse ese ritmo, el país necesitaría 28,5 años para alcanzar a Noruega, el país mejor ubicado en la clasificación del IDH-G, y 25,4 años para alcanzar a Suiza, que ocupa el segundo puesto. De este modo, para alcanzar a los países mejor posicionados en materia de desarrollo e igualdad de género, el país necesitaría menos años que los requeridos para presentar mejoras en los otros dos índices ya analizados, el IDH y el IDH-D.

1.4.4 El índice de desigualdad de género

El índice de desigualdad de género (IDG) es otro indicador que permite reflejar las brechas que existen entre las mujeres y los hombres. A diferencia del IDH-G, que expresa las diferencias entre el IDH correspondiente a los hombres y el IDH relativo a las mujeres, el IDG contempla la desigualdad existente en las siguientes dimensiones: la salud reproductiva, el empoderamiento y la participación en el mercado de trabajo.

En lo que se refiere a la salud reproductiva, el IDG considera dos indicadores para medir la desigualdad de género: la tasa de mortalidad materna y la tasa de fecundidad adolescente. Para medir la desigualdad entre los niveles de empoderamiento de hombres y mujeres se consideran los

siguientes indicadores: la proporción de autoridades legislativas nacionales o de concejales municipales electos de ambos sexos, y la proporción de población de ambos sexos que cuenta con, al menos, educación secundaria completa. Por último, para medir la desigualdad en el mercado de trabajo se tiene presente la participación (es decir, las tasas de actividad) de mujeres y varones. Cabe señalar que la calidad de los datos disponibles sobre salud reproductiva afecta los resultados del IDG, pues algunos departamentos presentan cifras inesperadas o de evolución errática en lo que hace a esa dimensión de la salud.

En la sociedad paraguaya, la mayoría de las responsabilidades ligadas con la reproducción social, como las tareas del hogar, el cuidado de niños y niñas, o el cuidado de personas mayores u otras personas que requieren asistencia, recaen sobre las mujeres, por lo que es difícil para ellas conciliar la vida laboral con la familiar. Como resultado de lo anterior, las mujeres tienen una menor participación en el trabajo remunerado, disponen de menos oportunidades de conseguir un empleo y se desempeñan en trabajos precarios en mayor medida que los hombres. La persistencia de la división sexual del trabajo permite explicar los escasos cambios registrados en la tasa de participación laboral de las mujeres durante los 16 años comprendidos en el período 2001-2017. Además, otros factores contribuyen a la persistencia de la desigualdad, a saber: la falta de políticas en materia de cuidado y de sistemas adecuados de protección social que minimicen la carga que suponen las tareas domésticas y los cuidados, y la ausencia de incentivos que promuevan la redistribución equitativa de esas tareas entre hombres y mujeres.

Los valores del IDG oscilan entre 0 y 1. En el caso de este índice, los valores se interpretan en un sentido opuesto a los del IDH, el IDH-D y el IDH-G, en que los valores más cercanos a 1 remiten a un mejor desempeño en términos de desarrollo. En el caso del IDG, en cambio, el 0 expresa una situación de completa igualdad entre hombres y mujeres, y el 1 describe una situación de completa desigualdad. Por lo tanto, las cifras más elevadas, es decir, más cercanas a 1, expresan una mayor desigualdad de género.

En la última actualización de los índices e indicadores de desarrollo humano publicada por el PNUD en 2018, el IDG presentó cambios de los valores y los posicionamientos. Noruega ocupó el primer lugar en la clasificación basada en el IDH y el quinto lugar en la clasificación basada en el IDG, mientras que Suiza ocupó el segundo lugar en la clasificación del IDH y el primero en la clasificación del IDG. Australia e Irlanda ocuparon la tercera y la cuarta posición en el *ranking* basado en el IDH, pero compartieron el puesto 23 en el *ranking* basado en el IDG (PNUD, 2018).

El Paraguay ocupó la posición 110 en la clasificación basada en el IDH, y el lugar 113 en la clasificación basada en el IDG. El IDG correspondiente

Las mujeres tienen una menor participación en el trabajo remunerado, disponen de menos oportunidades de conseguir un empleo y se desempeñan en trabajos precarios en mayor medida que los hombres. La persistencia de esta división sexual del trabajo permite explicar los escasos cambios.

al Paraguay en 2017 fue igual a 0,467, muy cercano al IDG de Burundi (0,471) y al de Honduras (0,461) (PNUD, 2018). El resultado de Paraguay lo sitúa cercanamente al promedio de países con desarrollo humano medio (0,489), similar a la del IDH-D en la clasificación mundial.

Los cálculos basados en fuentes nacionales dieron como resultado cifras similares: el IDG del Paraguay correspondiente al año 2017 ascendió a 0,4013, valor que difiere en un 6,57% respecto del valor estimado por el PNUD (2018) en su actualización de los índices e indicadores del desarrollo humano. En el cuadro 1.6 se presentan los valores del IDG correspondientes al total del país y sus departamentos en 2001 y 2017.

Cuadro 1.6

IDG y clasificación según IDG en Asunción y departamentos del país, 2001 y 2017

	IDG 2001	IDG 2017	Clasificación según IDG 2001	Clasificación según IDG 2017
Cordillera	0,4056	0,3150	5	1
Asunción	0,3054	0,3517	1	2
Caazapá	0,4984	0,3662	12	3
Central	0,4713	0,3693	7	4
Ñeembucú	0,3814	0,3873	2	5
Guairá	0,3941	0,4078	4	6
San Pedro	0,4793	0,4192	9	7
Paraguarí	0,4966	0,4194	11	8
Alto Paraná	0,5410	0,4201	13	9
Itapúa	0,4778	0,4205	8	10
Caaguazú	0,4878	0,4290	10	11
Misiones	0,3848	0,4327	3	12
Canindeyú	0,5806	0,4570	15	13
Pdte. Hayes	0,5807	0,4588	16	14
Boquerón		0,4816		15
Concepción	0,5644	0,4916	14	16
Amambay	0,4421	0,4934	6	17
Alto Paraguay		0,5558		18
Total	0,4739	0,4013		

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La sigla IDG refiere al índice de desigualdad de género.

En el período comprendido entre 2001 y 2017, el IDG del Paraguay también experimentó una evolución positiva, al pasar de 0,4739 a 0,4013. El avance fue de 0,0727 en 16 años, lo que equivale a una mejora anual del 4,5%. En caso de mantenerse ese ritmo de crecimiento, el Paraguay necesitaría 77,8 años para igualar a Noruega y 79,8 años para alcanzar a Suiza.

Los logros obtenidos en lo que respecta a la igualdad de género corresponden tanto al país considerado en conjunto como a cada uno de sus departamentos. No obstante, aunque las mujeres experimentaron avances en los ámbitos de la educación y de la participación laboral, aún subsisten desafíos en lo que se refiere a la participación política y las políticas de salud.

Los resultados departamentales permiten identificar algunos comportamientos erráticos, como en los casos de Caazapá, Misiones y Amambay. En los dos años estudiados, entre los departamentos con mayor desarrollo cabe mencionar nuevamente a Asunción y Cordillera, mientras que Presidente Hayes, Canindeyú y Concepción se situaron entre los más rezagados. También Alto Paraguay y Boquerón se situaron entre los departamentos más rezagados en 2017 (no se dispone de datos relativos a dichos departamentos en 2001). Así, al igual que en el caso del IDH-G, los departamentos del Chaco son los que enfrentaron los mayores obstáculos para mejorar en términos de desarrollo humano, medido, en este caso, mediante el IDG.

Esta sección examina el IDH y el IDH-D de la población indígena sobre la base de datos que muestran gran consistencia. Los datos revelan marcadas asimetrías entre la población indígena y la no indígena tanto en el Chaco como en el conjunto del país.

1.4.5 El desarrollo humano y el origen étnico

La EPH 2017 difiere de las ediciones anteriores porque incluyó datos sobre la población indígena correspondientes al Chaco, a cada uno de sus departamentos y al total del país. Esto permitió considerar la dimensión étnica, usualmente excluida del análisis por falta de datos. Así, en esta sección se examina el IDH y el IDH-D de la población indígena, sobre la base de datos que muestran una gran consistencia.

El procesamiento de los datos revela la existencia de marcadas asimetrías entre la población indígena y la población no indígena, tanto en el Chaco (Paraguay Occidental) como en el conjunto del país. En lo que se refiere a la población indígena del Chaco, la esperanza de vida al nacer, uno de los indicadores que conforman el IDH, fue similar a la de la población no indígena. Sin embargo, los promedios relativos a los años de escolaridad logrados y a los años de instrucción esperados fueron mucho menores entre la población indígena. La asimetría se incrementa aún más cuando se examina el ingreso promedio anual de ambos grupos de población.

Cuadro 1.7
IDH e IDH-D de la población indígena y no indígena en departamentos del Chaco (Paraguay), 2017

	Población indígena		Población no indígena		IDH población indígena/IDH población no indígena (en porcentajes)	IDH-D población indígena/IDH-D población no indígena (en porcentajes)
	IDH	IDH-D	IDH	IDH-D		
Presidente Hayes	0,5206	0,3637	0,7019	0,5716	74,17	63,62
Boquerón	0,5570	0,4397	0,7372	0,5600	75,56	78,52
Alto Paraguay	0,5606	0,4401	0,6476	0,4759	86,57	92,46
Chaco	0,5491	0,4070	0,7171	0,5615	76,58	72,50

Fuente: Elaboración propia con base, principalmente, en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Principales resultados. Encuesta Permanente de Hogares EPH 2017. Incluye Boquerón y Alto Paraguay y toda la población indígena*, agosto de 2018, https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Resultados%20EPH/PRINCIPALES%20RESULTADOS%20EPH%202017.pdf .

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano, y la sigla IDH-D refiere al índice de desarrollo humano ajustado por la desigualdad.

En consecuencia, en la región Occidental o Chaco, el IDH de la población indígena fue muy inferior al de la población no indígena (los índices ascendieron a 0,549 y 0,717, respectivamente). La asimetría, aunque algo menor, subsiste cuando se comparan los IDH-D de ambas poblaciones (0,407 y 0,562, respectivamente). Así, el IDH de la población indígena representó un 76,6% del IDH de la población no indígena, mientras que el IDH-D del primer grupo de población correspondió a un 72,5% del IDH-D de la segunda. En otras palabras, el IDH y el IDH-D de la población indígena chaqueña fueron aproximadamente un 25% más bajos que los respectivos índices de la población no indígena de esa misma región, lo que señala la existencia de una asimetría bien marcada.

Cuando los datos se desagregan por departamentos se identifican las mismas tendencias, con algunas variaciones. En Presidente Hayes el efecto negativo de la desigualdad en el desarrollo humano, medido por el IDH-D, fue acentuado. El IDH de la población indígena de Presidente Hayes ascendió a un 74,2% del valor del IDH de la población no indígena de ese mismo departamento, mientras que el IDH-D correspondiente a la población indígena fue aún menor: dicho índice representó un 63,6% del IDH-D de la población no indígena. En otras palabras, el desarrollo humano de la población indígena ya de por sí es menor que el de la población no indígena, y esa asimetría se incrementa cuando la desigualdad se incorpora en el análisis.

Alto Paraguay, más alejado de Asunción, es uno de los departamentos más pobres del país, aunque allí la distribución de la pobreza es relativamente homogénea. En efecto, las diferencias en materia de desarrollo humano entre la población indígena y la población no indígena son menores, lo que se expresa en los dos índices considerados: el IDH de la

población indígena representa un 86,6% del IDH de la población no indígena, y el IDH-D del primer grupo de población asciende a un 92,5% del IDH-D del segundo grupo.

También llama la atención la relativa homogeneidad de Boquerón, departamento que es un polo de desarrollo basado en la producción agropecuaria e industrial de gran escala de las cooperativas menonitas, con población de origen menonita, población originaria indígena y población "criolla" o mestiza.

Sobre la base de una muestra estadística más amplia, se calcularon, además, los IDH-G correspondientes al conjunto de la población indígena y la población no indígena del Paraguay (véase el cuadro 1.8).

Cuadro 1.8

IDH e IDH-D según origen étnico, e IDH según sexo y origen étnico en el Paraguay, 2017

	IDH	IDH-D	IDH-D/IDH (en porcentajes)	IDH hombres	IDH mujeres	IDH mujeres/ IDH hombres (en porcentajes)
Población indígena	0,5275	0,4014	76,09	0,5717	0,4822	84,35
Población no indígena	0,7096	0,5756	81,12	0,7223	0,6899	95,51
Total	**0,7056**	**0,5475**		**0,7186**	**0,6855**	

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano, y la sigla IDH-D refiere al índice de desarrollo humano ajustado por la desigualdad.

La clasificación de los niveles de desarrollo humano publicada por el PNUD (2018) y expuesta en el cuadro 1.1 permite verificar una tendencia relevante: la etnia (el ser indígena) y el género (el ser mujer) suponen un retroceso del nivel de desarrollo humano alcanzado por las personas al nivel inmediatamente inferior de la clasificación.

La población no indígena tiene un IDH que se corresponde con un nivel de desarrollo humano alto (0,7096) y la población indígena tiene un IDH que se corresponde con un nivel de desarrollo humano medio (0,5275). Cuando se considera el IDH-D de ambos grupos de población, se observa la misma tendencia: la población no indígena alcanza un nivel de desarrollo humano medio (0,5756), mientras que la población indígena alcanza un nivel de desarrollo humano bajo (0,4014). Así, la población indígena presenta en ambos casos un nivel de desarrollo humano inmediatamente inferior, en la escala, al obtenido por la población no indígena, ya sea que se consideren sus IDH o sus IDH-D.

Los datos desagregados por sexo permiten identificar el mismo patrón. Entre la población no indígena, los hombres alcanzan un nivel de desarro-

llo humano alto (0,7223), mientras que las mujeres presentan un nivel de desarrollo humano medio (0,5717). Entre la población indígena, los varones alcanzan un nivel de desarrollo humano medio (0,6899) y las mujeres presentan un nivel de desarrollo humano bajo (0,4822). En otras palabras, los hombres alcanzan un nivel de desarrollo humano inmediatamente superior, en la clasificación, al obtenido por las mujeres, tanto en la población indígena como en la población no indígena (véase el cuadro 1.9).

Cuadro 1.9

Nivel de desarrollo humano según IDH e IDH-D, origen étnico y sexo en el Chaco y el Paraguay, 2017

			Nivel de desarrollo humano		
			Alto	Medio	Bajo
Chaco					
IDH	Población no indígena		0,7171		
	Población indígena			0,5491	
IDH-D	Población no indígena			0.5756	
	Población indígena				0.4014
Total país					
IDH	Población no indígena	Hombres	0,7223		
	Población no indígena	Mujeres		0,6899	
	Población indígena	Hombres		0,5717	
	Población indígena	Mujeres			0,4822

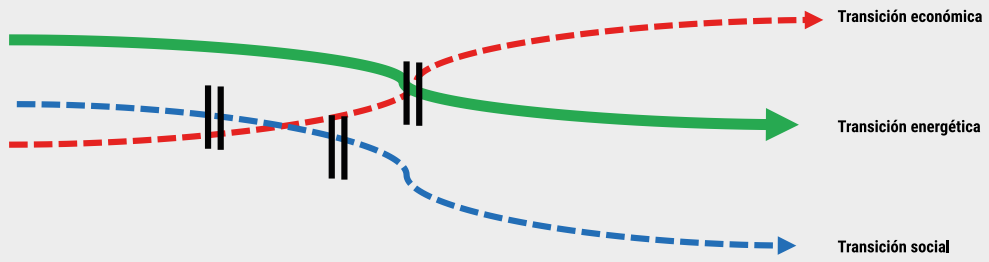
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en los cuadros 1.7 y 1.8, y en Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), *Índices e indicadores de desarrollo humano 2018. Actualización estadística de 2018*, Nueva York, 2018.

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano, y la sigla IDH-D refiere al índice de desarrollo humano ajustado por la desigualdad. El IDH correspondiente a la población indígena del Chaco, igual a 0,5491, se redondea en 0,55, que constituye el umbral que define el paso al nivel de desarrollo humano medio.

1.5 Las triples transiciones

En este informe las transiciones se definen como procesos de cambio económico, social o ambiental, conducidos de manera estratégica y deliberada por medio de la implementación de diversas políticas públicas. No obstante, esos procesos pueden ocurrir aunque sus actores no se encuentren plenamente conscientes de su contribución a dichas transiciones. En el Paraguay, por ejemplo, la transición demográfica condujo al incremento de la población económicamente activa y a la reducción, principalmente, de las tasas de fecundidad urbanas, como resultado –entre otros factores– de la implementación de políticas orientadas a promover el acceso a la salud, a la educación o a los servicios de saneamiento básico.

Gráfico 1.3.
Triples transiciones, aproximaciones.



Fuente: Elaboración propia.

1.5.1 La transición energética

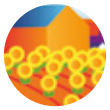
La transición energética conlleva un cambio de la composición y uso de las fuentes de energía que conforman la matriz energética de un país. El cambio supone una transición desde las fuentes de energía existentes hacia otras que sean más modernas y eficientes, limpias o no contaminantes, y sostenibles en términos ambientales. En el caso del Paraguay, la transición energética consiste en pasar de ser un país exportador de hidroenergía a convertirse en un país que usa la hidroenergía como plataforma para diversificar y dinamizar su economía y promover una mejor inclusión social mediante la creación de empleos dignos, entre otras estrategias. Además, en lo que se refiere a la biomasa, la transición hacia el uso de una energía renovable se produce a través de la leña certificada.

Así, cuando los retos que plantea el mercado energético se analizan en clave de transición, se pasa desde una concepción sectorial del tema hacia un enfoque estratégico, que contempla el potencial de transformación del sector a medio y a largo plazo. Poner en marcha la transición requiere la implementación de un abanico de regulaciones, subsidios y políticas relacionadas con la inversión, la tributación, el comercio y las finanzas. Previamente, es preciso examinar cuáles son las condiciones del mercado de la energía renovable en el Paraguay y en la región latinoamericana; evaluar qué ventajas comparativas existen actualmente, y analizar cómo podrían transformarse esas ventajas en el futuro. También es preciso prever cuáles serán los efectos de la transición sobre la economía en lo que respecta a la fiscalidad, las exportaciones, las inversiones y la atracción de nuevas tecnologías.

Con los retos que plantea el mercado energético en clave de transición, se pasa desde una concepción sectorial del tema hacia un enfoque estratégico, que contempla el potencial de transformación del sector a medio y a largo plazo.

El país se encuentra en un momento oportuno para fortalecer su transición energética. En primer lugar, se consolida una oferta predominantemente renovable. En 2017, el país contó con la hidroenergía necesaria para generar energía eléctrica (que representa un 47% de su oferta energética), pero la biomasa nacional (33%) se explotó de forma básicamente no sostenible y la totalidad de los hidrocarburos (20%) fueron importados. Desde la perspectiva de la demanda, la principal fuente energética sigue siendo la biomasa (44%), seguida por los hidrocarburos (40%) y la electricidad (16%), que se sitúa en tercer lugar[4].

El Paraguay es una de las pocas naciones del mundo que posee un sistema eléctrico basado casi exclusivamente en la generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable y no contaminante, la hidroenergía. La mayoría de los países recurren a una variedad de fuentes, no necesariamente renovables, para generar electricidad. La ventaja que posee el país a este respecto es notable, y sus efectos se extienden más allá del sector eléctrico y energético. Junto con Albania, el Paraguay es el país que posee la producción de energía más limpia del mundo, debido a la nula emisión de anhídrido carbónico del 99,9% de su generación eléctrica, según datos del Foro Económico Mundial (*Paraguay.com*, 2016).



Los logros alcanzados por un país en la dimensión del ingreso per cápita o el crecimiento del PIB no se traducen automáticamente en cambios sociales y redistributivos. En lo que respecta, en particular, a las economías latinoamericanas, muchas de ellas son de renta media, pero ello no se traduce en la existencia de una fuerte clase media.

El Paraguay cuenta, desde octubre de 2016, con una política energética cuyo alcance se extiende hasta el año 2040 (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, 2016), y en 2023 tendrá lugar una negociación histórica con el Brasil con relación al anexo C del Tratado de Itaipú. Los resultados de esos procesos marcarán el desarrollo del sector energético paraguayo e impactarán sobre otros procesos sociales y económicos en curso. No obstante, los años 2030, 2035, 2040 y 2050 también representan momentos destacados, como se señaló en la Introducción.

A pesar del incremento del consumo interno, existe un gran excedente de energía eléctrica en el país, que se exporta desde la culminación de las represas de Itaipú y Yacyretá. La mayor parte de la energía generada por cada una de las represas binacionales, que corresponde al país, es cedida y vendida al Brasil y la Argentina, lo que ha convertido al Paraguay en el primer exportador de hidroelectricidad per cápita del mundo. La disponibilidad de energía a futuro exige ineludiblemente el desarrollo de capacidades institucionales, de planeamiento y de regulación energética y lo que incluye las cuestiones relativas a la eficiencia energética, porque las obras de infraestructura de generación eléctrica requieren años de ejecución antes de su puesta en funcionamiento.

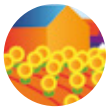
4 La biomasa —que es materia orgánica que puede ser utilizada como fuente de energía— es relevante, aunque no sea el tema principal de este informe. Desde el enfoque estratégico en que se funda el análisis planteado en este trabajo, su uso conlleva desafíos en términos de sostenibilidad, por lo menos a corto plazo, que deben ser atendidos para evitar la deforestación no sostenible.

1.5.2 La transición energética como catalizadora de las transiciones económica y social

Los logros alcanzados por un país en la dimensión del ingreso per cápita o el crecimiento del PIB no se traducen automáticamente en cambios sociales y redistributivos. En lo que respecta, en particular, a las economías latinoamericanas, muchas de ellas son de renta media, pero ello no se traduce en la existencia de una fuerte clase media (López Calva, 2019; PNUD, 2016a). Para lograr mejoras sociales y redistributivas, es preciso implementar políticas que apuntalen el mercado laboral, garanticen la protección social, promuevan los sistemas de cuidado y favorezcan la inserción laboral de las mujeres y de la población joven. La prosperidad económica que experimentó la región entre 2003 y 2013 mostró sus límites en términos de la redistribución del ingreso y la dinamización de los servicios y la producción. Así, la consigna de "no dejar a nadie atrás", planteada en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, significa dar respuesta a miles de ciudadanos y ciudadanas que no se beneficiaron del auge económico regional de esos años.

Los umbrales internacionales del PIB y del ingreso per cápita son relativamente arbitrarios, por lo que es necesario construir un umbral socialmente compartido y que pueda implementarse en el contexto de cada país. Hacia el año 2030, además, serán más relevantes las transiciones experimentadas en lo que hace a la calidad de vida y la sostenibilidad ambiental, para cuyo estudio es preciso contar con mediciones distintas de las que actualmente se utilizan para medir el bienestar y el desarrollo humano. Las deliberaciones de la Comisión sobre la Medición del Desarrollo Económico y del Progreso Social, encabezada por Joseph E. Stiglitz, Amartya Sen y Jean Paul Fitoussi, así como las propuestas de otros estudios recientes, contribuyen al debate global sobre la necesidad de desarrollar nuevos instrumentos de medición que complementen o incluso sustituyan al PIB como barómetro del desarrollo (Mazzucato, 2018).

Tras la adopción de la Agenda 2030, el interés de quienes definen las políticas públicas se focalizó en las múltiples transiciones sociales y ambientales en curso, que se suman a la económica. Como resultado del carácter universal, integral y ambicioso de la Agenda 2030, se empezó a prestar una renovada atención a los impactos ambientales y sociales que conlleva el desarrollo económico y financiero (UNCTAD, 2014; Center for Global Development, s/f; PNUD, 2018); a las transiciones energéticas que suponen el paso hacia fuentes de energía renovables, y a la necesidad de desarrollar una nueva agenda urbana que sea inclusiva y ambientalmente sostenible.



Las transiciones no deben concebirse como el resultado de procesos lineales de planificación racional, sino como procesos de cambio que suponen adaptaciones y que conllevan puntos críticos de decisión.

Con relación a lo anterior, cabe mencionar que, hasta hoy, la evaluación del cumplimiento de los ODS es aún insuficiente en lo que respecta a los indicadores sociales y ambientales de muchos países en desarrollo o de renta media (Sustainable Development Solutions Network, 2018).

Las transiciones no deben concebirse como el resultado de procesos lineales de planificación racional, sino como procesos de cambio que suponen adaptaciones y que conllevan puntos críticos de decisión. En los procesos de transformación económica también inciden los cambios de la inserción comercial y financiera, las variaciones de las tasas de interés y del valor del dólar, y las transformaciones de los patrones de consumo, así como las fortalezas o debilidades del mercado interno. Ninguno de esos procesos es predecible en su totalidad.

La transición energética paraguaya –centrada en el sector de la electricidad en este Informe, y que, como se ha señalado, significa que el país pase de ser un polo de desarrollo exportador de energía a emplearla como plataforma de diversificación y dinamización económica– no se dará por sí sola, ni es la única transición estructural en curso. Ella catalizará las transiciones económicas y socioambientales en curso, desarrolladas de forma simultánea e imbricadas entre sí. Esas transiciones, igualmente importantes, constituyen en conjunto el núcleo de la transformación estructural del Paraguay, articulada con los objetivos centrales de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en el mundo entero.

El Paraguay debe aprovechar el potencial que supone ser un país que cuenta con recursos energéticos renovables, y para ello debe poner en marcha políticas fiscales, industriales y laborales que permitan impulsar su transición energética.

La transición económica conduce a una mayor diversificación productiva, basada en la energía renovable. En el caso del Paraguay resultan críticos el lento ritmo de complejización, el insuficiente aumento de la productividad y la escasa diversificación productiva de una economía basada en la explotación de materias primas (Hausmann, Velasco y Rodrik, 2005; Hidalgo y Hausmann, 2008). Por lo tanto, es preciso implementar en el país políticas económicas que promuevan el desarrollo de los sectores de alta productividad, más allá del hidroeléctrico, y diversificar la economía hacia nuevos sectores de manufactura, conocimientos y servicios.

En un momento en que el énfasis recae, a nivel mundial, en la descarbonización y la reducción de emisiones, el Paraguay debe aprovechar el potencial que supone ser un país que cuenta con recursos energéticos renovables, y para ello debe poner en marcha políticas fiscales, industriales y laborales que permitan impulsar su transición energética.

La transición social, que comprende a la transformación laboral, requiere contar con un sistema eficiente de protección social y debe promover la consolidación de la clase media. Así, tras un período caracterizado por la reducción acelerada de la pobreza, la transición social debería apuntar a la construcción de una sociedad de clase media, sin pobreza extrema ni exclusiones basadas en el origen étnico o el género (López Calva et al.,

2014; Azevedo et al., 2015). Aquí juegan un rol importante el mercado laboral, la protección social y la inclusión más equitativa de las mujeres y las personas jóvenes en el mercado laboral. Las políticas sociales, además, deben conformar un sistema de protección que comprenda las diferentes etapas del ciclo de vida y que contemple las necesidades particulares de las áreas rurales y urbanas. Encarar dicha transición requiere la toma de decisiones orientadas a redistribuir la presión fiscal, eliminar la informalidad laboral y erradicar la pobreza rural, entre otras condiciones críticas.

De este modo, la transición energética transformará el escenario fiscal y el económico, modificará la estructura de las exportaciones y del abastecimiento energético, y acelerará las otras dos transiciones en curso. Por otro lado, si bien los tres procesos mantienen una interdependencia continua, no todas las decisiones del ámbito de la política social son compatibles con la diversificación económica, ni todas las medidas requeridas por la transición energética son compatibles con las demandas fiscales de la política social. Por lo tanto, el debate público debe considerar las complejas interacciones que, a cada paso del proceso de cambio, existen entre las tres transiciones, a fin de contribuir a la toma de decisiones estratégicas fundadas en un enfoque integral y orientadas a alcanzar el pleno desarrollo del país y de sus habitantes.

El debate público debe considerar las complejas interacciones que, a cada paso del proceso de cambio, existen entre las tres transiciones, a fin de contribuir a la toma de decisiones estratégicas fundadas en un enfoque integral y orientadas a alcanzar el pleno desarrollo del país y de sus habitantes.

1.6 Conclusiones

Todo proceso de desarrollo está asociado al acceso a la energía, un requisito implícito en el ejercicio de los derechos de las personas. A su vez, un mayor consumo de energía eléctrica per cápita no necesariamente es sinónimo de un mayor nivel de desarrollo humano, del mismo modo en que el PIB no es el único indicador del desarrollo. En el Paraguay, por ejemplo, existen departamentos con un elevado consumo de energía eléctrica per cápita que no se corresponde con un alto nivel de desarrollo humano (medido por el IDH).

Según datos de la última actualización de los índices e indicadores del desarrollo humano publicada por el PNUD en 2018, y basada en datos de 2017, el IDH del Paraguay ascendió a 0,702 en 2017, lo que le permitió al país alcanzar, por primera vez, un nivel de desarrollo humano alto, ya que históricamente había conformado el grupo de países con un nivel de desarrollo humano medio. Los datos de la citada actualización también permiten observar que la desigualdad es un factor que restringe de manera importante el desarrollo de las personas, ya que, si se considera el IDH-D del Paraguay, cuyo valor fue de 0,522 en 2017, el Paraguay nuevamente pasa a ocupar el grupo de países que presentan un nivel de desarrollo humano medio. Además, el gran peso de la desigualdad en el país se expresa en el hecho de que el IDH-D de 2017 fue inferior al IDH de 2001, lo que indica que la desigualdad representó un retroceso de 16 años en términos de desarrollo humano.

En la clasificación mundial de los índices, el IDH-G del Paraguay, igual a 0,972, logró una mejor posición que el IDH, al permitirle al país situarse en el segundo grupo entre un total de cinco grupos, mientras que el IDH se situó en el segundo grupo entre un total de cuatro grupos o niveles. La desigualdad de género, medida con el IDG (0,467), le permitió al Paraguay alcanzar una posición similar a la del IDH-D en la clasificación mundial. El IDH del país ocupó la posición 110 entre un total de 189 países y territorios, mientras que su IDG alcanzó la posición 113 entre un total 158 países y territorios con un nivel semejante al IDH-D; esto es, medio. Ahora bien, aunque las asimetrías entre hombres y mujeres no sean muy marcadas en el país según el IDH-G, tampoco resultan mínimas (IDG), lo que señala la existencia de desafíos pendientes en lo que hace al logro de la igualdad de género.

El examen del nivel de desarrollo humano alcanzado por los diferentes departamentos que conforman el país, medido con base en los distintos índices contemplados en este capítulo, permitió observar un comportamiento relativamente consistente, aunque errático en algunos casos. Entre

los departamentos con más altos niveles del IDH y del IDH-G se situaron la capital, Asunción, y el departamento Central, mientras que entre los departamentos con más bajos niveles de esos índices se situaron los departamentos chaqueños de Presidente Hayes, Boquerón y Alto Paraguay.

Los datos de la EPH 2017, desagregados por origen étnico y sexo, permitieron medir los IDH de la población no indígena y de la población indígena, que constituye un 2% de la población total del país, y examinar en qué medida el origen étnico y el género inciden en los logros alcanzados por la población en términos de desarrollo humano.

En primer lugar, los resultados permitieron observar que, en el Chaco, tanto el IDH como el IDH-D de la población indígena representó aproximadamente un 75% del IDH y del IDH-D de la población no indígena. En segundo lugar, la clasificación de los niveles de desarrollo humano publicada por el PNUD (2018) permitió verificar una tendencia relevante: la etnia (el ser indígena) y el género (el ser mujer) suponen un retroceso del nivel de desarrollo humano alcanzado por las personas al nivel inmediatamente inferior de la clasificación. En efecto, la población no indígena tiene un IDH que se corresponde con un nivel de desarrollo humano alto (0,7096) y la población indígena tiene un IDH que se corresponde con un nivel de desarrollo humano medio (0,5275). La misma tendencia se comprobó al considerar el IDH-D de ambos grupos de población. Los datos desagregados por sexo permitieron identificar el mismo patrón: entre la población no indígena, los hombres alcanzan un nivel de desarrollo humano alto (0,7223), mientras que las mujeres presentan un nivel de desarrollo humano medio (0,5717). Entre la población indígena, los varones alcanzan un nivel de desarrollo humano medio (0,6899) y las mujeres presentan un nivel de desarrollo humano bajo (0,4822). De este modo, pertenecer a la población indígena y ser mujer son condiciones que limitan los logros que las personas pueden alcanzar en lo que hace al desarrollo humano.

Así, en el país existen grandes desafíos pendientes en términos de desarrollo humano, y el principal consiste en superar la persistente desigualdad, que limita los logros alcanzados por las personas.

En cuanto a las transiciones económica, social y energética, dichas transiciones ya están en curso en el país, y su impulso requiere la implementación de políticas de Estado adecuadas. La transición energética del Paraguay, cuyo estudio se centra en la electricidad en este Informe, supondrá que el país deje de ser un exportador neto de hidroenergía para convertirse en un país que utiliza la hidroenergía como plataforma para la diversificación y la dinamización de su economía.

La transición económica conduciría a la complejización de la estructura productiva y a una mayor diversificación, basada en la energía renovable. Como resultado de ese proceso, la economía paraguaya crecerá

gracias al desarrollo de nuevos sectores –de alta tecnología y competitividad– ligados a las manufacturas, el conocimiento y los servicios.

La transición social, también en curso, conducirá a la construcción de un Estado-nación de clase media, sin pobreza extrema ni exclusiones basadas en el origen étnico o el género. Para impulsar las transiciones con éxito desde el ámbito de las políticas públicas, el Estado debe considerar tanto la complejidad de dichos procesos, como las permanentes interacciones que las transiciones mantienen entre sí.

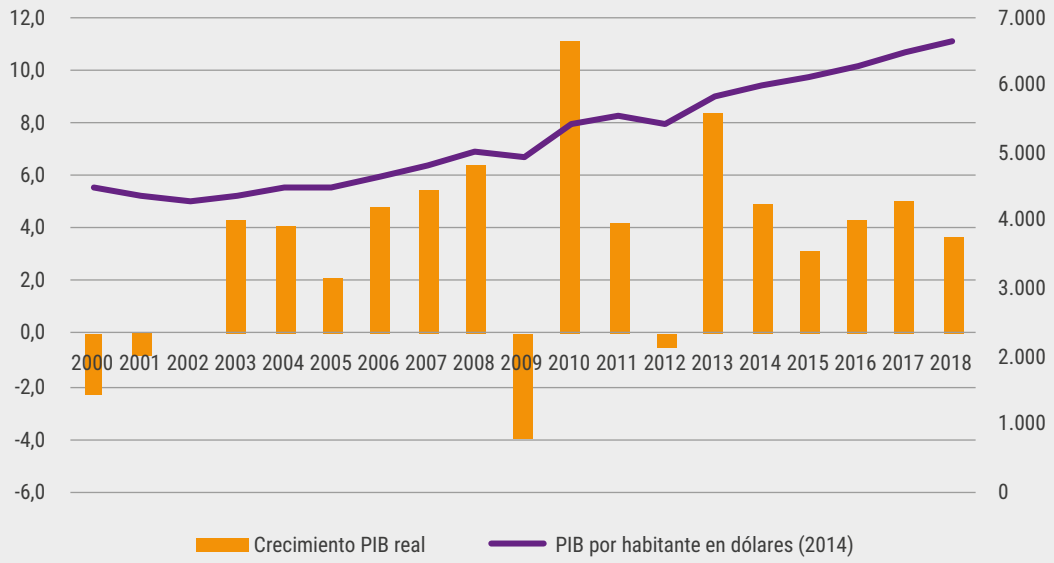
Capítulo 2

La transición económico-productiva del Paraguay

2.1
Crecimiento económico alto y volátil

El desempeño económico del Paraguay desde inicios del siglo XXI ha sido positivo. La tasa de crecimiento promedio del PIB fue del 3,4%, con valores superiores al 5% desde 2010, lo que significó un sostenido aumento del PIB per cápita que permitió al país pasar del grupo de países con ingreso medio-bajo al grupo de países con ingreso alto, según la clasificación del Banco Mundial (2019b).

Gráfico 2.1
Crecimiento del PIB real (en porcentajes) y del PIB por habitante (en dólares de 2014) en el Paraguay, 2000-2018



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay (BCP), "Anexo estadístico del Informe Económico", Asunción, s/f, https://bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365 .

Nota: En el año 2002 no se registró crecimiento del PIB real.

Aunque dicho crecimiento fue superior al promedio latinoamericano, el país no logró avances sostenidos de su posición relativa. En 2017 volvió a quedar por debajo del promedio regional de crecimiento del PIB (CEPAL, s/f). El motor del crecimiento fue básicamente el sector primario,

concentrado en escasos productos (soja, ganadería y, en menor medida, trigo y maíz), pero con efectos en la industria y los servicios. El bajo peso relativo de ese sector en el total del PIB –un 10,6% en 2015– mejora al considerar su rol en la oferta de insumos para los demás sectores.

Cuadro 2.1

Participación relativa de los sectores económicos en el PIB (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018

Sector económico	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sector primario	13,9	13,8	14,3	15,2	11,2	14,4	13,0	10,6	12,0	11,5	11,3
Agricultura	9,2	9,7	10,4	11,5	7,5	10,9	9,2	7,0	8,3	7,6	7,6
Ganadería	3,2	2,8	2,7	2,5	2,5	2,4	2,6	2,4	2,5	2,8	2,7
Explotación forestal, pesca y minería	1,5	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
Sector secundario	38,0	41,7	36,9	36,4	36,9	35,3	36,1	37,0	36,8	36,8	36,3
Manufactura	16,8	19,1	20,0	19,9	20,0	19,6	20,3	21,0	20,6	21,0	21,0
Construcción	4,2	4,0	6,0	6,0	6,1	6,1	6,6	6,5	6,8	6,8	6,5
Electricidad y agua	17,0	18,6	10,9	10,5	10,7	9,6	9,1	9,5	9,4	9,0	8,8
Sector servicios	48,1	44,6	48,8	48,4	51,9	50,3	50,9	52,4	51,2	51,7	52,4
Comercio	14,0	12,9	12,9	11,9	11,8	11,1	11,4	11,2	10,9	11,8	11,8
Transporte	3,4	4,2	3,9	3,9	4,1	3,9	4,0	4,2	4,2	4,1	4,1
Telecomunicaciones	3,3	3,6	3,8	3,7	4,1	3,7	3,7	3,7	3,5	3,5	3,3
Intermediación financiera	3,2	2,6	4,1	4,7	5,2	5,3	5,8	6,2	6,2	6,0	6,2
Servicios inmobiliarios	3,6	4,9	6,6	6,3	6,4	6,7	6,6	7,1	7,2	7,1	7,0
Servicios a las empresas	2,6	2,1	2,4	2,4	2,6	2,4	2,4	2,6	2,6	2,7	2,7
Restaurantes y hoteles	1,5	2,0	2,7	2,7	2,8	2,6	2,6	2,7	2,6	2,6	2,7
Servicios a los hogares	7,2	5,4	4,8	4,6	5,0	4,6	4,5	4,6	4,6	4,9	5,1
Servicios gubernamentales	9,3	6,8	7,6	8,1	9,9	10,0	9,8	10,1	9,5	9,2	9,5

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay (BCP), "Anexo estadístico del Informe Económico", Asunción, s/f, https://bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365.

El sector primario representó entre un 20% y un 40% de la economía (con variaciones anuales), y más de la mitad del crecimiento del PIB (OCDE, 2018; Ferreira y Vázquez, 2015; Setrini y Masi, 2014). En el período 2000-2018, las áreas sembradas de soja y trigo crecieron un 150% y un 200%, respectivamente, y las toneladas producidas se incrementaron cerca de un 190% y un 500%. El número de cabezas de ganado pasó de 9,7 millones a comienzos del período a 14 millones en 2015 (DGEEC, 2000; DGEEC, 2015; CAPECO, s/f).

A la escasa diversificación productiva se suma la concentración de las exportaciones en pocos mercados y productos, lo que hace que la economía sea vulnerable a los impactos externos, como las caídas de los precios internacionales y los cambios de la demanda internacional. Los bienes exportados cuentan con un escaso valor agregado, comprenden limitados encadenamientos productivos internos y tienen precios inestables o bajos. Uno de los obstáculos para acceder a mejores mercados consiste en la dificultad que enfrenta el país para cumplir con las normas de suministro de los compradores externos (Anichini et al., 2013; Setrini y Masi, 2014). Esa estructura productiva restringe un crecimiento sostenido en el tiempo, capaz de generar condiciones óptimas para la inclusión económica.

Otro efecto de la estructura productiva es la volatilidad del sector agropecuario. En el período estudiado, el crecimiento presentó tasas negativas del –4,0% (en 2009) y tasas positivas del 11,1% (en 2010). Según el Banco Mundial (2014b, pág. 20), los factores determinantes de esa volatilidad son el clima, los precios de las materias primas, los niveles de inversión y las condiciones sanitarias del sector ganadero.

Las políticas públicas son poco eficaces con relación a las variables exógenas, como el clima o los precios internacionales, y los bajos niveles de inversión, reflejados en la falta de sistemas de riego o la falta de adaptación de las semillas, refuerzan los problemas climáticos.

Los costos de la volatilidad son relativamente altos para una economía pequeña. Según el Banco Mundial, el Paraguay pierde alrededor de 237 millones de dólares anuales, en promedio, es decir, un 5,4% del PIB agropecuario, debido a riesgos de producción que afectan a las principales cadenas agropecuarias, y que podrían controlarse (World Bank, 2018, pág. 105). En años en que se produjeron eventos extremos, como sequías, plagas o brotes de aftosa, las pérdidas alcanzaron 1.000 millones de dólares.

Además de la volatilidad, debe considerarse la dimensión ambiental del crecimiento económico de las dos últimas décadas. De acuerdo con el Banco Mundial (2017, pág. 20), la expansión agropecuaria fue paralela a la sobreexplotación de los recursos naturales, la creciente degradación de los sistemas ecológicos y la vulnerabilidad ante el cambio climático, lo que generó un "pasivo social, ambiental y económico".

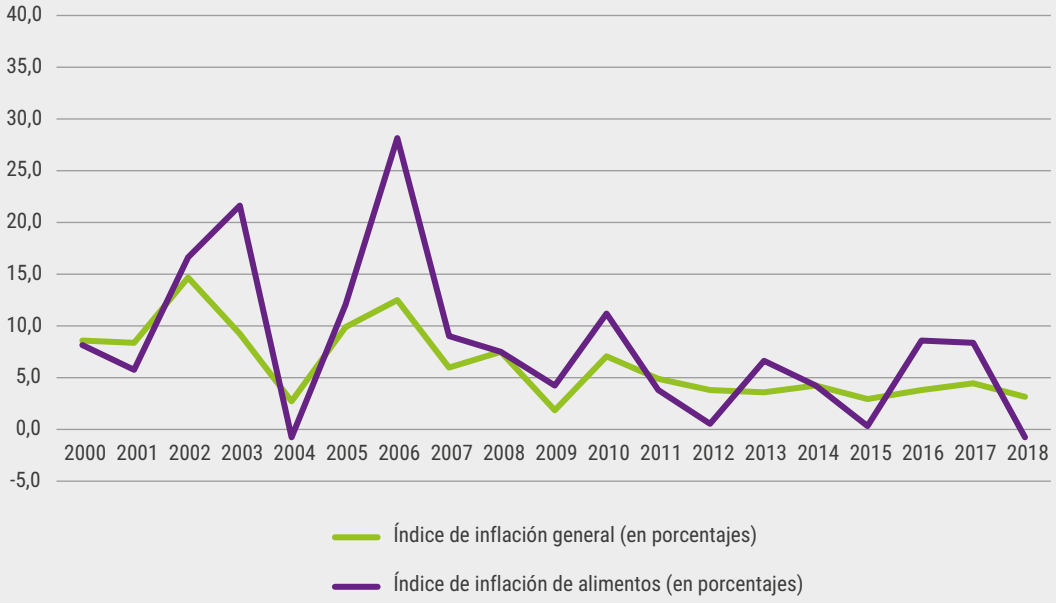
A la escasa diversificación productiva se suma la concentración de las exportaciones en pocos mercados y productos, lo que hace que la economía sea vulnerable a los impactos externos, como las caídas de los precios internacionales y los cambios de la demanda internacional.

2.2 La estabilidad macroeconómica, la lenta reducción de la pobreza y la desigualdad del ingreso

En contrapartida, la estabilidad macroeconómica (bajas tasas de inflación y de endeudamiento, y déficit público controlado) creó un contexto propicio que no fue bien aprovechado para promover un mayor impacto económico y social del crecimiento.

La inflación general se mantuvo baja durante todo el período 2000-2018, pero la inflación que afectó a los alimentos fue superior, lo que tuvo efectos negativos sobre la pobreza y la pobreza extrema, debido al peso de los alimentos en la canasta familiar (véase el gráfico 2.2).

Gráfico 2.2
Índice de inflación general e índice de inflación de alimentos (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018

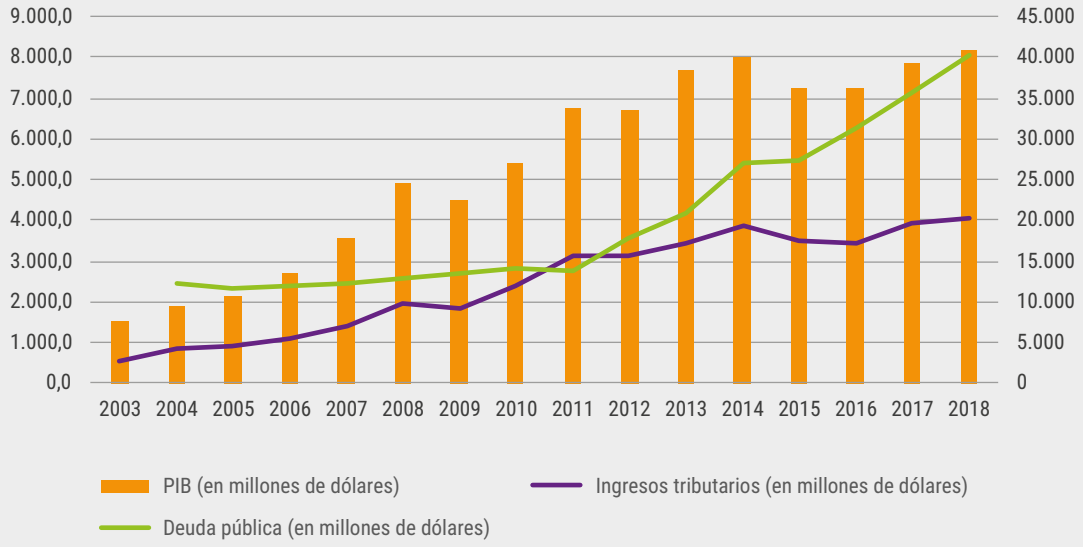


Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay (BCP), "Anexo estadístico del Informe Económico", Asunción, s/f, https://bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365.

El nivel de endeudamiento pasó por tres fases. De 2000 a 2004, la deuda fue aumentando hasta alcanzar su punto máximo, igual a un 25,6% del PIB. Entre 2005 y 2013 se redujo, y se estabilizó en un nivel cercano a un 10% del PIB, pero a partir de 2014 aumentó a un ritmo mayor que el del PIB y los ingresos tributarios. En 2004, la deuda triplicó a los ingresos tributarios, en 2009 fue apenas mayor que las recaudaciones por ingresos tributarios, y en 2018 la duplicó.

Gráfico 2.3

PIB, deuda pública e ingresos tributarios (en millones de dólares) en el Paraguay, 2003-2018



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay (BCP), "Anexo estadístico del Informe Económico", Asunción, s/f, https://bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365, y Ministerio de Hacienda de la República del Paraguay, Situación Financiera Administración Central, 2019, https://www.hacienda.gov.py/situfin/.

Nota: Los valores presentados en el eje vertical izquierdo expresan la deuda pública y los ingresos tributarios, y los valores presentados en el eje vertical derecho expresan el PIB.

En ese período, el déficit público se mantuvo controlado. El saldo positivo registrado desde 2004 se tornó negativo a partir de 2012 y, ante la baja presión tributaria, el Estado apeló al endeudamiento. El déficit fiscal se mantuvo por debajo del 1,5% del PIB, límite máximo establecido en la Ley de Responsabilidad Fiscal vigente desde 2013.

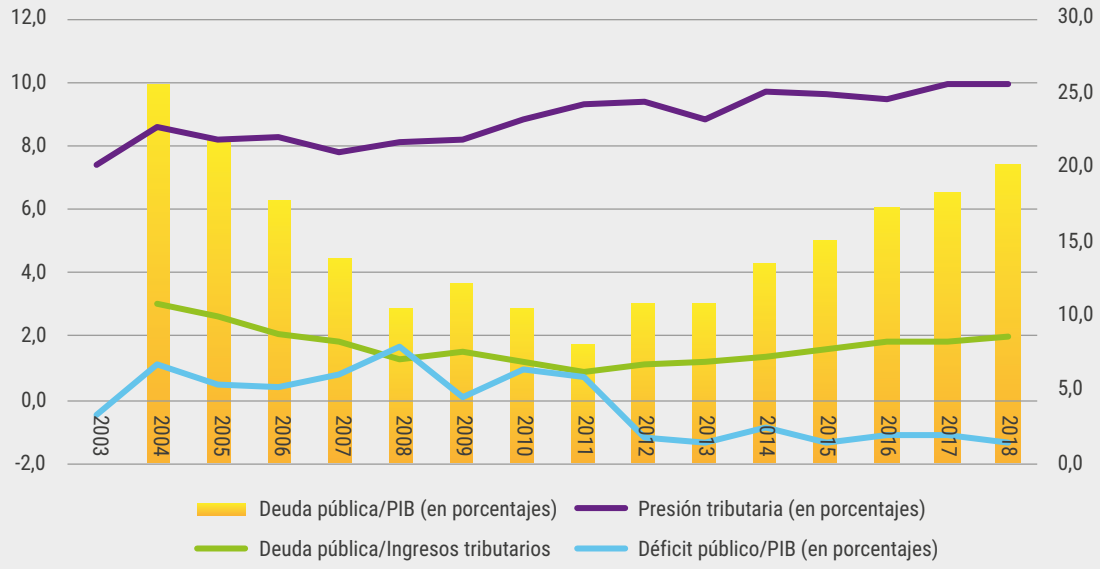
Cuadro 2.2
Variables macroeconómicas seleccionadas (en porcentajes) en el Paraguay, 2003-2018

	Presión tributaria (en porcentajes)	Deuda pública/ PIB (en porcentajes)	Deuda pública/ Ingresos tributarios	Déficit público/ PIB (en porcentajes)
2003	7,4			−0,5
2004	8,6	25,6	3,0	1,1
2005	8,2	21,8	2,6	0,5
2006	8,3	17,8	2,1	0,4
2007	7,8	13,9	1,8	0,8
2008	8,1	10,4	1,3	1,7
2009	8,2	12,1	1,5	0,1
2010	8,8	10,4	1,2	1,0
2011	9,3	8,1	0,9	0,7
2012	9,4	10,7	1,1	−1,2
2013	8,8	10,8	1,2	−1,3
2014	9,7	13,5	1,4	−0,9
2015	9,6	15,1	1,6	−1,3
2016	9,5	17,3	1,8	−1,1
2017	9,9	18,2	1,8	−1,1
2018	9,9	20,2	2,0	−1,3

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay (BCP), "Anexo estadístico del Informe Económico", Asunción, s/f, https://bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365 , y Ministerio de Hacienda de la República del Paraguay, Situación Financiera Administración Central, 2019, https://www.hacienda.gov.py/situfin/ .

El nivel de endeudamiento pasó por tres fases. En 2004, la deuda triplicó a los ingresos tributarios, en 2009 fue apenas mayor que las recaudaciones por ingresos tributarios, y en 2018 la duplicó.

Gráfico 2.4
Variables macroeconómicas seleccionadas (en porcentajes) en el Paraguay, 2003-2018



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay (BCP), "Anexo estadístico del Informe Económico", Asunción, s/f, https://bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365, y Ministerio de Hacienda de la República del Paraguay, Situación Financiera Administración Central, 2019, https://www.hacienda.gov.py/situfin/.

Nota: Los valores presentados en el eje vertical izquierdo expresan la presión tributaria, la deuda pública/ingresos tributarios, y el déficit público/PIB. Los valores presentados en el eje vertical derecho expresan la deuda pública/PIB.

La estabilidad macroeconómica fue uno de los logros indudables del largo período analizado (2003-2018). Sin embargo, empezaron a generarse tensiones fiscales derivadas del rápido aumento del endeudamiento, de la persistentemente baja presión tributaria y del déficit público.

La presión tributaria en el Paraguay, una de las más bajas de la región, es, además, inequitativa debido al excesivo peso de los impuestos indirectos. La escasa capacidad para movilizar recursos internos constituye una deuda pendiente de ese período caracterizado por un mayor crecimiento económico.

Diversos estudios académicos e institucionales plantean mecanismos para impulsar la ampliación del espacio fiscal, a fin de incrementar los recursos y mejorar la estructura tributaria (Bellasái y Jara Manzoni, 2013; Borda y Caballero, 2018; Barreix, 2010; FMI, 2015; Banco Mundial, 2018a).

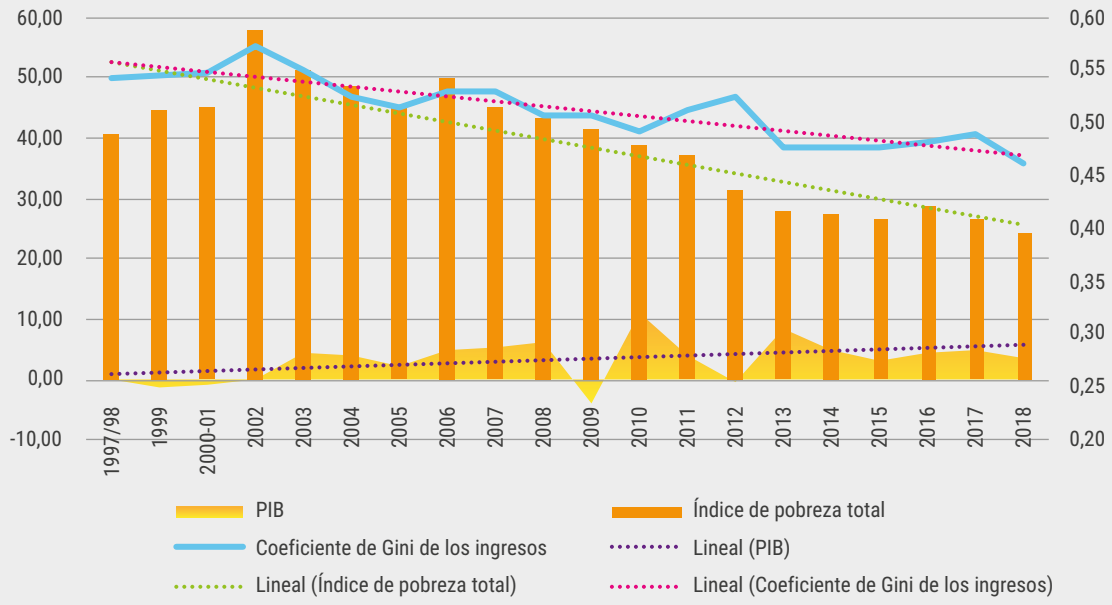
En el marco de la actual estructura tributaria, la política fiscal resulta poco efectiva como instrumento redistribuidor. El efecto de los impuestos y de las transferencias en efectivo en la reducción de las desigualdades y de la pobreza es escaso, debido a la alta informalidad del sistema tributario, al bajo peso de los impuestos directos y a las restringidas coberturas de los programas de transferencias en efectivo dirigidas a las poblaciones que

perciben los menores ingresos (Higgins et al., 2013; CEPAL e IEF, 2014; Jiménez, 2015; Giménez et al., 2017).

En el gráfico 2.5 se ilustra la lenta, aunque persistente, reducción de la pobreza durante el período estudiado, que alcanzó sus mejores resultados entre 2006 y 2013 y experimentó un estancamiento en los años siguientes, en que el crecimiento económico se ralentizó. La reducción de la desigualdad se produjo a un ritmo aún más lento y altamente volátil, y experimentó retrocesos durante varios años.

Gráfico 2.5

PIB e índice de pobreza total (en porcentajes) y coeficiente de Gini de los ingresos en el Paraguay, 1997/1998-2018



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Paraguay. Anuario estadístico 2017*, Fernando de la Mora, Paraguay, junio de 2019.

Nota: Los datos sobre PIB y pobreza total se expresan en porcentajes mediante los valores presentados en el eje izquierdo, y los datos sobre el coeficiente de Gini se expresan en números absolutos mediante los valores presentados en el eje derecho. Las proyecciones son lineales de cada una de las variables estudiadas, que muestran tendencias. Los datos presentados no comprenden a los trabajadores del hogar.

Como puede observarse, muchos años de estabilidad económica acompañaron a un contexto internacional ventajoso, con tasas de crecimiento promedio relativamente altas, pero sumamente volátiles. La estrecha dependencia respecto de factores climáticos y externos, y la concentración de la producción y de las exportaciones en pocos bienes y servicios de bajo valor agregado, limitaron la sostenibilidad del crecimiento a largo plazo, así como la generación de ingresos por la vía del trabajo remunerado, por lo que el efecto del crecimiento económico sobre la pobreza y la desigualdad económica fue limitado.

2.3

El crecimiento y el empleo: deuda del pasado, desafíos del presente y el futuro

En el período estudiado, más del 85% de los ingresos de los hogares provinieron del trabajo remunerado, lo que evidencia que el mercado laboral tiene una gran relevancia en el bienestar de las familias paraguayas. Sin embargo, los motores del crecimiento conllevaron escasas oportunidades de crear puestos de trabajo de calidad.

Las tasas de actividad y de empleo fueron relativamente altas, aunque se observan diferencias al considerar la situación de grupos poblacionales específicos. En general, las mayores brechas corresponden a las mujeres y la población joven, que presentan tasas que se sitúan por debajo de los promedios nacionales de ambos indicadores.

La tasa de participación laboral, o población económicamente activa (PEA), define al conjunto de personas que ofrecen su fuerza laboral. En el Paraguay, la tasa de participación laboral de las mujeres aumentó hasta llegar a su nivel máximo en 2013, año en que sobrepasó la barrera del 70%. A partir de entonces se redujo levemente, y se mantuvo cerca de ese umbral. En todo el período analizado, la tasa de participación de los hombres se mantuvo por encima del 90%. Si bien la diferencia entre ambos sexos se redujo, persistió una brecha de más de 20 puntos porcentuales (Egas, 2018, pág.11).

La población joven participa menos del mercado laboral que la población adulta, y en el primer grupo etario se acumulan las desigualdades, dado que las mujeres presentan las tasas de participación más bajas en la etapa reproductiva (Egas, 2018; Serafini y Zavattiero, 2018).

La inactividad laboral afecta particularmente a las mujeres, debido, en parte, a la división sexual del trabajo. En 2017, las principales causas de inactividad que las mujeres mencionaron en las encuestas de hogares fueron las labores del hogar y razones de índole familiar (59,7%). Ese año, un 21,0% de los hombres estuvieron inactivos por dedicarse a los estudios, mientras que solo un 12,2% de las mujeres afirmaron estar inactivas por esa razón (Serafini, 2018, pág. 69).

Una parte de la PEA no logra conseguir trabajo, por lo que pasa a conformar la población desempleada. La tasa general de desempleo en el Pa-

raguay se redujo paulatinamente desde el año 2000, y fue baja durante todo el período. En lo que respecta al desempleo, las tasas correspondientes a las mujeres y a la población joven fueron más elevadas que las tasas nacionales promedio. En el período comprendido entre 2000 y 2018, el desempleo entre las mujeres jóvenes representó entre el doble y el triple del promedio nacional (Serafini y Zavattiero, 2018).

Sin embargo, el desempleo no es el principal problema laboral. La informalidad y el bajo nivel de educación constituyen obstáculos estructurales que limitan tanto la ampliación de las oportunidades laborales de las personas, como la sostenibilidad del crecimiento económico.

Sobre la base de datos de las encuestas de hogares, la DGEEC estimó el porcentaje de la PEA ocupada que trabaja de manera informal en ocupaciones no agrícolas[5]. Los resultados de esas estimaciones indican que entre 2012 y 2018 más del 60% de la PEA se desempeñó en actividades no agrícolas informales, condición que afectó en mayor medida a las mujeres y las personas jóvenes. En el cuadro 2.3 pueden observarse los avances de la ocupación informal no agrícola, que han sido escasos, excepto entre las mujeres rurales, cuya tasa de informalidad se redujo un poco, al igual que la brecha entre dicha tasa y la correspondiente a los hombres rurales.

Cuadro 2.3

Ocupación informal no agrícola según área de residencia y sexo (en porcentajes) en el Paraguay, 2012-2018

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	65,7	64,2	63,8	64,9	65,4	65,2	64,3
Hombres	63,3	61,2	62,0	63,0	63,3	63,2	62,3
Mujeres	68,8	67,8	66,3	67,5	68,1	67,9	66,8
Urbana	62,2	59,8	60,7	60,9	61,7	62,4	61,0
Hombres	59,9	57,1	59,1	58,4	59,7	60,5	59,3
Mujeres	65,1	63,0	62,7	63,9	64,3	65,0	63,3
Rural	79,0	77,6	74,2	77,2	78,0	74,8	74,4
Hombres	75,7	73,1	70,9	75,7	75,2	72,2	71,6
Mujeres	83,6	83,7	79,3	79,4	82,0	78,4	78,4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), Encuesta Permanente de Hogares. Microdatos, Fernando de la Mora, Paraguay, 2017; *Encuesta Permanente de Hogares 2017*, Asunción, 2017, y *Principales resultados. Encuesta Permanente de Hogares EPH 2017. Incluye Boquerón y Alto Paraguay y toda la población indígena*, agosto de 2018, https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Resultados%20EPH/PRINCIPALES%20RESULTADOS%20EPH%202017.pdf .

5 La definición de ocupación informal de la DGEEC (2017) considera las recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), adaptadas a la realidad del Paraguay. Incluye a la población ocupada de 15 años o más y comprende las siguientes categorías: i) empleados y obreros públicos que no aportan al sistema de jubilación o pensión; ii) empleados u obreros privados que no aportan al sistema de jubilación o pensión, independientemente de la situación de la empresa en que trabajan; iii) patrones o empleadores cuya empresa no está inscripta en el Registro Único de Contribuyentes del Ministerio de Hacienda; iv) trabajadores por cuenta propia cuya empresa no está inscripta en el mencionado Registro Único de Contribuyentes; v) trabajadores familiares no remunerados, independientemente de que la empresa en que trabajan esté inscripta o no en el citado Registro Único de Contribuyentes, y vi) empleados domésticos que no aportan al sistema de jubilación.

Las mayores tasas de inactividad y de informalidad correspondientes a las mujeres se relacionan directamente con los roles que ellas desempeñan en el ámbito del hogar. Según la Encuesta sobre Uso del Tiempo 2016, en promedio, las mujeres dedican 27,3 horas semanales al trabajo no remunerado, mientras que los hombres le dedican 11,1 horas. La brecha entre el tiempo que las mujeres y los hombres dedican, respectivamente, al trabajo remunerado es de más de 16 horas. En lo que respecta al trabajo remunerado, en promedio, los hombres dedican a ese tipo de trabajo, 49,5 horas semanales, y las mujeres, 40,4 horas por semana (DGEEC, 2017d).

En consecuencia, las mujeres enfrentan dificultades para lograr la autonomía económica y acceder a empleos de calidad. Como resultado de la asimétrica distribución de las responsabilidades familiares, recae sobre las mujeres una sobrecarga de horas de trabajo no remuneradas, lo que limita sus oportunidades laborales.

En 2018, de un total de 1.704.115 personas ocupadas informalmente, 762.136 trabajaban en el sector privado como empleados, empleadas, obreros u obreras (44,7%); 526.119 trabajaban por cuenta propia (30,9%), y 229.000 se desempeñaban como trabajadoras del hogar (13,5%). En lo que respecta a los trabajadores y las trabajadoras que se desempeñaban en empresas, 568.554 (56,9%) trabajaban en las empresas más pequeñas (de 2 a 5 personas); 265.685 personas (26,6%) trabajaban en empresas que emplean de 6 a 20 personas, y 165.426 personas (16,5%) trabajaban en empresas que emplean 21 personas o más.

Dicha distribución de los trabajadores y las trabajadoras informales en las empresas señala la necesidad de implementar políticas orientadas a legalizar el empleo y a mejorar las condiciones de trabajo por medio de la incorporación de las personas trabajadoras a la seguridad social. El Estado tiene la responsabilidad de fiscalizar y penalizar el incumplimiento de las normas laborales, sobre todo en lo que respecta a las empresas de mayor porte. En lo que se refiere a las microempresas, sus posibilidades de incorporar a sus trabajadores y trabajadoras a la seguridad social se reducen debido a sus bajos niveles de productividad, de rentabilidad y de remuneración laboral. En 2018, casi 80.000 trabajadores y trabajadoras informales eran familiares sin remuneración, y la mitad las personas asalariadas cobraban un ingreso inferior al salario mínimo.

Un estudio reciente examina los problemas de productividad que enfrentan las microempresas, las pequeñas empresas y las empresas medianas (MIPYMES) del país, y analiza su dificultad para acceder a financiamiento y a programas de innovación (Santander, 2017). Otra investigación sobre las contrataciones realizadas por la Administración Central entre 2011 y 2017 muestra el casi nulo peso de las MIPYMES tanto en el monto de las contrataciones como en el número de adjudicaciones: el monto de las adjudicaciones realizadas por la Dirección General de Contrataciones

Según la Encuesta sobre Uso del Tiempo 2016, en promedio, las mujeres dedican 27,3 horas semanales al trabajo no remunerado, mientras que los hombres le dedican 11,1 horas. Como resultado, una sobrecarga de horas de trabajo no remuneradas limita sus oportunidades laborales.

Públicas a empresas categorizadas como MIPYMES no superó el 1% del total entre 2011 y 2017, y el número de adjudicaciones no alcanzó un 6% en ese período (Paredes Romero, 2018, pág. 42).

A la alta informalidad del empleo urbano se agrega la vulnerabilidad del trabajo agropecuario. La situación de la tierra (problemas de acceso y conflictividad), la ausencia de un seguro agroclimático de amplia cobertura y las insuficientes políticas relativas a la agricultura familiar crean un escenario poco propicio para mejorar la productividad y los ingresos, y para reducir la vulnerabilidad al cambio climático (Muñoz et al., 2015; Banco Mundial, s/f a).

La pobreza rural del Paraguay, que afecta a casi la mitad de la población de las zonas rurales, está íntimamente ligada con la vulnerabilidad que esa población experimenta frente a los riesgos agropecuarios. Las personas que se dedican a la agricultura familiar son las que enfrentan el mayor riesgo de continuar en la pobreza o de caer en esa condición, debido a su vulnerabilidad inicial y a su limitada capacidad para gestionar con eficiencia los riesgos agropecuarios (Banco Mundial, 2014).

La estructura del mercado laboral que se ha descripto redunda en bajos niveles de ingresos y obstaculiza la autonomía económica de las mujeres y las personas jóvenes, lo que limita las posibilidades de que esos grupos de población salgan de la pobreza y condiciona la reducción de la desigualdad de los ingresos por la vía del trabajo.

2.4 Bajos ingresos y desigualdades económicas

Una característica del mercado laboral del Paraguay consiste en que el ingreso es relativamente bajo, a causa de una multiplicidad de factores, a saber: el bajo nivel educativo de la población; el hecho de que las empresas tienden a no respetar el salario mínimo, al que se suma la limitada eficacia de las políticas orientadas a fiscalizar y penalizar ese incumplimiento; la existencia de mercados oligopsónicos en la agricultura familiar, y los bajos rendimientos de las MIPYMES y de las fincas agropecuarias, entre otros. Así, la heterogeneidad de los determinantes del ingreso requiere la implementación de políticas educativas, agropecuarias, crediticias, laborales y comerciales.

En el cuadro 2.4 se presentan datos de 2017 sobre ingresos, desagregados según decil de ingresos, sexo y zona de residencia. Los datos permiten comprobar los bajos niveles de los ingresos y la acumulación de desigualdades por sexo y área de residencia en el año considerado. En lo que respecta a la PEA ocupada de 18 años o más, el ingreso laboral promedio superó al salario mínimo y al umbral de ingresos que define la línea de pobreza solo en los deciles 8, 9 y 10. Además, el ingreso laboral promedio de un trabajador o una trabajadora perteneciente al decil más rico fue 10 veces mayor que el de un trabajador o una trabajadora del primer decil, esto es, el decil más pobre, brecha que desciende a 8 en las áreas urbanas y se incrementa a 18 en las rurales. Las mujeres percibieron ingresos que representan, en promedio, un 66,8% del ingreso percibido por los hombres, tasa que asciende al 70,6% en las zonas urbanas y se reduce a un 46,9% en las zonas rurales.

Las desigualdades que afectan a las trabajadoras obedecen a diversas causas: i) ellas trabajan, en promedio, menos horas; ii) se desempeñan, en mayor medida que los hombres, en ocupaciones peor remuneradas o menos productivas, o como familiares no remuneradas, y iii) y cuentan con un menor acceso a activos y a la cobertura de las políticas agropecuarias, en el caso de las trabajadoras de la agricultura familiar. Una parte de la brecha, no obstante, no es explicada por ningún factor objetivamente medible, lo que señala la existencia de discriminación salarial debido al sexo (Egas, 2018; Serafini, 2018; PNUD y ONU Mujeres, 2013).

Las desigualdades que afectan a las trabajadoras obedecen a diversas causas: i) trabajan, en promedio, menos horas; ii) se desempeñan, en mayor medida que los hombres, en ocupaciones peor remuneradas o menos productivas, o como familiares no remuneradas, y iii) cuentan con un menor acceso a activos y a la cobertura de políticas agropecuarias, en el caso de la agricultura familiar.

Cuadro 2.4

Ingreso laboral promedio según decil de ingresos mensuales per cápita, área de residencia y sexo (en guaraníes) en el Paraguay, 2017

Deciles	Total			Urbana			Rural		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Salario mínimo	2.041.123	2.041.123	2.041.123	2.041.123	2.041.123	2.041.123	2.041.123	2.041.123	2.041.123
Línea de pobreza	2.275.796	2.275.796	2.275.796	2.275.796	2.275.796	2.275.796	2.275.796	2.275.796	2.275.796
Total	2.247.339	2.596.844	1.733.592	2.632.922	3.012.084	2.127.267	1.561.820	1.934.716	906.959
Decil más pobre	591.885	711.392	392.630	856.798	1.062.487	562.830	250.615	315.663	117.085
2	902.289	1.101.200	580.375	1.207.847	1.502.400	767.588	405.276	498.649	232.709
3	1.090.297	1.267.699	798.986	1.417.824	1.652.042	1.064.366	526.366	661.021	269.520
4	1.241.786	1.465.177	892.986	1.533.610	1.795.859	1.141.170	707.860	887.837	403.807
5	1.426.498	1.697.997	1.030.887	1.718.789	2.035.593	1.287.897	868.471	1.103.666	476.549
6	1.658.123	1.861.223	1.362.463	1.923.213	2.151.629	1.630.952	1.130.379	1.366.125	681.894
7	1.881.054	2.113.510	1.562.971	2.191.291	2.455.758	1.871.813	1.268.197	1.534.051	798.951
8	2.080.320	2.355.349	1.698.684	2.388.046	2.694.527	1.998.987	1.488.748	1.770.014	1.023.746
9	2.629.777	2.981.218	2.141.836	3.024.505	3.374.604	2.569.542	1.922.681	2.328.682	1.286.865
Decil más rico	6.032.984	7.219.373	4.340.433	6.968.010	8.224.471	5.388.422	4.523.529	5.802.558	2.270.742

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares 2017*, Asunción, 2017.

Nota: El salario mínimo es el que permite cubrir las necesidades elementales de una familia tipo, y la línea de pobreza representa el ingreso mínimo que un hogar necesita para estar fuera de la situación de pobreza. En 2017 la línea de pobreza urbana fue de 664.297 guaraníes y la línea de pobreza rural fue de 473.601 guaraníes. El promedio entre ambos valores asciende a 568.949 guaraníes. Una familia tipo está conformada por cuatro personas, por lo que la línea de pobreza familiar es de alrededor de 2.275.796 guaraníes. En las celdas destacadas mediante color los valores presentados corresponden a ingresos superiores al salario mínimo.

2.5 Barreras estructurales para el crecimiento y el desarrollo humano

La generación de condiciones favorables a la transformación productiva plantea otro gran desafío, que consiste en mejorar el nivel edu-

cativo y, por consiguiente, las capacidades laborales. Para elevar la calidad del trabajo es imprescindible incrementar el capital humano. Paralelamente, cualquier mejora educativa demanda más y mejores oportunidades económicas.

En el cuadro 2.5, se presentan datos sobre los años de estudios aprobados por la población ocupada, y se presentan también las tasas de incidencia de la pobreza correspondientes a esa población. En ambos casos, los datos se desagregan según la zona de residencia. Los resultados permiten comprobar el bajo nivel educativo de la población ocupada, en primer lugar. Solo un 74,8% de la población ocupada total cuenta con 12 años de estudios aprobados, equivalentes a la educación media.

La incidencia de la pobreza en la población ocupada, en segundo término, presenta una distribución muy desigual según el área de residencia: asciende a un 18,2% entre la población ocupada total, a un 12,4% entre la población ocupada urbana y a un 28,5% entre la población ocupada rural. Esa relación se repite en todos los niveles educativos con significativas variaciones. Cuanto más bajo es el nivel de instrucción, más elevada es la incidencia de la pobreza, y viceversa. De la población ocupada sin instrucción, es decir, sin ningún año de escolaridad aprobado, un 43,9% se halla en condición de pobreza. En cambio, entre la población ocupada que tiene de 13 a 18 años de estudios aprobados, la incidencia de la pobreza apenas alcanza un 3,0%. Entonces, el nivel educativo alcanzado incide en el empleo y en la condición de pobreza.

Cuadro 2.5

Población ocupada según área de residencia y años de estudios aprobados, e incidencia de la pobreza en la población ocupada según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2017

	Años de estudios aprobados			Incidencia de la pobreza		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total	100,0	100,0	100,0	18,2	12,4	28,5
Sin instrucción	1,5	0,8	2,7	43,9	35,2	48,2
De 1 a 6 años	34,4	22,9	54,8	31,3	24,0	36,8
De 7 a 12 años	38,9	43,5	30,8	15,4	13,2	21,0
De 13 a 18 años	25,2	32,8	11,7	3,0	2,6	5,1

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares 2017*, Asunción, 2017.

Nota: Los datos presentados en el cuadro corresponden a la población de 18 años o más.

El dinamismo del mercado de trabajo y sus exigencias demandan políticas públicas orientadas a garantizar la educación de niños, niñas y adolescentes, sino también la de personas adultas, quienes prácticamente no cuentan, en la actualidad con políticas dirigidas a promover su formación.

Cuando el nivel educativo de las personas es bajo, el trabajo no les permite salir de la pobreza. La población que se encuentra en situación de pobreza se enfrenta a una trampa de la que es difícil escapar, dado que confluyen el bajo nivel educativo, la carencia de diversos activos, un débil acceso a los mercados y la ausencia de mecanismos de protección social. Además, el dinamismo del mercado de trabajo y sus exigencias demandan políticas públicas que deberían orientarse a garantizar no solo la educación de los niños, las niñas y las personas adolescentes, sino también la de las personas adultas, quienes prácticamente no cuentan, en la actualidad, con políticas dirigidas a promover su formación.

Las mediocres condiciones laborales de las personas adultas y las políticas sociales insuficientes favorecen el trabajo infantil y adolescente en el mercado laboral y su participación en las tareas domésticas y de cuidado.

Según datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Niños, Niñas y Adolescentes 2011, y sobre la base de una definición ampliada del trabajo infantil, un 27,6% de dicha población trabaja, es decir, 511.971 niños, niñas y adolescentes (OIT y DGEEC, 2013, pág. xiv). De la población total de niños, niñas y adolescentes, 416.425 (22,4%) trabajan para contribuir al mantenimiento económico propio y de sus familias. Este fenómeno afecta predominantemente a los varones adolescentes que residen en zonas rurales: su incidencia es mayor entre los niños y los adolescentes que entre las niñas y las adolescentes (30,2% y 14,8%, respectivamente), y en las áreas rurales es más elevada que en las urbanas (31,5% y 15,2%, respectivamente). Un 12,2% de la población total de niños, niñas y adolescentes realiza trabajos domésticos en hogares de terceros (50.969 niños, niñas y adolescentes), y un 80% de quienes realizan ese tipo de tareas son niñas o mujeres adolescentes.

La incidencia del trabajo remunerado entre la población de 10 a 14 años cayó de un 16,0% en el año 2000 a un 8,3% en 2018, y en los sectores urbanos disminuyó con más fuerza que en los rurales (DGEEC, 2018b y 2019c). Esa tendencia podría acelerarse por medio de la puesta en marcha de políticas públicas que contribuyan a reducir el trabajo infantil y adolescente. En el período mencionado se amplió el alcance de diversas medidas de protección social y educación, como los programas Tekoporã, Abrazo, Alimentación Escolar o Canasta de Útiles, que habrían contribuido a reducir los incentivos que promueven el trabajo y los costos de oportunidad de estudiar.

Otro grupo relevante para el desarrollo es la población joven que no está empleada y no cursa estudios ni recibe capacitación, habitualmente conocida como NINI (población que ni estudia ni trabaja), que está conformada por jóvenes de entre 15 y 29 años, en su gran mayoría mujeres (80%). Según datos de la Encuesta sobre Uso del Tiempo 2016, ese grupo

de población, pese a clasificarse como población inactiva o desempleada, trabaja unas 36 horas semanales en actividades domésticas o de cuidado no remuneradas (DGEEC, 2017d). Ese grupo poblacional enfrenta limitaciones que afectan sus oportunidades educativas y sus posibilidades de alcanzar la autonomía económica, debido a la sobrecarga de trabajo no remunerado. Por otro lado, el país pierde capacidad productiva, si se considera que casi 300.000 jóvenes podrían educarse más, así como contribuir al crecimiento económico y al bienestar de sus hogares según grupos de edad.

2.6
Diversificación y complejización económica del sistema productivo

El desarrollo del Paraguay requiere cambios sustanciales de su estructura económica, orientados a que el crecimiento de la economía sea menos volátil; resulte más sostenible a largo plazo; contribuya a crear empleos y a reducir la pobreza y las desigualdades, e incentive la innovación tecnológica y la acumulación de conocimiento.

Las triples transiciones, planteadas en el primer capítulo de este Informe, abarcan un cambio del rumbo económico, que se complementa con la transición energética como catalizadora de la económica, y con la transición social. Efectivamente, el crecimiento económico del Paraguay, exitoso en la tasa promedio anual, enfrenta obstáculos que limitan su sostenibilidad y el logro de una mayor inclusión social.

Una de las principales barreras que limitan las posibilidades del país de lograr un mayor crecimiento económico es la escasa complejidad de su estructura económica, que se traduce en la producción y la exportación de pocos productos de bajo valor agregado, como la soja, el maíz y la electricidad[6]. En términos de beneficios económicos y sociales, esas acti-

6 Según Hidalgo (2015), los productos no solo están hechos de materia, sino también de información. A medida que aumenta la cantidad de información necesaria para producir un determinado producto, ese producto adquiere más valor. Los productos primarios, como los agrícolas, son básicamente átomos que la naturaleza provee y requieren de poca información convertida en conocimiento y capacidades.

vidades poseen un menor rendimiento que otras actividades productivas potenciales, y no contribuyen a promover la acumulación de capacidades (González, 2019; González et al., 2019).

La transición económica de un país ocurre cuando se produce una mayor diversificación de los productos realizados. Los países que favorecen el desarrollo de una estructura productiva diversificada y compleja tienen más probabilidades de alcanzar altos niveles de desarrollo económico y social, en comparación con los países cuyas exportaciones se concentran en pocos productos (Hausmann, Hwang y Rodrik, 2007; Hidalgo y Hausmann, 2009). Por lo tanto, los países que tienen la meta de alcanzar un mayor desarrollo deben mejorar y diversificar su estructura productiva (Felipe e Hidalgo, 2015).

La complejidad económica de un país puede ser medida en función de la cantidad de productos que dicho país hace y exporta. Los países que incorporan conocimiento en una variedad de productos y bienes complejos logran un mayor potencial de desarrollo.

El capital humano de un país se incrementa en la medida en que se acumula conocimiento para producir y exportar productos (Hausmann y Klinger, 2007). La complejidad económica de un país puede ser medida en función de la cantidad de productos que dicho país hace y exporta. Los países que incorporan conocimiento en una variedad de productos y bienes, y además producen bienes complejos, logran un mayor potencial de desarrollo (Ling y Wang, 2015). La estructura productiva de un país se define por la disponibilidad local de insumos o capacidades únicas. Las capacidades son los componentes básicos de la producción, es decir, insumos tangibles como la infraestructura y la tierra, e intangibles como las instituciones, las normas o el conocimiento productivo, entre otros (Hidalgo y Hausmann, 2009).

Para medir dicha complejidad, Hausmann et al. (2014, págs. 20-25) proponen el índice de complejidad económica (ICE), que permite medir la intensidad del conocimiento contenido en una economía sobre la base de la intensidad del conocimiento contenido en los productos que esa economía exporta. Dicho índice se construye a partir de dos características observables en los productos y servicios: la diversidad y la ubicuidad. La diversidad es una medida de los diferentes tipos de productos que puede elaborar un país. Como la producción de un bien requiere un conjunto específico de conocimientos técnicos, la diversidad total de un país expresa la cantidad de conocimiento colectivo que ese país posee. La ubicuidad expresa cuántos países pueden elaborar un mismo producto.

El índice de complejidad de producto (ICP) es una medida similar, pero que se aplica a cada producto. El ICP mide la intensidad del conocimiento comprendido en un producto, sobre la base de la consideración de la intensidad del conocimiento que poseen los países que lo exportan. Dicho índice puede ser igual a 0 y asumir valores positivos y negativos. Cuanto más elevado es el índice, mayor es la intensidad del conocimiento comprendido en un determinado producto.

Para evaluar el desempeño de un país, los autores citados proponen también el índice de ventajas comparativas reveladas (VCR), que expresa la relación entre la participación de un determinado producto en las exportaciones de un país y la participación de ese mismo producto en las exportaciones mundiales. Así, un país es un exportador eficaz de un producto si su participación en la exportación de ese producto es, al menos, igual que la participación de ese producto en el comercio mundial total. Se trata de un índice que asume valores superiores a 1. Cuanto más elevado es el índice, mejor es el desempeño del país.

El tránsito hacia mayores niveles de complejidad económica y, por esa vía, hacia el desarrollo, es más probable si en el proceso se capitalizan los conocimientos existentes y se impulsa la producción de bienes relacionados con dichos conocimientos, que, además, contribuyan a una continua incorporación de conocimientos, proceso que permite generar ingresos y reducir las desigualdades.

Cada país cuenta con productos respecto de los cuales esos indicadores pueden calcularse, a fin de construir un mapa que defina posibles proyectos y trayectorias de diversificación y complejización económica. El espacio producto detalla la conexión entre casi 900 productos, sobre la base de datos reales relativos a los procesos de diversificación experimentados por los países en los últimos 50 años.

Recuadro 2.1

La metodología del espacio producto

Al mapearse, globalmente, la ubicación de un país en el espacio producto a partir del estudio de su canasta de exportaciones, es posible conocer qué productos puede producir un país y qué productos podría producir, por tratarse de productos que dependen de conocimientos similares a los ya disponibles. Por consiguiente, si se identifican los productos que un país está cerca de poder producir, es posible definir los caminos de la diversificación industrial.

De este modo, el espacio producto permite ilustrar cómo funciona la diversificación en la práctica: los países pasan de lo que saben hacer a lo que está cerca o relacionado, y de allí a lo que es posible. Los productos que están en los márgenes del mapa requieren conocimientos técnicos que se redistribuyen con más facilidad en las industrias nuevas. Por ejemplo, si se cultiva café o se extrae petróleo del suelo, el conocimiento que puede expandirse hacia otros sectores es escaso. Sin embargo, si se suman conocimientos técnicos para producir camisas para hombres se amplían las oportunidades de desarrollar otros productos textiles (pantalones para mujeres, ropa deportiva), aunque, en contrapartida, ese desarrollo guarde poca relación con la producción de maquinaria pesada o de insumos químicos.

La metodología basada en la definición del espacio producto permite predecir la evolución de la industria de un país, así como definir cuáles son los productos situados a más corta distancia que conllevan una mayor complejidad económica, niveles salariales más altos, más cúmulo de saber hacer, y mayores oportunidades de diversificación continua para más productos adyacentes.

Fuente: Elaboración propia.

Sobre la base de este enfoque, se analiza seguidamente la estructura productiva del Paraguay, y se proponen escenarios de transformación para avanzar hacia una estructura productiva más compleja.

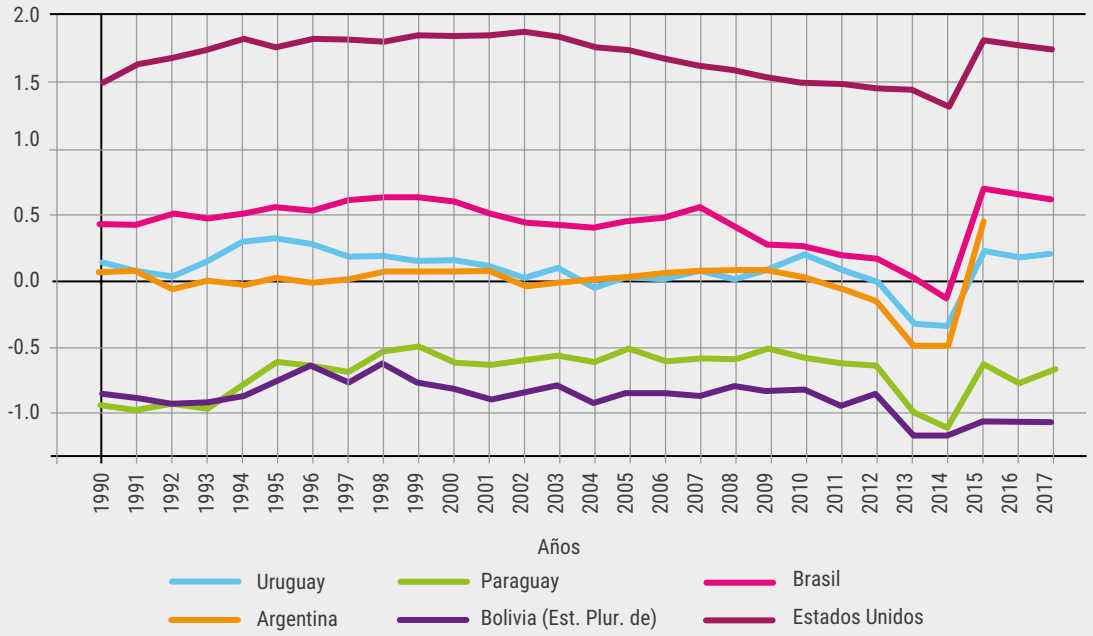
2.7 La evolución de la estructura económica del Paraguay, analizada desde la complejidad

Con un ICE que osciló desde -0,5 (valor mayor) hasta -1,5 (valor menor) en el período 1990-2017, el Paraguay ocupa la posición 86 entre un total de 129 países con economías complejas, y presenta un ICE que asciende a –0,68, valor que le permite situarse delante de Honduras, el Ecuador, el Estado Plurinacional de Bolivia y Nicaragua. En el gráfico 2.6 puede observarse que, de los países considerados, Estados Unidos presenta los valores más elevados (con un ICE, en promedio, cercano a 2), y el Estado Plurinacional de Bolivia presenta los valores más bajos, con un ICE que, en promedio, es de –1,0. En los primeros lugares de la clasificación se ubican Japón (ICE = 2,30), Suiza (ICE = 2,24) y Alemania (ICE = 2,07). La posición de esos países es el resultado de las características de los bienes exportados e importados, así como del destino de las exportaciones. En el período 1990-2017, la complejidad económica no varió mucho en el Paraguay, la canasta exportadora del país experimentó escasos cambios, y la acumulación de nuevas capacidades fue deficiente.

El ICE del Paraguay se mantuvo por debajo de los respectivos índices de la Argentina, el Brasil y el Uruguay. El menor nivel del conocimiento productivo acumulado se refleja en la producción de productos poco complejos, lo que repercute en un lento desarrollo de la estructura productiva. La evolución de las exportaciones se caracteriza por una escasa diversificación. La soja en grano y sus derivados, la carne y la energía eléctrica representan más del 80% de las exportaciones, sin cambios relevantes (1990-2017).

El menor nivel de conocimiento productivo acumulado se refleja en la producción de productos poco complejos, lo que repercute en un lento desarrollo de la estructura productiva.

Gráfico 2.6
Índice de complejidad económica en el Paraguay, países seleccionados de América Latina y Estados Unidos, 1990-2017



Fuente: A. González, "Transiciones económicas en Paraguay: perspectivas de crecimiento, productividad y energía", documento de trabajo, Asunción, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2019, con base en datos del Observatorio de la Complejidad Económica, https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/pry/ .

Cuadro 2.6
Participación relativa de rubros seleccionados de exportación en el total de las exportaciones (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018

Rubros de exportación	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Soja (granos y derivados)	17,8	25,7	23,5	12,0	12,2	20,9	9,2	10,1	26,1	31,5	25,7
Carne	3,3	3,0	3,1	3,8	3,9	3,3	4,7	4,2	2,8	3,9	3,7
Electricidad	60,5	55,4	55,3	67,3	67,2	58,0	69,6	69,6	57,8	51,0	54,8
Otros	18,4	15,9	18,1	16,9	16,7	17,8	16,6	16,1	13,4	13,6	15,8

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay (BCP), "Anexo estadístico del Informe Económico", Asunción, s/f, https://bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365.

Cuadro 2.7

Participación relativa de los tipos de exportación en el total de las exportaciones (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018

Tipos de exportación	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Productos primarios	19,1	25,8	35,3	39,6	38,7	36,9	32,6	30,0	31,3	32,0	31,9
Manufacturas de origen agropecuario	15,8	21,0	28,3	24,2	22,2	32,2	36,9	35,9	34,5	33,0	33,6
Manufacturas de origen industrial	4,6	5,7	5,9	6,9	8,0	7,0	7,9	9,0	8,8	10,3	11,1
Combustibles y energía	60,5	47,5	30,5	29,3	31,0	24,0	22,7	25,1	25,4	24,8	23,3

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay (BCP), "Anexo estadístico del Informe Económico", Asunción, s/f, https://bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365 .

Esa matriz de exportación refleja la escasa complejidad de la economía paraguaya. La soja (una materia prima) es altamente sensible a los cambios de precios del mercado internacional, mientras que la carne, aun cuando requiere un cierto grado de procesamiento, es un producto de baja complejidad. El análisis de la estructura de las importaciones muestra, además, que gran parte de los productos importados, a excepción de los combustibles fósiles, son más complejos que los que se exportan, lo que acentúa las debilidades del modelo económico.

Cuadro 2.8

Participación relativa de los tipos de bienes de importación en el total de las importaciones (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018

Tipo de bienes de importación	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bienes de consumo	43,0	34,0	32,7	31,7	31,6	30,8	31,7	33,1	35,0	34,2	32,4
No duraderos	37,6	28,0	25,7	24,7	24,7	23,8	24,5	26,2	27,5	26,6	24,7
Alimentos	6,8	5,1	3,9	3,9	4,3	4,5	4,4	4,7	5,0	4,7	4,6
Bebidas y tabacos	10,0	3,5	3,3	3,0	3,3	3,0	3,4	3,5	3,8	3,6	3,4
Otros	20,8	19,4	18,6	17,7	17,1	16,3	16,8	17,9	18,7	18,3	16,7
Duraderos	5,5	6,0	7,0	7,0	7,0	6,9	7,2	6,9	7,5	7,6	7,7
Bienes intermedios	29,7	34,8	27,0	30,1	34,1	33,0	35,1	34,2	30,8	30,1	33,0
Combustibles y lubricantes	15,2	16,3	11,4	13,0	15,7	13,9	15,0	12,8	10,9	10,7	13,1

Tipo de bienes de importación	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Substancias químicas	6,6	9,4	7,3	8,2	8,4	9,3	9,3	10,4	9,3	9,0	9,5
Otros	7,9	9,1	8,3	8,9	10,0	9,8	10,8	11,0	10,6	10,4	10,4
Bienes de capital	27,2	31,2	40,3	38,2	34,2	36,3	33,2	32,7	34,2	35,7	34,6
Maquinarias, aparatos y motores	19,9	22,2	30,4	26,8	24,6	25,8	22,7	22,3	24,1	26,0	24,4
Elementos de transporte y accesorios	5,2	6,5	7,2	7,8	7,2	7,2	6,9	7,7	7,7	7,4	7,5
Otros	2,1	2,5	2,8	3,6	2,3	3,3	3,5	2,7	2,3	2,4	2,6

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay (BCP), "Anexo estadístico del Informe Económico", Asunción, s/f, https://bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365 .

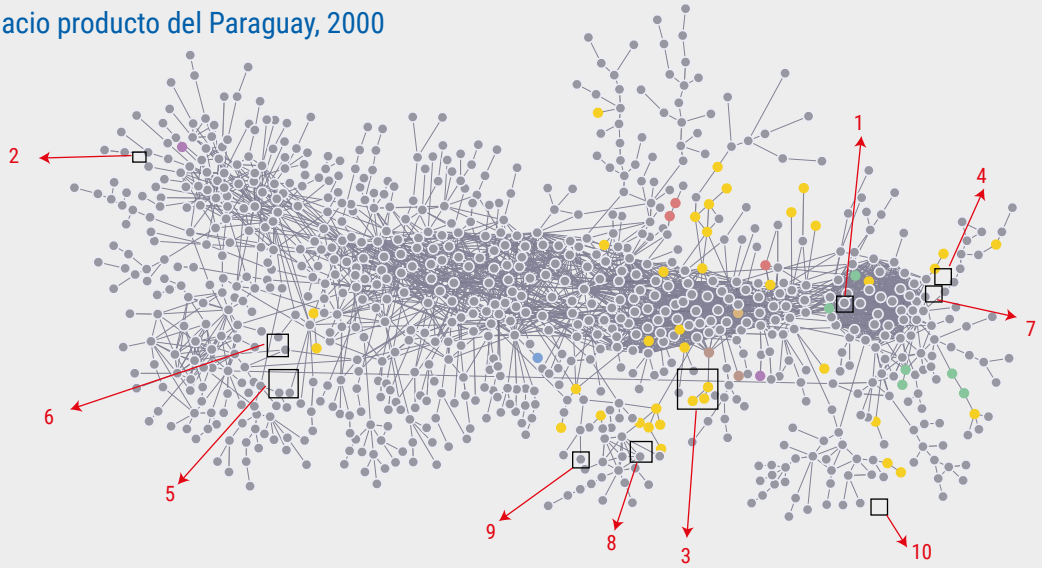
Dadas las matrices de exportación e importación del Paraguay, es preciso conocer cuáles son las capacidades ya disponibles en el país para definir posibles trayectorias de complejización de la estructura económica, con vistas a lograr un crecimiento inclusivo y a largo plazo.

Por lo tanto, a continuación se analiza la evolución del espacio producto del Paraguay correspondiente al período 2000-2015 (González, 2019). A pesar del crecimiento económico y del aumento de los ingresos derivados de las exportaciones, el espacio producto del país es disperso, consta de pocos productos complejos y no presenta una tendencia hacia el cambio. La mayoría de los productos se sitúan en la periferia del espacio producto, en los bordes de la red, lo que significa que dichos productos guardan una escasa relación con otros, y requieren pocas o muy básicas capacidades productivas.

En el año 2000, tanto la producción como la exportación se concentraron en la electricidad (cód. 2716) y en productos primarios como la soja (cód. 1201), los residuos de soja (cód. 2304) y la carne (cód. 4107). Entre los productos manufacturados, pocos presentaron ventajas comparativas reveladas, destacándose los trajes, chaquetas y sacos (cód. 6203), que se mantuvieron bastante tiempo en el espacio producto del Paraguay, y los alcoholes (cód. 2906). Ambos productos tienen un bajo VCR, pero representan unos de los pocos productos no agropecuarios para cuya producción el Paraguay dispone de algunas capacidades.

En el período 2000-2015, a pesar del crecimiento económico y del aumento de los ingresos derivados de las exportaciones, el espacio producto del país es disperso, consta de pocos productos complejos y no presenta una tendencia hacia el cambio.

Gráfico 2.7
Espacio producto del Paraguay, 2000



Fuente: R. Hausmann, C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, y M. A. Yildirim, The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity, MIT Press, 2014, http://atlas.cid.harvard.edu/.

Nota: El número 1 remite a trajes "ambos o ternos", conjuntos, chaquetas "sacos", pantalones largos; el 2, a alcoholes cíclicos y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados; el 3, a electricidad; el 4, a cueros y pieles, curtidos, de bovino, incl. el búfalo, o de equino, depilados; el 5, a habas de soja; el 6, a residuos sólidos de la extracción del aceite de soja; el 7, a cueros preparados después del curtido o del secado y cueros y pieles apergaminados, de bovino; el 8, a carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada; el 9; a carne de bovinos, congelada, y el 10, a aceite de soja (soya) y sus fracciones.

Cuadro 2.9
Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2000

Ref.	Producto	Código HS 92	Exportación Paraguay	Exportación mundial	VCR	ICP
1	Trajes "ambos o ternos", conjuntos, chaquetas "sacos", pantalones largos	6203	10,3 x 10^6 dólares	26,3 x 10^9 dólares	1,71	−1,48
2	Alcoholes cíclicos y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados	2906	1,34 x 10^6 dólares	596 x 10^6 dólares	9,1	0,764
3	Electricidad	2716	706 x 10^6 dólares	11,1 x 10^9 dólares	256	−0,635
4	Cueros y pieles, curtidos, de bovino, incl. el búfalo, o de equino, depilados	4104	4,4 x 10^6 dólares	13,5 x 10^9 dólares	16,6	−1,11
5	Habas de soja	1201	283 x 10^6 dólares	9,73 x 10^9 dólares	115	−1,33
6	Residuos sólidos de la extracción del aceite de soja	2304	111 x 10^6 dólares	7,26 x 10^9 dólares	60,8	−0,935
7	Cueros preparados después del curtido o del secado y cueros y pieles apergaminados, de bovino	4107	1,33 x 10^6 dólares	871 x 10^6 dólares	7,93	−0,817
8	Carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada	0201	10,3 x 10^6 dólares	5,64 x 10^9 dólares	7,3	−0,943
9	Carne de bovinos, congelada	0202	55,3 x 10^6 dólares	8,51 x 10^9 dólares	25,8	−0,207
10	Aceite de soja (soya) y sus fracciones	1507	43,4 x 10^6 dólares	2,85 x 10^9 dólares	60,9	−0,934

Fuente: R. Hausmann, C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, y M. A. Yildirim, *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, MIT Press, 2014, http://atlas.cid.harvard.edu/.

Nota: La sigla ICP refiere al índice de complejidad de producto y la sigla VCR refiere al índice de ventajas comparativas reveladas.

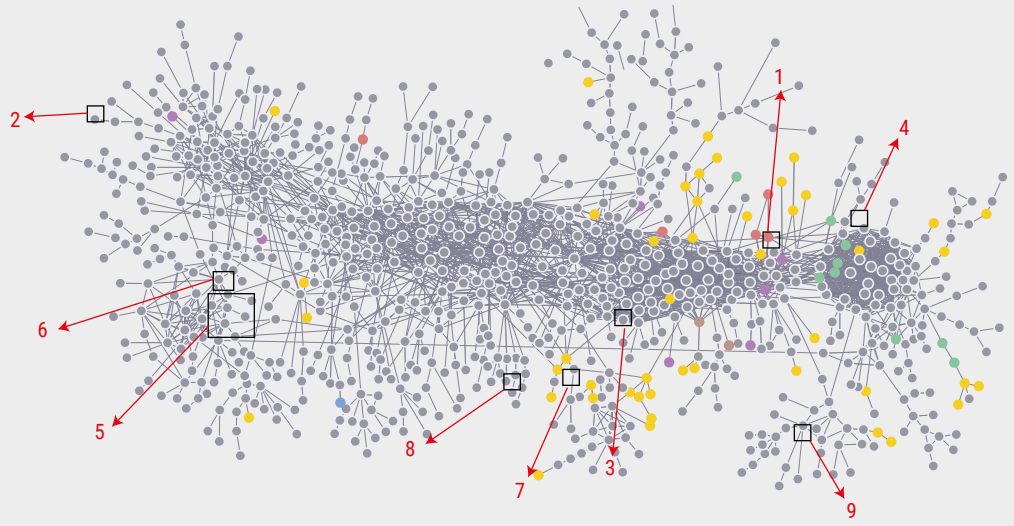
Paralelamente al aumento de la producción y la exportación de carne y soja, en los siguientes lustros también adquirieron relevancia ciertos derivados como el cuero, la carne congelada, y los residuos y el aceite de soja. Pese a esa evolución y a su contribución al crecimiento económico, los efectos positivos no se extendieron a la sociedad de manera directa, debido a la baja absorción de mano de obra correspondiente a los productos mencionados. El escaso desarrollo de las manufacturas y de la industria, y la ausencia de productos complejos que requieran un nivel de conocimiento productivo más elevado, determinan, a su vez, la reducida calidad del trabajo, que contrasta con un constante aumento de la población.

Por otro lado, es preciso tener en cuenta que las actividades agropecuarias influyen en el ambiente y que el adecuado manejo de los factores ambientales es un requisito cada vez más indispensable para lograr la condición de país desarrollado. Así, si se considera que ya en el año 2000 el Paraguay era un país con altas capacidades para producir soja y carne, y que en las casi dos décadas siguientes esas capacidades aumentaron, su impacto sobre el medio ambiente debió haber sido tomado en cuenta (Blanco et al., 2017; González et al., 2019; González, 2019).

En el año 2005, la estructura del espacio producto se mantuvo y se acrecentó la exportación de soja, lo que significó un aumento del 100% del VCR de ese producto. A su vez, el incremento de la exportación de soja influyó en el aumento de sus productos derivados (residuos y aceite de soja). También crecieron las exportaciones de carne y sus derivados. En 2005, el producto "cueros preparados después del curtido" (cód. 4107) dejó de exportarse significativamente, y ya no se registró VCR de ese producto. Las capacidades relativas a las manufacturas de cuero se concentraron en el producto "cueros y pieles" (cód. 4104), que presentó un interesante volumen de exportación y, por ende, un VCR bastante elevado.

Gráfico 2.8

Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2005



Fuente: R. Hausmann, C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, y M. A. Yildirim, The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity, MIT Press, 2014, http://atlas.cid.harvard.edu/.

Nota: El número 1 remite a trajes "ambos o ternos", conjuntos, chaquetas "sacos", pantalones largos; el 2, a alcoholes cíclicos y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados; el 3, a electricidad; el 4, a cueros y pieles, curtidos, de bovino, incl. el búfalo, o de equino, depilados; el 5, a habas de soja; el 6, a residuos sólidos de la extracción del aceite de soja; el 7, a carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada; el 8, a carne de bovinos, congelada, y el 9, a aceite de soja (soya) y sus fracciones.

Cuadro 2.10
Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2005

Ref.	Producto	Código HS 92	Exportación Paraguay	Exportación mundial	VCR	ICP
1	Trajes "ambos o ternos", conjuntos, chaquetas "sacos", pantalones largos	6203	7,93 x 10^6 dólares	34,3 x 10^9 dólares	1,04	−1,4
2	Alcoholes cíclicos y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados	2906	2,83 x 10^6 dólares	1,1 x 10^6 dólares	9,85	0,99
3	Electricidad	2716	214 x 10^6 dólares	11,1 x 10^9 dólares	34,40	−0,29
4	Cueros y pieles, curtidos, de bovino, incl. el búfalo, o de equino, depilados	4104	51,6 x 10^6 dólares	17,5 x 10^9 dólares	15,30	−1,00
5	Habas de soja	1201	971 x 10^6 dólares	18,8 x 10^9 dólares	230,00	−1,66
6	Residuos sólidos de la extracción del aceite de soja	2304	230 x 10^6 dólares	11,9 x 10^9 dólares	81,50	−0,70
7	Carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada	0201	95,1 x 10^6 dólares	12,7 x 10^9 dólares	31,60	-
8	Carne de bovinos, congelada	0202	135 x 10^6 dólares	7,97 x 10^9 dólares	71,50	−1,15
9	Aceite de soja (soya) y sus fracciones	1507	83,3 x 10^6 dólares	5,19 x 10^9 dólares	68,10	−1,01

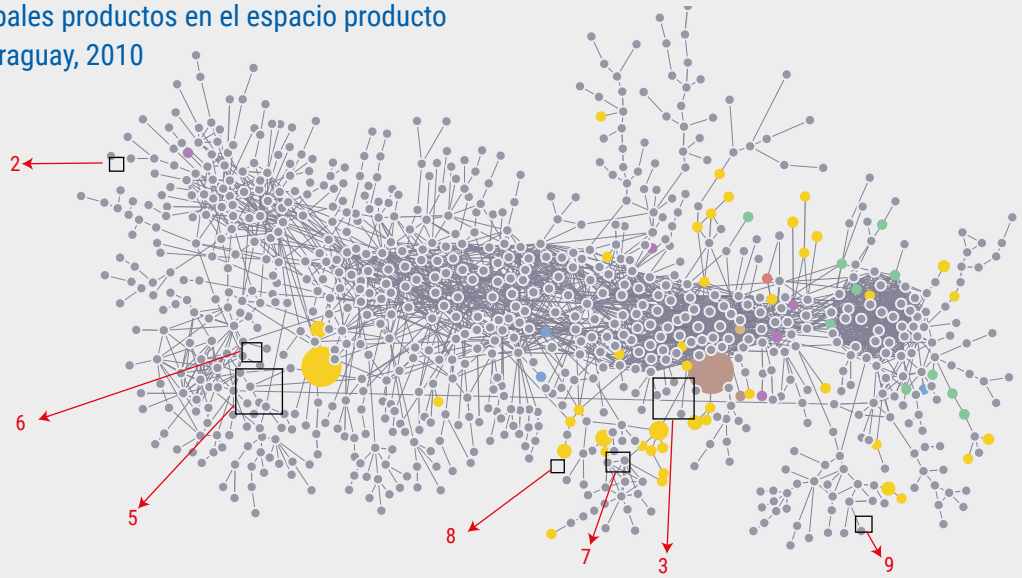
Fuente: R. Hausmann, C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, y M. A. Yildirim, *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, MIT Press, 2014, http://atlas.cid.harvard.edu/.

Nota: La sigla ICP refiere al índice de complejidad de producto y la sigla VCR refiere al índice de ventajas comparativas reveladas. La raya (-) indica que la cantidad es nula o de ínfimo valor (en este caso, reemplaza a un ICP = −0,004).

En el año 2010, la estructura del espacio producto nuevamente fue similar a la de 2005. Las exportaciones de soja y sus derivados prácticamente se duplicaron respecto de 2005, y este fue el producto que más ingresos por exportaciones generó, seguido por la energía eléctrica.

En el año 2010, la estructura del espacio producto nuevamente fue similar a la de 2005. Las exportaciones de soja y sus derivados prácticamente se duplicaron respecto de 2005, y este fue el producto que más ingresos por exportaciones generó, seguido de la energía eléctrica.

Gráfico 2.9
Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2010



Fuente: R. Hausmann, C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, y M. A. Yildirim, The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity, MIT Press, 2014, http://atlas.cid.harvard.edu/.

Nota: El número 1 remite a trajes "ambos o ternos", conjuntos, chaquetas "sacos", pantalones largos; el 2, a alcoholes cíclicos y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados; el 3, a electricidad; el 4, a cueros y pieles, curtidos, de bovino, incl. el búfalo, o de equino, depilados; el 5, a habas de soja; el 6, a residuos sólidos de la extracción del aceite de soja; el 7, a carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada; el 8; a carne de bovinos, congelada, y el 9, a aceite de soja (soya) y sus fracciones.

Cuadro 2.11
Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2010

Ref.	Producto	Código HS 92	Exportación Paraguay	Exportación mundial	VCR	ICP
1	Trajes "ambos o ternos", conjuntos, chaquetas "sacos", pantalones largos	6203	18,2 x 10^6 dólares	37,5 x 10^9 dólares	1,13	−1,25
2	Alcoholes cíclicos y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados	2906	2,77 x 10^6 dólares	1,5 x 10^6 dólares	4,17	0,93
3	Electricidad	2716	1,3 x 10^9 dólares	33,6 x 10^9 dólares	131,00	−0,09
4	Cueros y pieles, curtidos, de bovino, incl. el búfalo, o de equino, depilados	4104	98,3 x 10^6 dólares	15,1 x 10^9 dólares	15,50	−1,2
5	Habas de soja	1201	1,63 x 10^9 dólares	41,2x 10^9 dólares	89,00	−0,77
6	Residuos sólidos de la extracción del aceite de soja	2304	361 x 10^6 dólares	23,2 x 10^9 dólares	35,00	−0,74
7	Carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada	0201	500 x 10^6 dólares	17,4 x 10^9 dólares	64,50	0,03
8	Carne de bovinos, congelada	0202	367 x 10^6 dólares	14,1 x 10^9 dólares	58,90	−0,81
9	Aceite de soja (soya) y sus fracciones	1507	206 x 10^6 dólares	10 x 10^9 dólares	46,40	−1,08

Fuente: R. Hausmann, C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, y M. A. Yildirim, *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, MIT Press, 2014, http://atlas.cid.harvard.edu/.

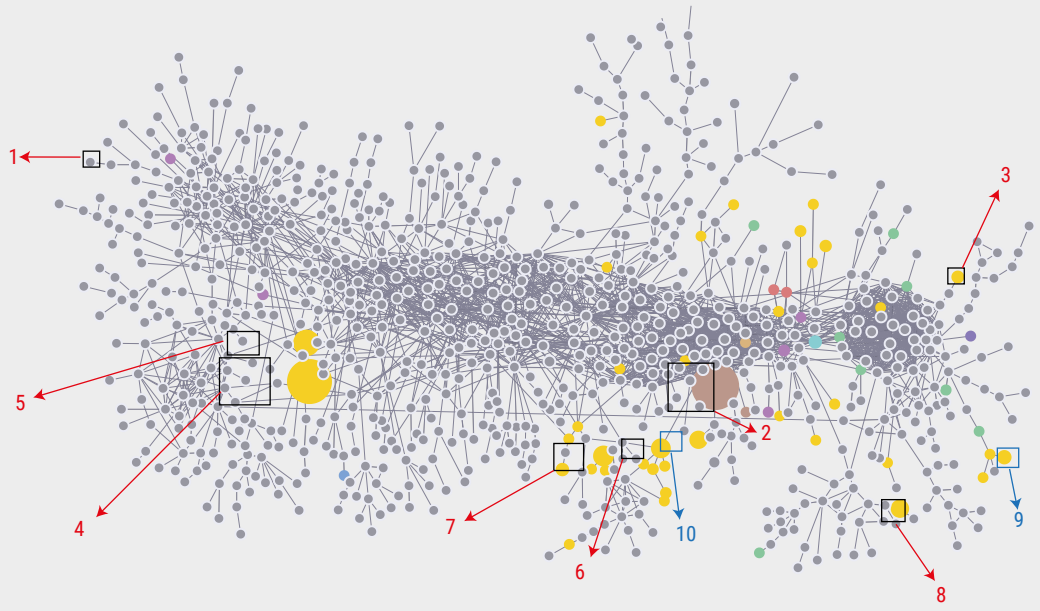
Nota: La sigla ICP refiere al índice de complejidad de producto y la sigla VCR refiere al índice de ventajas comparativas reveladas.

Cuando la estructura productiva del Paraguay se analiza mediante el examen del espacio producto de una década (2000-2010), se observa que el país no logró un desarrollo significativo de sus capacidades productivas, ya que no se exportaron productos nuevos más complejos. Al contrario, se agregaron más productos primarios como el maíz (cód. 1005) y el arroz (cód. 1006), con interesantes valores del VCR, pero de baja complejidad. Cabe señalar también que la soja, la energía eléctrica y la carne son los productos para cuya producción el país cuenta con mayores capacidades, y son los que presentan los VCR más elevados.

El espacio producto del Paraguay en 2016 de nuevo expresó la existencia de una estructura productiva sin grandes variaciones. Ese año perdió relevancia el producto trajes, chaquetas y sacos, que por mucho tiempo fue uno de los pocos productos manufacturados para cuya producción el Paraguay contaba con capacidades productivas. También se produjo un gran crecimiento de las exportaciones de soja, carne y energía eléctrica. Esa evolución se tradujo en una estructura cada vez más concentrada en productos agropecuarios de capital intensivo y con poco valor agregado.

Gráfico 2.10

Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2016



Fuente: R. Hausmann, C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, y M. A. Yildirim, The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity, MIT Press, 2014, http://atlas.cid.harvard.edu/.

Nota: El número 1 remite a alcoholes cíclicos y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados; el 2, a electricidad; el 3, a cueros y pieles, curtidos, de bovino, incl. el búfalo, o de equino, depilados; el 4, a habas de soja; el 5, a residuos sólidos de la extracción del aceite de soja; el 6, a carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada; el 7; a carne de bovinos, congelada; el 8, a aceite de soja (soya) y sus fracciones; el 9, a arroz, y el 10, a maíz.

En el cuadro 2.12 se presenta el índice de Gini correspondiente a los productos considerados, que es elevado en todos los casos. Cabe señalar que, cuanto menos complejos son los productos, menos contribuyen a incrementar la igualdad de ingresos de un país.

Cuadro 2.12
Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2016

Ref.	Producto	Código	Exportación Paraguay	Exportación mundial	VCR	IGP	ICP
1	Alcoholes cíclicos y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados	2906	$1,55 \times 10^6$ dólares	$1,66 \times 10^6$ dólares	1,7	45,0	0,97
2	Electricidad	2716	$2,04 \times 10^9$ dólares	$32,8 \times 10^9$ dólares	116,0	41,5	−0,31
3	Cueros y pieles, curtidos, de bovino, incl. el búfalo, o de equino, depilados	4104	161×10^6 dólares	$18,1 \times 10^9$ dólares	17,2	45,7	−1,35
4	Habas de soja	1201	$1,62 \times 10^9$ dólares	51×10^9 dólares	58,6	45,7	−0,71
5	Residuos sólidos de la extracción del aceite de soja	2304	941×10^6 dólares	$27,3 \times 10^9$ dólares	63,6	47,8	−0,69
6	Carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada	0201	456×10^6 dólares	$20,5 \times 10^9$ dólares	41,1	44,2	−0,25
7	Carne de bovinos, congelada	0202	665×10^6 dólares	$21,9 \times 10^9$ dólares	56,7	44,2	−0,97
8	Aceite de soja (soya) y sus fracciones	1507	460×10^6 dólares	$9,6 \times 10^9$ dólares	88,6	48,2	−1,23
9	Arroz	1006	203×10^6 dólares	$19,8 \times 10^9$ dólares	18,6	47,6	−1,99
10	Maíz	1005	420×10^6 dólares	$29,7 \times 10^9$ dólares	25,1	45,2	−1,07

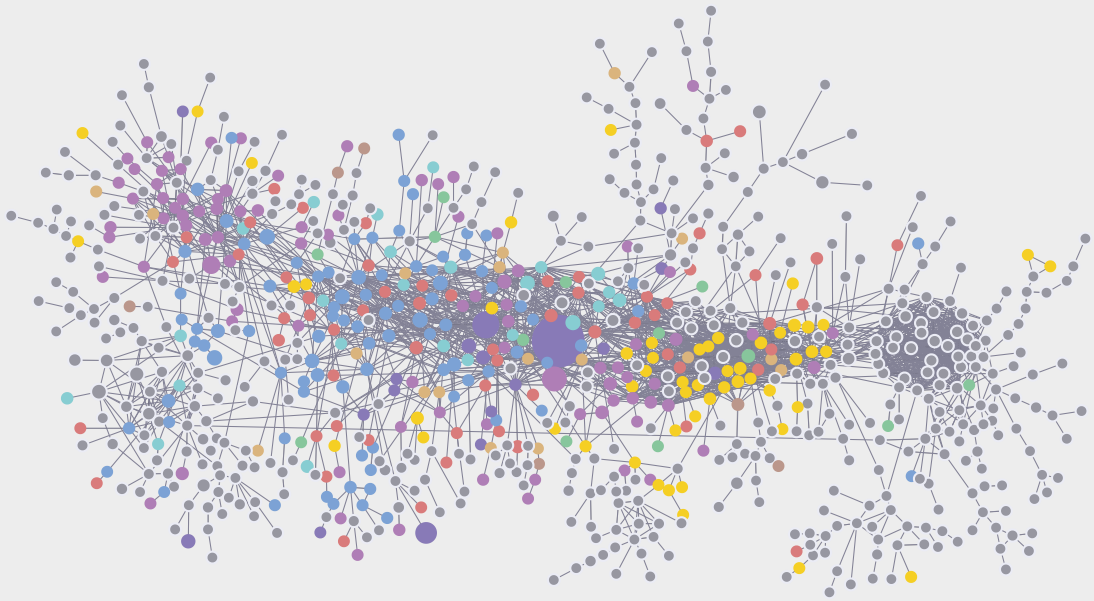
Fuente: R. Hausmann, C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, y M. A. Yildirim, *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, MIT Press, 2014, http://atlas.cid.harvard.edu/.

Nota: La sigla ICP refiere al índice de complejidad de producto, la sigla VCR refiere al índice de ventajas comparativas reveladas, y la sigla IGP refiere al índice de Gini de productos. El IGP es una medida que vincula a cada producto con la desigualdad del nivel de ingresos promedio. Si bien se dispone de los IGP bajo la codificación SITC, se considera dicho índice, para los mismos productos, bajo la codificación HS92.

Este análisis de la estructura productiva del Paraguay, realizado desde la perspectiva del espacio producto, permite comprobar que la baja complejidad económica está muy relacionada con la cantidad y la calidad de los productos que se producen y se exportan en el país. Con fines comparativos, en el gráfico 2.11 se presentan los principales productos del espacio producto de Alemania en el año 2016. En el espacio producto de Alemania cada nodo representa a un producto, y, a su vez, esos productos son los más representativos a nivel mundial. El tamaño de cada nodo representa el volumen de exportación registrado por cada producto. A su vez, los

enlaces entre los nodos definen la proximidad que existe entre ellos, es decir, expresan las relaciones entre los diferentes productos. Se espera que la complejidad se incremente a partir del desarrollo de determinados nodos, dado que cada uno de ellos conlleva una capacidad ya existente en el país y la factibilidad de profundizar las relaciones entre los diversos productos.

Gráfico 2.11
Principales productos en el espacio producto de Alemania, 2016



Fuente: R. Hausmann, C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, y M. A. Yildirim, *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, MIT Press, 2014, http://atlas.cid.harvard.edu/.

A modo de resumen, en el cuadro 2.13 se mencionan los diez productos que en 2016 concentraron, en el Paraguay, las mayores capacidades productivas –es decir, los que presentan los VCR más elevados– (González, 2019).

Este análisis de la estructura productiva del Paraguay, realizado desde la perspectiva del espacio producto, permite comprobar que la baja complejidad económica está muy relacionada con la cantidad y la calidad de los productos que se producen y exportan en el país.

Cuadro 2.13
Principales productos en el espacio producto del Paraguay, 2016

Código HS	Descripción
2716	Energía eléctrica
1507	Aceite de soja (soya) y sus fracciones, incluso refinado
1201	Habas (porotos, frijoles, frejoles) de soja (soya)
4402	Carbón vegetal
2304	Tortas y demás residuos sólidos de la extracción del aceite de soja
202	Carne de animales de la especie bovina, congelada
4104	Cueros y pieles, de bovino o de equino, depilados, preparados
1207	Demás semillas y frutos oleaginosos, incluso quebrantados
201	Carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada
1502	Grasa de animales de las especies bovina, ovina o caprina

Fuente: A. González, "Transiciones económicas en Paraguay: perspectivas de crecimiento, productividad y energía", documento de trabajo, Asunción, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2019.

El espacio producto de un país constituye al mismo tiempo una fotografía de su situación productiva actual y un mapa que señala el camino hacia el desarrollo de nuevos productos, al permitir la identificación de nuevas capacidades sobre la base de la consideración de las ya existentes.

En resumen, el espacio producto de un país constituye al mismo tiempo una fotografía de su situación productiva actual y un mapa que señala el camino hacia el desarrollo de nuevos productos, al permitir la identificación de nuevas capacidades sobre la base de la consideración de las ya existentes. Así, cada uno de los productos que conforman el espacio producto del Paraguay representa capacidades productivas instaladas en el país, aprovechables para crear nuevos productos y diversificar su canasta productiva y exportadora. Cuanto más complejos sean esos productos, más contribuirán a complejizar la economía del país. Una economía más compleja conlleva mejores empleos, un mayor conocimiento productivo disponible en la sociedad y, por ende, un mayor desarrollo.

Seguidamente se analizan dos propuestas para la transición económica del Paraguay, planteadas sobre la base de un mismo marco conceptual y metodológico: las propuestas de Hartmann, Bezerra y Pinheiro (2019) y de González (2019).

2.8 Posibles escenarios para la diversificación productiva y la transición hacia una estructura económica más compleja

La brecha entre la exportación de pocos productos simples y la importación de muchos bienes complejos revela las deficiencias de la capacidad productiva y de la sofisticación tecnológica. Esto, a su vez, determina las posibilidades de crecer económicamente a largo plazo, de generar empleos de calidad y, por ende, de reducir las desigualdades. Con relación a lo último, ya se utilizó el índice de Gini de productos, que es una medida que vincula cada producto con la desigualdad del nivel de ingresos promedio.

Para mantener niveles adecuados de crecimiento económico, lograr un incremento del PIB per cápita, crear empleos de calidad, y reducir la pobreza y la desigualdad, el Paraguay necesita diversificar su economía mediante la incorporación de productos más sofisticados.

Bajo esta hipótesis, Hartmann, Bezerra y Pinheiro (2019) examinan cuatro posibles estrategias de diversificación para el país. Los autores citados señalan que, si bien la estructura productiva es un factor importante, no es el único que determina los ingresos, la complejidad productiva y la desigualdad. Entran en juego otros factores como las instituciones, la estructura de la demanda y la geografía, que requieren estudios más detallados. Las cuatro estrategias analizadas son las siguientes:

i. Estrategia 1: centrarse en productos relacionados y, por lo tanto, en las ventajas naturales.

ii. Estrategia 2: promover el desarrollo de productos con VCR intermedios.

iii. Estrategia 3: promover una diversificación basada en productos complejos y relacionados, que supongan ingresos más altos.

iv. Estrategia 4: promover una diversificación basada en productos más complejos e inclusivos, que contribuyan a la reducción de las desigualdades.

Esas cuatro estrategias difieren en cuanto a los resultados esperados del desarrollo, vinculados con los cuatro escenarios planteados. En los escenarios 1 y 2 solo se contempla una diversificación de la producción,

mientras que en el escenario 3 se agrega el logro de niveles de ingresos más elevados. En los tres casos, la producción se concentra en productos basados en la agricultura, la minería y sus derivados. El escenario 4, además de promover aumentos del ingreso, permite un crecimiento caracterizado por una mayor demanda de mano de obra, por lo que cuenta con potencial para promover la redistribución del ingreso. Este escenario supone el paso desde las exportaciones de productos agropecuarios y sus derivados hacia exportaciones mayormente industriales.

Cuadro 2.14
Escenarios de transición económica en el Paraguay

Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Lana	Sales metálicas	Glucósidos y vacunas	Medicamentos
Bananas	Jugos de vegetales o frutas	Gas licuado de petróleo	Instrumentos médicos
Aceite de palma	Papeles y otros	Otros compuestos de función nitrógeno	Sillas y sillones
Azúcares refinadas	Cables eléctricos	Productos polimerizados (varios)	Glucósidos y vacunas
Fibra de algodón	Frutas preservadas	Polietileno	Juguetes y juegos
Oro	Bananas	Motores (varios)	Productos polimerizados (varios)
Miel	Jabón	Maquinarias de procesamiento de comidas (varios)	Maquinarias para la agricultura (varios)
Tejidos de yute	Telas sintéticas	Extracto de malta	Telas de fibra
Legumbres	Fibra de algodón	Carne de cerdo	Maquinarias para cosecha
Café	Vitaminas	Ácidos oxigenados	Esmaltes
Tabaco desvenado	Ropa interior sintética	Fábrica de camiones	Motores (varios)
Plomo sin procesar	Harinas de semillas oleaginosas	Vitaminas	Ácidos oxigenados
Cereales sin moler	Tabaco desvenado	Pegamentos	Maquinarias de procesamiento de comidas (varios)
Carne de cabra y/o de oveja	Maquinarias para la agricultura (otros)	Maquinarias para la agricultura (otros)	Maquinarias para preparación de suelos
Nueces	Hilados al por menor con más de un 85% de fibra sintética	Juguetes y juegos	Camiones para propósitos especiales y vans
Semillas de algodón	Telas de algodón	Hidrocarburos acíclicos	Afeitadoras y hebillas para el cabello
Té	Comestibles (varios)	Medicamentos	Camiones para fábricas
Cemento	Alcoholes acíclicos	Telas de fibra	Estéreos para vehículos
Jabón	Sustitutos de tabaco	Manteca	Artículos de metales primarios (varios)
Frutas (varios)	Poliésteres	Maquinarias para preparación de suelos	Libros de papel y mapas
Naranjas			Partes giratorias para plantas eléctricas

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en D. Hartmann, M. Bezerra, y F. L. Pinheiro, *Identifying Smart Strategies for Economic Diversification and Inclusive Growth in Developing Economies. The case of Paraguay*, marzo de 2019.

Además de las cuatro estrategias de Hartmann, Bezerra y Pinheiro (2019), una segunda propuesta señala que el criterio para seleccionar posibles nuevos productos consista en elegir aquellos que presentan la menor distancia respecto de los bienes ya producidos en el país, con base en el supuesto de que dicha estrategia es menos riesgosa, aunque también es probable que la estructura productiva continúe concentrada en bienes poco complejos.

La primera estrategia supone aprovechar el potencial exportador del país en la producción de bienes, lo que incluye las capacidades actuales de la canasta exportadora. Se basa en productos poco complejos, propios del sector de la agricultura. Por lo tanto, llevar adelante dicha estrategia implica mantener los cuellos de botella de la economía paraguaya, relacionados con la alta volatilidad del crecimiento; supone el no crear oportunidades para acumular conocimiento, y significa el no redistribuir el conocimiento disponible hacia otros productos. En tales condiciones, ni los ingresos generados ni la desigualdad experimentarían grandes cambios.

La segunda estrategia se centra en aquellos productos que, en el Paraguay, presentan niveles intermedios del VCR. Así, abarca un conjunto de manufacturas y textiles para cuya producción ya existen ventajas intermedias ($0{,}5 < VCR < 1$), y algunos de los productos contemplados en la estrategia suponen la obtención de ingresos más elevados. En casi todos los casos, los principales insumos provienen del sector primario.

La tercera estrategia se basa en la diversificación hacia productos factibles, con el potencial de generar altos ingresos. Sin embargo, algunos no son inclusivos, pues su índice de Gini es relativamente alto.

La cuarta estrategia se basa en productos más complejos e inclusivos. Se trata, en su mayoría, de productos manufacturados, que requieren pocos insumos del sector primario. Las oportunidades de diversificación económica provienen de la producción de productos químicos (medicamentos y vacunas) y de la producción de manufacturas y maquinarias para las industrias agrícolas y textiles. Este escenario ideal supone contar con mano de obra calificada, promover empresas basadas en el conocimiento e impulsar una sociedad del aprendizaje, en que la industria, el gobierno, la ciencia y la sociedad civil interactúan y aprenden como resultado de esa interacción.

Por otra parte, una segunda propuesta se basa en el trabajo de autores como Blanco et al. (2017), González et al. (2019) y González (2019), quienes realizaron análisis similares de la trayectoria de diversificación que debería seguir el país. Sobre la base de cifras de 2016, los autores citados proponen que el criterio para seleccionar posibles nuevos productos consista en elegir aquellos que presentan la menor distancia respecto de los bienes ya producidos en el país, con base en el supuesto de que dicha estrategia es menos riesgosa, al basarse en saltos pequeños y seguros, aunque también es probable que la estructura productiva continúe concentrada en bienes poco complejos.

En el cuadro 2.15 se presenta un conjunto de bienes que ya se producen en el país, con altos VCR –los 10 más altos de 2016– y sus respectivos pares, con los que presentan altos índices de proximidad.

Cuadro 2.15
Principales productos en el espacio producto e ICP en el Paraguay, 2016

Ref.	Producto	Proximidad	ICP	Conexiones primarias
1	Alcoholes cíclicos y sus derivados		0,970	HS 2907: Fenoles; fenoles-alcoholes
2	Electricidad	0,954	−0,305	HS 0401: Leche y nata "crema", sin concentrar, sin adición de azúcar ni otro edulcorante HS 1206: Semilla de girasol, incl. quebrantada HS 3925: Artículos para la construcción, de plástico, n.c.o.p. HS 4415: Cajones, cajas jaulas, tambores y envases símil., de madera; carretes para cables, de madera HS 6810: Manufacturas de cemento, hormigón o piedra artificial, incl. armadas HS 7010: Bombonas (damajuanas), botellas, frascos, bocales, tarros, envases tubulares de vidrio HS 7217: Alambre de hierro o acero sin alear, enrollado (excl. alambrón) HS 7309: Depósitos, cisternas, cubas y recipientes simil., de fundición, hierro o acero HS 7616: Manufacturas de aluminio, n.c.o.p. HS 8432: Máquinas, aparatos y artefactos agrícolas, hortícolas o silvícolas HS 9403: Muebles y sus partes, n.c.o.p.
3	Cueros y pieles, curtidos, de bovino	0,905	−1,35	HS 4107: Cueros preparados después del curtido o del secado y cueros y pieles apergaminados, de bovino
4	Habas de soja	0,882	−0,706	HS 2304: Tortas y demás residuos sólidos de la extracción del aceite de soja (soya), incl.
5	Residuos sólidos de la extracción del aceite de soja	0,901	−0,694	HS 1201: Habas de soja HS 2923: Sales e hidróxidos de amonio cuaternario; lecitinas y demás fosfoaminolípidos
6	Carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada	0,913	−0,254	HS 0206: Despojos de animales de las especies bovina, porcina, ovina, caprina, caballar, asnal o mular fresco, refrigerado o congelado HS 0404: Lactosuero, incl. concentrado o con adición de azúcar u otro edulcorante HS 0511: Productos de origen animal, n.c.o.p.; animales muertos de todo tipo, impropios para la alimentación HS 1108: Almidón y fécula; inulina HS 1602: Preparaciones y conservas de carne, despojos o sangre
7	Carne de bovinos, congelada	0,898	−0,965	HS 1007: Grano de sorgo HS 1502: Grasa de animales de la especie bovina, ovina o caprina HS 3501: Caseína, caseinatos y demás derivados de la caseína; colas de caseína
8	Aceite de soja (soya) y sus fracciones	0,909	−1,23	HS 0705: Lechugas "Lactuca sativa" y achicorias, comprendidas la escarola y la endibia
9	Arroz	0,904	−1,99	HS 1202: Cacahuetes "cacahuetes, maníes" sin tostar ni cocer de otro modo, incl. sin cáscara o quebrantado
10	Maíz	0,895	−1,07	HS 1206: Semilla de girasol, incl. quebrantada

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en R. Hausmann, C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, y M. A. Yildirim, *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, MIT Press, 2014, http://atlas.cid.harvard.edu/.

Nota: La sigla ICP refiere al índice de complejidad de producto. En el cuadro se mencionan productos comprendidos bajo la codificación HS92. La abreviatura n.c.o.p. se refiere a productos no comprendidos en otras partes.

Aunque su ICP sea bajo, los productos agrícolas son los que en el Paraguay presentan más conexiones primarias. La soja está estrechamente relacionada con el aceite y los residuos o harina de la soja, pero no brinda muchas posibilidades para la diversificación, pese a ser uno de los productos que cuenta con capacidades productivas en el país. El arroz y el maíz muestran las mismas características. Los productos con conexiones primarias con la soja, el arroz y el maíz tienen grandes posibilidades de ser producidos, porque se cuenta con los recursos necesarios.

La carne fresca y la congelada, pese a no ser productos muy complejos, tienen mayor cantidad de productos relacionados con fuerte conexión primaria. Las capacidades ya disponibles pueden aprovecharse para crear productos que generen empleos en la ganadería y en la industria. El cuero y las pieles están estrechamente relacionados con la carne.

La energía eléctrica presenta la mayor cantidad de conexiones primarias en el espacio producto del Paraguay, y en diversos estudios se recomienda aprovechar ese recurso-producto (Hausmann, Hwang y Rodrik, 2007; Blanco et al., 2017; González et al., 2019; Hartmann, Bezerra y Pinheiro, 2019). La energía está próxima a más de una decena de bienes que pueden utilizarla en su producción: la leche y la nata; los plásticos; los cajones y las cajas de madera; las manufacturas de cemento; el vidrio y sus derivados; el alambre de hierro o acero sin alear, y las máquinas, los aparatos y los artefactos agrícolas.

Las dos propuestas aquí analizadas, y sus respectivas estrategias o modelos, se centran en variables eminentemente económicas, como las exportaciones. Sin embargo, corresponde analizar también otros factores que determinan el crecimiento y las (des)igualdades, a saber: la demografía y la energía. En lo que respecta a la energía se consideran, preliminarmente, algunas propuestas, porque más adelante este recurso se analiza en profundidad.

Las dos propuestas aquí analizadas, y sus respectivas estrategias o modelos se centran en variables eminentemente económicas, como las exportaciones. Sin embargo, corresponde analizar también otros factores como la demografía y la energía.

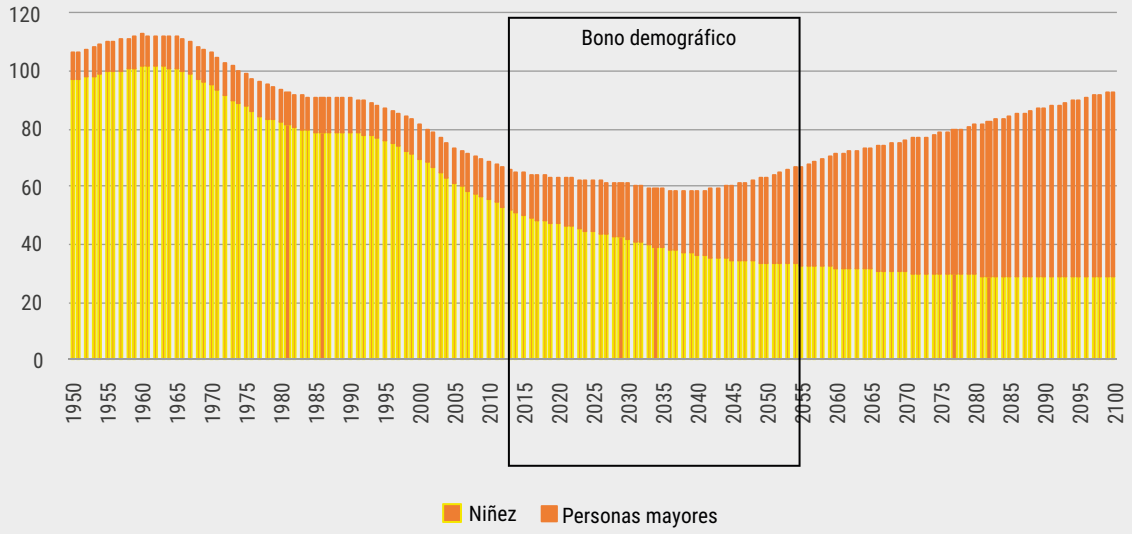
2.9 Oportunidades

2.9.1 El bono demográfico como oportunidad

La potencialidad demográfica del país constituye una de sus mejores ventajas y, si es adecuadamente aprovechada, constituirá el motor del desarrollo en las siguientes décadas. En 2013, en el país se inició el bono demográfico. Esto es, el período en que la proporción de población en edad potencialmente productiva crece de manera sostenida respecto de la proporción de población en edad potencialmente inactiva (niños y niñas, y personas mayores), lo que supone una oportunidad para impulsar el desarrollo. Durante la fase del bono demográfico la relación de dependencia entre ambos grupos de población desciende y alcanza mínimos históricos, para luego aumentar como resultado del incremento de la proporción de personas mayores (CEPAL, 2019).

En el Paraguay, esa relación de dependencia de las personas inactivas con relación a las activas alcanzará su valor mínimo en el año 2039 (58,6 personas económicamente dependientes por cada 100 personas no dependientes). Ese bono demográfico se extenderá por unos 42 años, hasta el año 2054. A partir de entonces se iniciará un progresivo incremento de la relación de dependencia por vejez, y en 2100, por cada 100 personas en edad productiva (de 15 a 59 años), el número de personas mayores ascenderá a 64 y el de personas menores de 15 años ascenderá a 29 (véase el gráfico 2.12).

Gráfico 2.12
Relación de dependencia demográfica según grupos de edad, 1950-2100



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "América Latina y el Caribe: Estimaciones y proyecciones de población", CEPAL, Naciones Unidas, 2019, https://www.cepal.org/es/temas/proyecciones-demograficas/estimaciones-proyecciones-poblacion-total-urbana-rural-economicamente-activa .

Nota: La relación de dependencia es un indicador que permite estimar el tamaño de la población en edades inactivas (niños y niñas, por un lado, y personas mayores, por otro) en relación con la población en edades activas (CELADE, Indicadores de estructura. Relación de dependencia, https://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/SISPPI/Webhelp/relacion_de_dependencia.htm). Por ejemplo, según los datos presentados en el gráfico, en 2100 habrá 59 personas mayores y 29 niños y niñas por cada 100 personas en edad productiva.

Según las proyecciones de población correspondientes a las próximas décadas, se producirán tres grandes cambios:

i. La proporción del grupo de población de 0 a 14 años continuará descendiendo, aunque representa 2 millones de personas que se integrarán a la población en edad productiva. Se trata de un grupo etario que requiere altos niveles de cobertura de salud en los primeros años de vida, y servicios de educación a partir de los 3 años, demanda, esta última, que aumenta a medida que los integrantes de ese grupo de edad transitan hacia los siguientes grupos etarios.

ii. El grupo de población en edad productiva (personas de 15 a 59 años) alcanzará su tamaño máximo en el año 2052, cuando estará conformado por más de 5,5 millones de personas (un 60,6% de la población total) (CEPAL, 2019).

iii. A partir del año 2055, el tamaño absoluto y relativo del grupo de población conformado por las personas menores de 15 años comenzará a ser inferior al tamaño absoluto y relativo del grupo de población compuesto por las personas mayores (19,8% y 20,5%, respectivamente), debido al fuerte incremento del volumen de este último grupo. En el siguiente quinquenio, 2056-2060, el tamaño

del grupo etario conformado por las personas mayores será superior al tamaño de todos los otros grupos de edad (CEPAL, 2019).

El bono demográfico concentra tres tendencias favorables: el grupo que tiene entre 15 y 59 años, que se encuentra en la etapa más productiva de la vida, va aumentando mientras disminuye el tamaño del grupo etario conformado por personas de 0 a 15 años, y ello ocurre antes de que el grupo compuesto por las personas mayores adquiera más peso en la población total. Así, las proyecciones examinadas permiten concluir que el bono demográfico conlleva oportunidades para promover el desarrollo y que, al mismo tiempo, ese período favorable para el desarrollo tiene fecha de finalización.

El bono demográfico concentra tres tendencias favorables: el grupo que tiene 15 y 59 años, que se encuentra en la etapa más productiva de la vida, va aumentando mientras disminuye el tamaño del grupo etario conformado por personas de 0 a 15 años, y ello ocurre antes de que el grupo compuesto por las personas mayores adquiera más peso en la población total.

2.9.2 El superávit de energía hidroeléctrica como oportunidad

El Paraguay constituye un caso particular a nivel mundial, por su alta capacidad de producción de energía hidroeléctrica. Posee dos grandes centrales, Itaipú y Yacyretá, en copropiedad con el Brasil y la Argentina, respectivamente, y cuenta con una tercera central, Acaray, que es de propiedad exclusiva del Estado paraguayo.

El superávit de energía hidroeléctrica con que cuenta el país conlleva la posibilidad de convertir esa energía en niveles más altos de desarrollo, mediante la transición hacia un sistema energético más sostenible. Para promover el desarrollo mediante el uso de la energía disponible, es preciso implementar en el país políticas públicas que promuevan el aprovechamiento de esa energía excedente en beneficio de toda la sociedad (Blanco et al., 2017). El análisis de la transición energética se realiza en el capítulo 5 y el estudio de la oportunidad que supone la alta capacidad del país para producir energía hidroeléctrica se aborda en los capítulos siguientes de este Informe.

2.10 Conclusiones

Los últimos quinquenios fueron muy positivos en cuanto al desempeño macroeconómico del país. El PIB creció a tasas importantes, y ese crecimiento fue impulsado por un contexto internacional favorable a la producción de materias primas, la estabilidad del nivel de precios y del tipo de cambio, y el equilibrio fiscal.

Como resultado del crecimiento del PIB, los ingresos se elevaron, y la pobreza y la desigualdad económica se redujeron. No obstante, el ritmo de reducción de la pobreza se estancó en los últimos años y la reducción de la desigualdad fue más lenta aún. Además, el crecimiento del PIB se ralentizó en los últimos años, por lo que ya casi no produce impacto en las variables mencionadas.

El largo período de crecimiento contrastó con un desempeño económico volátil e insuficiente para generar empleos de calidad, debido a su gran concentración en productos agrícolas intensivos en capital y en la exportación a pocos mercados. Además, en la actualidad se presentan dificultades derivadas del endeudamiento público y el déficit fiscal, y riesgos vinculados con la inflación causada por el aumento de los precios de los alimentos.

Los empleos generados fueron en mayor parte informales, y se caracterizaron por presentar una escasa productividad y bajos niveles de remuneración. Adicionalmente, las mujeres y las personas jóvenes disponen de menos oportunidades laborales. Por lo tanto, para impulsar el logro de un mayor nivel educativo de la población es necesario aprovechar las oportunidades que conlleva el bono demográfico, lo que mejorará sustancialmente la oferta laboral y contribuirá a promover cambios de la estructura productiva. Esto, a su vez, generará más oportunidades laborales, en cuanto a su cantidad y calidad, para absorber dicha oferta.

El tipo de crecimiento registrado hasta el momento en el país también presenta cuellos de botella en lo que respecta al logro de la sostenibilidad y la inclusión económica. Como la estructura económica se basa en la producción y la exportación de bienes de escaso valor agregado, altamente dependientes de factores exógenos, como el clima y los precios internacionales, el crecimiento del PIB es volátil.

Dicha estructura tampoco es capaz de generar empleos de calidad acordes con el aumento de la oferta de trabajo, lo que frena la reducción de la pobreza y de las desigualdades. Así, el tipo de crecimiento registra-

do en el Paraguay apenas contribuye a la reducción de la desigualdad económica por medio de la generación de oportunidades laborales, a lo que se suma su bajo efecto en las recaudaciones tributarias, necesarias para implementar políticas redistributivas. Como la política fiscal del Estado no es redistributiva por la vía de los ingresos debido al alto peso de los impuestos indirectos, se neutralizan los efectos redistributivos que podrían lograrse por medio del gasto público social.

Un crecimiento inclusivo a largo plazo, que contribuya a promover el desarrollo humano, requiere la implementación de cambios estructurales de la matriz productiva, que impacten en la cantidad y la calidad del empleo. Sobre todo, es preciso promover la participación laboral de las mujeres y las personas jóvenes, que no se beneficiaron de los efectos del crecimiento experimentado hasta el momento en el país y que podrían realizar una importante contribución al desarrollo, si se consideran el bono demográfico y de género. Además, dados los efectos negativos de la desigualdad sobre el crecimiento económico y la gobernabilidad, es preciso profundizar el alcance, la cobertura y la calidad de las políticas orientadas a promover la inclusión y la reducción de las desigualdades.

La transición hacia un crecimiento que contribuya de forma más efectiva a promover el desarrollo humano en el país requiere la puesta en marcha de cambios estructurales y complementarios, tales como los contemplados en las tres transiciones analizadas en este Informe: la económica, la energética y la social. En lo que se refiere a la transición económica, se examinaron en este capítulo diferentes escenarios, con base en la identificación de los productos con mayor potencial para impulsar la diversificación productiva y la complejización de la economía.

Un país que produce y exporta bienes complejos tiene más oportunidades de crecer a largo plazo, incrementar sus ingresos y reducir sus brechas. La transición debe fundarse en una adecuada planificación, a fin de garantizar que en cada fase se generen las condiciones necesarias para acumular los aprendizajes y los conocimientos requeridos para impulsar las fases siguientes.

Los cambios de la estructura económica serán generados a partir de la diversificación productiva, que debe ser capaz de aprovechar las capacidades existentes, acumular conocimientos y transferirlos hacia la creación de nuevos productos. Dicha dinámica impulsará la evolución hacia productos cada vez más complejos, con potencial para elevar el nivel de los ingresos y, por esa vía, reducir las desigualdades.

La transición desde una economía basada en la producción y la exportación de bienes poco sofisticados hacia una más compleja requiere la implementación de políticas que promuevan el desarrollo produc-

tivo, energético, social y educativo, orientadas al logro de metas claras a largo plazo.

La política de desarrollo productivo, en particular, debe generar incentivos para que el sector privado ponga en marcha innovaciones y produzca nuevos bienes y servicios. Dado que el sistema de incentivos del gobierno debe alinearse con este objetivo, es preciso revisar las medidas existentes –tales como los incentivos tributarios y financieros, o los subsidios directos e indirectos, entre otras–, a fin de promover en el país la producción y exportación de bienes con mayor valor agregado.

En lo que respecta a la política educativa, las acciones del ámbito de la formación para el trabajo y de la educación universitaria deben orientarse a la formación de recursos humanos que puedan insertarse en la dinámica de nuevos procesos productivos. La universalización del nivel medio debe contribuir a formar ciudadanos y ciudadanas con capacidad para innovar y liderar el cambio.

3

Capítulo 3

La transición social del Paraguay

La transición social se caracteriza por los avances logrados en materia de reducción de la pobreza, así como por los logros de los ámbitos de la educación, la salud y la protección social, entre otros. Sin embargo, la educación aún conlleva desafíos relevantes, pues persisten brechas significativas más allá de la universalización del nivel escolar básico, y lo mismo ocurre en el ámbito de la salud. La reducción de la pobreza se ha vuelto más lenta, y aún se experimentan limitaciones significativas en lo que respecta a la protección social. De este modo, persisten en el país desigualdades sociales que obstaculizan en gran medida el crecimiento económico y el desarrollo humano, por lo que es preciso promover una mayor y mejor inclusión social que contribuya a reducir las desigualdades y que favorezca la elevación de los niveles de producción y productividad.

3.1
El Paraguay en América Latina en el período 2000-2018

Al igual que la mayoría de los países latinoamericanos, en el período comprendido entre 2000 y 2017 el Paraguay experimentó importantes mejoras de sus niveles de calidad de vida, apoyadas por un mayor esfuerzo fiscal. El IDH promedio de América Latina se incrementó en dicho período de 0,686 a 0,758, y la inversión social per cápita pasó de 502 a 894 dólares en la región. La Argentina, Chile y el Uruguay se ubicaron en los primeros lugares de la clasificación basada en el IDH, y en el período considerado experimentaron pocos cambios de su ubicación relativa en las clasificaciones basadas ya sea en el IDH o en la inversión social. Además, Chile, Costa Rica y el Ecuador presentaron, proporcionalmente, un mayor aumento de su IDH, por lo que mejoraron su posición relativa en la clasificación regional basada en el IDH.

En dicha clasificación, el Paraguay ocupó la posición 12 al inicio y al final del período considerado, y avanzó tres lugares en la clasificación basada en los niveles de inversión social, en la que pasó de la posición 15 a

la 12 debido al significativo aumento de su inversión social per cápita. No obstante, como resultado del mayor dinamismo experimentado por los demás países de la región, la posición del Paraguay en el *ranking* latinoamericano no registró cambios significativos.

Cuadro 3.1

IDH e inversión social per cápita (en dólares), y sus respectivas clasificaciones, en América Latina (17 países), 2000 y 2017

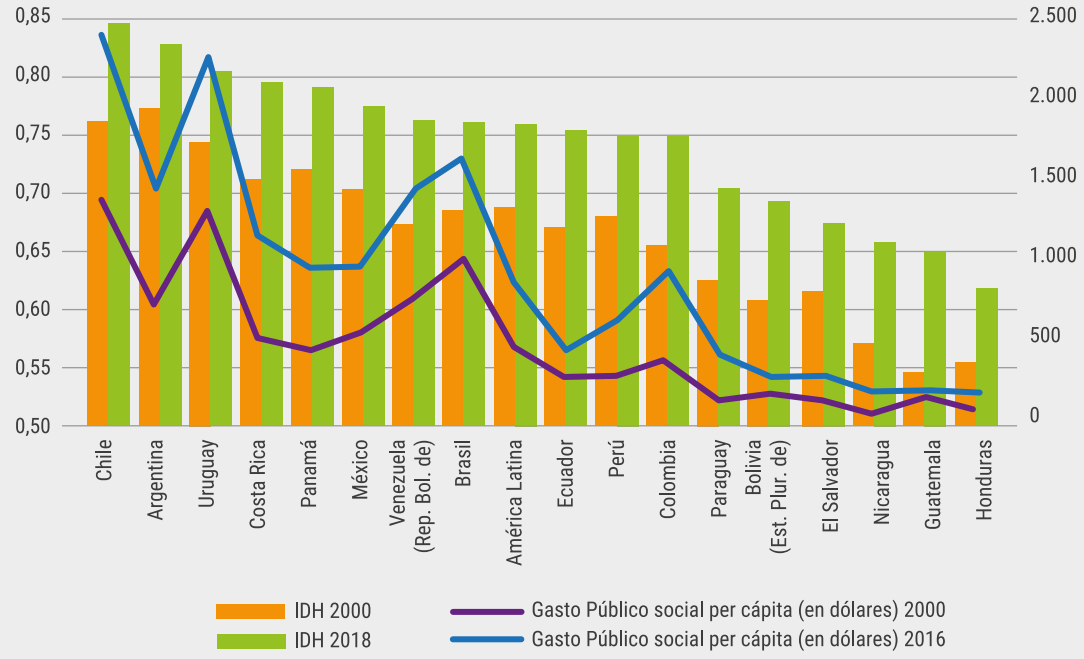
	2000		2000		2017		2016	
	IDH	Clasificación por IDH	Gasto público social per cápita (en dólares)	Clasificación según gasto público social per cápita	IDH	Clasificación por IDH	Gasto público social per cápita (en dólares)	Clasificación según gasto público social per cápita
América Latina	0,686		502		0,758		894	
Argentina	0,771	1	765	5	0,825	2	1.469	4
Bolivia (Estado Plurinacional de)	0,608	14	197	12	0,693	13	310	14
Brasil	0,684	7	1.019	3	0,759	8	1.631	3
Chile	0,759	2	1.382	1	0,843	1	2.388	1
Colombia	0,653	11	398	9	0,747	11	945	9
Costa Rica	0,711	5	564	7	0,794	4	1.176	6
Ecuador	0,670	10	302	10	0,752	9	482	11
El Salvador	0,615	13	170	14	0,674	14	316	13
Guatemala	0,546	17	172	13	0,650	16	220	15
Honduras	0,554	16	119	16	0,617	17	201	17
México	0,702	6	571	6	0,774	6	990	7
Nicaragua	0,570	15	87	17	0,658	15	207	16
Panamá	0,719	4	466	8	0,789	5	969	8
Paraguay	**0,624**	**12**	**165**	**15**	**0,702**	**12**	**450**	**12**
Perú	0,678	8	300	11	0,750	10	646	10
Uruguay	0,742	3	1.309	2	0,804	3	2.252	2
Venezuela (República Bolivariana de)	0,672	9	786	4	0,761	7	1.441	5

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "Estadísticas e indicadores", CEPALSTAT, Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas, Naciones Unidas, s/ f, https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/estadisticasIndicadores.asp.

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano. El gasto público social per cápita se expresa en dólares a precios constantes de 2010. El dato sobre gasto público social per cápita del Paraguay correspondiente al inicio del período considerado en el cuadro es del año 2003.

Gráfico 3.1

IDH e inversión social per cápita (en dólares) en América Latina (17 países), 2000 y 2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "Estadísticas e indicadores", CEPALSTAT, Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas, Naciones Unidas, s/ f, https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/estadisticasIndicadores.asp.

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano. La inversión social per cápita se expresa en dólares a precios constantes de 2010. Los valores presentados en el eje vertical izquierdo expresan los IDH y los valores presentados en el eje vertical derecho expresan la inversión social per cápita.

El ciclo de expansión económica experimentado en el mundo, que benefició en particular al Paraguay por su inserción en el mercado internacional mediante la exportación de materias primas, especialmente en los primeros 15 años de este siglo, no fue aprovechado para promover una mejora sustantiva de las condiciones de vida de la población. Si bien se registraron avances, el Paraguay mantuvo su posición relativa en la clasificación basada en el IDH, y descendió su posición en las clasificaciones basadas en los indicadores de esperanza de vida al nacer y de mortalidad en la niñez (población menor de 5 años) debido al mejor desempeño de otros países, aunque ambos indicadores experimentaron mejoras en el Paraguay.

A continuación se describe la evolución de otros indicadores, que se presentan de forma desagregada por sexo y área de residencia, dos de las variables que determinan desigualdades persistentes que afectan la calidad de vida de la población, especialmente de los grupos más vulnerables.

3.2 Los avances y las tareas pendientes

Los avances sociales se logran como resultado de múltiples determinantes que actúan de manera conjunta y sientan las bases para el mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

En el caso del Paraguay, el año 1989 marcó el inicio de una etapa de inserción internacional más activa, que conllevó la ratificación de diversos instrumentos internacionales de derechos humanos. Ese proceso fue paralelo al crecimiento de las demandas sociales de la población en conjunto y de colectivos específicos como el de la población indígena, las mujeres, la niñez o la juventud, entre otros.

Se aprobó una nueva Constitución política en 1992 y además se formuló un marco legal apropiado para garantizar y proteger los derechos económicos, sociales y culturales de la población. También se diseñaron diversas políticas, planes y programas; se crearon organismos estatales encargados de implementar dichas acciones, y se incrementó la inversión pública.

Esos avances se reflejaron, por ejemplo, en el índice sobre instituciones sociales e igualdad de género. En la clasificación basada en dicho índice, el Paraguay ocupó el segundo lugar en 2019, entre un total de 17 países de América Latina. El país alcanzó esa posición como resultado de las mejoras que implementó en el marco normativo e institucional dirigido a mejorar las condiciones de vida de las mujeres, y como resultado de la reducción de la desigualdad de género.

Mientras que en los primeros 15 años del siglo XXI las tasas de crecimiento fueron relativamente altas, la ralentización del crecimiento experimentada en los últimos años está afectando a los ingresos laborales familiares y a los ingresos tributarios.

La implementación de políticas, planes y programas sociales fue menos exitosa. Pese a la importante labor realizada por las diversas instituciones gubernamentales encargadas de poner en marcha e implementar dichas acciones, la cobertura de la mayoría de los servicios sociales aún es baja en el Paraguay, y en muchos casos el país todavía enfrenta grandes desafíos para alcanzar la universalización de servicios básicos y garantizar su calidad.

Por otro lado, mientras que en los 15 primeros años del siglo XXI las tasas de crecimiento fueron relativamente altas, la ralentización del crecimiento experimentada en los últimos años está afectando a los ingresos laborales familiares y a los ingresos tributarios. Además, el buen desempeño económico de los primeros años del siglo tuvo un impacto limitado de-

bido a la volatilidad del crecimiento y a la marcada dependencia respecto de la producción de bienes y servicios de bajo valor agregado, y su efecto multiplicador se redujo aún más en un contexto caracterizado por un bajo crecimiento económico.

La evolución de la pobreza medida por el ingreso refleja esa situación: el ritmo de reducción de la tasa de pobreza por ingresos disminuyó en años recientes, y en 2016 dicha tasa incluso aumentó, tras haber bajado por casi una década. La reducción de la tasa de pobreza extrema en las zonas rurales –donde reside un 71,8% de la población en situación de pobreza extrema– se estancó alrededor del 10% en el último quinquenio, tras haber experimentado una disminución de más del 50% en el quinquenio anterior.

Cuadro 3.2

Pobreza total y pobreza extrema según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018

	2000-2001	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Pobreza total	45,1	44,9	39,0	37,0	31,4	28,0	27,2	26,6	28,9	26,4	24,2
Pobreza extrema	1,5	9,1	11,8	11,8	7,4	5,7	5,5	5,4	5,7	4,4	4,8
Urbana											
Pobreza total	32,2	41,3	28,2	28,2	20,1	21,3	20,7	19,3	21,9	20,2	17,8
Pobreza extrema	3,4	4,4	3,8	4,9	1,7	2,2	2,0	1,6	1,6	1,5	1,6
Rural											
Pobreza total	60,2	49,4	54,0	49,7	47,8	37,9	37,0	37,7	39,7	36,2	34,6
Pobreza extrema	21,1	15,0	22,9	21,6	15,6	10,8	10,7	11,2	12,2	9,0	10,0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Condiciones de vida. Encuesta Permanente de Hogares*, agosto de 2018, http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/CONDICIONES%20DE%20VIDA/Condiciones%20de%20vida%20Total%20Pais.pdf.

El perfil de la pobreza casi no experimentó cambios durante el período considerado (2001-2018). La tasa de pobreza rural casi duplicó a la tasa de pobreza urbana: en 2010, esas tasas ascendieron, respectivamente, a un 54,0% y un 28,2%, y en 2018 alcanzaron un 34,6% y un 17,8%, respectivamente.

En el país, la mayor parte de la población rural se dedica a la agricultura, una actividad altamente dependiente de los factores climáticos y de los vaivenes del contexto internacional. La vulnerabilidad se acentúa entre las familias situadas por debajo de la línea de pobreza, que carecen de

mecanismos de protección adecuados para mitigar los efectos adversos de las sequías, las lluvias intensas o los cambios del mercado internacional.

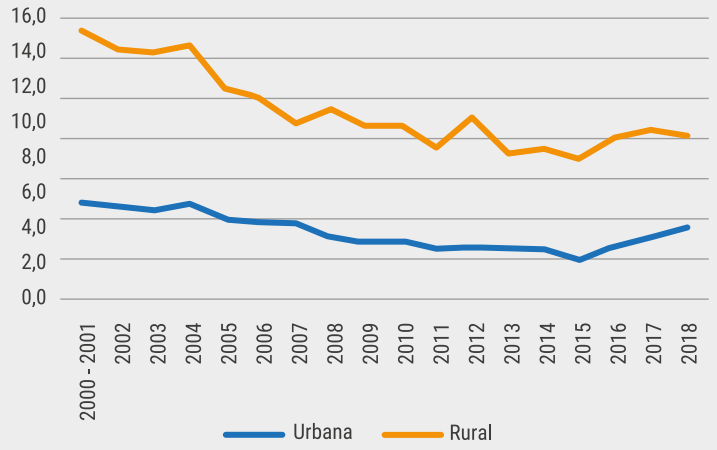
Además, según datos de 2017, tanto en las áreas urbanas como en las rurales, la incidencia de la pobreza fue mayor entre los hogares con jefatura femenina. Cerca de un tercio de las mujeres no dispone de ingresos propios, proporción que aumenta a la mitad entre la población que vive en condiciones de pobreza extrema (PNUD, 2015).

En el ámbito educativo, la cobertura escolar se incrementó y las brechas entre las áreas urbana y rural se redujeron. Como resultado de esa mayor cobertura, el analfabetismo se redujo y el promedio de años de estudios aumentó, tanto en las áreas urbanas como en las rurales. No obstante, pese a que disminuyó la brecha entre ambas áreas, las zonas rurales no han logrado los resultados conseguidos en las áreas urbanas a inicios del período analizado (2000-2018). En 2001, un 5,5% de la población urbana de 15 años o más era analfabeta y su promedio de años de estudios fue igual a 8. En 2018, un 9,4% de la población rural de ese mismo grupo etario era analfabeta y su promedio de años de estudios ascendió a 7,1. Así, los datos presentados permiten identificar un retraso de aproximadamente dos décadas en el desempeño educativo del área rural, en comparación con los avances registrados por la población urbana.

Según datos de 2017, tanto en las áreas urbanas como en las rurales, la incidencia de la pobreza fue mayor entre los hogares con jefatura femenina. Cerca de un tercio de las mujeres no dispone de ingresos propios, proporción que aumenta a la mitad entre la población que vive en condiciones de pobreza extrema.

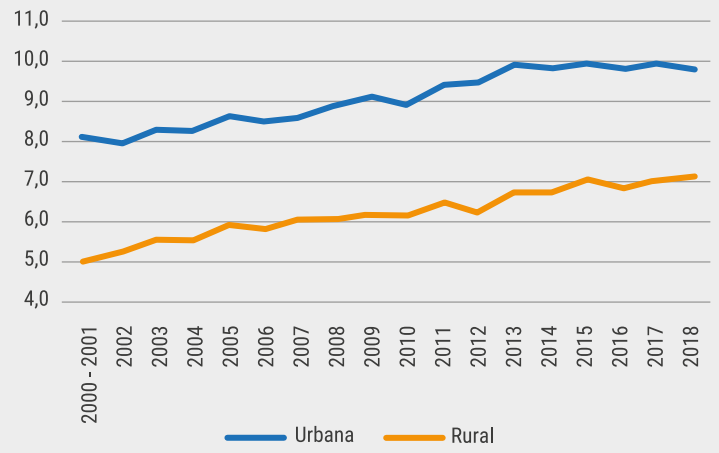
Gráfico 3.2

Población de 15 años o más no alfabetizada según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en encuestas de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC).

Gráfico 3.3
Promedio de años de estudios de la población de 10 años o más según área de residencia en el Paraguay, 2000-2018



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en encuestas de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC).

3.3
Los avances y las tareas pendientes en el área de la educación

La educación es fundamental para ampliar las oportunidades de desarrollo de las personas, y también incide en las posibilidades de que los países logren un crecimiento económico sostenido e inclusivo. De ese modo, la educación se sitúa en la base de un círculo virtuoso en el que confluyen fundamentos microeconómicos y macroeconómicos. A su vez, la promoción de la educación debe ir acompañada de la promoción de buenas condiciones de salud, para garantizar, en primer lugar, el bienestar de la población y crear, posteriormente, las condiciones necesarias para el logro de los resultados esperados tanto en materia educativa como en lo que se refiere a la productividad y el ingreso.

En el ámbito de la educación, las mejoras experimentadas en el Paraguay se relacionan, en primer lugar, con el logro de una mayor cobertura

Las mujeres de entre 15 y 29 años están sobrerrepresentadas en el grupo de jóvenes que no están empleados y no cursan estudios ni reciben capacitación: ellas constituyen un 80% de esa población y, si bien no tienen un trabajo remunerado, trabajan alrededor de 36 horas semanales, labor por la que no reciben ninguna remuneración

educativa. El país casi alcanzó la universalización del primer y el segundo nivel de la educación escolar básica. La expansión de la oferta educativa, junto con la implementación de numerosos programas dirigidos a reducir los costos económicos y de oportunidad de estudiar, permiten explicar parcialmente ese resultado.

La expansión de los servicios educativos se produjo como resultado del énfasis puesto en mejorar la infraestructura escolar, la contratación docente y la canasta de útiles. Además, desde 2003 se implementaron programas de protección social como Tekoporã, Abrazo y Alimentación Escolar, y a la obligatoriedad de la educación se agregó la expansión de su gratuidad hasta la educación media.

El análisis de los factores asociados con los logros educativos y las evaluaciones de los diversos programas sociales permiten identificar una multiplicidad de determinantes del mayor o menor éxito de la política educativa del país. En general, los efectos de las acciones implementadas se reducen debido a su baja cobertura, a la falta de una implementación coordinada y a la baja calidad de los servicios educativos.

En el acceso a la educación subsisten problemas aún irresueltos por el Estado, como la falta de una infraestructura vial adecuada que permita unir a determinados centros poblacionales con la oferta de servicios educativos, y la existencia de un servicio de transporte público deficiente. Además, muchos niños, niñas y adolescentes en edad escolar que viven en situación de pobreza necesitan trabajar para aportar recursos económicos al hogar o realizan tareas del hogar y de cuidado, lo que les impide asistir a los centros educativos.

Este último factor afecta particularmente a la población adolescente. A medida que los niños y las niñas crecen, las necesidades económicas se convierten en la primera razón para que dejen de asistir a las instituciones educativas, a lo que se suman, entre las mujeres adolescentes, las responsabilidades familiares. Las políticas públicas dirigidas a la población adolescente aún tienen una baja cobertura y, en lo que se refiere en particular a las mujeres, no se cuenta con políticas que tengan por meta reducir el peso de los cuidados y del trabajo doméstico no remunerado, cuya incidencia en el acceso a la educación es negativa.

Las mujeres de entre 15 y 29 años están sobrerrepresentadas en el grupo de jóvenes que no están empleados y no cursan estudios ni reciben capacitación: ellas constituyen un 80% de esa población y, si bien no tienen un trabajo remunerado, trabajan alrededor de 36 horas semanales, labor por la que no reciben ninguna remuneración (Zavattiero y Serafini, 2016).

En cuanto a la educación formal obligatoria y gratuita, su cobertura es casi universal en los primeros años de la educación escolar básica, y las brechas entre el área urbana y el área rural son mínimas. A partir de los 10

años se incrementan las brechas en materia de asistencia escolar, pues un 4,0% de la población queda fuera del sistema. El dato positivo es que, en el período 2000-2018, se redujeron las desigualdades que afectaban al área rural: en 2000, un 87,8% de la población rural del grupo etario de 10 a 14 años asistía a la escuela, tasa que alcanzó un 95,5% en 2018 y fue apenas inferior a la registrada en el área urbana. Entre la población de 15 a 17 años ya se registra una mayor exclusión, pues solo un 81,8% de los adolescentes y las adolescentes de ese grupo etario asisten a centros educativos, tasa que desciende a un 74,4% en las zonas rurales (véase el cuadro 3.3).

Cuadro 3.3

Asistencia escolar según grupo etario y área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018

	2000-2001	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Grupo etario de 6 a 9 años										
Total	**92,8**	**94,4**	**97,2**	**97,1**	**97,8**	**98,4**	**98,1**	**97,9**	**97,9**	**98,0**	**98,0**
Urbana	96,3	95,9	98,6	98,4	97,3	98,4	98,7	99,4	98,5	98,9	98,1
Rural	90,0	92,8	95,7	95,6	98,3	98,4	97,4	96,3	97,2	96,7	97,9
Grupo etario de 10 a 14 años											
Total	**91,6**	**92,2**	**94,7**	**95,5**	**95,6**	**96,5**	**96,3**	**96,9**	**96,2**	**97,0**	**96,0**
Urbana	96,1	96,2	97,6	97,3	96,9	97,3	97,7	98,6	96,4	97,8	96,3
Rural	87,8	88,0	91,3	93,3	94,2	95,5	94,8	94,9	96,0	95,8	95,5
Grupo etario de 15 a 17 años											
Total	**64,0**	**71,1**	**70,4**	**76,4**	**77,9**	**80,2**	**79,1**	**80,2**	**79,2**	**78,9**	**81,8**
Urbana	77,2	82,9	77,8	84,1	83,3	87,4	85,4	86,1	84,1	83,9	96,3
Rural	48,6	57,86	60,9	67,0	70,8	70,6	70,3	71,2	71,9	71,8	75,4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), Encuesta Permanente de Hogares. Microdatos, Fernando de la Mora, Paraguay, 2017, y *Condiciones de vida. Encuesta Permanente de Hogares*, agosto de 2018.

En el cuadro 3.4 se presentan datos sobre la escolaridad –o los años de estudios aprobados– de la población de 15 años o más, desagregados por sexo. Los datos permiten observar que, entre 2002 y 2017, se produjeron: i) una reducción acelerada del peso de la población que tiene de 1 a 6 años de escolaridad; ii) un muy ligero crecimiento –casi un estancamiento– de

la proporción que ha alcanzado de 7 a 9 años de estudios, y iii) una dinámica expansión del porcentaje de población que ha completado de 10 a 12 años de estudios y, sobre todo, del porcentaje de población que cuenta con 13 años de estudios aprobados o más. En otras palabras, en el período considerado, que abarca 15 años, la tasa total de población de 15 años o más que completó de 10 a 12 años de estudios creció 1,4 veces, y la tasa correspondiente a quienes alcanzaron 13 años de estudios o más aumentó 2,4 veces.

En el período 2002-2017, la tasa total de población de 15 años o más que completó de 10 a 12 años de estudio creció 1,4 veces, y la tasa correspondiente a quienes alcanzaron 13 años de estudios o más aumentó 2,4 veces.

Cuadro 3.4

Población de 15 años o más según años de escolaridad, sexo y área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2002, 2007, 2012 y 2017

	2002	2007	2012	2017
Total (en número de personas)	3.194.713	3.748.390	4.202.908	4.697.856
Total (en porcentajes)	100,0	100,0	100,0	100,0
De 1 a 3 años de escolaridad	15,4	11,7	10,3	8,9
De 4 a 6 años de escolaridad	39,9	34,0	29,0	26,1
De 7 a 9 años de escolaridad	16,4	17,4	17,9	17,3
De 10 a 12 años de escolaridad	19,6	24,3	26,3	26,6
13 años de escolaridad o más	8,7	12,6	16,5	21,2
Hombres	1.599.823	1.852.771	2.094.539	2.353.563
Total (en porcentajes)	100,00	100,00	100,00	100,00
De 1 a 3 años de escolaridad	15,5	11,0	9,8	8,6
De 4 a 6 años de escolaridad	40,3	33,7	29,0	25,7
De 7 a 9 años de escolaridad	17,6	18,6	19,2	18,3
De 10 a 12 años de escolaridad	19,1	25,2	27,2	28,2
13 años de escolaridad o más	7,5	11,5	14,8	19,2
Mujeres	1.594.890	1.895.619	2.108.369	2.344.293
Total (en porcentajes)	100,00	100,00	100,00	100,00
De 1 a 3 años de escolaridad	15,3	12,3	10,8	9,1
De 4 a 6 años de escolaridad	39,5	34,4	29,1	26,5
De 7 a 9 años de escolaridad	15,1	16,2	16,6	16,2
De 10 a 12 años de escolaridad	20,1	23,5	25,4	25,0
13 años de escolaridad o más	9,9	13,7	18,1	23,2

	2002	2007	2012	2017
Área urbana	1.886.933	2.261.406	2.636.891	3.009.003
Total (en porcentajes)	100,00	100,00	100,00	100,00
De 1 a 3 años de escolaridad	10,7	7,8	6,2	5,5
De 4 a 6 años de escolaridad	31,3	26,4	20,5	19,3
De 7 a 9 años de escolaridad	18,0	17,7	17,7	17,0
De 10 a 12 años de escolaridad	26,8	30,6	32,7	30,8
13 años de escolaridad o más	13,2	17,5	22,8	27,5
Área rural	1.307.780	1.486.984	1.566.017	1.688.853
Total (en porcentajes)	100,0	100,00	100,0	100,0
De 1 a 3 años de escolaridad	22,2	17,5	17,2	14,9
De 4 a 6 años de escolaridad	52,4	45,6	43,4	38,2
De 7 a 9 años de escolaridad	14,0	17,1	18,2	17,9
De 10 a 12 años de escolaridad	9,2	14,8	15,5	19,2
13 años de escolaridad o más	2,2	5,1	5,8	9,9

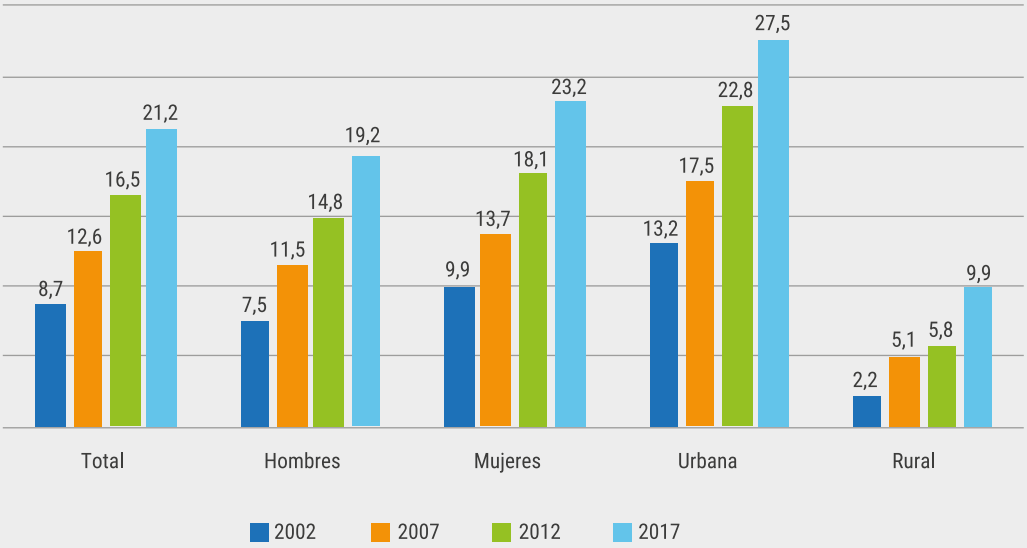
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares*, Asunción, 2002, 2007, 2012 y 2017.

Nota: En la Encuesta Permanente de Hogares se indaga sobre la educación de la población de 5 años o más. Además, cabe señalar que fueron excluidos quienes no contestaron o carecen de instrucción, dos categorías que representan un 2,6% del total general.

En el estrato de mayor nivel educativo, esto es, el grupo que cuenta con 13 años de estudios aprobados o más (nivel terciario), que presentó la tasa de crecimiento más alta, las mujeres estuvieron sobrerrepresentadas durante todo el período considerado: en 2017 un 23,17% de las mujeres de 15 años o más habían alcanzado ese nivel educativo, frente a un 19,17% de los hombres del mismo grupo etario. Por otra parte, la tasa de población urbana con 13 años de estudios completos o más fue más elevada que la tasa de población rural con el mismo nivel educativo durante todo el período, aunque la brecha fue acortándose: en 2002, la población urbana que había alcanzado el nivel educativo más alto casi sextuplicó a la población rural con el mismo nivel educativo, mientras que en 2017 el primer grupo casi llegó a triplicar al segundo.

En 2002, la tasa de población urbana que había alcanzado 13 años de estudio completos o más casi sextuplicó a la población rural con el mismo nivel educativo, mientras que en 2017 el primer grupo casi llegó a triplicar al segundo.

Gráfico 3.4
Población de 15 años o más que cuenta con 13 años de escolaridad o más según sexo y área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2002, 2007, 2012 y 2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares*, Asunción, 2002, 2007, 2012 y 2017.

La expansión de la matrícula educativa de los niveles superiores –el terciario, independientemente de que sea o no universitario– constituye un avance innegable. No obstante, se registran desigualdades determinadas por los diferentes niveles de ingresos de los hogares.

Cabe resaltar que las problemáticas que afectan al grupo de 15 años o más, como la dificultad para acceder a un centro educativo debido a las grandes distancias, o el riesgo de abandonar los estudios a causa de un embarazo adolescente o por la necesidad de realizar trabajo no remunerado en el hogar, aún reciben una escasa respuesta del Estado.

La expansión de la matrícula educativa de los niveles superiores –el terciario, independientemente de que sea o no universitario– constituye un avance innegable. No obstante, se registran desigualdades determinadas por los diferentes niveles de ingresos de los hogares, que inciden tanto en el acceso a la educación como en la calidad de la educación recibida.

Se analizan seguidamente las desigualdades que afectan el acceso a la educación de los grupos con menores ingresos, y también se examinan brevemente los resultados de una prueba realizada en el año 2017 para medir la calidad de la educación básica.

Sobre la base de los datos de la EPH, la población de 6 a 24 años puede dividirse en tres grupos de edad, correspondientes a los ciclos de la enseñanza escolar básica, la educación media y la educación superior. Luego de la educación básica, cuya importancia se señala en su misma denominación, la educación media constituye un puente entre ese nivel básico y el nivel terciario, que otorga un título que permite acceder a mejores oportunidades laborales. Por último, el nivel terciario comprende a los

estudios que se cursan en universidades e institutos de educación superior, que ofrecen carreras de distinta duración que, a su vez, permiten acceder a cursos de posgrado.

La enseñanza escolar básica incluye tres ciclos de tres años de duración cada uno, y la educación media comprende un ciclo de idéntica extensión. El ciclo que comprende tanto a la enseñanza escolar básica como a la educación media se inicia a los 6 años y culmina a los 17. A los grados primero, segundo y tercero deben asistir niñas y niños de 6 a 8 años; a los grados cuarto, quinto y sexto deben asistir niñas y niños de 9 a 11 años, y así sucesivamente. La educación superior comienza teóricamente a los 18 años y comprende a dos grupos etarios: las personas de 18 a 20 años y las de 21 a 24. De cualquier modo, la extensión del ciclo terciario o de la educación superior depende de la duración de cada carrera.

La condición económica constituye un factor que condiciona de manera significativa los logros educativos de la población, y ello puede comprobarse al examinar los datos presentados en el cuadro 3.5, relativos a la población que asiste a una institución educativa según grupo de edad y quintil de ingresos.

La condición económica constituye un factor que condiciona de manera significativa los logros educativos de la población.

Cuadro 3.5

Población que asiste a una institución educativa según grupo de edad y quintil de ingresos (en número de personas y en porcentajes) en el Paraguay, 2017

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
Población (en número de personas)					
De 6 a 8 años	109.711	97.453	79.220	61.981	48.055
De 9 a 11 años	115.620	85.755	78.619	62.445	42.261
De 12 a 14 años	108.492	92.506	89.042	62.598	42.130
De 15 a 17 años	76.902	78.057	65.543	66.675	49.646
De 18 a 20 años	23.064	28.098	38.871	39.701	45.875
De 21 a 24 años	4.776	11.342	19.715	39.651	59.872
Población (en porcentajes)					
De 6 a 8 años	98,4	99,8	99,3	99,1	100,0
De 9 a 11 años	98,4	99,9	99,7	100,0	100,0
De 12 a 14 años	91,4	97,2	97,4	97,0	98,5
De 15 a 17 años	70,9	76,4	79,0	88,0	90,9
De 18 a 20 años	32,0	36,1	43,4	44,6	58,6
De 21 a 24 años	7,2	13,6	21,0	32,5	47,3

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares 2017*, Asunción.

Nota: Los datos presentados no necesariamente indican que todas las personas asistan al grado o curso correspondiente a su edad: la persona puede haber ingresado tarde, haber repetido o haber abandonado temporalmente la escuela.

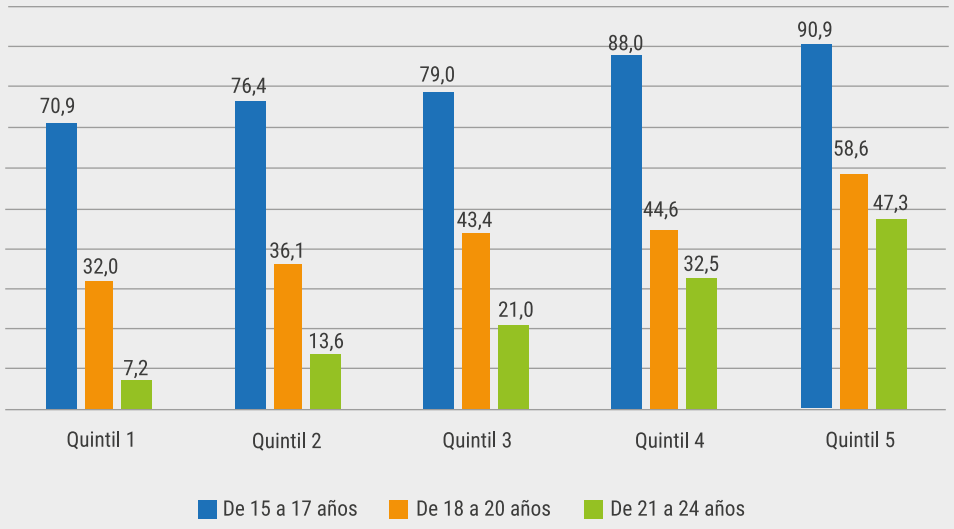
Recién a partir de los 15 años o más, las diferencias según quintiles de ingresos se tornan significativas.

El porcentaje de personas de 6 a 14 años que asisten a una institución educativa es, en promedio, muy elevado: dicho porcentaje es superior al 90% en todos los casos y alcanza la universalidad entre algunos subgrupos etarios de los quintiles cuarto y quinto (los de mayores ingresos). Recién en el tercer grupo de edad, conformado por la población de 12 a 14 años, surge una brecha de unos 7 puntos porcentuales entre las tasas de asistencia a una educación educativa correspondientes, respectivamente, a la población del primer y del último quintil de ingresos. Aun así, un 91% de los niños y las niñas de 12 a 14 años que conforman el quintil más pobre asisten a una institución educativa (véase el cuadro 3.5).

Recién a partir de los 15 años o más, las diferencias según quintiles de ingresos se tornan significativas. En los grupos etarios de 15 a 17, de 18 a 20 y de 21 a 24 años, que en teoría se corresponden con los ciclos de la educación media y la educación superior, se comprueba que existe una relación directa y creciente entre el nivel educativo alcanzado y el nivel de ingresos. Esto es, cuanto más elevados son los ingresos, mayor es el porcentaje de población que asiste a un centro educativo, relación que es casi inexistente entre los grupos de edad que comprenden a la población de 6 a 14 años.

Gráfico 3.5

Población que asiste a una institución educativa según grupo de edad y quintil de ingresos (en porcentajes) en el Paraguay, 2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares 2017*, Asunción.

De cada 100 adolescentes de cada estrato de ingresos, cursan la educación media alrededor de 71 del quintil más pobre, 79 del tercer quintil –quintil intermedio– y 91 del quintil más rico. En lo que respecta al primer tramo de la educación superior, que se corresponde con el grupo etario de 18 a 20 años, las cifras ascienden a 32, 43 y 59, respectivamente. Por último, en lo que se refiere al segundo o último tramo de la educación superior, que se corresponde con el grupo de edad de 21 a 24 años, las cifras descienden de forma significativa: 7, 21 y 47, respectivamente. La brecha entre el número de adolescentes del quintil más pobre y el número de adolescentes del quintil más rico que cursan la educación media asciende casi a 20; en el primer ciclo de la educación superior asciende a 27, y en el segundo o último tramo de la educación superior se eleva a más de 40 (véase el gráfico 3.5). Aun así, entre la población de 18 a 24 años que percibe los ingresos más altos (quintil 5), la asistencia a una institución educativa es restringida, lo que causará efectos negativos en sus oportunidades, dadas las crecientes exigencias del mercado laboral.

Otra mirada del mismo fenómeno se centra en la alta exclusión que afecta a las personas adolescentes y jóvenes que no permanecen en el sistema educativo. En los años de la educación media (de 15 a 17 años), por cada 100 personas jóvenes del primer quintil, 29 están excluidas; en el primer ciclo de la educación superior (población de 18 a 20 años) 68 personas están excluidas, y en el segundo tramo de la educación superior (población de 21 a 24 años) 93 personas están excluidas. En lo que respecta a la población joven del segundo quintil, las tasas de exclusión son similares: 24, 64 y 86, respectivamente (véase el gráfico 3.5).

En síntesis, los ingresos condicionan el acceso a la educación, y ello se comprueba al examinar tanto las tasas de asistencia como las tasas de exclusión. Así, los datos analizados señalan que el Estado tiene por delante importantes tareas pendientes que es preciso encarar a fin de avanzar en el proceso de transición social.

El otro gran problema que enfrenta el Paraguay con relación a la educación consiste en la calidad de la enseñanza impartida. Según los resultados del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo realizado en 2013 y publicado en 2015 por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, coordinado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, el Paraguay ocupa el penúltimo lugar entre los 12 países de América Latina contemplados en el estudio, cuando la clasificación se establece con base en los resultados obtenidos en matemáticas y lectura por los alumnos de tercer grado y de sexto grado en pruebas de alcance nacional (Juntos por la educación, 2019, pág. 39).

El otro gran problema que enfrente el Paraguay con relación a la educación consiste en la calidad de la enseñanza impartida. Según los resultados del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo realizado en 2013, el Paraguay ocupa el penúltimo lugar entre los 12 países de América Latina contemplados en el estudio.

Los resultados de la Evaluación Nacional de los Aprendizajes-Censal 2015, realizada por el Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo, también permiten comprobar que el nivel de aprendizaje de los estudiantes es bajo.

Cuadro 3.6

Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE): puntuaciones promedio alcanzadas por los estudiantes de tercero y sexto grado en América Latina (12 países), 2013

	Tercer grado Lectura	Sexto grado Lectura	Tercer grado Matemáticas	Sexto grado Matemáticas
Argentina	703	707	717	700
Brasil	712	721	727	700
Chile	802	776	787	768
Colombia	714	726	694	733
Costa Rica	754	755	750	756
Ecuador	698	683	703	711
Guatemala	678	678	672	684
Panamá	670	671	664	675
Paraguay	653	652	652	646
Perú	719	703	716	701
República Dominicana	614	633	602	632
Uruguay	728	736	742	725
Promedio América Latina	700	700	700	700

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Juntos por la educación, *Financiamiento público de la educación en el Paraguay. Notas para el debate y construcción de políticas públicas*, Asunción, junio de 2019, pág. 39.

Los resultados de la Evaluación Nacional de los Aprendizajes - Censal 2015, realizada por el Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo, también permiten comprobar que el nivel de aprendizaje de los alumnos es bajo en el país. Según los resultados obtenidos en matemáticas y en comunicación por alumnos y alumnas de los grados tercero, sexto y noveno de la enseñanza escolar básica y del tercer curso de la educación media, entre un 69% y un 70% presentaron bajos niveles de desempeño, y menos de un 10% de los alumnos y las alumnas alcanzaron el nivel de desempeño más alto en ambas disciplinas (Juntos por la educación, 2019, pág. 38).

El Paraguay también participó de las pruebas PISA para el Desarrollo (PISA-D) realizadas en 2018, una iniciativa que forma parte del Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Se trata de una evaluación realizada a nivel mundial para comparar el rendimiento de los sistemas educativos de los países participantes, como resultado de la cual el Paraguay recibió calificaciones críticas en términos de la calidad educa-

tiva[1]. Así, el crecimiento de la matrícula en el país no estuvo acompañado por la elevación de la calidad de la enseñanza, según el nivel alcanzado por la población de 15 años evaluada en las pruebas mencionadas.

A la exclusión escolar y la baja calidad del aprendizaje de los niños, las niñas y la población adolescente, se suman los escasos años de estudios alcanzados por la población ocupada de 18 años o más. Según la EPH 2017, el 48,2% de esa población cuenta con menos de 6 años de estudios, y menos de la quinta parte (un 18,1%) cursó entre 13 y 18 años de estudios, es decir, logró superar los 12 años de estudios equivalentes a la educación media.

Según esa misma fuente, la probabilidad de ser pobre monetariamente se reduce sustancialmente entre la población que logra alcanzar de 13 a 18 años de estudios. La incidencia de la pobreza monetaria entre la población ocupada de 18 años o más que cuenta con ese nivel educativo es de apenas un 3%. En cambio, el nivel de pobreza monetaria aumenta a un 31,3% entre la población que ha completado de 1 a 6 años de estudios, y se eleva a un 43,9% entre quienes no han recibido instrucción.

El bajo nivel educativo de la población adulta constituye un obstáculo tanto para los procesos de transición económica como para la reducción de la pobreza monetaria. Además, la mejora del nivel educativo de la población impactará a largo plazo solamente si es acompañada por cambios paralelos de la estructura productiva, que conlleven la creación de empleos con mayores exigencias educativas.

3.4

Los lentos avances del sistema de salud y de protección social

Las condiciones de salud de la población paraguaya también han mejorado en el período estudiado, aunque los avances, en comparación con el desempeño logrado por otros países de América Latina, no fueron tan relevantes, ni se produjeron con la velocidad necesaria para reducir las brechas existentes respecto del promedio regional.

1 Los resultados de las pruebas PISA-D se clasifican en cinco niveles: 1a, 1b, 2, 3 y 4. Los niveles 1a y 1b son los más bajos, los niveles 3 y 4 son los que se corresponden con los mejores desempeños, y el nivel 2 se corresponde con el nivel mínimo que se espera alcancen las alumnas y los alumnos evaluados. Los estudiantes del Paraguay que participaron de la evaluación en ningún caso alcanzaron, en promedio, el nivel 2: en lectura y en ciencia alcanzaron, en promedio, el nivel 1a, y en matemática obtuvieron el nivel 1b, es decir, el más bajo.

El acceso a la salud, medido por el porcentaje de población que se enfermó o que se accidentó y consultó, pasó de un 48,4% en 2000 a un 71,3% en 2018, según las respectivas encuestas de hogares. El aumento de la cobertura se produjo a un ritmo mucho más rápido en el sector rural. En 2000, al inicio del período analizado, la cobertura alcanzó un 60,1% en el área urbana y un 26,6% en el área rural, tasas que en 2018 se elevaron a un 72,4% y un 69,8%, respectivamente, por lo que se redujo significativamente la brecha entre ambas áreas.

Cuadro 3.7

Población con acceso a la salud, a agua mejorada y a saneamiento mejorado según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018

	2000-2001	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Población con acceso a la salud											
Total	**48,4**	**58,9**	**71,9**	**...**	**69,3**	**73,5**	**80,1**	**81,3**	**75,5**	**70,9**	**71,3**
Urbana	60,1	67,7	76,2	...	75,2	7,09	82,6	82,6	78,1	72,7	72,4
Rural	36,6	47,8	66,2	...	62,3	66,5	77,0	79,2	72,2	68,4	69,8
Población con acceso a agua mejorada											
Total	**60,7**	**70,6**	**81,1**	**81,6**	**82,9**	**85,6**	**87,1**	**87,5**	**86,8**	**87,3**	**87,2**
Urbana	83,5	86,6	90,1	89,8	91,1	92,3	92,3	91,7	91,4	91,2	90,9
Rural	33,8	50,0	68,4	69,7	70,9	75,6	79,1	81,0	79,6	81,2	81,4
Población con acceso a saneamiento mejorado											
Total	**59,4**	**64,5**	**67,8**	**72,7**	**73,4**	**76,8**	**78,9**	**79,8**	**78,6**	**82,9**	**83,5**
Urbana	85,4	85,9	89,1	90,8	93,1	93,2	93	94,6	93,7	94,5	95,3
Rural	28,5	37,0	37,7	46,7	44,5	52,4	57,4	56,8	54,8	64,3	64,2

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), Encuesta Permanente de Hogares. Microdatos, Fernando de la Mora, Paraguay, 2017, y *Condiciones de vida. Encuesta Permanente de Hogares*, agosto de 2018.

Nota: Los tres puntos (...) indican que los datos faltan, no constan por separado o no están disponibles.

Otros dos servicios públicos esenciales para mejorar las condiciones de salud de la población experimentaron aumentos notables de su cobertura: el acceso al agua y el acceso al saneamiento mejorado, dos indicadores contemplados en las metas de los ODS. Los avances de la cobertura, nuevamente, se produjeron más rápidamente en las zonas rurales.

También en este caso la calidad de los servicios prestados constituye el principal desafío. Según datos de la Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados Paraguay 2016, el agua que llega a un 47,6% de los hogares presenta contaminación fecal. En cuanto a los mecanismos de vaciado de las instalaciones sanitarias, solo un 15,1% de la población vive en hogares que cuentan con letrina de fosa, cámara séptica o pozo ciego (MSPBS, DGEEC y UNICEF, 2017).

El deterioro de la calidad del agua no radica solo en la contaminación mencionada, sino también en la presencia de otros contaminantes. En diversos estudios se señala que el consumo humano de agua conlleva riesgos que están presenten en las fuentes, como los ríos y los acuíferos. Entre las causas de la mala calidad del agua figuran, por ejemplo, el desarrollo de una expansión urbana desordenada y el uso de químicos en zonas rurales (IC-HQA, 2017; Salas Dueñas, 2015; Scribano y Soto, 2015; Facetti, 2002).

A los desafíos existentes respecto de la garantía plena de los derechos a la salud y la educación, se agregan los que supone la protección de la población ante los riesgos que reducen las oportunidades económicas y de mejora de la calidad de vida. Se trata de proteger a la población frente a eventos que ella no puede controlar, y que, cuando ocurren, afectan sus niveles mínimos de bienestar.

En el ámbito de la protección social, creció el número de programas y servicios, pero aún es amplia la brecha entre la población con derecho a recibir cobertura y la población efectivamente asistida. En el Paraguay solo un 26,9% de la población cuenta con un seguro médico que permite acceder a un servicio básico de salud ante el riesgo de enfermedad, y la cobertura es más alta en las zonas urbanas en comparación con las rurales.

Debido al marco institucional de la seguridad social, orientado al trabajo formal, el sistema es muy inequitativo y se concentra en los quintiles de mayores ingresos y en las áreas urbanas. En el cuadro 3.8 puede observarse, por ejemplo, que en 2018 la cobertura nacional comprendió a cerca de 3 de cada 10 personas, y que la tasa de cobertura urbana duplicó con creces a la rural. Por lo tanto, dada la inexistencia de una política que garantice la universalidad y la gratuidad de la salud, gran parte de la población depende de sus propios ingresos cuando requiere servicios de atención en materia de salud. El Paraguay es, de hecho, uno de los países que presentan el gasto de bolsillo en salud más elevado, y una causa frecuente del endeudamiento privado es la necesidad de las familias de financiar de forma privada la atención médica (Benítez, 2017; Gaete, 2017).

Debido al marco institucional de la seguridad social, orientado al trabajo formal, el sistema es muy inequitativo y se concentra en los quintiles de mayores ingresos y en las áreas urbanas.

Cuadro 3.8

Cobertura del seguro médico según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2000-2018

	2000-2001	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	18,5	21,5	22,7	24,7	26,0	27,9	28,1	28,0	25,9	26,8	26,9
Urbana	28,3	30,9	33,2	34,7	37,1	37,8	35,3	37,9	34,3	34,7	34,7
Rural	7,0	9,5	7,9	10,4	9,7	13,1	17,1	12,8	12,7	14,1	14,3

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), Encuesta Permanente de Hogares. Microdatos, Fernando de la Mora, Paraguay, 2017, y *Condiciones de vida. Encuesta Permanente de Hogares*, agosto de 2018.

A lo largo del ciclo de vida y según el sexo, el área de residencia, el nivel económico, el área geográfica y el contexto ambiental en que viven, entre otras variables, las personas enfrentan situaciones que pueden causar empobrecimiento, pérdida de activos o enfermedades, condiciones que obstaculizan el logro de bienestar y la movilidad social.

La protección social es esencial para reducir los niveles de vulnerabilidad que afectan a la población como resultado de riesgos que no puede enfrentar por sus propios medios. En efecto, a lo largo del ciclo de vida y según el sexo, el área de residencia, el nivel económico, el área geográfica y el contexto ambiental en que viven, entre otras variables, las personas enfrentan situaciones que pueden causar empobrecimiento, pérdida de activos o enfermedades, condiciones que obstaculizan el logro de bienestar y la movilidad social.

La posibilidad de enfrentar los riesgos depende, en parte, de las características personales, pero sobre todo se relaciona con las instituciones, las estructuras y las normas del Estado, que crean un piso de protección y colaboran con la capacidad de las personas y las sociedades para enfrentar eventos adversos como las enfermedades, las crisis económicas o las catástrofes naturales.

Así, la protección social tiene por objeto generar un piso mínimo de bienestar. En otros países, la política de desarrollo rural comprende servicios agropecuarios y un seguro agroclimático, a fin de que la población que se dedica a actividades agropecuarias pueda mantener su capacidad productiva en caso de sufrir pérdidas de las cosechas o caídas de los precios de los productos. El Paraguay carece de un seguro agroclimático dirigido a la agricultura familiar y los servicios agropecuarios tienen una baja cobertura: apenas un 7,1% de las familias que se dedican a la producción agropecuaria recibieron insumos en 2018.

En el sector rural, la falta de protección social incrementa la probabilidad de los hogares de permanecer en la pobreza, o de caer en ella en el caso de las familias cuyos ingresos se sitúan cerca de la línea de pobreza. También afecta a las familias consumidoras que residen en las ciudades porque, a causa del desabastecimiento de alimentos, se eleva el costo de la canasta familiar, lo que reduce la capacidad adquisitiva de los ingresos.

Cuadro 3.9

Hogares con actividad agropecuaria que recibieron insumos según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2005-2018

	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	14,0	2,7	2,5	6,0	4,8	1,9	5,1	4,1	6,1	5,2
Urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	2,9	-
Rural	19,9	3,1	-	8,4	6,7	2,5	6,6	5,0	7,5	7,1

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), Encuesta Permanente de Hogares. Microdatos, Fernando de la Mora, Paraguay, 2017, y *Condiciones de vida. Encuesta Permanente de Hogares*, agosto de 2018.

Notas: En este cuadro no se incluyen datos relativos al año 2000, que marca el inicio del período analizado, pues los datos correspondientes a ese año no están disponibles. La raya (-) indica que la muestra es insuficiente por constar de menos de 30 casos. Los insumos refieren a asistencia brindada por diversos programas gubernamentales.

Cuadro 3.10

Población de los quintiles 1 y 2 cuyos hogares participan de algún programa social según área de residencia (en porcentajes) en el Paraguay, 2010-2018

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Quintil 1									
Total	14,5	6,8	23,3	15,2	22,9	31,7	34,2	36,5	36,2
Urbana	-	-	6,4	6,1	9,1	12,0	13,2	14,0	17,1
Rural	16,9	-	28,9	22,9	27,5	40,8	41,5	48,2	46,2
Quintil 2									
Total	5,7	4,2	11,6	11,9	13,9	17,7	20,5	22,7	26,8
Urbana	-	-	-	4,3	5,8	6,8	7,1	11,0	13,2
Rural	17,1	10,1	26,5	14,3	28,2	37,2	43,7	45,9	45,2

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), Encuesta Permanente de Hogares. Microdatos, Fernando de la Mora, Paraguay, 2017, y *Condiciones de vida. Encuesta Permanente de Hogares*, agosto de 2018.

Nota: En este cuadro no se incluyen datos relativos a los años 2000 y 2005, pues los datos correspondientes a esos años no están disponibles. La raya (-) indica que la muestra es insuficiente por constar de menos de 30 casos. Los insumos refieren a asistencia brindada por diversos programas gubernamentales.

Desde 2005, los programas no contributivos de protección social empezaron a expandirse en el país. Los más relevantes son Tekoporã y la pensión alimentaria para personas mayores en situación de pobreza. Casi 15 años después del inicio de esa expansión, solo un tercio de la población (36,2%) ubicada en el quintil más pobre participa de alguno de esos programas, junto con un 26,8% de la población del segundo quintil, muy vulnerable a caer en la pobreza.

Los programas tienen por objeto cubrir a la población que está excluida de la seguridad social, cuyos primeros antecedentes fueron las cajas de jubilaciones para empleados públicos, a inicios del siglo XX. A mediados de ese siglo, el Instituto de Previsión Social se focalizó en brindar cobertura a los trabajadores formales del sector privado y, pese al tiempo transcurrido, su cobertura continúa siendo limitada.

La insuficiente cobertura de los servicios de salud, educación y protección social, registrada en las EPH, es el resultado de la baja inversión social del Estado paraguayo. Pese a haberse cuadruplicado la inversión social per cápita en los últimos 15 años, en la actualidad solo un 9,3% del PIB se destina a esa inversión. De este total, un 3,2% se destina a la educación; un 2,2%, a la promoción y la acción social, y un 1,9%, a la salud.

Pese a haberse cuadruplicado la inversión social per cápita en los últimos 15 años, en la actualidad solo un 9,3% del PIB se destina a esa inversión. De este total, un 3,2% se destina a la educación; un 2,2% a la promoción y la acción social, y un 1,9% a la salud.

Cuadro 3.11
Principales indicadores de inversión social en el Paraguay, 2005-2018

	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Inversión social /Administración Central	39,4	65	67,8	69,5	69,9	69,7
Inversión social /Producto interno bruto	3,9	6,4	9,1	8,9	9	9,3
Inversión social per cápita (en guaraníes corrientes)	358.717	700.441	1.123.539	1.123.959	1.175.295	1.238.974

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay, 2019.
Nota: En este cuadro no se incluyen datos relativos al año 2000, que marca el inicio del período analizado, pues los datos correspondientes a ese año no están disponibles.

Cuadro 3.12
Inversión social respecto del PIB según función (en porcentajes) en el Paraguay, 2005-2018

	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Total	3,9	6,4	9,1	8,6	9,0	9,3
Salud	1,0	1,4	2,0	2,0	1,9	1,9
Educación	2,7	2,8	3,3	3,0	3,0	3,2
Promoción y acción social	0,1	0,9	1,9	1,8	2,2	2,2
Seguridad social	0,0	1,2	1,9	1,8	1,9	1,9

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay, 2019.
Nota: En este cuadro no se incluyen datos relativos al año 2000, que marca el inicio del período analizado, pues los datos correspondientes a ese año no están disponibles.

Según se señala en diversos estudios, existe margen para mejorar la eficiencia de los sistemas de salud y protección social, cuyas acciones requieren, a su vez, una adecuada coordinación con la política educativa (Banco Mundial, 2018; OCDE, 2018; Serafini, 2018). Aunque esos sistemas cuentan con una base legal e institucional, los programas y las acciones del ámbito de la política pública experimentan altos niveles de fragmentación y segmentación. Tanto su integración efectiva, como la implementación de los componentes faltantes, contribuirían a elevar el impacto de las acciones y a reducir los costos de esas políticas.

La atención primaria de la salud constituye un claro ejemplo. El fortalecimiento de sus servicios contribuirá a racionalizar la atención hospitalaria y a reducir los costos de la política sanitaria, como resultado de las

acciones implementadas en materia de prevención. Además, garantizar la salud de los niños y las niñas es una condición indispensable para asegurar su permanencia en el sistema educativo y promover mejoras de los niveles de aprendizaje.

De este modo, incrementar la eficiencia de las políticas sociales y promover su integración, así como aumentar la prioridad fiscal de la función social del Estado, son acciones indispensables para impulsar cambios significativos de la calidad de vida de la población y mejoras del capital humano. Ambas transformaciones son necesarias para promover la transición hacia una mayor complejidad económica.

3.5
La estratificación socioeconómica en el Paraguay

Como resultado de la conjunción entre el crecimiento económico y una mayor presencia estatal efectivizada por medio de la implementación de políticas públicas, el acceso a los servicios públicos en el Paraguay se amplió y el desempeño de la mayoría de los indicadores sociales del país mejoró.

Un efecto importante de lo anterior fue la disminución de la pobreza por ingresos, que desde un 57,7% en 2002 se redujo a un 24,2% en 2018. En términos absolutos, esto significó que cerca de 1,4 millones de personas salieran de la pobreza en un período de 16 años, aunque tan solo 400.000 personas salieron de la situación de pobreza si se considera el período 1997-2018, pues entre 1999 y 2002 la tasa de pobreza aumentó, empezó a reducirse en 2003, y recuperó su nivel de 1998 solo siete años después, en 2010.

Los hogares que lograron superar la línea de pobreza como resultado de la elevación de sus niveles de ingresos siguen, sin embargo, muy próximos a dicha línea, y son muy vulnerables a volver a caer en la pobreza. Es más, el porcentaje de hogares que no son pobres pero están cerca de la línea de pobreza fue incrementándose paulatinamente, con pocos retrocesos en las últimas dos décadas, en que ese porcentaje pasó de un 36,1% en 1997-1998 a un 46,4% en 2018.

Cuadro 3.13
Distribución de la población según estrato socioeconómico (en porcentajes) en el Paraguay, 1997-2018

	1997-1998	2000-2001	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Población en situación de pobreza	40,5	45,1	44,9	39,0	37,0	31,4	28,0	27,2	26,6	28,9	26,4	24,2
Población vulnerable	36,1	37,1	37,2	42,1	40,1	45,5	42,8	43,8	43,8	44,0	46,1	46,4
Población de clase media	22,2	16,9	17,3	18,1	21,7	22,3	27,9	27,3	28,5	25,9	26,2	28,2
Población con altos ingresos	1,1	0,9	0,6	0,8	1,2	0,8	1,3	1,8	1,1	1,2	1,3	1,3

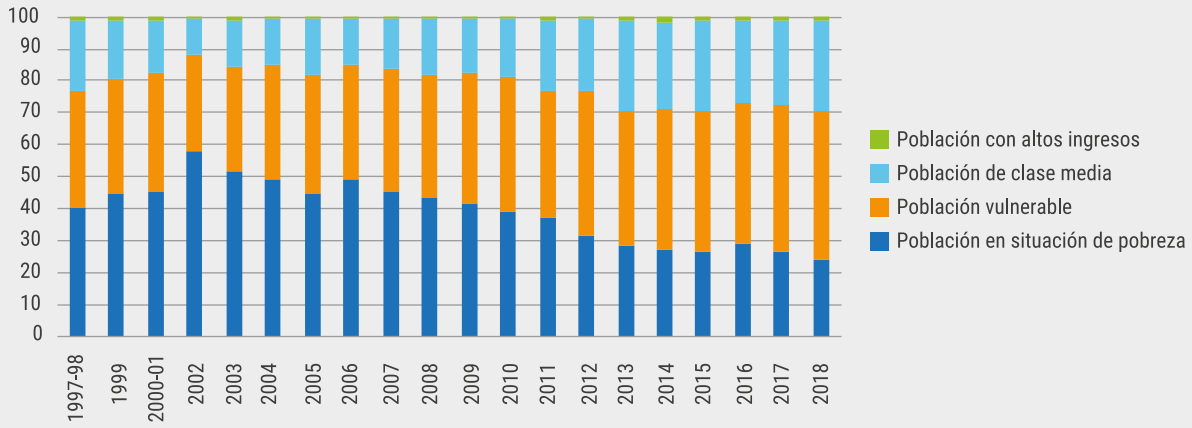
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares*, Asunción, 1997 a 2018.

Nota: Los datos presentados en el cuadro no incluyen a los trabajadores y las trabajadoras del hogar remunerados. En lo que se refiere a los estratos socioeconómicos, se considera que la población en situación de pobreza es la que se sitúa por debajo de la línea de pobreza. La población vulnerable percibe ingresos 2,5 veces superiores a los que definen la línea de pobreza; la población de clase media percibe ingresos 12,5 veces superiores a los que definen la línea de pobreza, y la población con altos ingresos percibe ingresos **más de 12,5 veces** superiores a los ingresos que delimitan esa línea.

El estrato de ingresos medios tuvo una evolución más volátil. En 1997-1998, al inicio del período considerado, ese grupo representaba un 22,2% de la población, proporción que se redujo en 2000-2001 a un 16,9%. Luego creció de forma sostenida, y recién en 2012 recuperó la proporción que había alcanzado una década atrás. Entre 2013 y 2018, dicho grupo constituyó aproximadamente un 28% de la población.

El estrato de mayores ingresos, cuya evolución es algo volátil, comprende cerca de un 1,1% de la población. En años recientes (2017-2018) ese estrato llegó a representar un 1,3% de la población, y el récord se registró en 2014, cuando ese grupo representó un 1,8% de la población.

Gráfico 3.6
Distribución de la población según estrato socioeconómico (en porcentajes) en el Paraguay, 1997-2018



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares*, Asunción, 1997 a 2018.

Los avances mencionados ya fueron registrados en diversos estudios realizados por el Banco Mundial (Ferreira et al., 2013), Hardy (2014) y el PNUD (2016a), dedicados a analizar el fenómeno de la estratificación social en América Latina sobre la base de una clasificación que contempla cuatro estratos: la población pobre, la población vulnerable, la clase media y la población que percibe altos ingresos (véase el cuadro 3.14).

Cuadro 3.14

Población según estrato socioeconómico con base en datos de diversas fuentes (en porcentajes) en el Paraguay, varios años

	Ferreira et al., 2013	Hardy, 2014	PNUD, 2016	Serafini y Zavattiero, 2018
Población en situación de pobreza	44,2	32,8	20,2	28,9
Población vulnerable	32,6	40,5	39,5	44,0
Población de clase media	23,2	25,5	38,1	25,9
Población con altos ingresos	...	1,3	2,3	1,2
Total	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en F. H. G. Ferreira, J. Messina, J. Rigolini, L. F. López-Calva, M. A. Lugo, y R. Vakis, *La movilidad económica y el crecimiento de la clase media en América Latina*, Washington, D. C., Banco Mundial, 2013; C. Hardy, *Estratificación social en América Latina. Retos de cohesión social*, Santiago, Ediciones LOM, 2014; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), *Informe Regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe. Progreso multidimensional: bienestar más allá del ingreso*, Nueva York, 2016, y V. Serafini y C. Zavattiero, "Protección social: desigualdades, derechos y vulnerabilidad", *Fiscalidad para la equidad social*, Asunción, DECIDAMOS/Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP), 2018.

Nota: Los tres puntos (...) indican que los datos faltan, no constan por separado o no están disponibles.

Al analizar los riesgos socioeconómicos que enfrenta la población paraguaya, Serafini y Zavattiero (2018) consideran esa misma estratificación y señalan que la vulnerabilidad no es exclusiva del estrato cercano a la pobreza, pues la vulnerabilidad también obstaculiza la consolidación del estrato medio. Más aún, la baja calidad del empleo, de los emprendimientos y de los servicios públicos no solo afecta a los grupos de población de menores recursos.

A lo anterior se suman la volatilidad económica y las escasas políticas económicas dirigidas a enfrentarla, especialmente en lo que respecta a los trabajadores y las trabajadoras por cuenta propia. Tanto el estrato medio como los dos estratos de menores ingresos carecen de mecanismos de protección social, y generan sus ingresos en un contexto caracterizado por la incertidumbre económica, lo que los torna vulnerables a experimentar un empeoramiento de sus condiciones de vida a lo largo del tiempo.

El estudio mencionado no es estrictamente comparable con los otros tres trabajos antes citados, pues en dicho estudio el procesamiento de los datos se realizó luego del cambio metodológico aplicado para la definición

Tanto el estrato medio como los dos estratos de menores ingresos carecen de mecanismos de protección social, y generan sus ingresos en un contexto caracterizado por la incertidumbre económica.

de la línea de pobreza. Aun así, los cuatro trabajos referidos señalan que la mayor parte de la población paraguaya se encuentra en situación de pobreza o por encima de la línea de pobreza, pero muy cercana a esta (Ferreira et al., 2013; Hardy, 2014; PNUD, 2016a; Serafini y Zavattiero, 2018).

Según la EPH 2018, ese año un 70,6% de la población paraguaya se encontraba en situación de pobreza (24,2%) o experimentaba un alto riesgo de caer en esa situación (46,4%) (DGEEC, 2018b). El ingreso promedio de los hogares que están en situación de pobreza es inferior al salario mínimo, mientras que el ingreso promedio de los hogares que enfrentan un riesgo elevado de caer en la pobreza es 1,7 veces más alto que el salario mínimo, como puede observarse en el cuadro 3.15.

Cuadro 3.15

Ingresos promedio del hogar (en guaraníes) y población (en porcentajes y en número de personas) según estrato socioeconómico en el Paraguay, 2018

	Promedio de ingresos totales del hogar (en guaraníes)[a]	Población (en porcentajes)[b]	Población (en número de personas)[b]	Relación entre los ingresos del hogar y el salario mínimo[c]
Total	5.104.473	100,0	6.945.431	2,4
Población en situación de pobreza	1.562.807	24,2	1.679.810	0,7
Población vulnerable	3.574.723	46,4	3.219.413	1,7
Población de clase media	7.574.423	28,2	1.956.331	3,6
Población con altos ingresos	31.496.356	1,3	89.877	14,9

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares 2018*, Asunción.

[a] Se incluyen ingresos provenientes de alquileres o rentas; intereses o dividendos; prestaciones por divorcio o cuidado de hijos e hijas; víveres provistos por alguna institución pública; Vaso de Leche; Bono de Almuerzo Escolar, y otros ingresos. No se incluyen las rentas imputadas de la vivienda propia ni los ingresos de los trabajadores y las trabajadoras del hogar remunerados.

[b] Se excluyen los trabajadores y las trabajadoras del hogar.

[c] Se considera un salario mínimo igual a 2.112.562 guaraníes corrientes.

El estrato de ingresos medios comprende a un 28,2% de la población, porcentaje que corresponde a alrededor de 2 millones de personas que perciben ingresos familiares cercanos a 3,6 salarios mínimos. El grupo que percibe los ingresos más altos representa un 1,3% de la población, porcentaje que corresponde a menos de 100.000 personas que viven en hogares cuyos ingresos equivalen, en promedio, a 14,9 salarios mínimos, como se indica en el cuadro 3.15.

La evolución de la estratificación socioeconómica del Paraguay no fue acompañada por cambios relevantes de las brechas registradas entre la población urbana y la rural, entre los distintos grupos de edad, o entre los

hombres y las mujeres. La pobreza mantuvo su característica eminentemente rural, aunque se elevó el porcentaje de hogares que viven en condición de pobreza en las áreas urbanas: en 1997-1998, de la población total en situación de pobreza, un 35,8% vivía en áreas urbanas, proporción que se incrementó a un 45,5% en 2018.

En el mismo período, la proporción de niños, niñas y adolescentes que vivían en situación de pobreza se redujo significativamente. Sin embargo, ese grupo etario conformado por la población de 0 a 14 años sigue estando sobrerrepresentado en el total de población que vive en dicha situación. En un lapso de 20 años (de 1997-1998 a 2018), la proporción de niños, niñas y adolescentes en el total de personas en situación de pobreza descendió de un 52,0% a un 42,5%, mientras que aumentó la proporción de personas jóvenes y adultas que se encuentran en esa situación. Una evolución similar experimentó el grupo de población que logró salir de la pobreza, pero que se encuentra muy cercano a esa situación.

Un 84,5% de los niños, las niñas y las personas adolescentes se encontraban en situación de pobreza en 1997-1998 o, si no eran pobres, se situaban cerca de la línea de pobreza. En 2018, esa proporción apenas se redujo a un 82,9%. En el estrato de ingresos medios se ubicó el resto de ese grupo de población, que casi no tuvo representación en el grupo de altos ingresos. De este modo, los datos señalan que, de un total de aproximadamente 2 millones de niños, niñas y adolescentes que viven en el Paraguay, más de 1,7 millones conforman los dos estratos de menores ingresos.

El importante peso de los niños, las niñas y las personas adolescentes en esos dos estratos debe llamar la atención del Estado, debido a que la infancia es una etapa de la vida crucial para la construcción de las capacidades necesarias para lograr una vida digna, y la adolescencia es otro momento clave, debido a los importantes factores de riesgo que dicha etapa conlleva, como, por ejemplo, el embarazo temprano, la deserción escolar, el trabajo peligroso, el consumo de alcohol y otras drogas, o los conflictos con la ley (Zavattiero y Serafini, 2016).

El Paraguay ha dado pasos importantes en lo que se refiere a la implementación de políticas dirigidas a erradicar la pobreza. La mayoría de los programas se concentraron en el grupo etario de 0 a 14 años, destacándose Tekoporã, porque las transferencias en efectivo de dicho programa contribuyen a aumentar los ingresos familiares y, por ende, a reducir la pobreza. La pensión alimentaria para personas mayores también contribuye a mejorar las condiciones de vida de las generaciones más jóvenes, cuando en los hogares de las personas que participan del programa viven niños, niñas o adolescentes. Como las oportunidades de movilidad social se construyen en las primeras etapas de la vida, el objetivo de los programas como Tekoporã es frenar la transmisión intergeneracional de la pobreza, y lograr que las nuevas generaciones permanezcan fuera de ella.

Como las oportunidades de movilidad social se construyen en las primeras etapas de la vida, el objetivo de los programas como Tekoporã es frenar la transmisión intergeneracional de la pobreza, y lograr que las nuevas generaciones permanezcan fuera de ella.

3.6 El acceso a la energía eléctrica como parte de la transición social

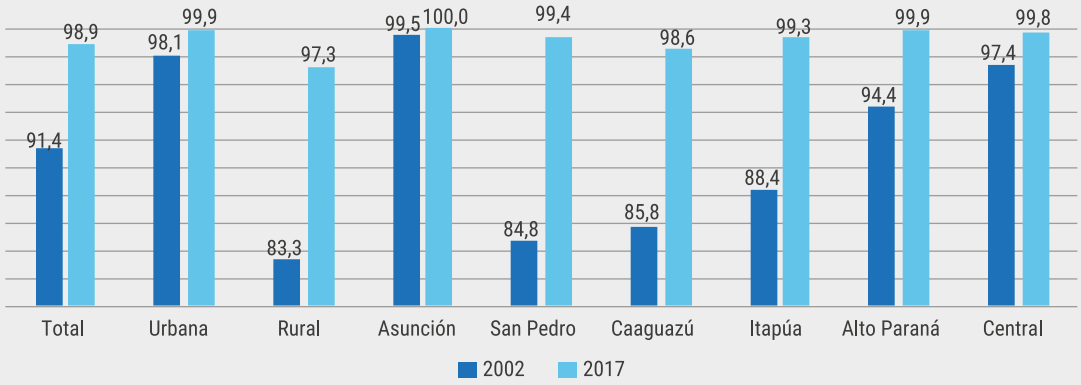
El acceso a la energía eléctrica registró un aumento notable en el Paraguay en las últimas décadas, y casi alcanzó la universalización. Así, la expansión del acceso a la energía eléctrica constituye un avance significativo en el país en términos sociales y de energía. El Paraguay atravesó tres fases: una primera de crecimiento lento (1950-1982); una segunda de crecimiento sostenido (1982-2002), y la tercera caracterizada por la casi universalización del acceso (2012-2017).

En 2017, la población que tenía acceso a la electricidad ascendió a un 98,9%, y dicho acceso fue casi total en los hogares de las áreas urbanas (99,1%) y rurales (97,3%).

Ese año, la capital, Asunción, alcanzó la cobertura plena, aunque aún se registran asimetrías menores entre los diferentes departamentos del país. Los avances de la tasa de acceso a la energía eléctrica de los diferentes departamentos fueron sustantivos, como puede verse en el gráfico 3.7. Los mayores saltos se produjeron en San Pedro y en las áreas rurales de todo el país, y, en menor medida, en los restantes departamentos. No obstante, San Pedro aún es uno de los departamentos de la Región Oriental que cuenta con menor cobertura, mientras que Boquerón es uno de los que cuenta con más baja cobertura en el Chaco paraguayo.

Gráfico 3.7

Población con acceso a energía eléctrica según área de residencia y departamentos seleccionados (en porcentajes) en el Paraguay, 2002 y 2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares*, Asunción, 2002 y 2017.

Aunque las brechas disminuyeron, aún persisten en el país, y todavía existen grupos que permanecen excluidos del acceso a la energía eléctrica, el cual constituye un requisito para garantizar la realización de los derechos de la población y su desarrollo. Sigue pendiente incluir al último tramo o la "última milla" para efectivizar la cobertura universal, así como garantizar una mayor asequibilidad y calidad del servicio de energía eléctrica, con vistas a cumplir con el principio de no dejar a nadie atrás, fundamento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Las comunidades indígenas y las comunidades campesinas no indígenas del área rural son las más afectadas por la falta de acceso a la energía eléctrica. El déficit de acceso del primer grupo se refleja en los datos de la EPH de 2017 correspondiente a la población indígena, una encuesta específica sobre dicha población que abarcó a todos los departamentos del país, incluidos Boquerón y Alto Paraguay, según la cual un 59,4% de los hogares indígenas cuentan con electricidad, no necesariamente de la ANDE (DGEEC, 2018e).

Según la EPH 2017, unas 32.000 personas carecen de acceso a la electricidad, y 28.318 de ellas residen en áreas rurales. Es decir, un 0,46% de la población total no cuenta con acceso a la electricidad, y 9 de cada 10 personas que carecen de acceso (89%) viven en zonas rurales (DGEEC, 2018e).

El aumento de la cobertura del servicio de energía eléctrica antes mencionado se produjo paralelamente a una creciente demanda energética, lo que dio como resultado un servicio caracterizado por la inestabilidad de tensiones y por niveles relativos de confiabilidad y disponibilidad del suministro de energía eléctrica (Panadero y Mereles, 2018). De hecho, algunos indicadores de calidad del servicio –la cantidad de cortes y su tiempo de duración– desmejoraron en los últimos años (ANDE, 2019a y 2019d).

El indicador que permite medir la cantidad de cortes del servicio de energía eléctrica es la frecuencia equivalente de interrupción por potencia (FEP) que mide el número de veces que 1 kilovoltiamperio[2] instalado en media tensión quedó sin suministro de energía eléctrica en el transcurso de un año. En cambio, la duración equivalente de interrupción por potencia (DEP) es el indicador que permite medir la duración de los cortes, pues sirve para calcular el tiempo en horas que 1 kilovoltiamperio instalado en media tensión quedó sin suministro de energía eléctrica en el transcurso de un año.

Las comunidades indígenas y las comunidades campesinas no indígenas del área rural son las más afectadas por la falta de acceso a la energía eléctrica. El déficit de acceso se refleja en los datos de la EPH de 2017 correspondiente a la población indígena según la cual un 59,4% de los hogares indígenas cuentan con electricidad, no necesariamente de la ANDE.

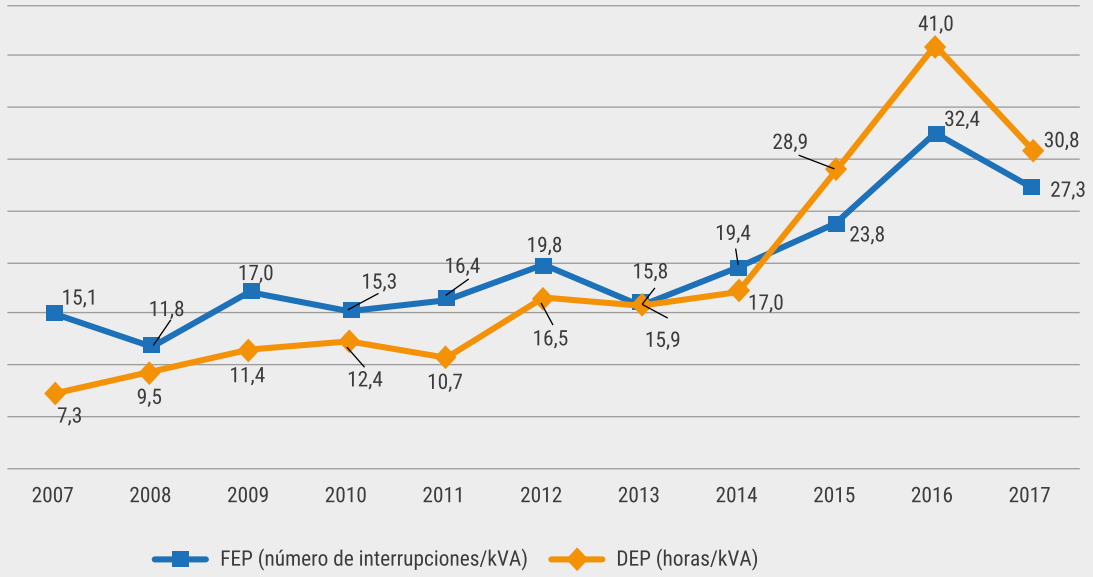
2 "El voltiamperio, de símbolo VA y también llamado voltamperio, […] es la unidad de la potencia aparente y de la potencia compleja de un aparato eléctrico. […] Su múltiplo el kVA (kilovoltiamperio) […] designa la potencia aparente de un aparato eléctrico de características principalmente inductivas cuando funciona con corriente alterna" (Wikipedia, https://es.wikipedia.org/wiki/Voltiamperio, fecha de consulta 22 de septiembre de 2020).

La frecuencia y la duración de las interrupciones (cortes de energía) tendieron a incrementarse en el Paraguay entre 2008 y 2016, y experimentaron una caída en 2017. La cantidad de cortes de energía se más que duplicó en el período 2008-2017: de un total de 12 cortes anuales en 2008 pasó a 27 en 2017. El tiempo de duración de las interrupciones se triplicó, al pasar de 10 horas en 2008 a 31 horas en 2017.

Así, como resultado de las falencias del servicio energético, el país es uno de los que presenta bajo desempeño según la clasificación basada en el índice de competitividad global (Schwab, 2018). La caída de la calidad del sistema de distribución del servicio eléctrico se evidencia en los datos presentados en el gráfico 3.8.

Gráfico 3.8

Frecuencia equivalente de interrupción por potencia y duración equivalente de interrupción por potencia en el Paraguay, 2007-2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), *Memoria Anual 2017*, Asunción, 2017.

Nota: La frecuencia equivalente de interrupción por potencia (FEP) expresa el número de veces que 1 kilovoltiamperio (kVA) instalado en media tensión quedó sin suministro de energía eléctrica en el transcurso de un año, y la duración equivalente de interrupción por potencia (DEP) expresa el tiempo en horas que 1 kilovoltiamperio instalado en media tensión quedó sin suministro de energía eléctrica en el transcurso de un año.

La frecuencia y la duración de las interrupciones (cortes de energía) tendieron a incrementarse en el Paraguay entre 2008 y 2016, y experimentaron una caída en 2017.

3.7 Conclusiones

El Paraguay ha logrado indudables mejoras de la calidad de vida de su población en las dos últimas décadas. No obstante, esas mejoras han sido insuficientes para reducir sustantivamente las brechas que aún persisten entre diferentes grupos de población, y las que el país mantiene respecto de los promedios latinoamericanos.

Los años de crecimiento económico se caracterizaron por la reducción de la pobreza monetaria pero fueron poco aprovechados para erradicar las múltiples formas en que se manifiestan y acumulan las desigualdades en el país, cuya erradicación es fundamental para garantizar el ejercicio pleno de los derechos establecidos en el marco normativo nacional y en los numerosos instrumentos internacionales que el país ha ratificado.

Entre las principales causas de esos resultados cabe señalar la insuficiente o baja prioridad fiscal otorgada a las políticas sociales en materia de salud, educación y protección social, entre otras; la falta de coordinación entre las diversas acciones implementadas, y la persistencia de problemas sociales que, o no son abordados mediante políticas públicas específicas, o son abordados por medio de programas de diseño deficiente.

El crecimiento del estrato medio en América Latina, que se relaciona con la reducción de las desigualdades y de la pobreza, fue evaluado con desmedido optimismo, como lo demuestra el estancamiento de la desigualdad y la pobreza en los últimos años en la región y también en el Paraguay. En el país, hasta 2013, la pobreza tendió a reducirse ininterrumpidamente y el estrato medio tendió a crecer, pero posteriormente esa evolución experimentó una marcada desaceleración. Por lo tanto, es preciso fortalecer las políticas públicas con vistas a sostener el ritmo favorable de desarrollo de los años anteriores.

El dinamismo socioeconómico no ha sido suficiente para consolidar un segmento importante de clase media (28,2%), y la reducción de la pobreza (24,2%) se vincula con el importante incremento de la población vulnerable (46,4%), como se deduce del análisis de la estratificación socioeconómica registrada en 2018.

De cualquier modo, el proceso de transición social ha avanzado de forma sustantiva en el país, lo que se relaciona con el significativo aumento de la inversión social. Entre otros indicadores, la matrícula educativa se expandió ininterrumpidamente, el acceso a los servicios de salud mejoró, el acceso a un seguro médico se expandió, la cobertura de los programas

de protección social creció, y también se amplió la cobertura del servicio de energía eléctrica, aunque con déficits de calidad.

Se trata, sin embargo, de transiciones inconclusas, pues subsisten importantes desafíos. En el ámbito de la educación, persisten brechas significativas entre la población de 15 años o más según quintiles de ingreso en lo que respecta a su permanencia en el sistema educativo, y las desigualdades se acentúan a medida que la población transita los ciclos que componen los sucesivos niveles de la educación formal. En lo que hace a la estratificación social, son marcadas las diferencias.

Salir de la pobreza, o mantenerse fuera o lejos de ella, conlleva obstáculos significativos para el sector vulnerable e incluso para el sector medio. Algunos indicadores relevantes, aunque no exhaustivos, de ese proceso consisten en los escasos mecanismos de protección social, los limitados ingresos de la población, la volatilidad económica, la incapacidad de ahorro, los altos gastos de bolsillo necesarios para hacer frente a emergencias de salud, los empleos precarios y una protección social todavía incipiente y fragmentada, todos elementos que obstaculizan una transición social y productiva tendiente al logro de un desarrollo humano.

Así, para profundizar la reducción de la pobreza y lograr una consolidación y ampliación del estrato medio basada en la creación de empleos de calidad es preciso implementar políticas públicas que promuevan el aumento de la producción y la productividad y que, paralelamente, garanticen mejoras sustanciales de los servicios de salud, educación y protección social.

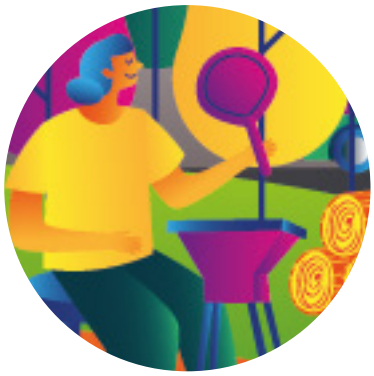
4
ANDE

Capítulo 4

La matriz energética y el sector eléctrico del Paraguay

El Paraguay presenta una matriz energética de producción diferente de su matriz de consumo final, siendo esta la mitad (53%) de aquella, medidas en kilo toneladas equivalentes de petróleo. El país produce una gran cantidad de energía hidroeléctrica (47%) que mayoritariamente vende a otros países; también una importante proporción de biomasa (33%) e importa hidrocarburos (20%). Por otra parte, su consumo final comprende escasa electricidad (16%), mayoritariamente biomasa (44%) y, muy cerca, hidrocarburos (40%). Además, el país se caracteriza por una sostenida demanda de energía eléctrica y cuenta con más potencial solar que eólico. El sector eléctrico está conformado por un conglomerado de actores institucionales muy relevantes, del que forman parte el Viceministerio de Minas y Energía y la ANDE. El combustible utilizado para la cocción de alimentos en hogares pobres o vulnerables, la biomasa, no solo es nocivo para el ambiente, sino que además es un signo de pobreza y un indicador de condiciones de salud desfavorables para las mujeres y las niñas que viven en esos hogares. Así, el país enfrenta varios desafíos en materia de energía, entre ellos: requiere un cambio de su matriz energética; necesita contar con un actor institucional central y jerárquico, como un Ministerio, y debe promover el uso de energías sostenibles y limpias en todo el sistema socioeconómico y especialmente en los hogares que cuentan con menos recursos, a fin de garantizar mejores condiciones de salud y una mayor igualdad de género.

4.1
La energía, un recurso imprescindible para el desarrollo



La energía es un recurso indispensable para promover el desarrollo humano: es imprescindible para crear capacidades, aprovechar las oportunidades que trae consigo el desarrollo y hacer frente a los desafíos que este plantea. El uso de fuentes de energía sostenibles y limpias, a su vez, es crucial para garantizar el cuidado del medio ambiente y favorecer un desarrollo equitativo. En efecto, en el Informe sobre Desarrollo Humano publicado por el PNUD en 2011, titulado *Sostenibilidad y equidad: un mejor futuro para todos* (PNUD, 2011), se señala que la degradación ambiental acentúa las desigualdades en materia de desarrollo humano, pues su impacto negativo incide más entre las personas y los hogares que disponen de menos recursos.

Al formular la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, los Estados Miembros de las Naciones Unidas reconocieron la relevancia de la energía para alcanzar dicho desarrollo, y establecieron de forma conjunta el ODS 7, que consiste en "garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna" para todas las personas en el año 2030 (Naciones Unidas, 2015). De ese modo, reconocieron la relevancia de un realizar un abordaje sostenible de la cuestión energética, que requiere un diagnóstico preciso de la oferta y la demanda energética a nivel mundial, regional y de los Estados.

La matriz energética proporciona información sobre la oferta, la demanda y la transformación de las fuentes de energía de un determinado territorio (localidad, país o región) en un período determinado, y permite establecer de forma detallada los montos y el origen (producción nacional o importación) de las fuentes energéticas empleadas por los diversos segmentos de consumo: el transporte, la industria, el consumo doméstico y el comercio, entre otros.

Desde la Primera Revolución Industrial, que tuvo lugar en el siglo XVIII, el mundo se tornó altamente dependiente de los recursos energéticos fósiles –principalmente, del petróleo, el carbón mineral y el gas natural–, al explotar básicamente recursos no renovables y contaminantes.

Según la Agencia Internacional de Energía, en 2018 las principales fuentes primarias de energía fueron, a nivel global, el petróleo (31,5%); el carbón mineral (26,9%); el gas natural (22,8%); la biomasa y los desechos (9,3%); la energía nuclear (4,9%); la energía hidroeléctrica (2,5%), y la energía solar y eólica (2,0%) (IEA, s/f a y s/f b). La alta dependencia de energías contaminantes genera la degradación del medio ambiente, que se ha generalizado en todo el mundo y tiende a acentuarse (PNUD, 2011).

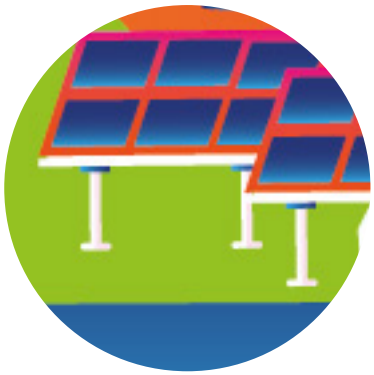
4.2 La matriz energética de América Latina

Aunque las condiciones de sostenibilidad de la matriz energética de América Latina son, en promedio, mejores que las correspondientes a la matriz energética mundial, la región sigue dependiendo en gran medida del petróleo y sus derivados, del carbón mineral y del gas natural.

La participación de las fuentes renovables en la matriz energética es muy diversa. En la Argentina, por ejemplo, un 88,71% del consumo depende de combustibles fósiles y no renovables (Secretaría de Energía de la República Argentina, s/f), y la energía hidroeléctrica representó solo un 4,31% de la oferta en el año 2017.

La energía hidroeléctrica, en particular, constituye un valioso instrumento de los países en desarrollo con potencial hidroeléctrico –es el caso de varios países de América del Sur– para sus balances de emisiones de gases de efecto invernadero en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas. Esto es, el acuerdo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero con base en la Cumbre de París, expresado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, respetando el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas.

4.3
La matriz energética del Paraguay



Según el Balance Energético Nacional, en el Paraguay existe una significativa asimetría entre la oferta o la producción, por un lado, y la demanda o el consumo, por el otro (Viceministerio de Minas y Energía, 2018). En 2017, la oferta de energía del Paraguay fue predominantemente renovable, si se considera el peso de la hidroenergía en el total de esa oferta (un 47% de su oferta energética). En segundo lugar se ubicó la biomasa (33%), en su mayor parte explotada de forma no sostenible, y por último se situaron los hidrocarburos (20%), importados en su totalidad. Desde la perspectiva de la demanda, o consumo final, de energía, que representa poco más de la mitad (53%) de lo producido según kilo toneladas equivalentes de petróleo, la principal fuente energética fue la biomasa (44%), seguida por los hidrocarburos (40%) y, en un lejano tercer lugar, por la electricidad (16%). La principal fuente de la energía producida en el Paraguay es, así, la menos utilizada en el país, como se ilustra en el diagrama 4.1.

Diagrama 4.1
Matriz energética del Paraguay, 2017

Oferta bruta de energía		
Origen	Tipo	En porcentajes
Nacional	Hidroenergía	47
	Biomasa	33
Importado	Derivados del petróleo	20
Total		11.910,7

Consumo final		
Origen	Tipo	En porcentajes
Nacional	Hidroenergía	16
	Biomasa	44
Exportación	Derivados del petróleo	40
Total		6.333,2

Destinos de la oferta			
Destino	Tipo	En porcentajes	ktep*
Nacional	Consumo final	16	6.333,2
	Pérdidas + *stock*	15	3.824,7
Internacional	Exportación	32	1.752,8
Total			11.910,7

Tipos de exportación	
Tipo	En porcentajes
Electricidad	98
Biomasa	2
Total	1.752,8

Fuente: Viceministerio de Minas y Energía, *Balance energético nacional 2017. En términos de energía final*, Asunción, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, República del Paraguay, 2018.

Nota: La abreviatura ktep refiere a miles (o kilo) de toneladas equivalentes de petróleo. Dado que los datos estadísticos considerados para la elaboración de este Informe corresponden mayormente a 2017, también se consideró la matriz de ese año, pues se trata de datos estructurales y de limitada variabilidad. La matriz de 2019 muestra que la oferta bruta de energía se compone de un 40% de hidroenergía, un 36% de biomasa y un 24% de derivados del petróleo (total = 11.105,6 ktep). En cuanto al destino de la energía, un 58% corresponde a consumo final, un 17% corresponde a pérdidas + *stock*, y un 25% se exporta (total = 11.105,6 ktep). Por otra parte, el consumo final se compone de un 17% de hidroenergía, un 43% de biomasa y un 40% de derivados del petróleo (total = 6.466,5 ktep), mientras que la exportación se compone de un 97% de electricidad y un 3% de biomasa (que en conjunto suman 2.802,4 ktep) (Viceministerio de Minas y Energía, *Balance energético nacional 2019. En términos de energía final. Resumen estadístico (tablas e infografía)*, Asunción, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, República del Paraguay, agosto de 2020).

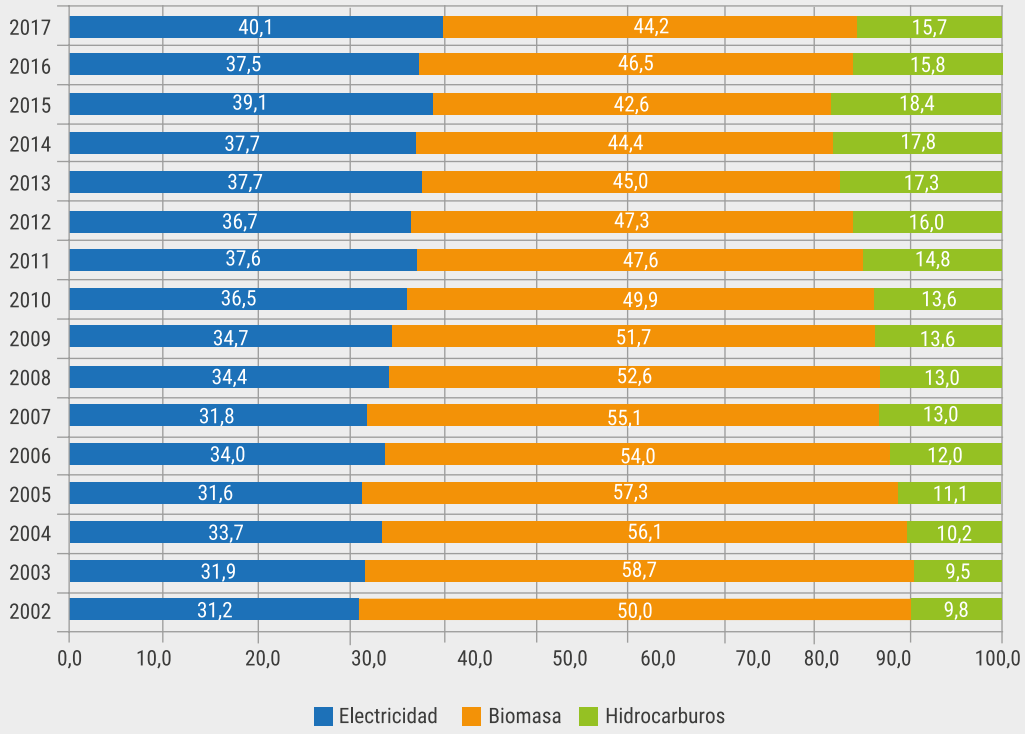
4.4 La evolución de la matriz energética desde el consumo

El análisis de los datos presentados en el Balance Energético Nacional con relación al consumo permite comprobar que la participación de los hidrocarburos y de la electricidad en la matriz energética aumentó de forma significativa, mientras que el consumo de biomasa se mantuvo estable, con niveles elevados, aunque decrecientes de participación (Viceministerio de Minas y Energía, 2018).

En efecto, en el Paraguay está en curso un proceso de transición energética hacia otras fuentes más modernas, entre las cuales la electricidad experimentó un incremento sostenido. Sin embargo, las fuentes energéticas que más crecieron en el período 2003-2017 son aquellas que derivan del petróleo: su participación pasó de un 31,9% en 2003 (1.248.631,78 toneladas equivalentes de petróleo) a un 40,1% en 2017 (2.541.210 toneladas equivalentes de petróleo). También la energía eléctrica experimentó un incremento, al pasar de un 9,8% a un 15,7%, y la biomasa registró una disminución, al pasar de un 58,7% a un 44,2% (2.798.240 toneladas equivalentes de petróleo) en ese mismo período. Entre los hidrocarburos predomina el diésel, que se utiliza en el transporte y en la producción granelera.

Gráfico 4.1

Matriz energética (consumo) según fuente de energía (en porcentajes) en el Paraguay, 2002-2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Sistema de Información Energética Nacional (SIEN), Viceministerio de Minas y Energía, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, 1970-2015, y Viceministerio de Minas y Energía, *Balance energético nacional 2017. En términos de energía final*, Asunción, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, República del Paraguay, 2018.

Pese al incremento del consumo de electricidad en el país, persiste un notable excedente de energía eléctrica, que se exporta a los países vecinos desde la culminación de las represas binacionales Itaipú y Yacyretá. Un 74,3% de la energía generada por esas represas binacionales, que corresponde al país, es cedida y vendida al Brasil y a la Argentina, lo que convier-

te al Paraguay en el primer exportador per cápita de hidroelectricidad del mundo (Itaipú Binacional, 2016).

Esas exportaciones generaron 2.104 millones de dólares en 2017, y representaron un 24,2% de total de las exportaciones del país, es decir, unos 8.680 millones de dólares (BCP, 2018). Sin embargo, en términos monetarios esos ingresos fueron inferiores al costo unitario de importación de hidrocarburos[1]. El desbalance se revirtió recién en 2016, debido a la caída del precio internacional de los hidrocarburos y a las acciones locales en materia de política energética, como el fortalecimiento de Petróleos Paraguayos (Petropar), la empresa estatal de hidrocarburos. Como resultado de un nuevo aumento del precio internacional del petróleo, otra vez se generarán relaciones de intercambio inequitativas. Sin embargo, el petróleo no tiene solamente un costo monetario, sino que también conlleva costos ambientales, pues genera contaminación, y supone la dependencia de un factor externo, pues sus precios son variables.

Cuadro 4.1
Precios unitarios de los energéticos importados y exportados en el Paraguay, 2014-2017

	2014	2015	2016	2017
Exportación electricidad (en millones de dólares)	2.144	2.036	2.131	2.105
Importación hidrocarburos (en millones de dólares)	1.696	1.221	987	1.183
Exportación electricidad (en miles de toneladas equivalentes de petróleo)	3.560	3.536,89	4.163,7	3.753
Importación hidrocarburos (en miles de toneladas equivalentes de petróleo)	1.793,23	1.940,22	2.091,81	2.426
Ingreso unitario electricidad (exportación de millones de dólares/ exportación de miles de toneladas equivalentes de petróleo)	602	576	512	561
Egreso unitario hidrocarburos (importación de millones de dólares/ importación de miles de toneladas equivalentes de petróleo)	946	629	472	488

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Banco Central del Paraguay (BCP), Sistema de Cuentas Nacionales 2008-2017. Año Base 2014, Asunción, 2018, y Viceministerio de Minas y Energía, 2014-2016.

1 Entre los estudios sobre los costos del emprendimiento de Itaipú y la venta de energía a la contraparte, cabe mencionar el informe elaborado por Jeffrey Sachs, profesor de la Universidad de Columbia (Estados Unidos), quien conforma el grupo de Promotores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y elaboró un texto de referencia (Sachs, 2013). Además, el profesor Sachs fue nombrado asesor *ad honorem* por el actual gobierno para asesorar al Paraguay en temas energéticos, incluida la renegociación del anexo C del Tratado de Itaipú que tendrá lugar en 2023 (*Última Hora*, 2019).

Debido a la alta participación de los hidrocarburos en la matriz energética nacional, el país se encuentra en una situación muy vulnerable a los *shocks* externos causados por el incremento de los precios internacionales, si se tiene en cuenta que la totalidad de los hidrocarburos son importados.

En lo que respecta a los hidrocarburos, los derivados del petróleo representaron un 40,1% del total del consumo final de energía en 2017. Ese año, el peso del combustible gasoil (diésel) en el total de las importaciones de derivados del petróleo creció de manera sostenida, y representó un 62,1% de las importaciones de productos derivados del petróleo. Además, el combustible, en especial del diésel, es la fuente de energía más utilizada en el transporte de carga y de pasajeros, en las actividades agropecuarias y en la construcción.

En cuanto a la biomasa, esta fuente de energía representó un 44,2% del total del consumo de energía final en el Paraguay en 2017[2]. Su elevado peso se debe a que es muy utilizada en la industria nacional por importantes sectores de actividad como principal fuente de energía por su menor costo, y también es usada en el medio rural para la cocción de alimentos porque es una fuente asequible. En efecto, siempre que la biomasa sólida esté disponible, su uso será mucho más económico que el de los hidrocarburos, la electricidad u otras fuentes.

El gas natural, que constituye un sustituto de menor costo, no se importa por problemas de factibilidad y logística. Existen proyectos para el desarrollo de gasoductos desde fines de la década de 1990, que se retomaron entre 2008 y 2012 en el proceso de integración del Uruguay, el Paraguay y el Estado Plurinacional de Bolivia (URUPABOL). La construcción y la puesta en marcha de esos gasoductos permitiría importar gas natural desde el Estado Plurinacional de Bolivia, pero de todos modos se seguiría utilizando una energía fósil durante un tiempo prolongado.

El consumo de biomasa, que incluye la leña y los residuos agroindustriales como el bagazo o la cascarilla de granos, se distribuye entre diversos sectores. Un 22% se emplea en la agroindustria para el secado de granos. El uso de leña para la industria maderera abarca aproximadamente un 13,6% del consumo total, y la industria del aceite de soja también la utiliza. La industria del carbón vegetal representa un 10,6% del total del consumo de energía proveniente de biomasa, y el 11,2% restante corresponde a las industrias cerámicas, alcoholeras, del azúcar, frigoríficas o lácteas, entre otras.

Pese a las leyes ambientales en vigor en el país, en promedio 366.180,5 hectáreas se deforestaron en el Paraguay por año en el período 2000-2015,

Debido a la alta participación de los hidrocarburos en la matriz energética nacional, el país se encuentra en una situación muy vulnerable a los shocks externos causados por el incremento de los precios internacionales, si se tiene en cuenta que la totalidad de los hidrocarburos son importados.

2 Los datos abarcan solo a la Región Oriental del Paraguay y las industrias chaqueñas de frigoríficos y lácteos. No se incluyen industrias como la del cuero, pan, algodón, yerba mate o frutales, entre otras (MOPC y GIZ, 2013).

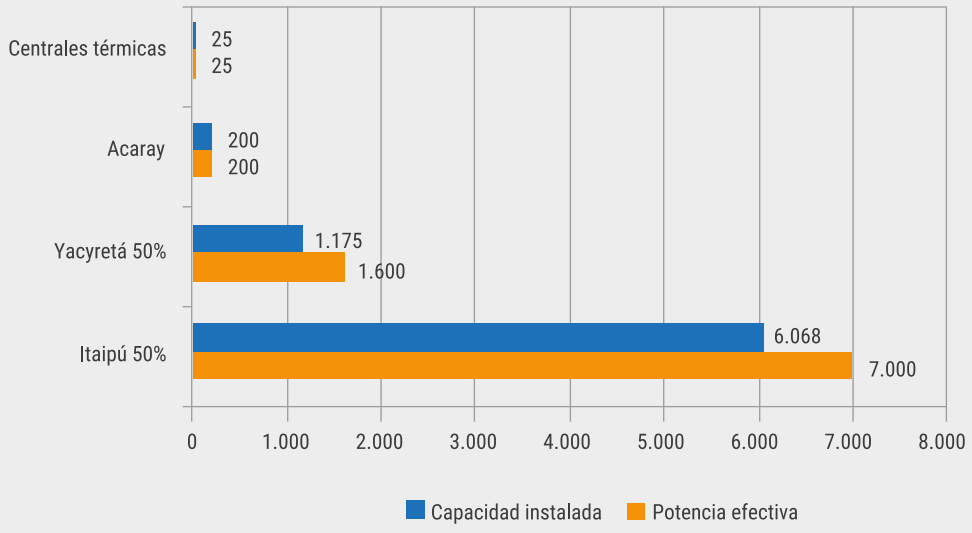
según la World Wildlife Fund (WWF, 2016). La situación empeoró tras la sanción del Decreto 7.702 de 2017, que flexibilizó la deforestación en el Chaco, norma que fue derogada en 2018.

Con relación a la hidroenergía, en términos de oferta energética el Paraguay es uno de los pocos países del mundo que posee un sistema eléctrico basado casi exclusivamente en la generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable, la hidroenergía. La mayoría de los países recurre a una variedad de fuentes energéticas no renovables para generar electricidad. Entre 2014 y 2016, el Paraguay fue el tercer exportador neto de electricidad del mundo, si se considera la diferencia entre el volumen exportado y el importado, y el país fue superado solamente por Canadá y Francia. Junto con Albania, es uno de los dos países que cuentan con la producción de energía más limpia del mundo, dada la nula emisión de anhídrido carbónico del 99,9% de su generación eléctrica.

Un 99,99% de la generación eléctrica nacional está compuesta por energía hidroeléctrica: en 2017, la generación bruta de energía fue de 58.726,3 gigavatios-hora en las represas binacionales y de 957,5 gigavatios-hora en la Central Hidroeléctrica Acaray, y apenas 1,3 gigavatios-hora (un 0,01% del total) correspondieron a centrales térmicas desarrolladas para abastecer a comunidades aisladas (Viceministerio de Minas y Energía, 2018).

En términos de potencia nominal, el Paraguay posee una capacidad eléctrica instalada de 8.825 megavatios (ANDE, 2019c). La mayor capacidad corresponde a Itaipú, seguida de Yacyretá. En tercer lugar se sitúa Acaray, que es de propiedad exclusiva del Paraguay. En el gráfico 4.2 se ilustra la capacidad térmica instalada, a cargo de la ANDE.

Gráfico 4.2
Capacidad instalada para generación eléctrica (en megavatios) en el Paraguay, 2016



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), "Generación hidráulica", Asunción, s/f, https://www.ande.gov.py/generacion.php; Itaipú Binacional, *Memoria anual 2017*, Asunción, 2017, y Entidad Binacional Yacyretá, *Memoria Anual. Ejercicio 2018*, 2018.

4.5
La evolución de la demanda de energía eléctrica

Se estudia con mayor detalle la energía eléctrica dado que, en este Informe, la transición energética del Paraguay se centra en esta forma de energía. Las primeras estadísticas sobre la demanda eléctrica del Paraguay datan de 1961, cuando el país aún no contaba con las centrales hidroeléctricas. En la década de 1960, además, toda la generación de la ANDE era térmica y el suministro de energía solo alcanzaba a Asunción y sus alrededores. Recién a fines de esa década se amplió el servicio, al entrar en operación la Central Hidroeléctrica Acaray en 1969.

En la década de 1960, hasta la puesta en marcha de Acaray, la autogeneración energética fue elevada en las fábricas que contaban con residuos vegetales (aserrín, bagazo de caña, o cascarilla y carozo de coco, entre otros), que abastecían de electricidad a sus propias plantas y alimentaban la demanda de hogares cercanos. También registraban autogeneración los poblados hasta los que no llegaba la energía de la ANDE.

En 1973 comenzó la exportación de electricidad producida por Acaray desde el Paraguay hacia el Brasil y la Argentina. Sin embargo, en términos estrictos el país fue exportador neto solo hasta 1977. Entre 1978 y 1984, el Paraguay importó más energía de la que exportó, debido a su creciente demanda y a las cíclicas variaciones del volumen hídrico del río Acaray. Tras la entrada en operación de Itaipú en 1984, continuó la importación de electricidad para abastecer la demanda de zonas no servidas ni por Acaray, ni por Itaipú, ni por las generadoras térmicas de la ANDE, imposibilitadas de brindar servicio en ciertas áreas por limitaciones de las líneas de transmisión.

En 2017, el Paraguay demandó 221 veces más energía eléctrica que en 1961 (16.050,6 gigavatios-hora en 2017 y 72,5 gigavatios-hora en 1961), con un crecimiento promedio de la demanda de energía eléctrica de un 10,1% anual, tasa que es elevada[3]. A pesar del crecimiento de la oferta y de la exportación de energía, ese ritmo de crecimiento de la demanda conlleva el riesgo de que el país pierda la ventaja que supone su matriz eléctrica casi exclusivamente renovable. Así, el acelerado crecimiento de la demanda de energía eléctrica exige implementar con urgencia planes que permitan abordar ese crecimiento de forma adecuada en el futuro cercano.

En 2017, el Paraguay demandó 221 veces más energía eléctrica que en 1961. Así, el acelerado crecimiento de la demanda exige implementar con urgencia planes que permitan abordar ese crecimiento de forma adecuada en el futuro cercano.

3 La fórmula usada para calcular la tasa de crecimiento es $(16.050{,}6 - 72.5)^{[1-(2017-1961)]} - 1$.

Por otro lado, el vínculo entre el desarrollo de la matriz energética y el crecimiento económico señala que la dinámica descripta de generación y uso de la energía eléctrica no necesariamente conduce a un incremento equitativo de los ingresos. Las desigualdades o inequidades en materia de ingresos, a su vez, se reflejan en desigualdades en materia de consumo de energía y, en consecuencia, el desarrollo alcanzado no resulta inclusivo. En el cuadro 4.2 se presentan datos sobre la cantidad de energía que consumen los hogares según decil de ingresos, medida en kilovatios-hora por año.

Cuadro 4.2

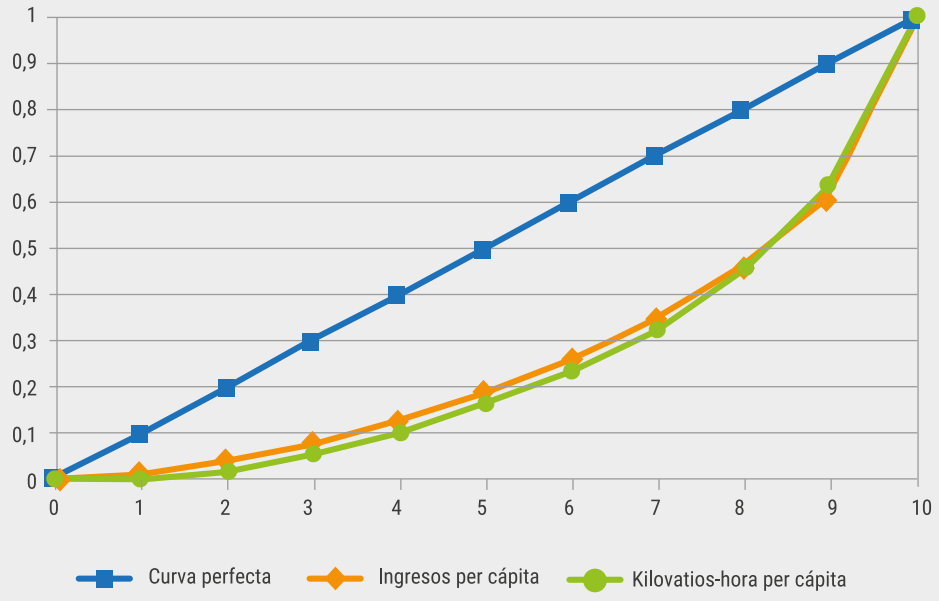
Energía facturada a clientes residenciales según decil de ingresos (en kilovatios hora por año y en porcentajes) en el Paraguay, 2017

Deciles de ingreso	Consumo (en kilovatios hora por año)	Energía facturada (en kilovatios hora por año)	Energía facturada (en porcentajes)
1	Menos de 397	29.157.765	0,6
2	De 397 a menos de 931	88.818.277	1,8
3	De 931 a menos de 1.432	154.755.013	3,1
4	De 1.432 a menos de 1.915	217.207.362	4,4
5	De 1.915 a menos de 2.499	287.943.606	5,8
6	De 2.499 a menos de 3.216	372.291.246	7,5
7	De 3.216 a menos de 4.173	480.569.019	9,6
8	De 4.173 a menos de 5.597	632.544.861	12,7
9	De 5.597 a menos de 8.314	886.268.159	17,8
10	8.314 o más	1.830.680.082	36,8
Total		4.980.235.390	100,0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), UNDP-PRO-0234/2018, 10 de octubre de 2018.
Nota: El total de clientes facturados asciende a 1.309.737. Los niveles de consumo más bajos corresponden al decil 1 y los más altos, al decil 10.

El coeficiente de Gini permite medir la desigualdad de la distribución del consumo de energía eléctrica, expresada mediante la curva de Lorenz. El índice asume valores entre 0 (los recursos se distribuyen igualitariamente entre todas las personas, grupos o regiones) y 1 (una persona, un grupo o una región cuenta con todos los recursos). El coeficiente de Gini de los ingresos familiares del Paraguay fue de 0,488 en 2017 (0,464 en el área urbana y 0,493 en el área rural), según la DGEEC. El coeficiente de Gini del consumo de electricidad fue igual a 0,534. Entonces, la inequidad que afecta al consumo de energía eléctrica en el país es superior a la inequidad de los ingresos. Un instrumento para atenuar la desigualdad que afecta al consumo eléctrico es la tarifa social, que se analiza más adelante en este Informe.

Gráfico 4.3
Consumo eléctrico per cápita según decil de ingresos en el Paraguay, 2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares 2017*, Asunción, 2017, y Administración Nacional de Electricidad (ANDE), UNDP-PRO-0234/2018, 10 de octubre de 2018.

Nota: La curva perfecta, que resulta ser una línea recta, muestra una equivalencia perfecta acumulativa: al primer decil de ingresos (línea de escala horizontal) le corresponde el primer decil de consumo (línea de escala vertical de 0 a 1), que es representado por 0,1, y así sucesivamente.

En comparación con los coeficientes de Gini de otros países, el Paraguay presenta los mismos niveles de desigualdad que El Salvador y Tailandia en lo que respecta al consumo energético, pero alcanza niveles de generación hidroeléctrica similares a los de Noruega, según datos comparables de 2014 (IRENA y UK ERC, 2014). Así, al igual que en muchos otros países exportadores de materias primas con escaso valor agregado, la energía hidroeléctrica, una fuente de energía de alta calidad, aún no ha sido aprovechada en el Paraguay de manera óptima para impulsar el desarrollo del país.

Por lo tanto, para lograr un desarrollo humano que beneficie al conjunto de la población, el Estado debe implementar políticas públicas orientadas a reducir y posteriormente erradicar la pobreza energética y a garantizar mecanismos que propicien un consumo de electricidad más elevado y equilibrado, como un instrumento para satisfacer las necesidades de la población, y para ampliar sus capacidades y libertades. Realizar este cambio de paradigma del sector productivo y de consumo del Paraguay representa un gran desafío para el sector eléctrico del país.

4.6 Las oportunidades energéticas del Paraguay

El Paraguay no ha logrado aprovechar eficientemente el potencial de su matriz energética y, en consecuencia, sufre un alto costo de oportunidad. Además, en el futuro mediato, corre el riesgo de, por una parte, recurrir aún más a recursos no renovables (hidrocarburos) para abastecer su demanda y, por otra, dejar de ser un país que posee y exporta energía eléctrica proveniente en su totalidad de fuentes renovables.

El creciente consumo interno agotaría, en los próximos 11 a 20 años según el ritmo de crecimiento de la demanda, el excedente de energía eléctrica del país. La producción de energía se ha estancado desde la conclusión de las represas binacionales y, para ampliar la generación de Yacyretá, se requieren gestiones diplomáticas y una presa compensatoria, cuya construcción podría aprovecharse para la instalación de nuevas unidades generadoras. La alternativa consiste en aprovechar el potencial para la generación de energía eléctrica que aún no se ha explotado, lo que supone construir nuevas represas y aprovechar el gran potencial que conllevan la energía solar y la eólica.

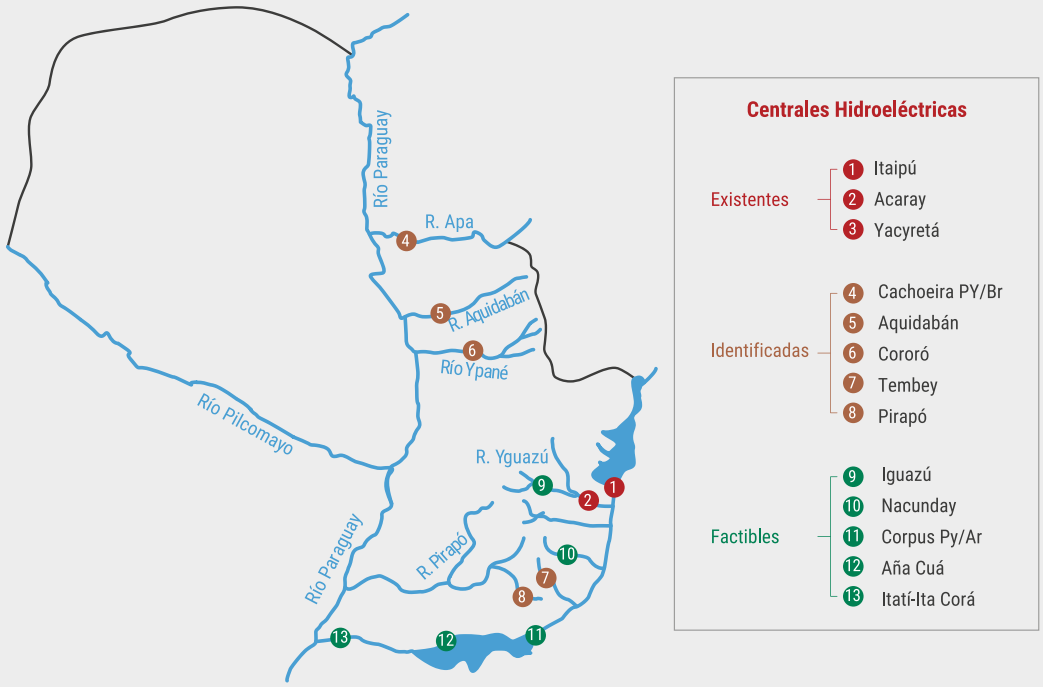
Cuadro 4.3
Potencial de aprovechamiento hidroeléctrico (en megavatios) en el Paraguay

Grupo	Potencial de aprovechamiento hidroeléctrico (en megavatios)	Proporción del total (en porcentajes)
Cuencas de la Región Oriental del Paraguay	325,94	37
Interconexión con Itaipú	378,76	44
Río Paraguay	168,00	19
Total	872,70	100

Fuente: Itaipú Binacional, "Potencial hidroenergético de ríos interiores del Paraguay", 19 de diciembre de 2013.

El potencial hidroenergético es mayor en el norte de la Región Oriental, más alejado de las fuentes actuales de Itaipú, Acaray y Yacyretá. Los ríos más alejados son el Ypané, el Itambey, el Capiibary y el Carapá, situados en los departamentos de Concepción, Alto Paraná, San Pedro y Canindeyú, respectivamente.

Gráfico 4.4
Potencial hidroeléctrico del Paraguay



Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), *Situación de energías renovables en el Paraguay*, marzo de 2011.

Por su parte, para poner en marcha los proyectos binacionales Corpus (unos 3.000 megavatios de potencia) e Itatí-Ita Corá (unos 2000 megavatios de potencia) es preciso resolver importantes cuestiones diplomáticas y considerar desafíos socioambientales significativos.

4.7 El potencial energético no hidroeléctrico

Los estudios del Viceministerio de Minas y Energía y de Itaipú Binacional señalan dos principales fuentes de generación alternativa: i) la energía termosolar o solar térmica, que aprovecha la energía del sol para producir calor y es utilizable para cocinar alimentos, calentar agua o producir ener-

El Paraguay cuenta con un excelente nivel de radiación solar, tanto para instalar paneles fotovoltaicos, como para aprovechar la energía solar térmica de diversas formas. La realización de estudios sobre la nubosidad permitiría establecer con mayor precisión cuál es el potencial solar aprovechable.

gía eléctrica, entre otros usos, y que produce frío mediante la refrigeración por absorción, y ii) la energía fotovoltaica, que mediante un proceso químico, transforma la radiación solar en electricidad haciendo uso de materiales semiconductores y produce corriente continua. La transformación en energía es inmediata gracias a los módulos fotovoltaicos.

El aprovechamiento de la energía eólica requiere la realización de más estudios, focalizados en diferentes zonas, pues la información disponible es aún insuficiente para garantizar, técnica y económicamente, inversiones en ese tipo de energía. En el país también se estudiaron otras energías renovables con un interesante potencial: el biogás, los residuos de biomasa y urbanos, y los cultivos energéticos.

4.7.1 La energía solar y la energía eólica

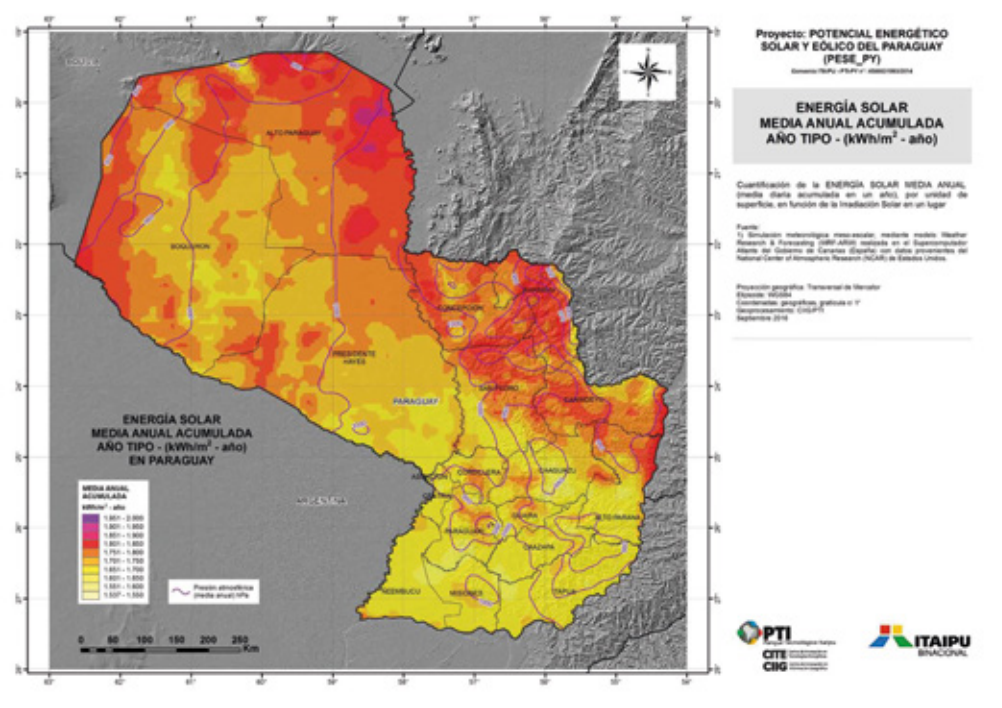
El Parque Tecnológico de Itaipú elaboró en 2016 un mapa solar, a partir de datos de la NASA (Itaipú Binacional y Parque Tecnológico Itaipú, 2016). El Paraguay cuenta con un excelente nivel de radiación solar, como puede observarse en el mapa 4.1, tanto para instalar paneles fotovoltaicos, como para aprovechar la energía solar térmica de diversas formas (termocalefones solares, cocinas solares o bombas solares, por ejemplo).

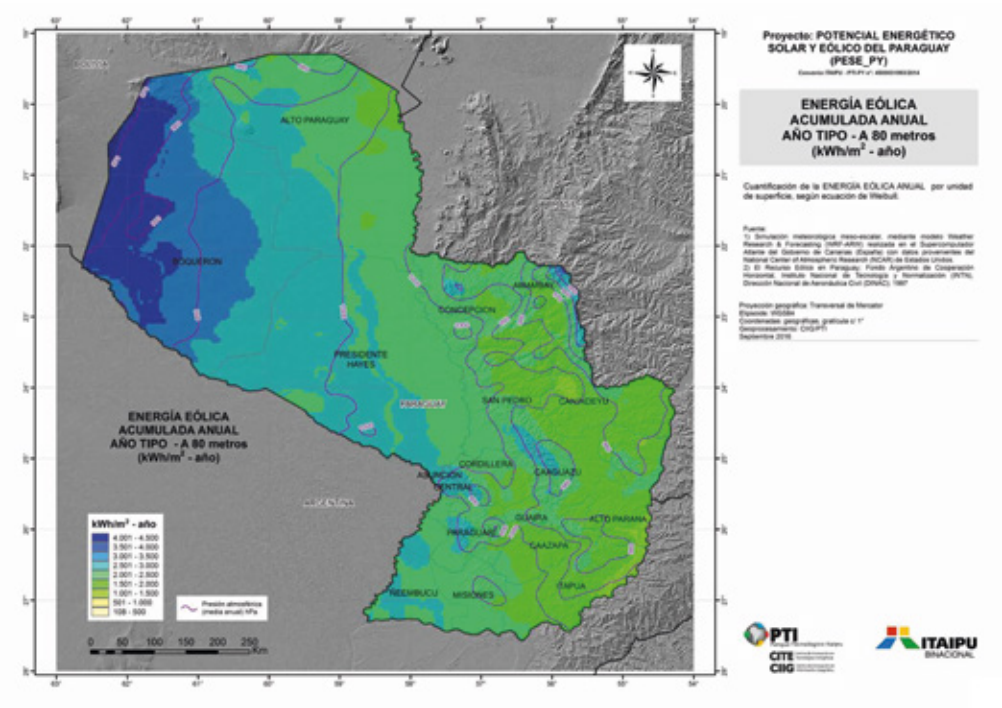
La realización de estudios sobre la nubosidad permitiría establecer con mayor precisión cuál es el potencial solar aprovechable del Paraguay. Otros países utilizan dichas tecnologías con muy buenos resultados, y sus principales mercados son las zonas geográficas alejadas de las redes y los proyectos ecosostenibles de alta gama. Las limitaciones socioambientales que conllevan las represas hidroeléctricas –el alto impacto ambiental que provoca la inundación de territorios y los efectos sociales del desplazamiento de poblaciones–, así como su elevado costo económico, son elementos que inciden en favor del aprovechamiento de la energía solar.

En el estudio citado también se analizó el potencial eólico del Paraguay. A tal fin se estudió el potencial eólico existente a diversas alturas (80, 50 y 10 metros), determinándose la velocidad y la dirección predominante de los vientos. Así, se estableció que las zonas geográficas más aptas para desarrollar ese tipo de energía son el norte del Chaco (Región Occidental), Asunción, el departamento Central y parte de los departamentos de Paraguarí, Ñeembucú y Misiones. El norte del Alto Paraguay y el departamento de Boquerón también presentan interesantes posibilidades para el desarrollo de la energía eólica, debido a su lejanía de la red eléctrica de la ANDE (Itaipú Binacional y Parque Tecnológico Itaipú, 2016).

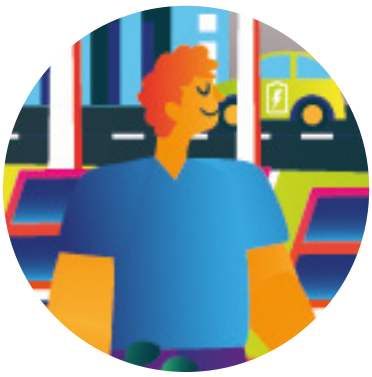
Mapa 4.1

Energía solar y eólica media anual acumulada año tipo (en kilovatios-hora por metro cuadrado por año) en el Paraguay





Fuente: Itaipú Binacional y Parque Tecnológico Itaipú, *Atlas del potencial energético solar y eólico del Paraguay*, Asunción, 2016.



4.8 La estructura del sector eléctrico del Paraguay

El Paraguay es uno de los pocos países latinoamericanos en que la producción y la distribución de energía eléctrica se mantuvieron a cargo de una empresa estatal. El Uruguay también mantuvo el carácter público de su sistema eléctrico, a través de la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE). No obstante, en las dos últimas décadas del siglo XX, el suministro de electricidad se reformó en Chile, la Argentina, el Estado Plurinacional de Bolivia, el Brasil, Colombia y el Perú (Rudnick et al., 1998), aunque posteriormente las empresas eléctricas del Estado Plurinacional de Bolivia y del Ecuador volvieron a ser propiedad del Estado.

El sistema eléctrico paraguayo es gestionado desde 1964 por la ANDE, una empresa estatal que gerencia, mantiene y opera casi la totalidad del sector de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica del país. Además, la empresa regula y gestiona técnicamente el sistema, y transporta, distribuye y comercializa la energía (López Flores y Lucantonio, 2008).

Según el marco legal vigente, la ANDE posee la exclusividad del servicio público de energía eléctrica y el derecho preferencial para explotar los recursos hídricos del país, con el objetivo de fomentar el desarrollo económico y el bienestar de la población. Las entidades binacionales Itaipú y Yacyretá se rigen por normas del derecho internacional y operan como grandes productores de hidroenergía. Además, existen pequeños productores y distribuidores, regulados por la ANDE (Aguiar, Blanco y Buzarquis, 2009).

El marco regulatorio del sector eléctrico no es sistémico, aunque cuenta con leyes que regulan el accionar de los agentes del sector, que son el Poder Ejecutivo, la ANDE, Itaipú y Yacyretá.

El marco regulatorio del sector eléctrico no es sistémico, aunque cuenta con leyes que regulan el accionar de los agentes del sector, que son el Poder Ejecutivo, la ANDE, Itaipú y Yacyretá. Así, el sector eléctrico paraguayo incluye a diversos agentes: empresas estatales, entes binacionales y cooperativas. El Estado gestiona el sector eléctrico por medio de la ANDE, un ente autónomo descentralizado. Según la Ley 966 de 1964 que creó la ANDE como un ente autárquico y estableció su Carta Orgánica, dicha institución ejerce el monopolio de la generación, la transmisión y la distribución de electricidad en el Paraguay (Honorable Cámara de Representantes de la Nación Paraguaya, 1964). En el ámbito nacional, la totalidad de las líneas de transmisión eléctrica son propiedad de la ANDE.

Dicha entidad se vincula con el Poder Ejecutivo por medio del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, y posee la participación accionaria del país en las binacionales Itaipú (Paraguay-Brasil) y Yacyretá (Paraguay-Argentina). Los respectivos tratados establecieron su rol como representante del Estado paraguayo, junto con la compañía Centrais Elétricas Brasileiras S. A. (Eletrobras), del Brasil, y la Dirección General de Agua y Energía Eléctrica, sucedida luego por Emprendimientos Energéticos Binacionales S. A. (EBISA), de la Argentina. La ANDE recibe un resarcimiento por la administración de las binacionales y una utilidad por el capital inicial aportado.

La Entidad Binacional Itaipú fue creada mediante un tratado internacional celebrado en 1973, sancionado en el Brasil por el Decreto Legislativo 23 y en el Paraguay por la Ley 389 de ese mismo año, para explotar los recursos hidroenergéticos del río Paraná en el tramo de condominio, desde el Salto del Guairá o de Sete Quedas hasta la boca del río Iguazú. Está compuesta accionariamente por la ANDE y Eletrobras, que tienen igual participación en el capital. En el artículo 3 del Tratado se establece que la energía producida por la hidroeléctrica será dividida en partes iguales, y que cada país tiene derecho de adquirir la energía no utilizada por el otro para su propio consumo.

La Entidad Binacional Yacyretá también se creó en 1973 por medio de un tratado internacional celebrado entre el Paraguay y la Argentina para explotar los recursos del mismo río Paraná en el tramo compartido. Mediante la Ley 433 del 28 de diciembre de 1973 se aprobó y ratificó el Tratado, y mediante la Ley 1263 del 29 de mayo de 1998 se sancionó el Protocolo Modificatorio del Anexo A, entre otras medidas legales. Dicha entidad está compuesta por la ANDE, del Paraguay, y, originalmente, por la Dirección General de Agua y Energía Eléctrica, luego EBISA, de la Argentina, que participan del capital en partes iguales. En el artículo 3 del Tratado se establece que la energía producida será dividida en partes iguales, y que cada país tiene el derecho preferente de adquirir la energía no utilizada por el otro para su propio consumo. La inclusión del carácter preferente para la adquisición de la energía no utilizada por el otro país diferencia a ambos tratados. Además, esa condición determina el principio para la venta de energía a terceros países, factible luego de que las partes hayan ejercido su derecho de adquisición preferente.

La Compañía de Luz y Fuerza S. A. (CLYFSA) es una distribuidora privada de Villarrica, Departamento del Guairá, que compra energía eléctrica en bloque a la ANDE. Desde su fundación en 1953 operó como productora y distribuidora, pero en 1973 se convirtió exclusivamente en una distribuidora de energía eléctrica, por medio de concesiones realizadas por la ANDE y renovadas cada década. Tras la sanción de la Constitución del Paraguay de 1992, la Municipalidad de Villarrica perdió la potestad de

La Entidad Binacional Itaipú fue creada mediante un tratado internacional celebrado en 1973, sancionado en el Brasil por el Decreto Legislativo 23 y en el Paraguay por la Ley 389 de ese mismo año.

Desde mediados de la década de 1920, las cooperativas menonitas del Chaco contaron con sus propias usinas a vapor, hasta que en 1998 se conectaron a las líneas de alta tensión de la ANDE. El marco de distribución de energía es la Ley 514 de 1921.

concesionar servicios de electricidad, pese a lo cual prorrogó la concesión. CLYFSA abastece a unos 14.000 usuarios mediante el uso de aproximadamente 250 transformadores. La empresa accionó constitucionalmente contra el aumento tarifario establecido en el Pliego de Tarifas Nº 21 de la ANDE (2017b), por lo que recibe energía altamente subsidiada.

Desde mediados de la década de 1920, las cooperativas menonitas del Chaco contaron con sus propias usinas a vapor, hasta que en 1998 se conectaron a las líneas de alta tensión de la ANDE. El marco de la distribución de energía es la Ley 514 de 1921 sobre los derechos y privilegios de los inmigrantes menonitas. Las redes que operan las cooperativas citadas tienen aproximadamente 3.700 kilómetros de extensión y abastecen a unos 10.000 usuarios. Las colonias Chortitzer y Fernheim cuentan con subestaciones propias. Figuran entre los grandes consumidores de la ANDE y tienen instalados por lo menos unos 20 generadores de emergencia, que funcionan durante los cortes de abastecimiento. Las cooperativas no poseen una concesión para la prestación del servicio de electricidad, sino un contrato de compra de energía con la ANDE, vigente desde el año 2011. A diferencia de CLYFSA, las colonias sí han aceptado el mencionado pliego tarifario de la ANDE aprobado en 2017.

En el país también existen empresas privadas subcontratadas por la ANDE para la construcción y el mantenimiento del sistema de distribución de energía eléctrica, según lo establecido en la Ley 2051 o Ley de Contrataciones Públicas promulgada en 2003. Legalmente es posible generar energía bajo el sistema de asociación público-privada, según lo establecido en la Ley 3009 de 2006 y la Ley 5102 de 2013. También se puede generar energía privadamente en forma de gas natural, energía eólica, energía solar o biomasa, entre otras fuentes.

Recuadro 4.1

Instituciones normativas y reguladoras del sector eléctrico del Paraguay

El Poder Ejecutivo dicta normas por medio de decretos y actúa mediante los titulares de los Ministerios y las Secretarías del Gobierno Nacional. Así, por medio del Decreto 9677 del 14 de septiembre de 2012 se creó y se reglamentó la Mesa Energética Nacional. El vicepresidente de la República es el encargado de coordinar las acciones de ese organismo, que debe asesorar al titular del Poder Ejecutivo sobre cuestiones relativas a la política energética, cuya definición incluye a los titulares del Ministerio de Hacienda, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Ministerio de Industria y Comercio, la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social, el Viceministro de Minas y Energía dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, el Instituto Forestal Nacional y la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), así como a los directores paraguayos de las represas binacionales y de la empresa Petróleos Paraguayos (Petropar).

Antes de ser votadas, las leyes relativas a la energía son tratadas en la Cámara de Senadores por la Comisión de Energía, Recursos Naturales, Población, Ambiente, Producción y Desarrollo Sostenible. En la Cámara de Diputados las comisiones relacionadas con la cuestión energética son las de Energía, Minas e Hidrocarburos; la de Entes Binacionales Hidroeléctricos; la de Ecología, Recursos Naturales y Medio Ambiente, y la de Ciencia y Tecnología. Cabe destacar que, según se establece en

la Constitución de la República del Paraguay, el Poder Legislativo es el único que puede "autorizar, por tiempo determinado, concesiones para la explotación de servicios públicos nacionales" (Convención Nacional Constituyente, 1992, art. 202, inc. 11).

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones está a cargo de la infraestructura y los servicios básicos indispensables para el desarrollo del país. Mediante el Decreto 10093 de 2012 se coordinan las acciones de dicho Ministerio con las del Ministerio de Relaciones Exteriores en lo que respecta a las cuestiones energéticas: al primero le corresponden las cuestiones técnicas de las represas binacionales de Itaipú y Yacyretá, y al segundo, las relaciones bilaterales y de política exterior. El Viceministerio de Minas y Energías del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones establece la política sobre el uso y el manejo de los recursos minerales y energéticos, realiza estudios para su aprovechamiento, y fiscaliza su uso. La ANDE, como ente descentralizado, debe relacionarse con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones a través de ese Viceministerio.

Otras instituciones con roles específicos en el sector eléctrico nacional son la Contraloría General de la República, el Consejo Nacional de Empresas Públicas, la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología.

Dada la ausencia de una coordinación efectiva entre los numerosos actores institucionales y empresariales que participan en el sector eléctrico, su interacción es compleja y a menudo descoordinada. La rectoría, función que corresponde legalmente al Viceministerio de Minas y Energía, no puede ser cumplida cabalmente debido a que dicha institución carece de la jerarquía de un ministerio y dispone de un presupuesto limitado y de escasos recursos humanos. Participa, con escasa capacidad técnica, de la planificación del sector —diseñada por la ANDE—, de la fijación de tarifas y de otros procesos clave. Tampoco cumple plenamente su función reguladora, pues otros ministros y autoridades tratan directamente con la ANDE, omitiéndose así la intermediación del Viceministerio, que debería desempeñarse como intermediario y como canal de comunicación entre los actores del sector.

La dispersión de funciones y competencias en el sector es una de las razones por las que la ANDE no puede cumplir con estándares mínimos de calidad del servicio. A ello se suma la burocracia que limita la gestión de sus recursos, y la pérdida de autarquía que sufrió el organismo en la década de 1990, en el marco de un proceso inconcluso de reforma del Estado, que traba su política tarifaria y dificulta la planificación de inversiones a medio y a largo plazo. No obstante, la principal causa consiste en los exiguos ingresos que percibe en concepto de renta eléctrica. La ANDE recibió apenas 43,2 millones de dólares de los 660,1 millones de dólares que percibió el Paraguay en 2017 en concepto de renta eléctrica. La mayor parte de esos fondos son utilizados por municipios y gobernaciones, y destinados a diversas inversiones e incluso a cubrir gastos corrientes, pero no son utilizados para promover el desarrollo de los sectores eléctricos de los territorios que conforman el país.

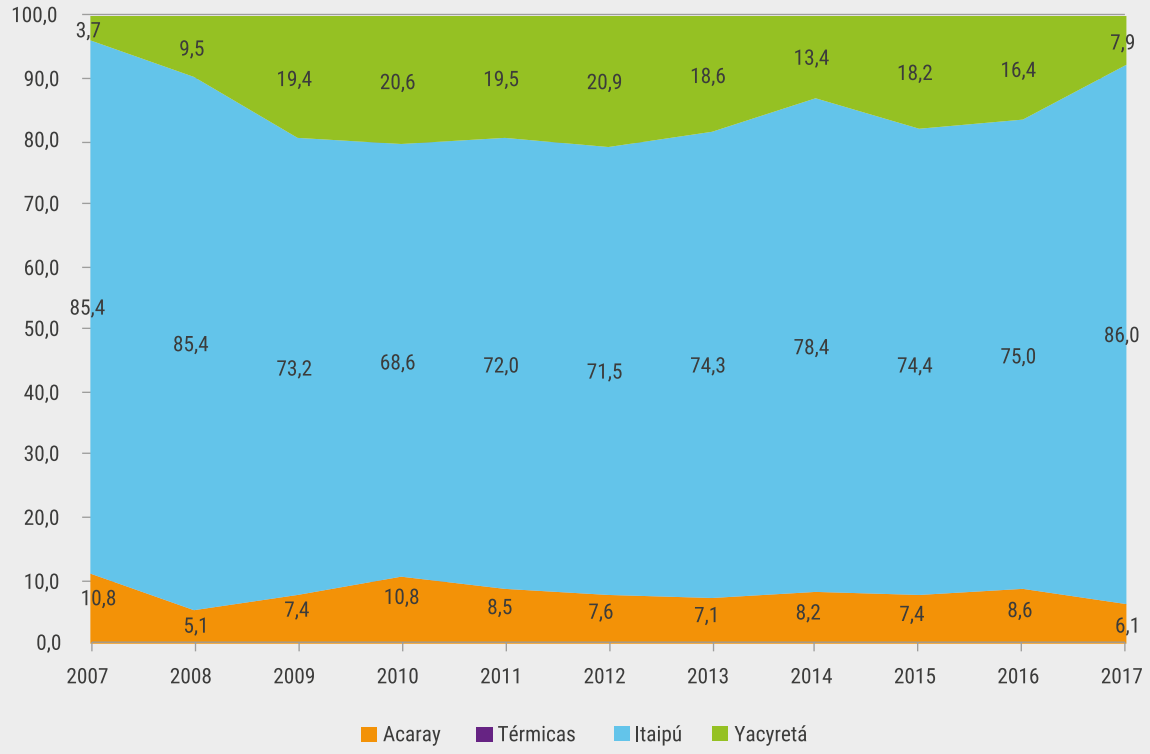
Fuente: Elaboración propia.

4.9 Oferta energética e infraestructura

En el período 2007-2017, de un total acumulado de 130,6 millones de megavatios-hora, un 93,9% de la demanda eléctrica del Paraguay fue cubierta por las binacionales, un 6,1% fue cubierta por la producción propia de la ANDE (Acaray y centrales térmicas), y se registró, además, una mínima importación, equivalente a 83 megavatios-hora. Como la generación de Acaray y de las centrales térmicas se estancó, el aumento de la demanda eléctrica fue cubierto por la producción de las binacionales, cuya participación fue cada vez mayor.

Entre 2007 y 2017, un 83,3% de la energía de las binacionales provino de Itaipú, y el 16,7% restante, de Yacyretá. La participación de esta última en el total se incrementó a partir de 2008, aunque en 2017 cayó a un 8,4% (véase el gráfico 4.5).

Gráfico 4.5
Participación de las diferentes fuentes de energía en la oferta eléctrica (en porcentajes) en el Paraguay, 2007-2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), "Resumen Estadístico 2007-2011", Asunción, 2011; "Resumen Estadístico 2009-2013", Asunción, 2013, y "Resumen Estadístico 2013-2017", Asunción, 2017.

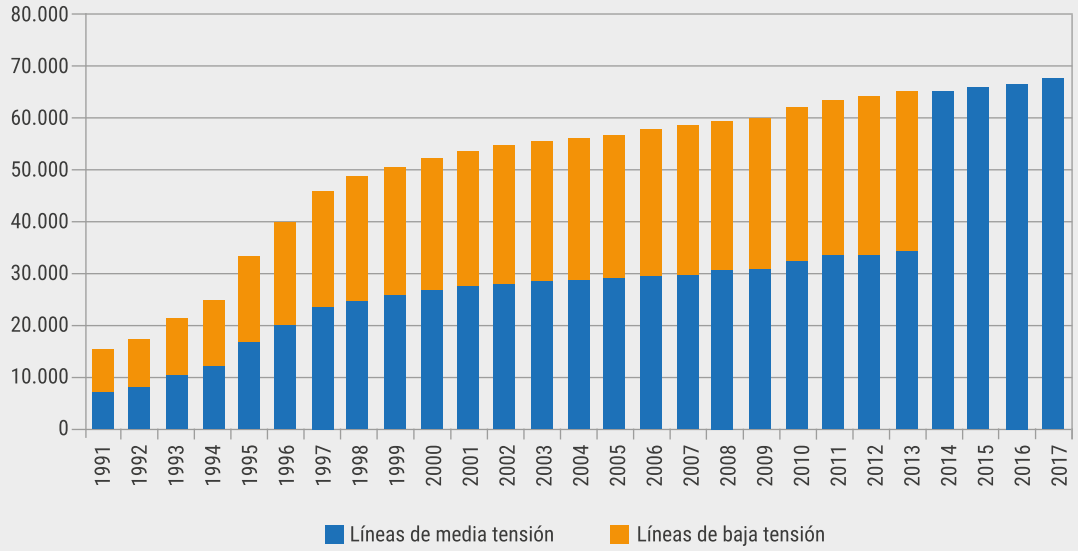
La ANDE es el único agente que realiza la transmisión de energía eléctrica en todo el país, y es responsable del mantenimiento y la expansión de las redes. El Sistema Interconectado Nacional opera desde el Centro de Despacho de la ANDE, y se compone de dos subsistemas. El Subsistema 1 (SS1), abastecido por Itaipú y Acaray, opera interconectado de manera asíncrona con el sistema brasileño. Incluye los sistemas Este, Central y Norte, parte del Sur y la mayor parte del subsistema Metropolitano. El Subsistema 2 (SS2), abastecido por Yacyretá, opera interconectado de manera

síncrona con el Sistema Argentino de Interconexión e incluye parte del Sistema Sur y parte del Sistema Metropolitano. La culminación de las obras de adecuación en las barras de Yacyretá permite la interconexión con la línea de 500 kilovoltios, ya concluida, entre Ayolas y Villa Hayes.

Las redes de distribución y de cobertura de la red eléctrica se extendieron de forma notable en el período 1991-2017. El Plan de Electrificación Nacional (1993) permitió que la energía eléctrica llegara a áreas rurales muy alejadas y escasamente pobladas, pero con el tiempo muchas de las instalaciones perdieron las condiciones mínimas de operación, tornándose riesgosas.

La ANDE implementó el Programa de Mejoramiento de Obras de Distribución para realizar mejoras mediante patrones normalizados técnicamente. Desde 2014, las líneas mejoradas se sumaron a las de tipo convencional, lo que permitió el salto de la longitud total de las líneas de media tensión a partir de aquel año. En 1991 había 7.168 kilómetros de líneas de media tensión, que en 2017 se extendieron hasta alcanzar 67.354 kilómetros. Actualmente la ANDE cuenta con financiamiento para el mejoramiento de 5.000 kilómetros de redes de distribución de media y baja tensión.

Gráfico 4.6
Extensión de la infraestructura de distribución según tipo de línea de tensión (en kilómetros) en el Paraguay, 1991-2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), "Compilación Estadística 1991-2011", Asunción, 2011; "Compilación Estadística 1996-2016", Asunción, 2016, y UNDP-PRO-0234/2018, 10 de octubre de 2018.

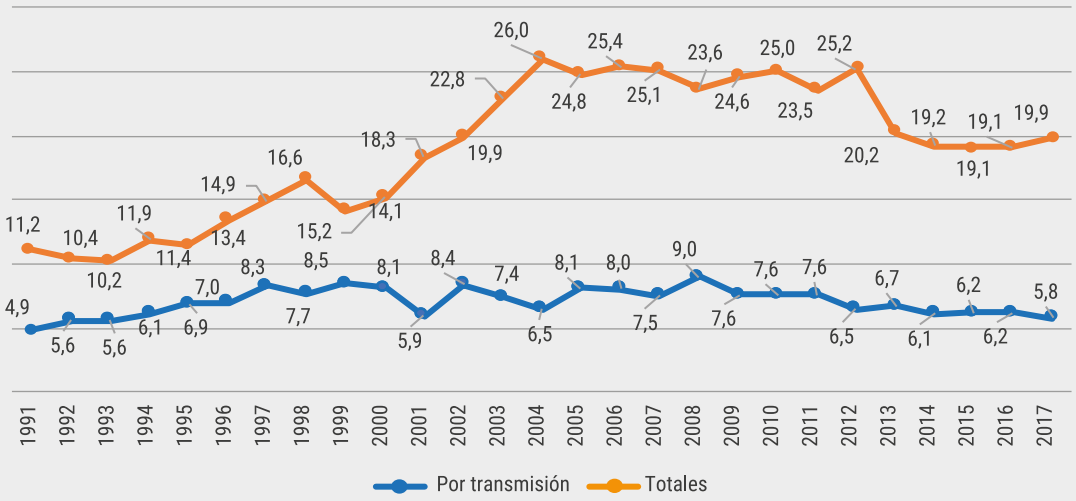
En la clasificación basada en el indicador de extensión de red de distribución por usuario, que expresa la razón entre los metros de la red de distribución y la cantidad de clientes, la ANDE ocupó los primeros lugares en la región latinoamericana en 2015. El indicador presentó un valor de 48,48 metros por cliente, resultado que se obtiene al dividir 65.696 kilómetros de media tensión entre 1.355.217 clientes (CIER, 2017).

El buen desempeño del indicador mencionado no necesariamente implica una mejor calidad del servicio, debido a las pérdidas y los sobrecostos que conlleva el uso de líneas de media tensión extensas, en lugar de las líneas de mayor tensión, para brindar servicio a las poblaciones alejadas de los centros urbanos. Una evaluación de la calidad se analizó en el capítulo anterior, a través de la frecuencia equivalente de interrupción por potencia (FEP) y la duración equivalente de interrupción por potencia (DEP).

El nivel de las pérdidas eléctricas por transmisión es elevado en el Paraguay, aunque disminuyó desde 2012, al entrar en servicio las líneas de 500 kilovoltios. Aun así, en el quinquenio 2007-2012, el promedio de las pérdidas ascendió a un 17%, cifra que se reduce a la mitad en la Argentina, se sitúa en torno a un 2,5% en el Brasil, y es de apenas un 1,5% en el Estado Plurinacional de Bolivia (Jiménez, Serebrisky y Mercado Díaz, 2014). No obstante, en 2017 las pérdidas de la ANDE en el mercado nacional ascendieron a un 25,67%. De ese total, un 5,76% constituyó pérdidas por transmisión y un 19,91%, pérdidas por distribución.

Gráfico 4.7

Pérdidas por transmisión y pérdidas totales de la red de distribución (en porcentajes) en el Paraguay, 1991-2017



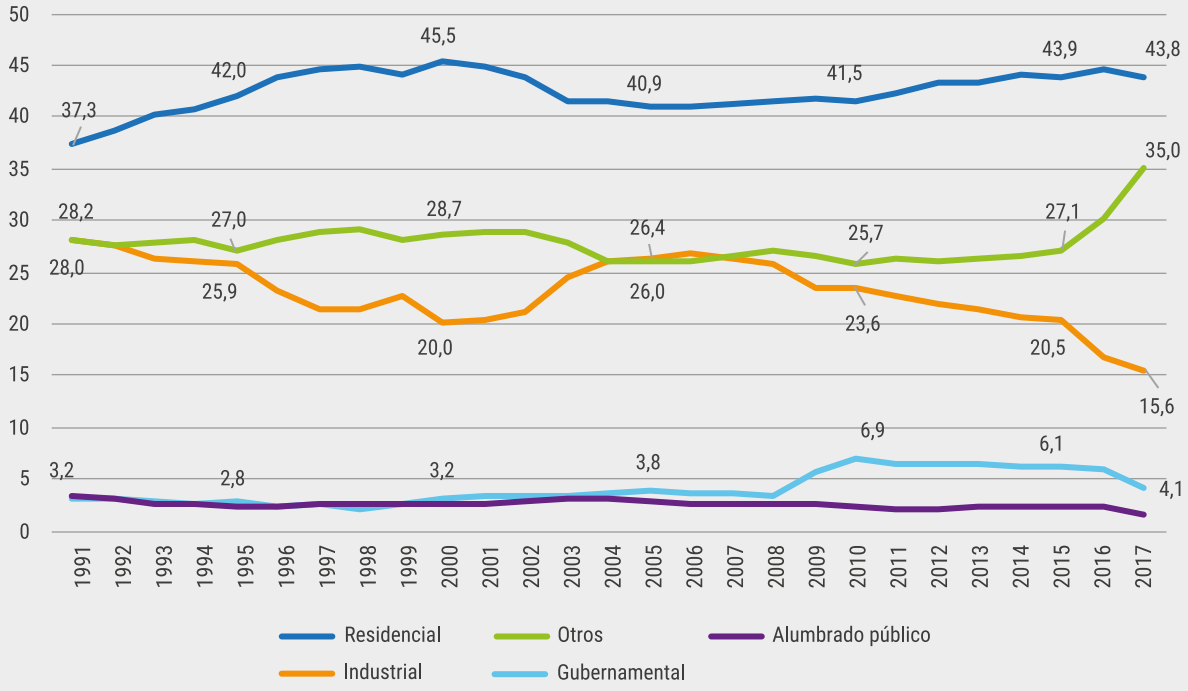
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), "Compilación Estadística 1991-2011", Asunción, 2011, y "Compilación Estadística 1997-2017", Asunción, 2017.

Las pérdidas eléctricas de la ANDE correspondientes a la distribución tendieron a incrementarse, aunque esa tendencia se revirtió a partir de 2013, como puede observarse en el gráfico 4.7. En el contexto latinoamericano, solo Honduras, Nicaragua y la República Dominicana superaban las cifras de la ANDE un quinquenio atrás (Jiménez, Serebrisky y Mercado Díaz, 2014).

4.10
La comercialización y el consumo de energía eléctrica

El consumo de electricidad en el Paraguay creció 9,4 veces en el período 1988-2017, y la cobertura del servicio de energía eléctrica se incrementó sobre todo en el último decenio (2008-2017). El sector residencial conforma el principal segmento del consumo y su participación es la que más aumentó: en 2016 fue del 45%, muy superior a la participación de los sectores comercial (18%) e industrial (17%). Al año siguiente, de un consumo total de 11.237.933 megavatios-hora, al sector residencial le correspondieron 4.920.271 megavatios-hora (43,8%) (véase el gráfico 4.8).

Gráfico 4.8
Consumo de electricidad según grupo de consumo (en megavatios-hora) en el Paraguay, 1991-2017



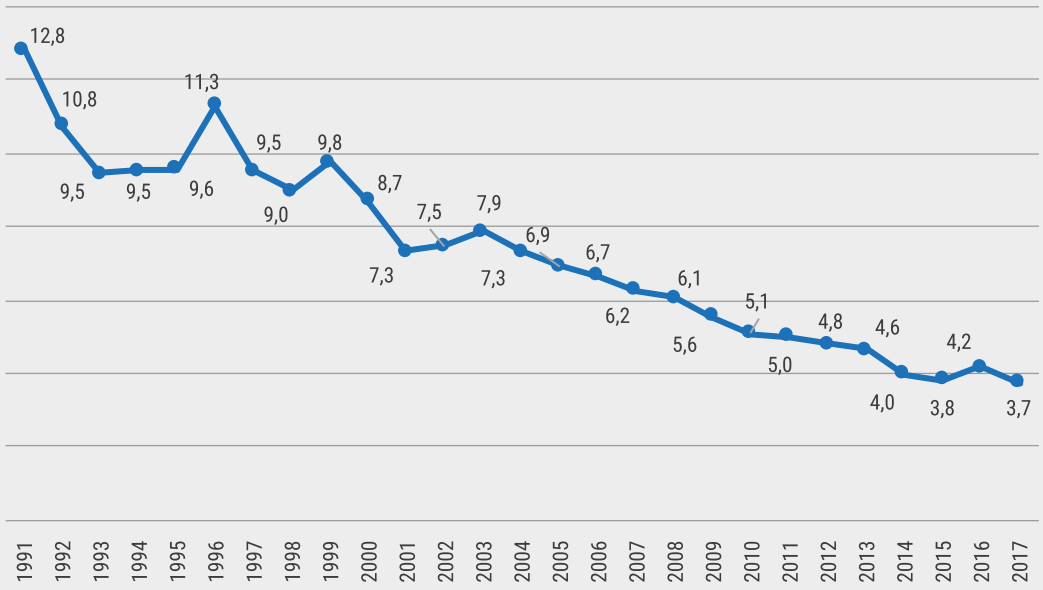
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), "Compilación Estadística 1991-2011", Asunción, 2011, y "Compilación Estadística 1997-2017", Asunción, 2017.

El Paraguay presenta un consumo general per cápita aún bajo, así como es bajo el consumo per cápita del sector industrial en el Cono Sur. No obstante, la demanda pico o máxima de potencia creció de 427 megavatios en 1990 a 3.135 megavatios en 2017, y se incrementó con mayor intensidad en el período 2013-2017. La energía demandada en el Sistema Interconectado Nacional aumentó de forma similar en ese período.

En el gráfico 4.9 se ilustra la relación entre la energía eléctrica disponible y el consumo de electricidad en el país en el período 1991-2017. En 1991, la energía disponible podía abastecer 12,8 veces la demanda local de energía eléctrica (considerando las pérdidas y el autoconsumo), pero en 2017 esa ratio cayó a 3,7. En efecto, el margen de energía disponible desciende de forma acelerada y en aproximadamente 10 o 15 años más podría alcanzarse el momento crítico, con una ratio igual a 1, que señala que toda la energía disponible se consume.

Gráfico 4.9

Ratio entre la energía eléctrica disponible y el consumo de energía eléctrica en el Paraguay, 1991-2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Viceministerio de Minas y Energía, *Balance energético nacional 2017. En términos de energía final*, Asunción, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, República del Paraguay, 2018, y Sistema de Información Energética Nacional (SIEN), Viceministerio de Minas y Energía, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, 1991-2015.

4.11 Tarifas y costos de explotación de la energía eléctrica

Según la Ley 966 de 1964, que estableció la creación de la ANDE, la tarifa del servicio de energía eléctrica debe cubrir los gastos de explotación y producir un ingreso neto anual no inferior a un 8% ni superior a un 10% de la inversión inmovilizada. Entre esos límites, la ANDE puede fijar sus tarifas, sobre la base del costo incremental promedio a largo plazo (estructura), que contempla aspectos económicos y financieros, y otros de naturaleza social, política u operacional (Honorable Cámara de Representantes de la Nación Paraguaya, 1964).

De este modo, el costo incremental promedio a largo plazo se considera como referencia para realizar un análisis financiero a largo plazo. Este debe contemplar la necesidad de que los ingresos generados permitan, por un lado, garantizar las obras de expansión necesarias para asegurar el suministro eléctrico futuro y, por el otro, honrar las obligaciones financieras de la ANDE. En dicho análisis se contemplan los costos marginales de generación, transmisión y distribución. En la práctica, según lo establecido en un plan de recuperación tarifaria, la ANDE presenta distintas propuestas de actualización, que son analizadas por el Viceministerio de Minas y Energía y el Equipo Económico Nacional. Posteriormente, con base en el informe del Gabinete del Gobierno, el Poder Ejecutivo aprueba las tarifas (Consorcio CIME, 1996). En consecuencia, las tarifas que se establecen están más ligadas a consideraciones del ámbito de la política socioeconómica que a las disposiciones de la Ley 966.

La tarifa de la ANDE se incrementó sostenidamente entre 1993 y 2003, y se estabilizó en la siguiente década. Las mayores variaciones correspondieron a la tarifa de exportación, mientras que se modificó en menor medida la tarifa del sector industrial. Además, las tarifas más bajas correspondieron a los sectores industrial y gubernamental, lo que supone la existencia de un subsidio implícito desde los usuarios comerciales y residenciales de consumo de bajo voltaje.

En comparación con las tarifas vigentes en el Cono Sur, los datos presentados en la encuesta del CIER (2017) permiten observar que, en 2016, las tarifas de la ANDE correspondientes a los sectores residencial, industrial y comercial fueron las más bajas. La tarifa residencial más alta fue la del Uruguay, 3,3 veces mayor que la de la ANDE. La tarifa comercial

En 2017, un 86,8% del total de usuarios fueron residenciales. Ellos representaron un 43,8% del consumo y un 48,1% de la facturación. Inversamente, un 0,12% de los usuarios provinieron del sector industrial, quienes representaron un 8,80% del consumo y 7,52% de la facturación.

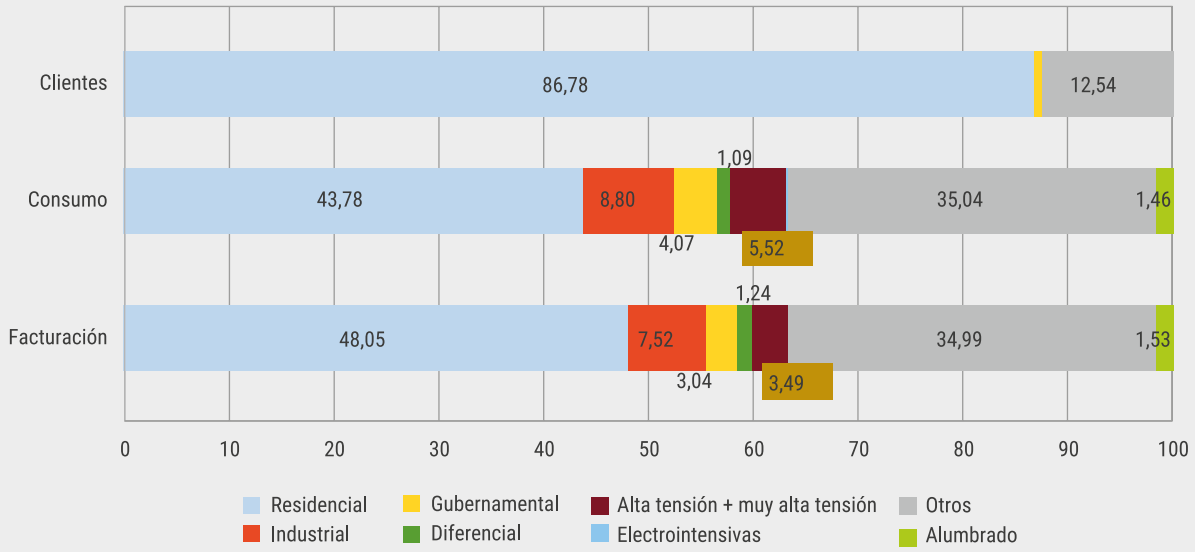
de Colombia fue 2,7 veces mayor que la del Paraguay, y la tarifa media industrial del Brasil, la más elevada de la región, fue 3,8 veces superior a la paraguaya (ANDE, 2017b).

Históricamente, del 35% al 45% de la facturación de la ANDE proviene del sector residencial, y el sector comercial ocupa el segundo lugar. En 2017, un 86,8% del total de los usuarios fueron residenciales. Ellos representaron un 43,8% del consumo y un 48,1% de la facturación. Inversamente, un 0,12% de los usuarios provinieron del sector industrial, quienes representaron un 8,80% del consumo y un 7,52% de la facturación. Cabe mencionar que se dio una reducción del peso del sector industrial, debido a que la ANDE exigió la presentación de constancias administrativas que no todos los usuarios registrados como parte del sector pudieron obtener. El sector diferencial, con facturación del consumo discriminada según punta de carga (o demanda máxima) o fuera de ella, presenta una significativa facturación y se trata de un segmento atractivo para la ANDE.

Así, debería incentivarse el consumo industrial y el diferencial, pues estos son los segmentos que más impactan en los ingresos de la ANDE y los que requieren menos recursos para la gestión de los usuarios. Los consumidores de alta y muy alta tensión y de unidades productivas electrointensivas representan muy pocos clientes que tienen un consumo muy elevado, pero suponen una baja rentabilidad debido a las reducidas tarifas del servicio que se les brinda.

Gráfico 4.10

Consumo y comercialización de la energía eléctrica (en porcentajes) en el Paraguay, 2017

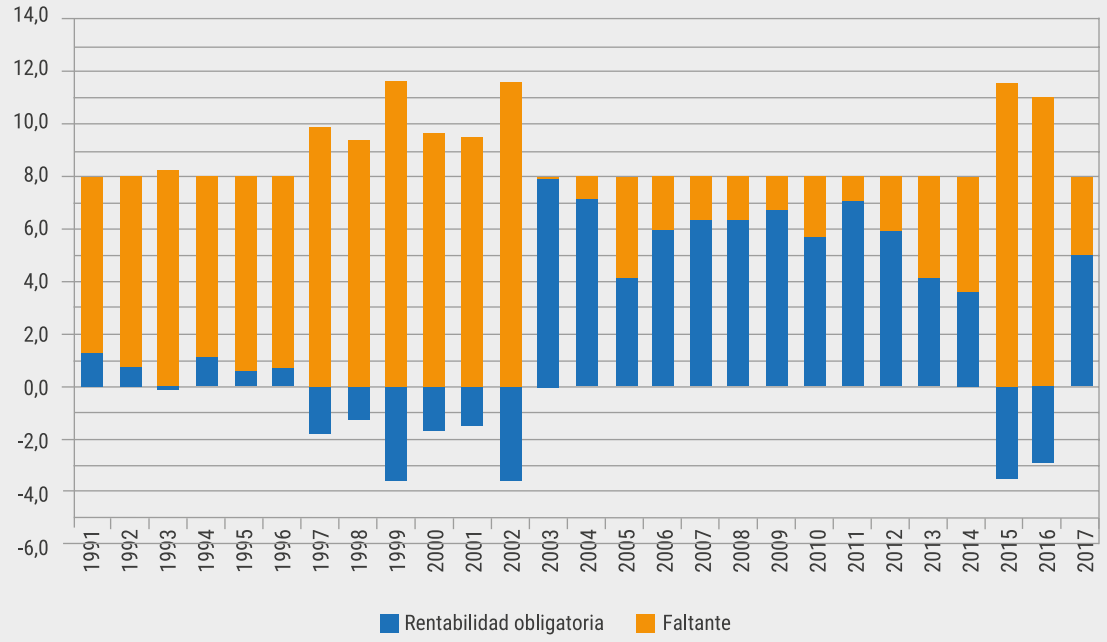


Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), *Memoria y Balance 2017*, Asunción, 2017.

Debido a la particularidad de la generación eléctrica paraguaya, basada en la hidroenergía, el costo de generación es bajo. En lo que se refiere a la evolución de los gastos unitarios de explotación y de la tarifa media nacional, desde 2015 los gastos superaron a los ingresos por tarifa, lo que dio lugar a un déficit financiero y a un saldo negativo de los ejercicios 2015 y 2016. El incremento de los gastos se debió básicamente a la variación cambiaria, que afectó a la contratación de potencia de Itaipú Binacional, que se paga en dólares (ANDE, 2016a), y al aumento de las cargas financieras a las que debe hacer frente la ANDE. Como resultado de lo anterior, la gestión financiera de la institución se vio afectada. Por casi tres décadas la ANDE no logró la rentabilidad establecida en su Carta Orgánica, y recién en 2017 la institución pudo revertir la rentabilidad negativa, que se produce cuando las pérdidas son superiores a las ganancias.

Gráfico 4.11

Rentabilidad obligatoria según lo establecido en la Ley 966 (1964) y faltante (en porcentajes) en el Paraguay, 1991-2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), "Compilación Estadística 1991-2011", Asunción, 2011, "Compilación Estadística 1997-2017", Asunción, 2017, y Honorable Cámara de Representantes de la Nación Paraguaya, *Ley Nº 966 que crea la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) como Ente autárquico y establece su Carta Orgánica*, 12 de agosto de 1964.

Nota: La rentabilidad expresa la razón entre el ingreso neto de explotación y la inversión inmovilizada. La inversión inmovilizada es igual al activo fijo, mientras que el ingreso neto de explotación es el ingreso neto por venta de energía y otros servicios energéticos (Administración Nacional de Electricidad (ANDE), *Memoria y Balance 2017*, Asunción, 2017). El faltante refleja cuántos puntos porcentuales de rentabilidad se necesitan para alcanzar la rentabilidad mínima obligatoria por ley (8%).

En marzo de 2017, el Pliego de Tarifas Nº 21 fue aprobado mediante el Decreto 6904 del Poder Ejecutivo. Ese pliego afectó a las tarifas de las instituciones públicas, las industrias y los usuarios de energía residencia-

les con mayor nivel de consumo, y tuvo por objeto reducir la diferencia entre las tarifas y los costos de provisión del servicio. Como resultado de ese reajuste de un 13,13% en promedio, la ANDE logró aproximarse a los niveles de rentabilidad exigidos por su Carta Orgánica, y pudo invertir en obras de infraestructura, necesarias para satisfacer el crecimiento de la demanda. Cabe señalar que, de un total de 1.355.217 clientes facturados (100%), el ajuste no se aplicó a unos 770.000 usuarios residenciales de bajo consumo (esto es, con un consumo de hasta 300 kilovatios-hora por mes), cifra que representa aproximadamente a un 60% de los usuarios. Para el 40% restante, los incrementos fueron diferenciados, y oscilaron entre un 10,5% y un 19%, según los rangos de consumo. En el sector comercial, conformado por 129.562 clientes en 2016, que pasaron a integrar el grupo "otros" en 2017, se aplicó un incremento cercano a un 20%. En las categorías de media y alta tensión las subas fueron aún mayores.

4.12 La fuente de energía o el combustible utilizado para cocinar y su vinculación con el logro de los ODS

La fuente de energía o el combustible utilizado para cocinar es un indicador que se relaciona con desafíos clave planteados por diversos ODS, a saber: el ODS 1, que plantea el fin de la pobreza; el ODS 3, que promueve la salud y el bienestar de las personas; el ODS 5, cuya meta es lograr la equidad de género; el ODS 7, que se relaciona con el uso de energías asequibles y no contaminantes, y el ODS 13, relativo a las acciones dirigidas a minimizar los efectos del cambio climático.

Para cocinar, en los hogares puede utilizarse una fuente de energía tradicional o una moderna, y el tipo de combustible usado para tal fin permite medir la pobreza energética de un país o de un grupo de población[4]. Los hogares pobres utilizan principalmente carbón o leña, que

4 Aquí se hace referencia a los combustibles o las fuentes de energía que se utilizan mayoritariamente en los hogares, pues, en la práctica, se dan combinaciones de diferentes combustibles o fuentes de energía.

son fuentes de energía usualmente no renovables y contaminantes. Por lo tanto, su uso supone una práctica que afecta negativamente al medio ambiente. Además, el humo de la cocción es nocivo para la salud de los integrantes del hogar, especialmente para las mujeres y las niñas. Además, el uso de carbón o leña fortalece la desigual distribución de las tareas del hogar entre los hombres y las mujeres, pues la recolección o el uso de ese tipo de combustibles recae en las mujeres, o en los niños y las niñas del hogar, como se analizará más adelante.

Al respecto, los datos de la EPH 2017 permiten comprobar: i) el predominio del consumo de energía moderna en el país; ii) el consumo diferenciado de fuentes de energía según el área de residencia (se usan fuentes más tradicionales en las áreas rurales y otras más modernas en las zonas urbanas), y iii) el hecho de que las condiciones socioeconómicas o de vida de los hogares inciden en el tipo de fuentes utilizadas; esto es, cuanto más elevados son los niveles de pobreza, más tradicional es el consumo energético de los hogares, y viceversa.

Cuadro 4.4

Población según fuente de energía o combustible utilizado para cocinar, área de residencia y condición socioeconómica (en número de personas y en porcentajes) en el Paraguay, 2017

	Leña	Carbón	Combustible tradicional	Gas	Electricidad	Combustible moderno
Población (en número de personas)						
País	1.865.359	567.311	2.432.670	3.577.767	809.553	4.387.320
Urbana	307.949	425.336	733.285	2.856.655	604.601	3.461.256
Rural	1.557.410	141.975	1.699.385	721.112	204.952	926.064
Población en condición de pobreza extrema	33.304	13.964	47.268	8.123	9.816	17.939
Población en condición de pobreza no extrema	153.710	159.439	313.149	369.652	99.430	469.082
Población que no está en condición de pobreza	120.935	251.933	372.868	2.478.880	495.355	2.974.235
Población (en porcentajes)						
País	27,1	8,3	35,4	52,1	11,8	63,8
Urbana	7,3	10,1	17,3	67,5	14,3	81,8
Rural	59,0	5,4	64,4	27,3	7,8	35,1
Población en condición de pobreza extrema	83,3	5,9	89,2	6,3	4,5	10,8
Población en condición de pobreza no extrema	48,1	13,6	61,6	29,1	8,9	38,0
Población que no está en condición de pobreza	17,6	6,8	24,4	61,6	13,1	74,7

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares 2017*, Asunción, 2017.

En el Paraguay, los energéticos más utilizados por la población para cocinar son modernos (63,8%), a saber: gas (52,1%) y electricidad (11,8%). Los tradicionales (35,4%) son la leña (27,1%) y el carbón (8,3%). El área de residencia y la condición de pobreza determinan el uso de uno u otro tipo de energético.

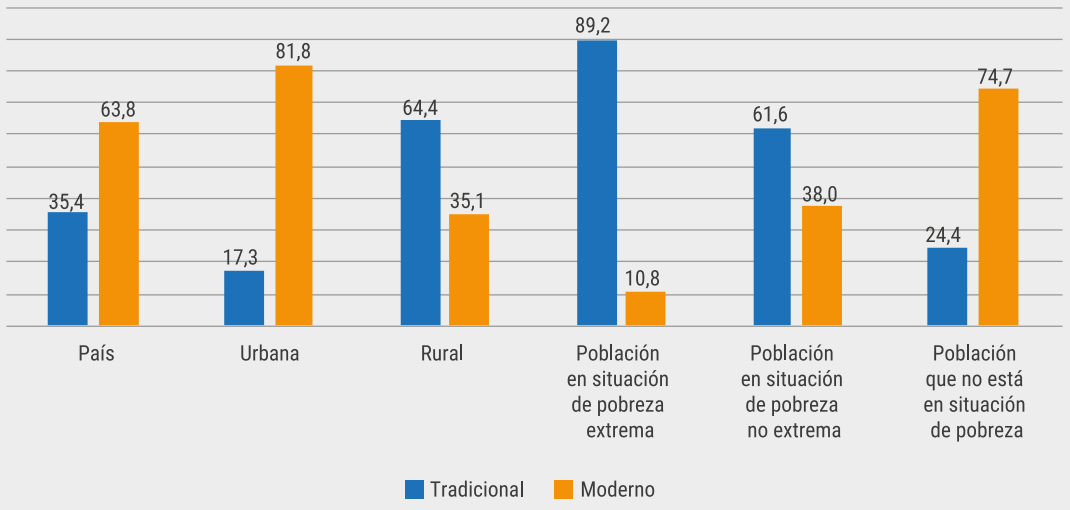
Los combustibles modernos constituyen un 81,8% del consumo de quienes residen en las ciudades, mientras que los tradicionales conforman un 64,4% del consumo de quienes viven en las zonas rurales. Entre la población urbana, el uso de gas casi cuadruplica al uso de electricidad (52,1% y 14,3%, respectivamente), mientras que en las zonas rurales la leña se utiliza casi 11 veces más que el carbón (59,0% y 5,4%, respectivamente). Los costos unitarios accesibles, los artefactos de cocción y la extendida cultura de su uso permiten explicar la preponderancia de la leña.

La pobreza es otro factor determinante del tipo de energético utilizado para la cocción de alimentos, como se mencionó anteriormente. Entre la población no pobre, el uso de combustibles modernos triplica el uso de combustibles tradicionales (74,7% y 24,3%, respectivamente). En contrapartida, entre la población pobre el uso de combustibles tradicionales es mayoritario. La población en situación de pobreza moderada utiliza combustibles tradicionales en menor medida que la población que vive en condiciones de pobreza extrema (61,6% y 89,2%, respectivamente). De acuerdo con esa distribución, el uso de combustibles modernos en los hogares en situación de pobreza moderada casi cuadruplica al uso de ese tipo de combustibles en los hogares en situación de pobreza extrema (38,0% y 10,8%, respectivamente).

La utilización de leña y de carbón, vinculada con la condición de pobreza de los hogares, posee un inequívoco sesgo de género. La recolección de leña y su uso, o el uso del carbón en la cocción, son tareas domésticas exclusiva o preferentemente femeninas, por lo que el uso de ese tipo de combustibles acentúa la desigualdad de género.

Gráfico 4.12

Población según tipo de material utilizado para cocinar, área de residencia y condición socioeconómica (en porcentajes) en el Paraguay, 2017



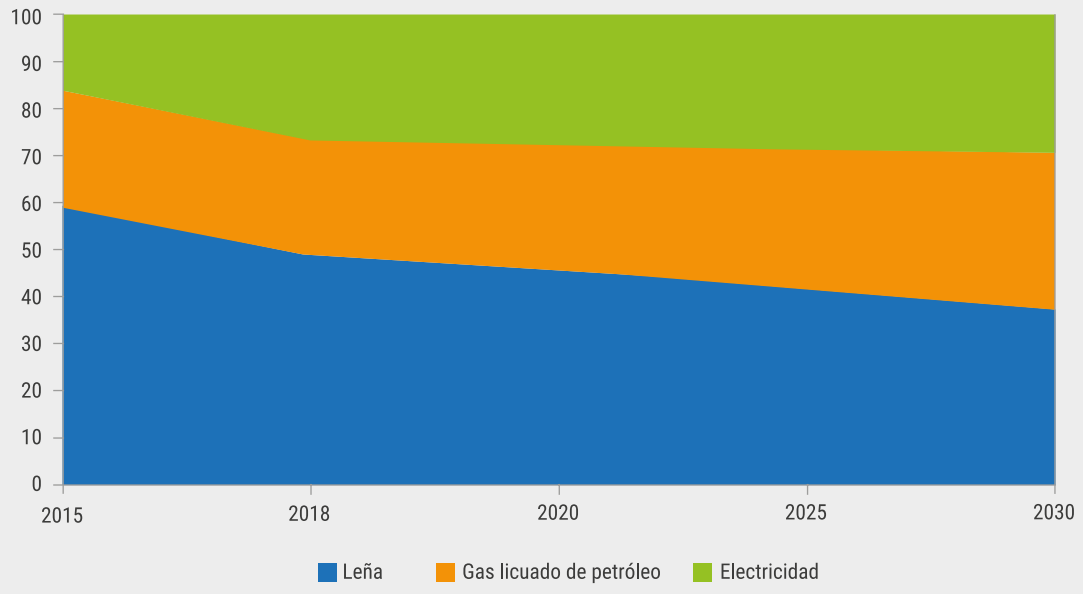
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares 2017*, Asunción, 2017.

La cuestión del combustible utilizado para cocinar se vincula con las "cocinas limpias" (*clean cookstoves*). La quema de biomasa en cocinas ineficientes, o en espacios sin ventilación, produce monóxido de carbono y partículas contaminantes. Esa contaminación puede provocar infecciones respiratorias agudas en niñas y niños, y enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en personas adultas. Las más perjudicadas suelen ser las mujeres, pues recaen sobre ellas las tareas del hogar. Otro beneficio de las cocinas limpias es que permiten ahorrar el tiempo que, de otro modo, debería destinarse a la recolección de leña, una fuente de energía escasa en el país. Así, resulta crucial romper la dependencia de los hogares paraguayos respecto de la biomasa, tanto para reducir el tiempo dedicado a la recolección de combustible, como para mejorar la salud de las personas, y, especialmente, de las niñas y las mujeres (IADB y UNDP, 2018; European Commission y E-Mindset, 2010).

Una proyección realizada tomando como base el año 2015 para conocer cómo será la demanda residencial en el futuro en caso de que no se implementen nuevas políticas públicas en materia energética dio como resultado un patrón de consumo energético para la cocción que presentaría mínimos cambios en 2030 (Balbuena y Valdez, 2013). Es decir, la gran dependencia respecto de la biomasa para la cocción de alimentos estaría ligada no solo a los costos de esa fuente de energía y a la condición de pobreza de los hogares que la utilizan, sino también a la ausencia de políticas orientadas a promover o desalentar determinados usos, consumos y hábitos de la población.

Gráfico 4.13

Proyección de fuentes de energía o combustibles usados para la cocción de alimentos según tipo de fuente (en porcentajes) en el Paraguay, 2015-2030



Fuente: K. Balbuena y D. Valdéz, "Análisis del impacto de implementación de políticas energéticas sustentables a nivel residencial en la República del Paraguay", Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción, 2013.

Es preciso promover el paso de la biomasa al gas licuado, el paso de dicho gas a la electricidad y el paso de ésta a la electricidad eficiente.

Ese escenario tendencial podría modificarse si el Estado implementase instrumentos destinados a lograr la sustitución progresiva de las tecnologías (es decir, de los artefactos) y las fuentes energéticas tradicionalmente usadas para la cocción de alimentos por otras más modernas. Así, es preciso promover el paso de la biomasa al gas licuado de petróleo, el paso de dicho gas a la electricidad y el paso de la electricidad a la electricidad eficiente. En cuanto a los artefactos, también podrían implementarse medidas para promover, por ejemplo, el reemplazo progresivo de los braseros por las cocinas eficientes. La adecuada implementación de acciones del tipo de las mencionadas permitiría lograr una participación importante de otras fuentes –gas licuado de petróleo o electricidad– en el año 2030.

En lo que respecta a la población indígena, los datos de la EPH 2017 sobre población indígena permiten observar que, en 2017, 6 de cada 10 hogares indígenas (59,6%) tenían acceso a la electricidad provista por la ANDE, por lo que ese porcentaje fue algo mayor que el registrado en 2016 (54,6%). En caso de mantenerse ese ritmo de crecimiento, se requerirían 8,5 años para lograr el acceso universal de la población indígena al servicio de energía eléctrica. Sin embargo, un mayor acceso a la electricidad no se asocia necesariamente con el uso de energéticos modernos para cocinar. Entre la población indígena persiste el masivo uso de leña (93,0%) y de carbón (1,1%), y se registra una mínima contribución del gas (4,7%). Además, apenas un 7,8% de los hogares indígenas poseen cocina a gas, un 5,6% posee horno eléctrico y un 4,8% cuenta con cocina eléctrica. Dichas preferencias se basan en los costos y no solamente en las costumbres.

La utilización de leña y carbón, vinculada con la condición de pobreza de los hogares, posee un inequívoco sesgo de género. La recolección de leña y su uso, o el uso del carbón en la cocción, son tareas domésticas exclusiva o preferentemente femeninas. ...

4.13 Conclusiones

En el mundo, el uso de energía proveniente de distintas fuentes es creciente y cuenta con una clara orientación hacia las fuentes más modernas. En el Paraguay, el uso de hidrocarburos y de electricidad aumentó significativamente en el período 1991-2017.

La matriz energética paraguaya presenta diferencias significativas entre una producción u oferta energética predominantemente renovable, basada en la hidroenergía (47%) y la biomasa (33%), y un consumo o demanda basada en la biomasa (44,2%) y en los hidrocarburos (40,1%), estos últimos contaminantes y totalmente importados.

La matriz eléctrica del Paraguay se caracteriza por una producción limpia y renovable de hidroenergía, generada casi exclusivamente por las represas binacionales Itaipú y Yacyretá.

La demanda de energía eléctrica evoluciona en el país a un ritmo acelerado, que se ralentizó en los últimos años. Por otro lado, el porcentaje de hidroenergía que el país exporta a precios comparativamente bajos es elevado y fijo en relación con los precios variables de los hidrocarburos importados. En efecto, el sector energético paraguayo presenta una estructura de producción y de consumo inadecuada, y se caracteriza por la falta de coordinación entre las instituciones del sector. El consumo final de energía eléctrica constituye apenas un 16% del consumo total de energía y representa aproximadamente un tercio de la hidroenergía producida. Además, debido a que el país exporta la mayor parte de sus recursos hidroenergéticos, mantiene una gran dependencia respecto de la importación de combustibles fósiles, que son onerosos y contaminantes.

Debido a la correlación entre un mayor desarrollo humano y un más alto consumo de energía eléctrica, es necesario apoyar el crecimiento del consumo, tanto en el futuro inmediato como a medio plazo. Otros países del Mercado Común del Sur (MERCOSUR), así como el Estado Plurinacional de Bolivia y Chile (Estados asociados), también demandan cada vez más energía eléctrica como resultado de sus procesos de desarrollo.

De allí que resulte necesario impulsar una transición energética centrada en la electricidad, que conlleve el paso desde el actual modelo electroexportador hacia otro que permita desarrollar la capacidad nacional para incrementar la producción y consumir energía eléctrica limpia y sostenible, en cumplimiento de las metas planteadas en el ODS 7. Dicha transición

requiere la implementación de políticas públicas integrales y coordinadas que apoyen el crecimiento económico, la inclusión social y la integración económica regional, y que promuevan, así, el desarrollo humano.

Un incremento sustantivo del consumo nacional exige contar con nuevas fuentes de generación, lo que a su vez requiere realizar las gestiones diplomáticas y técnicas pertinentes con vistas a construir nuevas represas hidroeléctricas binacionales. Asimismo, entre otras acciones necesarias, es preciso establecer el potencial hidroenergético de los ríos del país y evaluar el desarrollo de otras fuentes renovables y alternativas. Todos estos emprendimientos forman parte de la necesaria transición energética, que debe fundarse en el cumplimiento de las metas que conforman el ya mencionado ODS 7. Se trata, en definitiva, de que la matriz energética del país se base cada vez más en el uso de energías asequibles, limpias y renovables. En esta orientación, el área de residencia, el nivel socioeconómico y la igualdad de género deben estar presentes como se ha constatado en el análisis del combustible utilizado para cocinar.

El Estado debe asumir con mayor protagonismo su rol estratégico en el sector energético, y especialmente en el sector eléctrico, para promover el desarrollo humano y el crecimiento económico del país, e impulsar decididamente el crecimiento de dicho sector. El Decreto 6092 de 2016, que estableció la Política Energética de la República del Paraguay para el período 2016-2040, constituye un hito a ese respecto (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, 2016). A su vez, lo más adecuado sería contar con un ministerio de Energía que sea responsable de llevar adelante las políticas energéticas, y que cuente con capacidades institucionales, técnicas y presupuestarias suficientes para regir y gestionar el funcionamiento del sector de la energía; dirigir la acción coordinada de los actores y los demás sectores implicados, y monitorear su desempeño, entre otras funciones. Contar con un ministerio de esas características es fundamental para garantizar la adecuada orientación del desarrollo del sector energético, que, como se mencionó anteriormente, debería tender hacia el uso de energías limpias y sostenibles a medio y a largo plazo.

Capítulo 5

La transición energética del Paraguay y los conceptos clave para la política pública

En este capítulo se analiza la transición energética, que conlleva una progresión desde un patrón de producción y consumo hacia otro; se estudian algunos conceptos clave para las políticas públicas del sector, como los de pobreza y vulnerabilidad energéticas, y se examina su aplicación o su ausencia en las medidas que atañen al sector energético del Paraguay. Además, se analizan los vínculos de las MIPYMES con la energía, debido al peso que tiene este sector en el país por el número de empresas que lo conforman y su significativa participación en el empleo. Finalmente, se examina el uso de energías renovables no convencionales y su aplicación en dos comunidades alejadas de la red de energía eléctrica.

5.1 La necesaria transición energética

La transición energética supone una progresión desde un patrón específico preexistente y a veces subóptimo hacia un nuevo estado (Smil, 2010; Solomon y Krishna, 2011; Szarka, 2016). Además del cambio desde un sistema de energía hacia otro, el proceso también abarca los resultados de esa transición. Para que el proceso sea exitoso, debe incluir aspectos sociotécnicos y técnico-económicos, así como estímulos a la innovación y la eficiencia (Silveira y Johnson, 2016; Wagner, Grobelski y Harembski, 2016).

La forma en que las personas emplean diversos tipos de energía –electricidad, biomasa o combustibles fósiles, entre otros– se relaciona con las condiciones económicas, pero también con las prácticas socioculturales. Así, los sistemas de energía son sistemas sociotécnicos, por lo que, al analizar el consumo de energía de una población, resulta imprescindible considerar las dimensiones sociales (González et al., 2019). Las personas son protagonistas de las transiciones energéticas, en el marco de un complejo contexto, pues dichas transiciones implican cambios no solo de las tecnologías, sino también de las prácticas sociales y culturales.

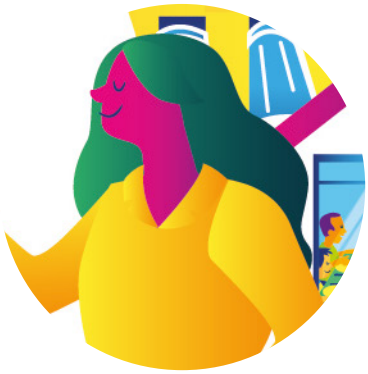
Los factores que influyen en las transiciones energéticas de los hogares son: i) el nivel de ingresos, ii) el nivel de educación, iii) las variables demográficas, iv) la urbanización, v) el acceso a la energía, vi) la mejora de la infraestructura, vii) el precio de la energía y viii) los elementos culturales.

Las transiciones ocurren de diferentes modos en distintos contextos. Como suponen la modificación de patrones tecnológicos y sociales, tienen consecuencias que inciden positiva o negativamente en las condiciones de vida de distintos sectores sociales. Así, los avances tecnológicos no conducen necesariamente a un mayor bienestar de la sociedad, como sucedió, por ejemplo, en China o en algunos países africanos, donde los grandes cambios implementados conllevaron beneficios que no se distribuyeron equitativamente (Siciliano et al., 2018).

Los factores que influyen en las transiciones energéticas de los hogares son los siguientes: i) el nivel de ingresos; ii) el nivel de educación; iii) las variables demográficas (tamaño y composición del hogar); iv) la urbanización (influencia del entorno y acceso a mercados laborales); v) el acceso a la energía (disponibilidad de leña o carbón, electrificación); vi) la mejora de la infraestructura (el paso de una estructura monofásica a otra trifásica, por ejemplo); vii) el precio de la energía (asequibilidad), y viii) los elementos culturales (la etnia y las costumbres, por ejemplo). Respecto del último punto señalado, cabe destacar que algunos elementos culturales, como las preferencias respecto de las técnicas de cocción o los hábitos culinarios, son difíciles de capturar teórica y cuantitativamente.

De este modo, las políticas y los programas energéticos que se implementen para impulsar una transición energética deben abarcar la totalidad de los complejos factores que participan de la transición, y no pueden limitarse a considerar exclusivamente los aspectos económicos y técnicos.

El análisis específico de la transición energética hacia patrones crecientes de energía limpia y renovable desde la mirada del consumo, más que desde un enfoque basado en la producción, es objeto del capítulo 7 de este Informe, en que se analizan escenarios prospectivos.



5.2 Equidad, pobreza, justicia y vulnerabilidad energéticas

Los conceptos de equidad, pobreza y vulnerabilidad energéticas constituyen elementos clave de las políticas públicas del sector de la energía. La equidad energética se orienta a garantizar que "toda la población tenga acceso físico a los energéticos comerciales [modernos], al igual que acce-

so económico"; esto es, un acceso básico o mínimo según los estándares vigentes. Para lograr lo anterior es preciso asegurar costos que supongan precios accesibles que permitan el acceso de toda la población al servicio de energía (Mulás del Pozo, 2019). De este modo, la equidad energética se relaciona con el ODS 7, que consiste en garantizar energía asequible para todas las personas.

El acceso a la energía suele definirse de forma dicotómica, pues se considera si el hogar tiene o no acceso a la infraestructura física –o red– de provisión de energía eléctrica. La medida usual del acceso a la energía es la tasa de electrificación, o la proporción de hogares que son abastecidos por la red eléctrica pública. La tasa de población con acceso a la red sitúa al Paraguay por encima del promedio mundial y unas décimas por debajo de los países latinoamericanos que ya alcanzaron la universalidad de ese servicio.

Otras cifras permiten examinar los matices de esa tasa nacional. Cerca del 14% de las pérdidas totales del Sistema Interconectado Nacional obedecen a cuestiones no técnicas, asociadas con las conexiones clandestinas. En un estudio sobre el acceso a la energía en el área metropolitana de Asunción se registró que una quinta parte de los hogares de un asentamiento carecían de medidor eléctrico, es decir, no contaban con una conexión legal o simplemente no tenían acceso a la red de electricidad (Llamosas et al., 2018). Así, el hecho de que un hogar se encuentre dentro del área de cobertura de la red eléctrica resulta una condición necesaria, aunque insuficiente, para que ese hogar tenga acceso a los servicios energéticos.

Otros indicadores complementan a la tasa de electrificación, a saber: la proporción de hogares que utilizan fuentes modernas de energía para cocinar, el consumo de energía per cápita, medido en miles de toneladas equivalentes de petróleo, y, en particular, el consumo de electricidad, medido en kilovatios-hora.

Respecto de la asequibilidad, si bien el Paraguay mantiene tasas de acceso a la electricidad cercanas a la universalidad, el gasto de los hogares en energía es importante, y no solo para aquellos hogares situados bajo la línea de pobreza (BID y OLADE, 2018). Aunque las tarifas residenciales del Paraguay son bajas en comparación con las de la región, el peso del gasto energético en los egresos totales de los hogares es elevado, como se señala más adelante en un estudio de caso sobre el asentamiento Carmen Soler.

5.2.1 La tarifa social para promover la inclusión y la equidad

En el Paraguay, una política pública orientada a promover la equidad energética o una mayor inclusión de la población es la tarifa social. Esta, por medio de la reducción de los costos del servicio según criterios determinados, tiene por objeto garantizar el acceso a la energía de las familias que disponen de menos recursos. Así, si la equidad consiste en garantizar que toda la población tenga acceso físico y económico a los energéticos comerciales (Mulás del Pozo, 2019), una vía para lograr la equidad es la tarifa social.

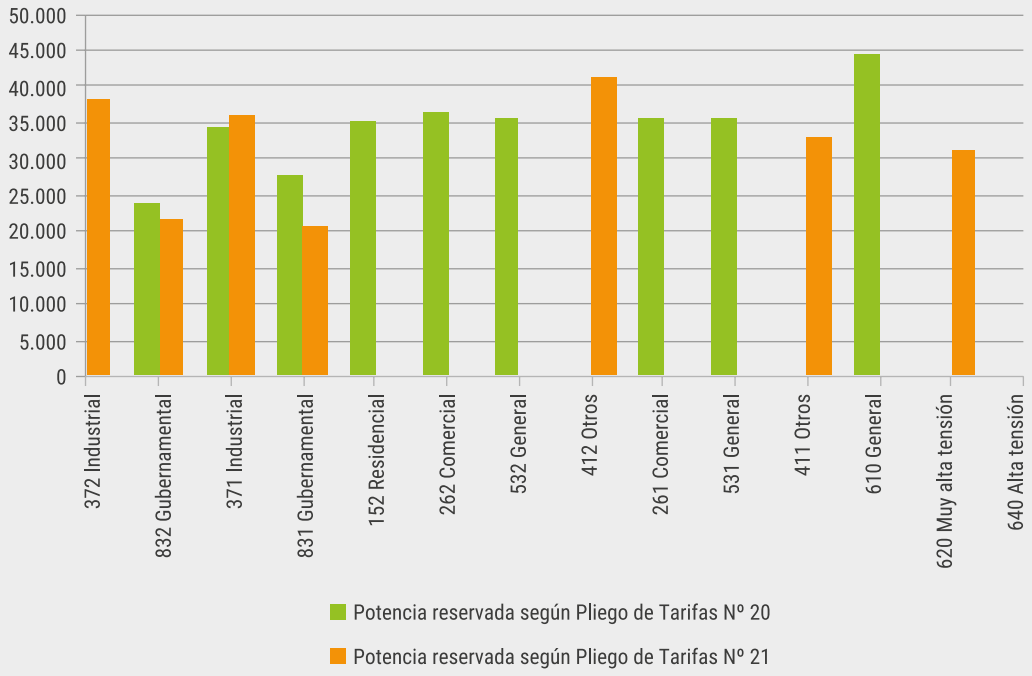
Se trata de un subsidio directo y efectivo, en cuanto se otorga a los hogares sin intermediaciones, aunque plantea ciertas condiciones: los hogares participantes de la tarifa social deben situarse en un rango determinado de consumo por mes y cumplir con algunos requisitos administrativos.

Según el Decreto 6474 del 20 de abril de 2011, los subsidios son escalonados y se incrementan a medida que decrece el consumo (Ministerio de Hacienda, 2011). En lo que respecta a los requerimientos técnicos, es preciso contar con una conexión monofásica y una llave limitadora de 16 amperes y en baja tensión. En consecuencia, no es posible utilizar duchas o regaderas eléctricas, pues su uso supondría superar la intensidad eléctrica máxima, de modo que la medida fomenta el uso de calefones o termotanques.

La tarifa social se instaló como una política pública relevante en 2003. El Pliego Tarifario Nº 20 de mayo de 2005 fue corregido por el Pliego Nº 21, de marzo de 2017, que se actualizó en octubre de 2019. Según lo establecido en el nuevo pliego, la ANDE aplica una tarifa creciente a los usuarios residenciales conectados a baja tensión. Los usuarios de media tensión pagan una tarifa prácticamente igual a la que se aplica a los usuarios conectados a baja tensión que consumen hasta 50 kilovatios-hora. Los costos de abastecimiento de una línea de media tensión son relativamente inferiores a los que corresponden a los usuarios conectados a baja tensión.

Gráfico 5.1

Potencia reservada en media, alta y muy alta tensión según pliegos de tarifas Nº 20 (2005) y Nº 21 (2017) (en guaraníes por kilovatios por mes) en el Paraguay



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Administración Nacional de Electricidad (ANDE), "Pliego de Tarifas Nº 21. Aprobado por el Decreto Nº 6904 del Poder Ejecutivo de la Nación, de fecha 10 de marzo de 2017. Versión actualizada", Asunción, 2020, y "Resumen del Pliego de Tarifas Nº 20", Asunción, s/f.

Los subsidios tarifarios para sectores de bajos ingresos representan montos pequeños, pero causan un gran impacto en los grupos de población que disponen de ingresos limitados. Los subsidios para sectores socioeconómicos altos se redujeron en el país, pero no se eliminaron. Así, en el Pliego de Tarifas Nº 21 se mantienen descuentos tarifarios correspondientes a las diferentes franjas de consumo.

Al igual que otras políticas sociales, la tarifa social conlleva el riesgo de presentar inconsistencias o desvíos en cuanto a la inclusión (lo que implica beneficiar a hogares que no deberían recibir el subsidio) y la exclusión (lo que supone no incluir a hogares que deberían recibirlo). Según lo establecido, los hogares paraguayos favorecidos por la tarifa social deberían ser exclusivamente los de bajos ingresos. En la última columna del cuadro 5.1 se presenta la tasa de hogares con tarifa social en relación con los hogares que se encuentran en situación de pobreza. Dicha tasa expresa, por cada 100 hogares pobres, cuántos disponen de la tarifa social. Una tasa menor que un 100% indica que el total de hogares con tarifa social es inferior al total de hogares pobres. Ese es el caso, por ejemplo, del departamento Central, cuya tasa es del 29,7%, lo que significa que, por cada 100 hogares pobres, solo 30 cuentan con la tarifa social. Una tasa del 100% describe la situación ideal, pues indica que, por cada 100 hogares pobres, 100 hogares cuentan con la tarifa social. El caso más aproximado es el del departamento de Caazapá, cuya tasa asciende al 98,5%. Finalmente, una tasa mayor que un 100% indica que el total de hogares que disponen de la tarifa social es más elevado que el total de hogares pobres. Es el caso, por ejemplo, del departamento de San Pedro, cuya tasa es igual a un 106,0%. Así, los datos presentados en el cuadro 5.1 permiten comprobar que existen problemas de inclusión y de exclusión, y que la distribución departamental de la tarifa social fue desigual en 2017.

En efecto, según datos de la DGEEC, en 2017 existían 377.872 hogares pobres y 290.592 hogares (presumiblemente pobres) contaban con la tarifa social de la ANDE, es decir, un 87,3% de los hogares pobres tenían acceso a la tarifa social[1]. En otras palabras, por cada 100 hogares pobres, 87 hogares contaban con la tarifa social. De las 16 unidades departamentales sobre las que existen datos comparables, 11 carecían de cobertura plena en 2017 y 5 contaban con una cobertura mayor que la apropiada.

Al igual que otras políticas sociales, la tarifa social conlleva el riesgo de presentar inconsistencias o desvíos en cuanto a la inclusión (lo que implica beneficiar a hogares que no deberían recibir el subsidio) y la exclusión (lo que supone no incluir a hogares que deberían recibirlo).

1 Se consideraron las estadísticas de la Unidad de Territorios Sociales, desagregadas por departamento, que difieren de los datos de la *Memoria Anual 2017* de la ANDE (2017c), según la cual 243.023 clientes cuentan con la tarifa social. Estos últimos datos no se presentan desagregados por departamento.

Cuadro 5.1

Hogares con tarifa social y hogares pobres sin tarifa social según departamento (en número total de hogares) en el Paraguay, 2017

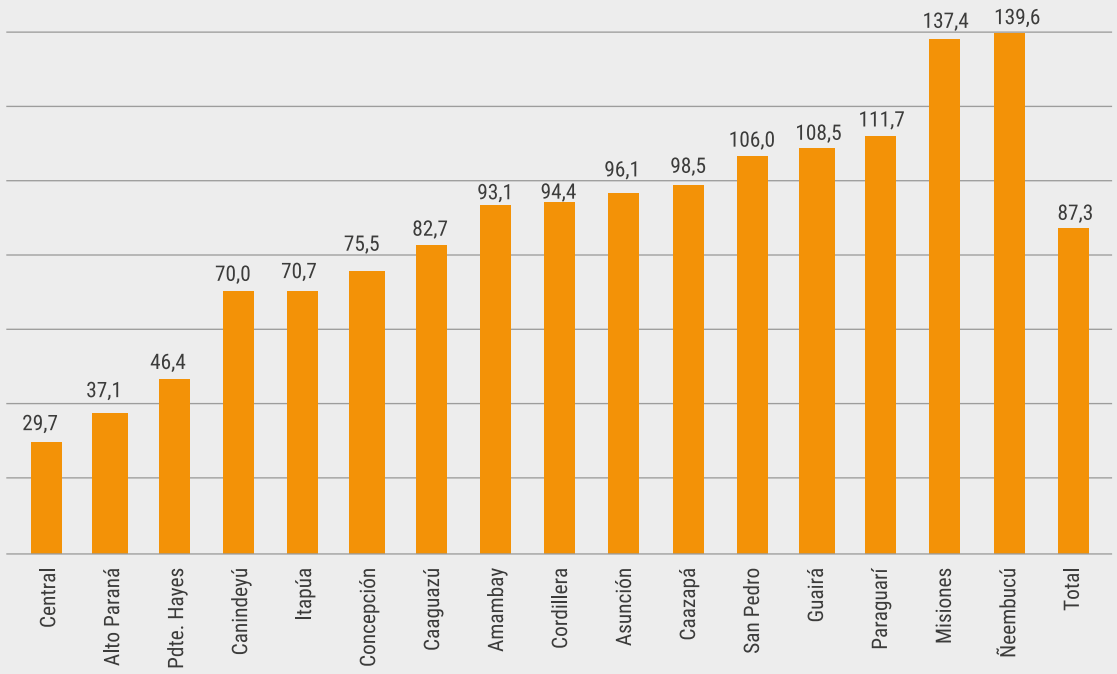
	Total de hogares (en número de hogares)	Hogares pobres (en número de hogares)	Hogares con tarifa social (en número de hogares)	Hogares pobres sin tarifa social (en número de hogares)	Relación entre hogares con tarifa social y hogares pobres (en porcentajes)
Central	507.122	63.773	18.951	44.822	29,7
Alto Paraná	195.639	32.775	12.155	20.620	37,1
Presidente Hayes	29.854	4.862	2.257	2.605	46,4
Canindeyú	58.255	16.323	11.421	4.902	70,0
Itapúa	159.174	40.850	28.859	11.991	70,7
Concepción	60.157	21.987	16.610	5.377	75,5
Caaguazú	137.108	49.157	40.665	8.492	82,7
Amambay	43.100	5.668	5.275	393	93,1
Cordillera	79.688	17.805	16.804	1.001	94,4
Asunción	141.485	13.139	12.631	508	96,1
Caazapá	49.240	18.724	18.435	289	98,5
San Pedro	103.024	39.584	41.961	−2.377	106,0
Guairá	59.830	17.739	19.241	−1.502	108,5
Paraguarí	68.627	21.374	23.884	−2.510	111,7
Misiones	36.048	8.075	11.097	−3.022	137,4
Ñeembucú	28.640	6.037	8.427	−2.390	139,6
Boquerón	…	…	929		
Alto Paraguay	…	…	990		
Total	1.756.991	377.872	290.592	87.280	87,3

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares 2017*, Asunción, y Administración Nacional de Electricidad (ANDE), *Memoria Anual 2017*, Asunción, 2017 (datos de la Unidad de Territorios Sociales).

Nota: Los tres puntos (…) indican que los datos no están disponibles.

Gráfico 5.2

Relación entre hogares con tarifa social y hogares pobres según departamento (en porcentajes) en el Paraguay, 2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares 2017*, Asunción, y Administración Nacional de Electricidad (ANDE), *Memoria Anual 2017*, Asunción, 2017 (datos de la Unidad de Territorios Sociales).

Según la *Memoria Anual 2017* de la ANDE, el costo del subsidio de la tarifa social ese año fue de 56.456 millones de guaraníes (ANDE, 2017b). Como el total facturado en el país (sin considerar la exportación) fue de 4.018.983 millones de guaraníes, el subsidio de la tarifa social representó un 1,4% del importe facturado ese año (sin exportación), una tasa ínfima. Además, dicho subsidio es pagado por el impuesto al valor agregado (IVA) que recauda la ANDE, por lo que no supone una reducción de los recursos directos de la Administración.

La tarifa social beneficia tanto a la sociedad como al sector energético por diferentes motivos: i) contribuye al cumplimiento de derechos garantizados constitucionalmente a las personas; ii) posterga la realización de onerosas inversiones en el presente e incide sobre las que deberán realizarse en el futuro cercano, y iii) reduce el consumo de energía no facturada de los sectores pobres y no pobres, lo que contribuye a la formalización y, por ende, permite realizar proyecciones y mejorar la calidad del servicio.

El acceso a esta tarifa es un indicador que expresa una mejor calidad de vida de las personas que cuentan con menos recursos socioeconómi-

Según una de las definiciones de la pobreza energética, ésta se da cuando un hogar carece de acceso al consumo básico de energía que le permitiría satisfacer las condiciones mínimas de bienestar de sus integrantes, o cuando su gasto en energía es muy elevado en relación con los ingresos del hogar. Operativamente, por ejemplo, es la situación de una familia que gasta más del 10% de sus ingresos en energía.

cos, y constituye una política importante en favor de la equidad energética. No obstante, aún persisten barreras técnicas, sociales –la pobreza y el desconocimiento de muchas personas en condición de pobreza respecto de sus derechos–, operativas –la distancia entre los clientes y los centros de distribución, y la existencia de subestaciones y de transformadores de distribución que inciden en los costos de mantenimiento, en la lectura de los medidores y en los cobros– y étnicas –se trata de barreras que afectan, por ejemplo, a las poblaciones indígenas y dificultan su pleno acceso al servicio de energía eléctrica, o al subsidio que podría garantizarles dicho acceso–. Esas barreras, además, a menudo actúan de forma combinada, y obstaculizan –y hasta impiden– el ejercicio efectivo de los derechos establecidos y garantizados en la Constitución nacional y en diversos tratados internacionales ratificados por el país.

5.2.2 El concepto de pobreza energética

El concepto de pobreza energética describe la situación de la población que carece de acceso físico o económico a un servicio de energía básico, que se define como un servicio mínimo y necesario, para garantizar la equidad energética. Sin embargo, los elementos que definen a la pobreza energética no son universales, sino que varían según las características de cada territorio (condiciones geográficas y climáticas) y de cada sociedad (condiciones socioeconómicas y culturales, entre otras) (Scarpellini et al., 2015). Para medir qué proporción de la población se encuentra en situación de pobreza energética, se requieren indicadores distintos de la tasa de cobertura eléctrica o de electrificación.

Según una de las definiciones de la pobreza energética, esta se da cuando un hogar carece de acceso al consumo básico de energía que le permitiría satisfacer las condiciones mínimas de bienestar de sus integrantes, o cuando su gasto en energía es muy elevado en relación con los ingresos totales del hogar. Operativamente, por ejemplo, es la situación de una familia que gasta más del 10% de sus ingresos en energía (Boardman, 1991)[2]. Otra definición asocia la pobreza energética con carencias del servicio y con el tipo de combustible utilizado para cocinar. En otra definición, la pobreza energética se relaciona con la imposibilidad de cocinar con combustibles modernos o con la falta de un mínimo de iluminación eléctrica que permita leer o realizar otras actividades domésticas y productivas al

2 Esta definición operativa es la que se considera en este Informe como una primera tentativa de propuesta de política, y la considerada también en el estudio de caso presentado más adelante en este capítulo.

atardecer (Rojas y Siles, 2014). La Agencia Internacional de la Energía y otros organismos multilaterales definen a la pobreza energética como la falta de acceso a electricidad y la dependencia respecto de combustibles tradicionales (biomasa) para cocinar (Sovacool, 2012).

Algunos autores, desde un enfoque centrado en las capacidades humanas, asocian el consumo de energía del hogar con el bienestar y definen a la pobreza energética como la imposibilidad de realizar capacidades esenciales, como resultado directo o indirecto de un acceso insuficiente a servicios de energía asequibles, confiables y seguros (Day, Walker y Simcock, 2016).

En América Latina este concepto comprende especificidades culturales y sociales, ausentes en las definiciones anteriores (Pachauri y Spreng, 2004; IADB y UNDP, 2018). Para Groh (2014), existe una "penalidad" asociada con la pobreza energética: respecto de sus ingresos totales, las personas más pobres tienden a gastar más en servicios de energía que las personas más ricas (lo mismo sucede con relación al consumo de alimentos: cuanto mayor es la pobreza, los hogares gastan más, proporcionalmente, en ese rubro).

La pobreza energética no es un tema que se aborde al formular políticas públicas en el Paraguay, quizá porque resulta difícil asociar la abundancia de energía producida en el país con dicha carencia.

5.2.3 La pobreza energética en el Paraguay

La pobreza energética no es un tema que se aborde al formular políticas públicas en el Paraguay, quizá porque resulta difícil asociar la abundancia de energía producida en el país con dicha carencia. Sin embargo, el consumo promedio de electricidad per cápita del país está por debajo de la media regional (IADB y UNDP, 2018), y más de un tercio de la población depende de la biomasa sólida para cocinar (DGEEC, 2017c). Una parte de los hogares paraguayos aún carecen de acceso igualitario y de calidad a los servicios de energía modernos, lo que es parcialmente atribuible a las brechas del poder adquisitivo (GNESD, 2015). En otras palabras, la pobreza energética constituye un hecho y una cuestión que debe considerarse al formular las políticas públicas.

El Paraguay cuenta con una tasa de electrificación casi universal (acceso), una de las tarifas eléctricas más bajas del Mercosur (OSINERGMIN, 2019) y el subsidio de la tarifa social (asequibilidad), aunque este subsidio presenta algunas limitaciones, como se analizó anteriormente. La calidad es el elemento que registra más falencias, sobre todo en cuanto al tipo de combustible utilizado para cocinar, que es crucial para la satisfacción de las necesidades de la población en materia de nutrición, salud e igualdad de género.

Recuadro 5.1
El concepto de justicia energética

El concepto de justicia energética, de creación reciente y en debate, puede complementar al de pobreza energética. La definición más usada abarca dos criterios: i) hace referencia a un sistema energético global que difunde de manera justa tanto los beneficios como los costos de los servicios energéticos, y ii) remite a un sistema que contribuye a una toma de decisiones más representativa e imparcial sobre la energía (Sovacool et al., 2016).

En general, la justicia energética conlleva el respeto de los derechos humanos universales y garantiza el derecho de cada persona a acceder al nivel de energía requerido para alcanzar un mínimo de bienestar (Islar, Brogaard y Lemberg-Pedersen, 2017). Es una herramienta conceptual para los expertos en ética, una herramienta analítica para los investigadores de la energía y una herramienta para la toma de decisiones de los responsables de definir las políticas públicas (Sovacool y Dworkin, 2015).

De las ocho dimensiones propuestas por diversos autores que han estudiado el tema, cuatro —la disponibilidad, la asequibilidad, la sostenibilidad y la equidad intrageneracional— podrían emplearse en estudios piloto sobre la justicia energética en el Paraguay. La disponibilidad se refiere a que las personas deben contar con opciones suficientes en términos de recursos energéticos de alta calidad; la asequibilidad establece que ninguna persona debería pagar más del 10% de sus ingresos por servicios de energía; la sostenibilidad remite a un hecho fundamental, que es que el uso general de los recursos energéticos no debe conducir a su agotamiento o destrucción, y la equidad intrageneracional destaca que todas las personas tienen derecho a acceder equitativamente a los servicios energéticos.

Sobre la base de esas herramientas teóricas, podrían iniciarse acciones piloto en asentamientos periurbanos y rurales del Paraguay. Tras analizar sus resultados, esas acciones podrían implementarse en otras comunidades del país en las que exista pobreza energética. La evaluación de las acciones impulsadas permitiría, además, identificar las falencias surgidas de su implementación, con vistas a corregirlas y mejorar los resultados de las sucesivas acciones.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en M. Islar, S. Brogaard y M. Lemberg-Pedersen, "Feasibility of energy justice: Exploring national and local efforts for energy development in Nepal", *Energy Policy*, vol. 105, págs. 668-676, 2017; B. K. Sovacool y M. H. Dworkin, "Energy justice: Conceptual insights and practical applications", *Applied Energy*, vol. 142, págs. 435-44, 2015, y B. K. Sovacool, R. J. Heffron, D. McCauley y A. Goldthau, "Energy decisions reframed as justice and ethical concerns", *Nature Energy*, vol. 1, núm. 5, págs. 160-240, 2016.

5.2.3.1 Un estudio de caso: el asentamiento Carmen Soler

En esta sección se presenta un estudio de caso sobre el asentamiento "Carmen Soler", una comunidad ubicada en las afueras de la ciudad de Limpio, a 27 kilómetros al noreste de Asunción, en el departamento Central, caracterizada por la concentración y la precariedad urbanas. El análisis de este caso permite una aproximación al estudio de la pobreza energética medida según el gasto en energía y el tipo de fuentes de energía usadas para cocinar. En efecto, por un lado, se consideraron los hogares que destinan más de un 10% de sus ingresos a servicios de energía; por el otro, se consideraron la cantidad y el tipo de fuentes energéticas utilizadas para cocinar.

Según datos de una encuesta no representativa que abarcó a 79 hogares, todos los hogares del asentamiento contaban con entrada a la red eléctrica pública, aunque solo cuatro de cada cinco hogares encuestados tenían un medidor de la ANDE (Llamosas et al., 2018).

Se estableció como indicador de pobreza energética el gasto de un 10% o más del total de los ingresos del hogar en servicios de energía, gasto que se compone, básicamente, de los costos que suponen la electricidad, la

cocción de alimentos y el transporte público o particular. Para evaluar el peso de los gastos en energía se preguntó a las familias cuánto gastaban en electricidad, en gas licuado de petróleo y en carbón vegetal. Para estimar el costo de la leña, sin precio de compra, se le atribuyó un valor al tiempo empleado por los miembros del hogar para su recolección. Se agregó también el costo del transporte.

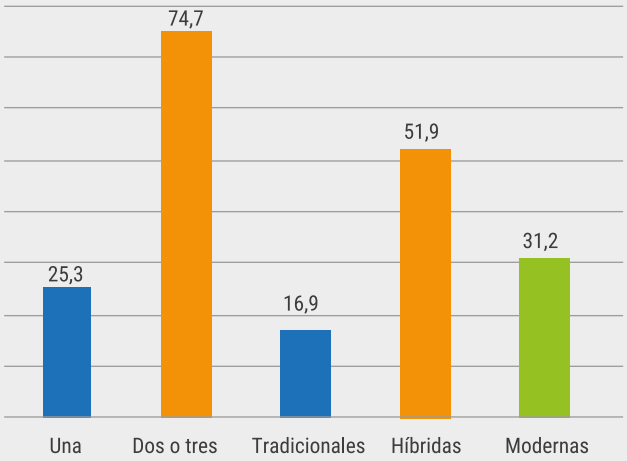
En Carmen Soler, la comunidad urbana analizada, 4 de cada 10 hogares se encontraron en situación de pobreza energética (42,7%) por destinar más de un 10% de los ingresos del hogar a la energía.

Si se consideran los datos sobre pobreza monetaria de la población correspondientes a ese mismo año, se observan significativas diferencias. La pobreza en el país ascendió a un 26,4% de la población total (las tasas fueron de un 20,2% en el área urbana y un 36,2% en la zona rural). Entonces, la pobreza energética resultó superior a la pobreza monetaria, resultado que señala la importancia de profundizar el análisis para orientar la formulación de políticas públicas que brinden respuestas específicas a esa situación.

La utilización o no de combustibles modernos para cocinar también es un indicador de pobreza energética (IADB y UNDP, 2018). En la encuesta se preguntó primero sobre la diversidad o la cantidad de fuentes de energía usadas para la cocción de alimentos y, posteriormente, se indagó cuáles eran esas fuentes. La primera pregunta es un indicador de pobreza, mientras que la segunda aporta especificidad al análisis.

En 2017, la pobreza monetaria en el país ascendió a un 26,4% de la población total. Entonces, la pobreza energética (42,7%) resultó superior a la pobreza monetaria, resultado que señala la importancia de profundizar el análisis para orientar la formulación de políticas públicas que brinden respuestas específicas a esa situación.

Gráfico 5.3
Cantidad y tipo de fuentes energéticas utilizadas para cocinar (en porcentajes) en Carmen Soler (Paraguay), 2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en C. Llamosas, H. Giordanengo, A. González, F. Fernández, V. Oxilia, y G. Blanco, "Energy Poverty in Paraguay: Perspectives and Conceptualization. Case study of the Carmen Soler Community (Limpio, Paraguay)", Human Development and Capability Association (HDCA) Conference: Human Development and Social Inclusion in an Urbanizing World, Buenos Aires, 2018.

La vulnerabilidad energética puede concebirse como la predisposición de un hogar a encontrarse incapacitado para mantener el nivel de servicios energéticos necesario para garantizar su bienestar mínimo o básico.

En el asentamiento estudiado, 3 de 4 hogares empleaban dos o tres fuentes energéticas para cocinar. La pobreza conlleva la necesidad de diversificar las fuentes de energía y combinarlas, porque la disponibilidad diaria de recursos es el elemento que definiría la selección del tipo de fuente de energía utilizada. Con base en las respuestas obtenidas, los tipos de combustibles utilizados se agruparon en tres categorías: tradicionales, modernos e híbridos (mezcla de combustibles tradicionales y modernos). Las fuentes energéticas tradicionales son la leña y el carbón (pueden utilizarse ambos) y los modernos son el gas y la electricidad (o ambos). Los híbridos presentan secuencias como leña-carbón-gas, carbón-gas y, finalmente, carbón-gas-electricidad, sin representatividad estadística. Según los resultados de la encuesta, en el asentamiento menos de 8 de cada 10 hogares usaban dos o más combustibles para cocinar, poco más de 5 de cada 10 hogares utilizaban combustibles híbridos para cocinar, y solo 3 de cada 10 usaban energéticos modernos. Esta conducta obedecería a la disponibilidad económica del día para "optar" por estas decisiones.

5.2.4 El concepto de vulnerabilidad energética

Otro concepto importante a la hora de formular las políticas públicas del sector de la energía es el de vulnerabilidad energética. Se vincula con la pobreza energética en la medida en que la vulnerabilidad energética puede definirse, en términos amplios, como el riesgo de caer en la pobreza energética.

En general, la vulnerabilidad remite a la inhabilidad de los individuos o los grupos para recuperarse de, o adaptarse a, presiones externas que afecten su bienestar y sus medios de supervivencia (Berry et al., 2016). En términos específicos, la vulnerabilidad energética puede concebirse como la predisposición de un hogar a encontrarse incapacitado para mantener el nivel de servicios energéticos necesario para garantizar su bienestar mínimo o básico. Así, existen hogares o comunidades que disponen de recursos limitados y que aún no se encuentran en situación de pobreza energética, pero corren el riesgo de caer en dicha situación ante presiones externas, por lo que son vulnerables. Al mismo tiempo, un hogar en situación de pobreza energética podría superar esa condición y pasar a la condición de vulnerabilidad energética como resultado de la implementación de programas estatales, o de variaciones del costo del servicio energético, o de cambios de las prácticas de uso.

El acceso a servicios energéticos permite realizar diversas funciones que permiten alcanzar estados deseados (Fell, 2017) y potenciar así las capacidades humanas. La secuencia es la siguiente: las fuentes de energía (la electricidad, la energía calórica proveniente de la biomasa o de derivados del petróleo, o la energía motriz, entre otras) permiten contar con diversos servicios energéticos (por ejemplo, iluminación; refrigeración y calefacción; cocción de alimentos, o transporte). A su vez, el hecho de contar con dichos servicios permite que las personas desarrollen sus capacidades (por ejemplo, les permiten educarse o mantener un buen estado de salud) (Malakar, 2018).

Un factor externo que incide en la vulnerabilidad energética consiste en la escasa disponibilidad de transportadores de energía, requeridos para garantizar el acceso de los hogares al servicio de energía eléctrica. Otros factores, de carácter externo e interno a la vez, consisten en el costo de la energía o de los combustibles respecto del ingreso de los hogares; la baja inversión estatal en infraestructuras energéticas, necesarias para garantizar la asequibilidad, y el desconocimiento sobre los programas de apoyo existentes o sobre las formas más eficientes de usar la energía, lo que se relaciona con las prácticas.

Entre los factores internos que generan vulnerabilidad energética cabe mencionar la incapacidad de los hogares para incorporar tipos de fuentes energéticas más apropiadas a sus necesidades (flexibilidad); las altas pérdidas de energía útil durante las conversiones de energía en el hogar (eficiencia energética), y la divergencia entre los requisitos energéticos del hogar y los servicios de energía disponibles (necesidades) (Bouzarovski, Petrova y Tirado-Herrero, 2014).

Además, una parte de la población enfrenta restricciones a la hora de movilizarse, debido a las deficiencias de la infraestructura, la escasez de combustibles o la imposibilidad de costear los desplazamientos. Muchos hogares y muchas personas, en efecto, son muy vulnerables a los incrementos del costo de los combustibles o de los pasajes. A este respecto, debe considerarse que la movilidad permite a las personas ampliar sus posibilidades de acceder a servicios de salud, a mercados que ofrezcan precios más convenientes y a una más variada oferta educacional y de empleo (Sovacool, 2012).

En el Paraguay, debido al peso del costo de los combustibles y los pasajes en el total de los gastos del hogar, incluso pequeñas variaciones de los precios pueden conducir a los hogares a una situación de vulnerabilidad. Esto empeora cuando las fluctuaciones son bruscas –inesperadas e importantes–, mientras que otros gastos fijos –los gastos en alimentos o en servicios de telefonía celular– se mantienen relativamente bajo el control de los hogares.

Entre los factores internos que generan vulnerabilidad energética en los hogares cabe mencionar la incapacidad para incorporar tipos de fuentes energéticas más apropiadas a sus necesidades; las altas pérdidas de energía útil durante las conversiones de energía, y la divergencia entre los requisitos energéticos del hogar y los servicios de energía disponibles.

5.3 La transición energética y las MIPYMES en el Paraguay

Ante desafíos globales como los que plantea el cambio climático, los Estados tienden a reestructurar sus sistemas productivos a fin de orientarse hacia matrices energéticas más sostenibles, lo que requiere rediseñar sus políticas industriales. Sin embargo, la cuestión energética aún no es un componente estratégico de la política industrial del Paraguay, más allá de medidas específicas como el establecimiento de tarifas diferenciadas del servicio eléctrico, definidas por la ANDE.

Un proyecto auspicioso lo constituye el programa financiado por el Fondo Verde para el Clima del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y ejecutado por la Agencia Financiera de Desarrollo, que tiene por objeto promover inversiones de las pequeñas y medianas empresas en eficiencia energética. La meta es elevar la eficiencia energética del sector industrial –en particular, de las pequeñas y medianas empresas– por medio de la modernización tecnológica, el reemplazo de equipos obsoletos e ineficientes, y el cambio de las fuentes de energía utilizadas (por ejemplo, el reemplazo de la biomasa por la electricidad). El programa se dirige a las industrias azucareras, las de secado de granos y las olerías (pequeñas fábricas, muchas de ellas familiares, de elaboración de ladrillos que son hechos a mano y cocidos a leña).

Las acciones como la mencionada son sumamente importantes para promover la transición energética del sector empresarial del Paraguay, un proceso que conllevará múltiples beneficios. En efecto, si las MIPYMES contaran con un suministro más asequible y eficiente de energía moderna, podrían incorporar nuevas tecnologías de producción, diversificarse, y elevar su eficiencia y su productividad. De ese modo, no solo contribuirían a acelerar la transición energética, sino que además podrían aprovechar la demanda cada vez más creciente de productos ambientalmente amigables, conquistar nuevos mercados y establecer mejores precios. Además, contribuirían a elevar la cantidad y la calidad del empleo, dado que la mayoría de los puestos de trabajo del país son generados por microempresas y por empresas pequeñas y medianas.

5.3.1 Algunos datos sobre las MIPYMES

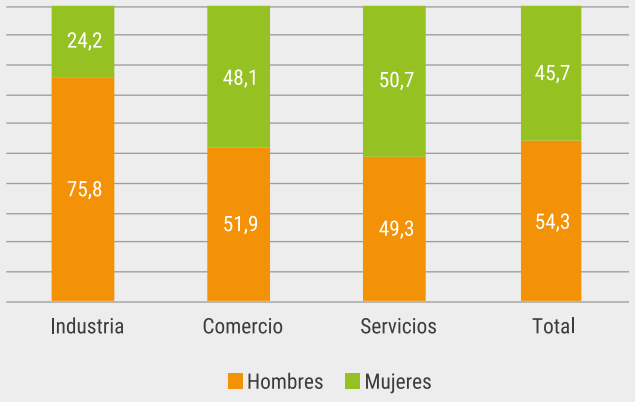
Según el Censo Económico Nacional de 2011, las MIPYMES son 217.250 unidades económicas (96,9%) y emplean a 492.181 personas (61,6%); de este total, 203.936 son microempresas y empresas pequeñas (90,9%).

Según el Censo Económico Nacional de 2011 (DGEEC, 2013), en el Paraguay existen 224.242 unidades económicas, formales o informales, en los sectores industrial, comercial y de servicios, de las cuales 217.250 son MIPYMES (96,9%) y 203.936 son microempresas y empresas pequeñas (90,9%). Las MIPYMES, en conjunto, emplean a 492.181 personas (61,6%). Las microempresas y las empresas pequeñas ocupan de 1 a 10 personas y perciben ingresos anuales inferiores a 300 millones de guaraníes; las medianas emplean de 11 a 49 personas, y sus ingresos anuales van desde 300 hasta 2.000 millones de guaraníes. Respecto de su localización, 8 de cada 10 MIPYMES (77,9%) se sitúan en Central, Asunción, Alto Paraná, Itapúa y Caaguazú. Además, 9 de cada 10 MIPYMES (89,0%) se dedican a los servicios y el comercio, y 1 de cada 10, a la industria.

La distribución del empleo según sexo entre las MIPYMES es relativamente uniforme, con una excepción. Cuando se consideran datos generales no se observan grandes diferencias, pues dichas empresas emplean a un 45,7% de mujeres y un 54,3% de hombres. En el sector de los servicios y en el comercio, dos actividades que concentran un 85,7% del empleo total de las MIPYMES, las mujeres ocupan, respectivamente, un 50,7% (92.157 personas) y un 48,1% (115.531 personas) de los puestos, pero en la industria su participación asciende a un 24,2% (17.049 personas), por lo que se reduce a la mitad.

Gráfico 5.4

Distribución del empleo en las MIPYMES según sector de actividad y sexo (en porcentajes) en el Paraguay, 2011



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Paraguay. Resultados finales. Censo Económico Nacional 2011*, Asunción, 2011.

A excepción de la tarifa industrial de la ANDE, para las MIPYMES la cuestión energética no está integrada significativamente en programas que estén implementándose actualmente en el país.

Las principales fuentes de energía utilizadas en el sector industrial y de servicios son los residuos de biomasa (36,9%), la leña (32,7%) y la energía eléctrica (22,9%). El residuo de biomasa más utilizado es el bagazo de caña de azúcar.

5.3.2 Marco regulatorio y políticas públicas para las MIPYMES

El marco regulatorio e institucional de las MIPYMES se estableció mediante la Ley 4457 de 2012, cuyo objetivo es promover y fomentar la creación, el desarrollo y la competitividad de microempresas y de empresas pequeñas y medianas, para incorporarlas a la estructura formal de producción de bienes y servicios, y otorgarles identidad jurídica. Con base en esa ley se creó, un año después, el Viceministerio de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, dependiente del Ministerio de Industria y Comercio. En 2019, el Viceministerio formuló el primer plan nacional del sector, según los lineamientos establecidos en la Estrategia 2 del Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 sobre crecimiento económico inclusivo, y creó el Sistema Nacional de MIPYMES.

A excepción de la tarifa industrial de la ANDE, la cuestión energética no está integrada significativamente en programas que estén implementándose actualmente en el país. Una vez inscriptas en el Registro Industrial del Ministerio de Industria y Comercio, las MIPYMES pagan tarifas que son, en promedio, inferiores a las correspondientes a las demás categorías del sector productivo, con descuentos para los segmentos de media y alta tensión eléctrica. No obstante, casi todas las MIPYMES industriales trabajan con baja tensión, cuya tarifa promedio (405 guaraníes por kilovatio-hora) es apenas más baja que la tarifa residencial (421 guaraníes por kilovatio-hora). Además, como dichas empresas se concentran en el sector de los servicios y el comercio, no pueden acceder a ese mínimo descuento tarifario. Se clasifican más bien en la categoría “otros” del pliego, a la que corresponde la tarifa media de baja tensión más elevada (429 guaraníes por kilovatio-hora), lo que desalienta la formalización.

5.3.3 Las MIPYMES y la transición energética

Las dificultades para acceder de forma eficiente a la energía afectan la productividad de las MIPYMES. Según datos del Banco Mundial (s/f e), en el Paraguay los cortes de energía afectan más a las empresas pequeñas y medianas que a las grandes, y, en consecuencia, las MIPYMES sufren pérdidas económicas notablemente más elevadas, medidas en porcentajes de sus ventas anuales.

Los resultados de encuestas a empresas efectuadas por el Banco Mundial (s/f a) también permiten comprobar que, en 2017, los cortes de energía eléctrica afectaron a un 86% de las industrias. Las reducciones del tiempo promedio de los cortes y del nivel de las pérdidas ocasionadas se deben, en gran parte, al uso de generadores privados de alto costo, utilizados por un 26,3% de las industrias, entre las que casi no existen MIPYMES.

5.3.3.1 Energía y sectores económicos

Cuando se examinan las fuentes energéticas utilizadas por cada sector económico, se observa que existe una fuerte primacía de la electricidad en el sector de los servicios, y de la leña y los residuos de biomasa en el sector industrial.

El rendimiento expresa el cociente entre la energía útil y la energía neta consumida por cada subsector económico. En el cuadro 5.2 se presentan los rendimientos promedio desagregados según subsectores económicos.

Cuadro 5.2

Distribución de subsectores económicos de las MIPYMES según fuente de energía utilizada (en porcentajes) en el Paraguay, 2011

	Gas licuado de petróleo	Diésel	Carbón mineral	Leña	Carbón vegetal	Residuos de biomasa	Energía eléctrica	Total (en porcenta-jes)	Consumo de energía neta (en miles de toneladas equivalentes de petróleo o ktep)	Consumo de energía útil (en miles de toneladas equivalentes de petróleo o ktep)	Rendimien-to (en porcenta-jes)
Comercio mayorista y minorista	1,5	0,4		0,9	0,3		96,9	100	101,8	70,9	69,7
Hoteles y restaurantes	5,1			1,5	4,8		88,6	100	49,92	34,03	68,2
Enseñanza	0,8	0,2					99,0	100	13,94	8,73	62,6
Industria alimenticia	0,2			9,4		85,5	4,9	100	571,3	299,7	52,5
Textil y cuero				84,9			15,1	100	69,6	60,2	86,5
Metales		0,5	1,5	0,6	92		5,4	100	51,2	35,7	69,6

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Itaipú Binacional, *Balance nacional en energía útil 2011 (Consolidado). Informe final*, Asunción, febrero de 2014.

Nota: Los datos sobre la industria alimenticia no incluyen a las empresas de bebidas, las tabacaleras ni los frigoríficos.

Las MIPYMES constituyen unidades económicas más vulnerables a la volatilidad del mercado, cuentan con menos contratos y clientes que las grandes empresas, y disponen de recursos limitados que frenan las inversiones a medio y a largo plazo.

En el sector del comercio –que representa un 55% del total de las empresas y un 49% del personal ocupado en las MIPYMES–, la electricidad registra una altísima participación relativa en el consumo, pero el rendimiento energético no es óptimo. El sector de hoteles y restaurantes –que representa un 10% del total de las empresas y un 10% del personal ocupado en las MIPYMES– presenta un consumo neto de energía eléctrica algo inferior, y un rendimiento también insatisfactorio. Existe allí un importante campo para la sustitución de cocinas obsoletas –de leña y de carbón– por cocinas eléctricas.

Los servicios de enseñanza –que conforman un 2% del total de las empresas y un 5% del personal ocupado en las MIPYMES– registran el mayor consumo neto relativo de energía eléctrica (un 99% del total), pero una de las tasas de rendimiento más bajas. La industria alimenticia (sin incluir las de bebidas, tabaco y frigoríficos, que son en su mayoría grandes empresas) representa apenas un 1% del total de las empresas y comprende a un 2% del personal ocupado en las MIPYMES. Su consumo energético es muy superior a la suma del consumo de los otros sectores, pero su rendimiento energético es el más bajo. Esto se debe al uso masivo de residuos de biomasa: el bagazo posee un rendimiento del 40%, mientras que la electricidad, cuando se utiliza para la misma función (molienda), tiene un rendimiento del 87%. Para el secado de granos se utiliza leña de forma casi exclusiva, cuyo rendimiento energético, del 37%, es muy inferior al de las secadoras eléctricas (81%).

Los dos últimos subsectores con una baja utilización de energía eléctrica son el de textiles y cueros –que representa un 2% del total de las empresas– y el metalúrgico –que constituye un 1%–, cada uno de los cuales concentra un 2% del personal ocupado en las MIPYMES. En cuanto a las fuentes de energía utilizadas, el primero emplea mayoritariamente leña y el segundo, carbón vegetal. Así, la transición energética conlleva grandes oportunidades para mejorar la eficiencia y la productividad de los diferentes subsectores económicos.

Sin embargo, además de las limitaciones estructurales relativas a la expansión y la mejora de la transmisión y la distribución del sistema eléctrico –que afectan en mayor o menor medida a todas las empresas del país–, existen otras barreras que dificultan la transición energética de las MIPYMES. En efecto, estas constituyen unidades económicas más vulnerables a la volatilidad del mercado, cuentan con menos contratos y clientes que las grandes empresas, y disponen de recursos limitados que frenan las inversiones a medio y a largo plazo.

Asimismo, dichas empresas cuentan con escasa información sobre los costos y los beneficios de invertir en eficiencia energética, y, debido a su informalidad, enfrentan barreras para acceder al capital necesario para implementar innovaciones. Las políticas públicas dirigidas a dichas empresas,

además, deberían considerar su heterogeneidad –en cuanto a su tamaño y sus actividades productivas y de servicios–, que requiere ser abordada mediante diferentes servicios y tipos de apoyo. Las medidas estandarizadas, del tipo de la tarifa social dirigida a los hogares de escasos recursos, en general no resultan eficaces para abordar la diversidad de requerimientos que plantean las MIPYMES y sus diversos sectores productivos.

5.4 Energías renovables no convencionales y minirredes

Otra aproximación al logro de la meta de garantizar el acceso a la energía para todas las personas consiste en las energías renovables no convencionales. Aproximadamente 22 millones de habitantes de América Latina y el Caribe que residen en zonas rurales o en barrios urbanos marginales carecían de suministro eléctrico en el año 2016 (OLADE, 2017). En las comunidades sin acceso a la red eléctrica, los programas de electrificación basados en energías renovables no convencionales, pequeñas redes comunitarias descentralizadas y sistemas solares domésticos poseen un gran valor social y económico.

El potencial solar puede aprovecharse en residencias y edificaciones, mediante sistemas fotovoltaicos que trabajen de forma independiente o a través de minirredes integradas. A su vez, estas pueden integrarse a otras tecnologías, como pequeñas centrales hidroeléctricas, sistemas eólicos o sistemas de generación híbrida (que comprendan dos o más fuentes renovables, como la solar y la eólica, o una renovable y una central térmica convencional).

En el Paraguay, la población sin acceso a energía eléctrica habita la zona fronteriza con el Estado Plurinacional de Bolivia, al nordeste, u otras zonas muy alejadas de las ciudades. Las poblaciones aisladas del Sistema Interconectado Nacional pueden acceder a la electricidad a través de microrredes de generación basadas en energías renovables no convencionales, cuya incidencia global va en aumento. En 2018, dichas fuentes representaron más de una cuarta parte de la generación eléctrica global (REN21, 2019). En las políticas energéticas se incluyen cada vez más estas fuentes, debido a sus costos y a los avances tecnológicos que conllevan.

En ciertas regiones sin infraestructura energética, instalar sistemas basados en energías renovables no convencionales resulta más económico que establecer plantas de combustibles fósiles, y en otras es más rentable

Una alternativa la constituyen las redes comunitarias o cooperativas locales, que proporcionan servicios de electricidad según la escala y la calidad requeridas. También son denominadas minirredes o microrredes. Están compuestas por sistemas de distribución en baja tensión, conectadas a fuentes de generación de energía eléctrica y a baterías de almacenamiento de energía, y responden a un sistema jerárquico de control y gestión.

construir nuevas plantas eólicas y fotovoltaicas que seguir alimentando las centrales eléctricas convencionales existentes con energía no renovable (IRENA, 2019).

Dado que usualmente la población sin acceso a la electricidad habita en zonas rurales muy alejadas, se dificulta, por cuestiones técnicas y económicas, extender hasta allí las redes convencionales de electricidad. Por lo tanto, para garantizar el acceso a la energía de las poblaciones situadas en zonas aisladas o alejadas de los polos urbanos –situación conocida como "última milla" o último tramo– se han desarrollado diversas soluciones (IADB y UNDP, 2018).

Una alternativa la constituyen las redes comunitarias o cooperativas locales, que proporcionan servicios de electricidad según la escala y la calidad requeridas. También son denominadas minirredes o microrredes. Dichas redes están compuestas por sistemas de distribución en baja tensión, se hallan conectadas a fuentes de generación de energía eléctrica y a baterías de almacenamiento de energía, y responden a un sistema jerárquico de control y gestión. Esas microrredes pueden, a su vez, conectarse a otra red principal (red eléctrica tradicional) o actuar de forma aislada.

No obstante, cuando es necesario cubrir el último tramo o la última milla, la microrred debe funcionar aislada respecto de la red principal. En esos casos, sus generadores deben responder rápidamente a la variación de la demanda, por lo que el sistema de almacenamiento debe ser capaz de asegurar el balance energético entre la generación de energía a menudo intermitente (según las fuentes) y la demanda, variable por naturaleza.

Otras opciones cada vez más usadas consisten en los sistemas solares y otras tecnologías fuera de red. Los fabricantes de esos productos, especializados en brindar servicios básicos de energía, producen lámparas solares con baterías recargables y kits solares que proporcionan corriente directa para pequeños electrodomésticos, teléfonos móviles, lámparas e incluso televisores, a partir de una combinación entre energía solar y baterías recargables.

5.4.1 Potencial para la generación fotovoltaica en los hogares del Paraguay

En 2017 existían en el Paraguay 1.779.232 viviendas particulares ocupadas –un 60,7% de ellas situadas en zonas urbanas y un 39,3%, en zonas rurales– (DGEEC, 2018e). Según datos del Censo Nacional de Población y Viviendas 2012, un 94,1% de la población urbana reside en casas o ranchos, porcentaje que casi alcanza un 100% entre la población rural

(DGEEC, 2016c). El resto de la población vive en pisos, departamentos, piezas de inquilinato o viviendas improvisadas, no aptas para instalar sistemas fotovoltaicos en los techos.

La radiación solar promedio en el territorio paraguayo oscila desde 4,69 kilovatios-hora por metro cuadrado por día en el sur del país (Itapúa) hasta 5,05 kilovatios-hora por metro cuadrado por día en el norte (Concepción y Amambay) y el noreste del Chaco (Alto Paraguay) (Viceministerio de Minas y Energía, 2014), con un promedio nacional de radiación de 4,87 kilovatios-hora por metro cuadrado por día.

Se estima que el área promedio de los techos del país es de 60 metros cuadrados por vivienda (dos dormitorios, baño, cocina y sala-comedor). Los paneles solares deberían orientarse hacia el norte para optimizar el recurso solar, por lo que se emplearía la mitad de la superficie de los techos a dos aguas, si su orientación es norte-sur. En techos con orientación este-oeste, los paneles solares producirían mucha menos energía. Debe calcularse también la sombra producida por los árboles y las edificaciones cercanas.

Si bien el peso de una instalación fotovoltaica es variable, el techo de una casa promedio debería poder soportar los 20 kilogramos por metro cuadrado necesarios, peso que incluye el de los paneles y la estructura de soporte. Con esos elementos, se estima que el área aprovechable para uso fotovoltaico en condiciones óptimas representaría un 20% del área total de los techos.

El potencial estimado total de generación de energía fotovoltaica en techos residenciales de zonas urbanas del Paraguay sería de 3.482 gigavatios-hora por año, que equivalen a 1,59 gigavatios de potencia. En las zonas rurales, el potencial sería de 2.189 gigavatios-hora por año, con 1 gigavatio de potencia instalada. A nivel nacional, la energía solar producida ascendería a 5.671 gigavatios-hora, con 2,59 gigavatios de potencia instalada. Como se trata de estimaciones generales, para determinar el potencial real de generación es preciso realizar estudios de campo y cálculos técnicos específicos.

Considerando que la demanda eléctrica residencial del Paraguay es de alrededor de 5.000 gigavatios-hora anuales, toda la energía necesaria para abastecer el consumo residencial nacional podría generarse, en términos técnicos, en los techos de las viviendas del país, mediante el uso de tecnología fotovoltaica.

Cuadro 5.3
Estimación del potencial fotovoltaico de techos residenciales según área de residencia en el Paraguay, 2017

	Urbana	Rural
Radiación promedio anual en todo el territorio nacional (en kilovatios-hora por metro cuadrado por día)	4,87	4,87
Radiación total promedio anual (en kilovatios-hora por metro cuadrado por año)	1778	1778
Energía aprovechable diaria con base en una eficiencia global del sistema fotovoltaico de un 15% (en kilovatios-hora por metro cuadrado por día)	0,7305	0,7305
Superficie total de viviendas del Paraguay (en metros cuadrados)	65.293.200	41.460.720
Área para energía fotovoltaica, con una superficie de techos aprovechable del 20% (en metros cuadrados)	13.058.640	8.209.223
Potencial total estimado de generación fotovoltaica anual en techos (en kilovatios-hora por año)	3.481.857.830	2.188.845.534
Potencial total estimado de generación fotovoltaica anual en techos, con 6 horas de sol por día (en gigavatios-hora por año)	3.482	2.189
Potencial total estimado de generación fotovoltaica por día en techos (en gigavatios-hora por día)	9,5	6,0
Potencia total instalada necesaria (en gigavatios)	1,59	1,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Viceministerio de Minas y Energía, "Energía solar y eólica en Paraguay", Asunción, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, República del Paraguay, 14 de enero de 2014; *Balance energético nacional 2017. En términos de energía final*, Asunción, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, República del Paraguay, 2018; Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Encuesta Permanente de Hogares 2016*, Asunción, 2016; DGEEC, *Paraguay. Principales indicadores de viviendas, 2012. Total país. Área urbana-rural*, Fernando de la Mora, Paraguay, diciembre de 2016, y DGEE, *Principales resultados. Encuesta Permanente de Hogares EPH 2017. Incluye Boquerón y Alto Paraguay y toda la población indígena*, agosto de 2018.

Considerando que la demanda eléctrica residencial del Paraguay es de alrededor de 5.000 gigavatios-hora anuales (Viceministerio de Minas y Energía, 2018), toda la energía necesaria para abastecer el consumo residencial nacional podría generarse, en términos técnicos, en los techos de las viviendas del país, mediante el uso de tecnología fotovoltaica.

5.4.2 Soluciones energéticas sostenibles para las poblaciones no atendidas por el Sistema Interconectado Nacional

Aunque en el Paraguay no existen instalaciones fotovoltaicas de envergadura, la energía solar ya se emplea para la alimentación autónoma

de dispositivos de baja potencia en estaciones meteorológicas y estancias ganaderas, así como para la iluminación vial y las comunicaciones. A continuación se presentan propuestas para dos estudios de caso.

Son dos propuestas para abastecer de energía eléctrica a dos poblaciones chaqueñas aisladas, sin conexión a la red de la ANDE y que aún emplean combustibles fósiles como fuente energética. Se trata de Pozo Hondo y Bahía Negra.

5.4.2.1 Propuestas para Pozo Hondo y Bahía Negra

Son dos propuestas para abastecer de energía eléctrica a dos poblaciones chaqueñas aisladas, sin conexión a la red de la ANDE, y que aún emplean combustibles fósiles como fuente energética. Se trata de Pozo Hondo, situada a orillas del río Pilcomayo, a unos 750 kilómetros al noroeste de Asunción, en el departamento de Boquerón, y Bahía Negra, localizada a orillas del río Paraguay, a unos 816 kilómetros al norte de Asunción, en el departamento de Alto Paraguay, dos localidades ubicadas en la zona que recibe, en promedio, la radiación solar más elevada del país. Se trata de poblaciones con altos niveles de pobreza y desigualdad, que cuentan con una producción de energía eléctrica cara, insuficiente y basada en fuentes de energía no limpias.

En Pozo Hondo y Bahía Negra, la generación de energía no está unida al Sistema Interconectado Nacional, por lo que se usan grupos electrógenos, que consisten en máquinas impulsadas por un motor de combustión interna y un generador eléctrico. Pozo Hondo cuenta con electricidad solo algunas horas al día, y Bahía Negra enfrenta limitaciones para el crecimiento de la demanda.

A Bahía Negra se accede por caminos de terraplén –intransitables en épocas de lluvias–, en barcos que surcan el río Paraguay o en avionetas. Su población está compuesta por unas 2.506 personas, que viven en 700 viviendas (DGEEC, 2019c). Las principales actividades económicas son la ganadería y la pesca, mientras que la agricultura, poco desarrollada, se destina al consumo familiar.

Si bien las sedes de la municipalidad, la base militar, el hospital, la iglesia, la estación de servicios y los comercios, situadas en la cabecera del distrito, están confeccionadas con material cocido, en Bahía Negra predominan las viviendas de madera, con tejados de zinc o tejas, y otras construidas con la técnica de estaqueo (de palma o *karanda´y*), similares a las de las comunidades indígenas del lugar (Guyra Paraguay, 2008).

La central térmica administrada por la ANDE usa combustible fósil (diésel), y desde 2011 provee servicios las 24 horas, mediante grupos electrógenos para la ciudad y tanques de 75.000 de litros para el diésel, que llega por vía terrestre y fluvial (ANDE, 2019b).

En 2018, la ANDE facturó allí 414,7 millones de guaraníes por venta de electricidad (ANDE, 2019b), y se estima que los gastos de generación fueron de 2.216 millones de guaraníes (Ríos et al., 2017), lo que supone

Se contemplaron tres opciones: i) generación exclusivamente térmica, una continuidad con el sistema actual; ii) generación basada en el uso exclusivo de paneles fotovoltaicos y baterías; y iii) generación híbrida, resultante de la combinación entre generación térmica basada en diésel y energía solar.

un costo medio de 0,41 dólares por kilovatio-hora. La ANDE estaría subsidiando un 85,6% de la energía vendida a 311 usuarios, en su mayoría pertenecientes a las categorías de usuarios residenciales (55%) y usuarios con tarifa social (32,2%) (ANDE, 2019b).

Pozo Hondo se sitúa en la cabecera del puente sobre el río Pilcomayo, frente a Misión La Paz, Argentina. Unos 200 kilómetros de camino de tierra unen a esa localidad con la ruta Transchaco, que también queda aislada en época de lluvias y crecientes del Pilcomayo. Pozo Hondo tampoco está conectada al Sistema Interconectado Nacional, y cuenta con un suministro eléctrico discontinuo. En el casco urbano viven unas 30 familias, aunque esa cifra se eleva a 200 si se considera a las familias que viven en las estancias y comunidades cercanas. Las principales actividades económicas son la pesca, el trabajo en establecimientos ganaderos y el comercio fronterizo.

En la localidad de Pozo Hondo existe un generador térmico de 36 kilovatios, de autogestión comunal, que suministra electricidad de 4 a 6 horas por día. Las principales conexiones corresponden al alumbrado público, algunos edificios públicos y unas pocas viviendas. Una línea de baja tensión trifásica atraviesa el poblado, alimentada por grupos electrógenos. Además, paneles solares independientes alimentan la motobomba que distribuye agua potable (Morínigo et al., 2018).

5.4.2.2 Posibles soluciones energéticas para Pozo Hondo y Bahía Negra

Con el fin de comparar sistemas de generación alternativos, se estimaron las curvas diarias de demanda de electricidad, y se simuló la generación eléctrica de paneles fotovoltaicos con el software Homer Pro[3]. En el caso de Bahía Negra, la demanda máxima estimada fue de 190 kilovatios. Pozo Hondo recibe un suministro de 4 a 6 horas por día de electricidad, que en las simulaciones se extendió a 24 horas. Se estimó su demanda máxima en 40 kilovoltiamperios (Morínigo y Romero, 2017).

En las simulaciones se contemplaron tres opciones: i) generación exclusivamente térmica basada en el uso de diésel, que supone una continuidad con el sistema actual; ii) generación basada en el uso exclusivo de paneles fotovoltaicos y baterías, y iii) generación híbrida, resultante de la combinación entre generación térmica basada en diésel y energía solar.

3 HOMER Energy LLC es una empresa que produce *software* de generación distribuida y de modelado de microrredes.

Cuadro 5.4
Propuestas de soluciones energéticas para Bahía Negra y Pozo Hondo (Paraguay), 2017

	Datos	Bahía Negra	Pozo Hondo
Diésel	Inversión inicial (en dólares)	0	0
	Valor presente neto (en dólares)	5.206.678	1.150.328
	Costo de operación anual (en dólares por año)	530.311	117.163
	Costo de electricidad (en dólares por kilovatios-hora)	0,407	0,668
	Emisiones de gases de efecto invernadero (CO_2) (en kilogramos por año)	1.024.835	160.022
Solar + batería	Inversión inicial (en dólares)	3.194.995	516.907
	Valor presente neto (en dólares)	4.080.142	647.990
	Costo de operación anual (en dólares por año)	90.154	12.901
	Costo de electricidad (en dólares por kilovatios-hora)	0,32	0,38
Solar + batería + diésel	Inversión inicial (en dólares)	1.690.000	360.113
	Valor presente neto (en dólares)	2.915.773	498.363
	Costo de operación anual (en dólares por año)	124.617	14.081
	Costo de electricidad (en dólares por kilovatios-hora)	0,23	0,28
	Emisiones de gases de efecto invernadero (CO_2) (en kilogramos por año)	98.836	6.920

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en D. T. Coronel, "Sector eléctrico, minirredes y energías renovables no convencionales", San Lorenzo, Paraguay, 2019, y "Reseña sobre marco legal de ERNC y consideraciones finales sobre soluciones energéticas para zonas aisladas del SIN", Asunción, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2019.

La generación exclusivamente térmica, que es la utilizada actualmente, no requiere una mayor inversión inicial, pero conlleva los costos de operación anuales más elevados, y genera el costo por kilovatios-hora más alto. Además, la generación térmica causa mucho daño al ambiente. En cambio, las emisiones de dióxido de carbono de la generación híbrida (solar + batería + diésel) no representan ni un 10% de las emisiones producidas por la generación térmica.

La generación de energía exclusivamente solar, mediante el uso de baterías de acumulación, presenta los costos de electricidad más bajos y los menores costos de operación anuales, pero requiere una inversión inicial muy superior a la necesaria para implementar la generación híbrida. Su

ventaja más clara, a medio plazo, es que las placas fotovoltaicas prácticamente no emiten gases de efecto invernadero, lo que resulta muy benéfico para el medio ambiente.

La tercera opción, que consiste en la generación híbrida (generación térmica + energía solar), resultaría la más conveniente para Pozo Hondo y Bahía Negra, según criterios técnicos, económicos y ambientales (Morínigo et al., 2018). Al aprovecharse parte de la infraestructura actual, la inversión inicial disminuiría, aunque los costos de operación anuales serían un poco más elevados que los que conlleva la generación exclusiva de energía solar. Dicha opción también favorece el cuidado del medio ambiente.

Finalmente, la generación basada en energías renovables no convencionales sería una opción viable para garantizar el acceso a la energía de los hogares que actualmente carecen del servicio, que conlleva ventajas decisivas para el ambiente.

La opción que consiste en la generación híbrida (generación térmica + energía solar) resultaría la más conveniente para Pozo Hondo y Bahía Negra, según criterios técnicos, económicos y ambientales. Al aprovecharse parte de la infraestructura actual, la inversión inicial disminuiría, aunque los costos de operación anuales serían un poco más elevados que los que conlleva la generación exclusiva de energía solar. Esta opción también favorece el cuidado del medio ambiente.

5.5 Conclusiones

En este capítulo se analizó la transición energética, consistente en un proceso que supone el paso desde un patrón energético preexistente hacia un nuevo estado, por lo que resulta en un cambio del sistema de energía. Para llevar a cabo un proceso de transición exitoso se necesita considerar aspectos sociotécnicos y económicos, elementos relativos a la innovación y la eficiencia, y aspectos sociales y culturales, pues la forma en que las personas utilizan diversos tipos de energía –electricidad, biomasa o combustibles fósiles, entre otros– incide en el proceso de transición. Así, dado que los sistemas de energía son sistemas sociotécnicos, al analizar el consumo de energía de una población resulta imprescindible contemplar las dimensiones sociales y considerar a la población como protagonista de la transición energética.

En lo que se refiere a las políticas públicas relativas a la energía, en este capítulo se examinaron aspectos centrales que deben ser contemplados en las políticas del sector. Un eje central lo constituye la equidad energética, que consiste en la búsqueda de garantizar que toda la población tenga acceso físico y económico básico a las fuentes de energía comerciales. Otros indicadores destacados, además de la tasa de electrificación, son la proporción de hogares con fuentes modernas de energía y el consumo per cápita, especialmente de electricidad.

La pobreza energética es otro eje a considerar. Según una de sus definiciones, describe la situación de una familia u hogar que gasta más de un 10% de sus ingresos en energía. Otras definiciones la asocian con carencias del servicio o con el tipo de combustible utilizado para cocinar.

Otro concepto destacado es el de vulnerabilidad energética, que se define como la predisposición de un hogar o una familia a no estar en condiciones de mantener un nivel básico de servicios energéticos. La vulnerabilidad energética comprende factores como la escasez de transportadores de energía, el costo de la energía, el desconocimiento de la población respecto de los programas de apoyo o de formas más eficientes de usar la energía, o la divergencia entre los requisitos energéticos del hogar y los servicios disponibles. En el Paraguay se agrega la fluctuación de los precios de los derivados del petróleo, que inciden en la economía y el transporte y, por ende, afectan la economía y el bienestar de los hogares. Dado que los hogares en situación de vulnerabilidad energética corren el riesgo de caer en la pobreza energética, deben ser especialmente considerados a la hora de formular las políticas públicas del sector.

En cuanto a las medidas vigentes en el país, en este capítulo se analizó la tarifa social, una política pública dirigida a facilitar el acceso a la ener-

gía de las familias que disponen de menos recursos. La medida contempla la reducción de los costos del servicio según criterios de consumo y administrativos, por lo que constituye un subsidio directo y efectivo. Al igual que otros programas sociales, la tarifa social se ve afectada por los riesgos de inclusión (beneficia a sectores de la población que no deberían participar del programa) y de exclusión (no llega a quienes deberían ser alcanzados por la medida). Así, para resolver esas inconsistencias es preciso profundizar los criterios de focalización y contar con datos confiables y actualizados sobre las condiciones de vida de la población. Además, es indispensable hacer evaluaciones periódicas de los programas, a fin de poder realizar sobre la marcha las modificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

En este capítulo también se examinó la relación entre las MIPYMES y la energía, pues se trata de un sector significativo que concentra un 97% de las empresas y un 62% del empleo del país, según datos del Censo Económico 2011. Actualmente no se dispone de una política energética específica y apropiada para el sector. Dichas empresas enfrentan dificultades para acceder a un servicio de energía de calidad, tales como los cortes de energía, que inciden negativamente en su productividad. Además, el sector cuenta con escasa información sobre los costos y los beneficios de invertir en eficiencia energética, y, debido a las altas tasas de informalidad, enfrenta barreras para acceder al capital necesario para implementar innovaciones.

Así, las políticas públicas vinculadas con la energía deberían considerar las necesidades del sector y su heterogeneidad, a fin de brindar diferentes tipos de servicios y de apoyo. Es importante garantizar el acceso a la energía de dichas empresas que constituyen casi la totalidad de las unidades económicas del país, y promover la transición energética del sector, pues el uso de energías más asequibles y eficientes les permitiría adoptar nuevas tecnologías de producción, diversificar la economía y elevar la productividad. En consecuencia, se incrementarían la cantidad y la calidad del empleo, dado que la mayoría de los puestos de trabajo del país son generados por ese sector, lo que contribuiría a promover el desarrollo.

Por último, en este capítulo también se consideraron las energías renovables no convencionales, que podrían constituir una solución sostenible para garantizar el acceso a la energía de las poblaciones no atendidas por el Sistema Interconectado Nacional. Examinar y promover el uso de ese tipo de energías es de suma importancia, pues permitiría garantizar el acceso de una población que actualmente no accede al servicio de electricidad de la ANDE por residir en zonas muy alejadas de las ciudades.

6

Capítulo 6

La transición energética, el transporte y la electromovilidad

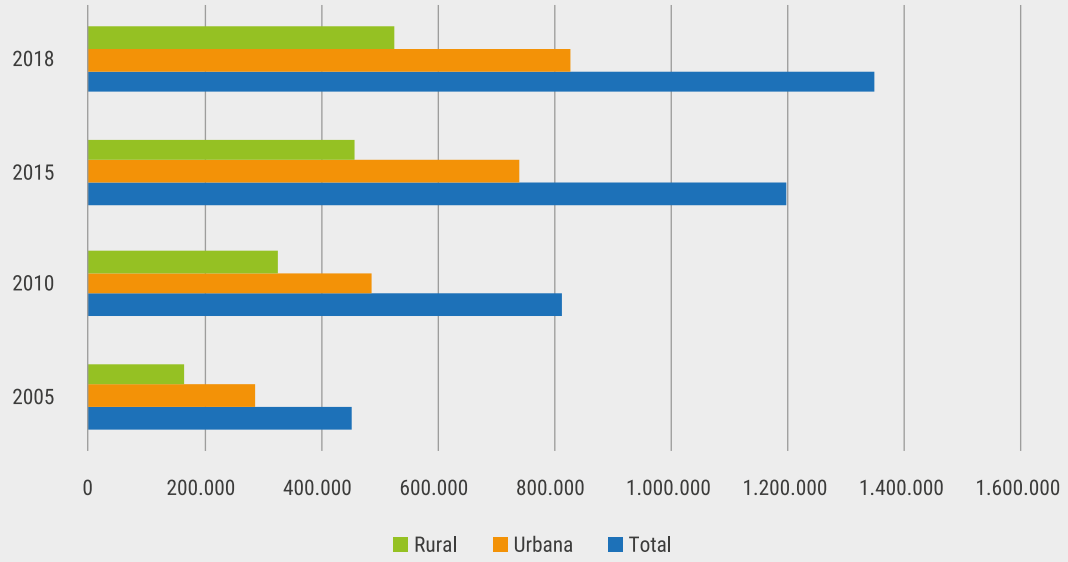
Un aspecto central de la transición energética lo constituye el sector del transporte, que es objeto de políticas públicas estratégicas. Así, en este capítulo se examinan las características del sector del transporte del Paraguay y se focaliza en los posibles impactos y oportunidades que podría suponer la transición energética si los vehículos con motor de combustión interna se reemplazaran por vehículos eléctricos. Cabe aclarar que el aspecto analizado constituye una parte de la transición eléctrica del sector del transporte, por lo cual el estudio no es exhaustivo. Además, el hecho de que el análisis aquí presentado se centre en el sector del transporte no supone de ningún modo perder de vista otras cuestiones muy importantes, como la planificación del desarrollo global de dicho sector o su vínculo con los procesos urbanos.

6.1
El sector del transporte del Paraguay

Algunas características del sector del transporte del Paraguay son su alto crecimiento y la obsolescencia de determinados automotores. Según la Dirección del Registro de Automotores, en mayo de 2019 el país contaba con 2.326.335 automotores: un 37,3% de automóviles, camionetas y *jeeps*; un 33,1% de motocicletas; un 4,4% de camiones, carretas, tractores y acoplados, y un 0,8% de ómnibus y minibuses. El 24,32% restante corresponde a vehículos que se clasificaron en la categoría "otros".

En siete años, la tasa de motorización se duplicó ampliamente en el país: mientras que en 2010 existían 142 vehículos por cada 1.000 habitantes, en 2017 esa cifra ascendió a 296 vehículos por cada 1.000 habitantes (DRA, 2019). En el período comprendido entre 2012 y 2018, la cantidad total de automotores creció un 120%, a una tasa anual promedio del 14%. El incremento del número de vehículos y motos en los hogares es sostenido, tanto en las áreas rurales como en las urbanas. En muchos casos, ese fenómeno se considera parte del crecimiento de la población del sector medio y de la población que vive en situación de vulnerabilidad, en menor medida.

Gráfico 6.1
Hogares con transporte propio (automóvil o motocicleta) según área de residencia (en número de hogares) en el Paraguay, 2005-2018



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), *Condiciones de vida EPHC 2009-2018*, Fernando de la Mora, Paraguay, 2019.

En el departamento Central y en Asunción se concentra un 47,0% del total de los vehículos registrados en el país. A continuación, se sitúan Alto Paraná e Itapúa, con un 16,7% y un 8,9%, respectivamente. Los departamentos con menores tasas de vehículos registrados –y también con menos población– son Ñeembucú (1%) y los departamentos chaqueños de Presidente Hayes (0,9%) y Alto Paraguay (0,04%) (DRA, 2019).

El parque automotor del transporte público tiende a la obsolescencia: más de la mitad de las 1.823 unidades reguladas por el Viceministerio de Transporte cuentan con siete años o más de uso: un 29,1% de las unidades tienen entre 7 y 12 años de uso, y un 23,8% tiene entre 13 y 20 años de uso. El 47,1% restante registra seis años o menos de funcionamiento (Viceministerio de Transporte, 2018).

En 2019, la flota del transporte público urbano, que representó menos de un 0,2% del parque automotor de Asunción y el área metropolitana, fue responsable de más de la mitad de los desplazamientos que tienen lugar en esa región. Debido a las falencias del servicio de transporte público, el porcentaje de población que opta por modalidades particulares de transporte –automóviles o motocicletas– se incrementó en los últimos años.

En efecto, existe insatisfacción respecto del transporte público, debido a la baja frecuencia del servicio que ofrecen las diferentes líneas, y a la falta de limpieza y de comodidad de las unidades, a lo que se suma la escasa información disponible sobre los trayectos. A lo anterior se agrega, además, la inadecuada infraestructura vial urbana, que prolonga los tiempos de desplazamiento. Un quinquenio atrás, el tiempo promedio de llegada a destino de los pobladores de la capital y su área metropolitana era de 50 minutos, y la velocidad del viaje por las principales vías era, en horas punta, de 10,65 kilómetros por hora en promedio (BID, 2014), condiciones que empeoraron posteriormente.

Aunque el país cuenta con una incipiente industria de motocicletas y de ensamblaje de vehículos utilitarios, la mayoría de los automóviles del parque automotor son importados. Lo anterior se relaciona con el hecho de que el Paraguay es el país de la región en que existen menos restricciones para la importación de vehículos usados, según su antigüedad, lo que, sumado al bajo costo inicial de ese tipo de vehículos, fomenta su importación y comercialización masiva en el país (Centro Mario Molina, 2011). Así, la importación de vehículos usados supera ampliamente a la de unidades nuevas, lo que refuerza la alta obsolescencia que, en promedio, caracteriza al parque automotor.

6.2
Costos de la energía para el transporte

En el Paraguay, el sector del transporte consume un 93% del total de los productos derivados del petróleo, que son importados en su totalidad: dos tercios corresponden al gasoil y un cuarto, a la nafta (Viceministerio de Minas y Energía, 2018). Debido a la creciente tasa de motorización, el uso de combustibles y lubricantes importados se incrementó, en promedio, un 11% anual entre 2008 y 2018. En el período mencionado, ese rubro representó, en promedio, un 14% del total de las importaciones anuales del país (BCP, 2019).

El precio del gasoil tuvo una variación promedio anual del 12,9% entre 2000 y 2018 (BCP, 2019). En contraste, el precio de la energía eléctrica no se modificó en el período 2005-2017. Recién en 2017, luego de la aprobación del Pliego de Tarifas Nº 21 de la ANDE, su precio se incrementó un 20% para la franja residencial o doméstica, con un consumo superior a 1.000 kilovatios-hora. Este examen de los costos económicos debe completarse con la consideración de otros costos, especialmente los ambientales, que se analizan en la sección sobre impactos[1].

En el Paraguay, el sector transporte consume un 93% del total de los productos derivados del petróleo, que son importados en su totalidad.

1 Los impactos son efectos directos o indirectos, de características positivas o negativas, ocasionados por una intervención realizada en una situación determinada. Los tomadores de decisiones precisan conocer cuáles serán los impactos que tendrán las acciones implementadas, ya sea a nivel nacional o en determinadas regiones, localidades, sectores económicos o poblaciones (Quevedo et al., 2002).

6.3 Impactos de la electromovilidad en la matriz energética

El fomento de la electromovilidad constituye un vector principal de la transición energético-eléctrica del Paraguay y plantea un desafío en lo que se refiere a la formulación e implementación de políticas públicas. La recarga de energía de un parque automotor movido mayoritariamente con electricidad tendría efectos positivos en la matriz energética y en el sistema de distribución eléctrica, mediante la implementación de cambios en el factor de carga. Los impactos económicos y ambientales serían beneficiosos para el país, y la transición hacia la electromovilidad también sería provechosa para los usuarios y las usuarias, pues un vehículo eléctrico es superior a uno convencional –es decir, a uno con motor de combustión interna– en lo que respecta a la eficiencia del tipo de motor y al menor costo que tiene la energía eléctrica en comparación con los derivados del petróleo.

Recuadro 6.1
La electromovilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los beneficios que conlleva la transición hacia la electromovilidad en términos de eficiencia energética están en consonancia con las metas planteadas en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), y particularmente se vinculan con el logro del ODS 7, que consiste en garantizar el acceso de todas las personas a una energía asequible, segura, sostenible y moderna (Naciones Unidas, 2015).

El uso de vehículos eléctricos y el consecuente incremento del consumo de energía eléctrica responden, en particular, a la meta 7.2, que consiste en, "De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas" (Naciones Unidas, 2015).

Además, al reducirse la emisión de sustancias contaminantes –gases de efecto invernadero– mejorará la calidad del aire, lo que contribuye al logro del ODS 11, cuya meta es "Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles", y del ODS 13, que plantea la necesidad de "Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos" (Naciones Unidas, 2015).

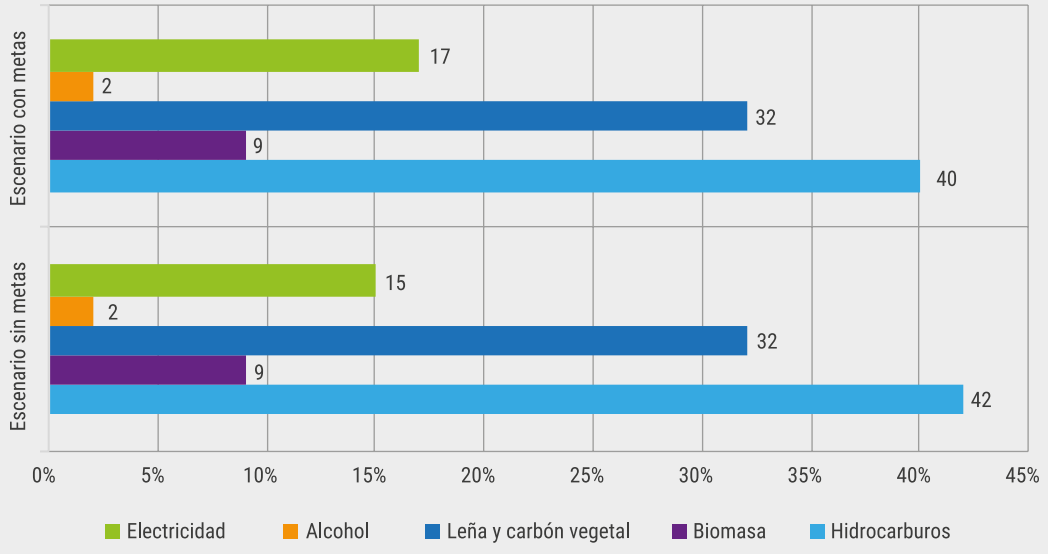
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Naciones Unidas, Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015 [en línea], A/RES/70/1, 21 de octubre de 2015, http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/70/1.

Los impactos que la evolución del parque automotor hacia la electromovilidad tendría sobre el consumo y la matriz energética se estimaron según los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 2030, uno de cuyos objetivos es reducir el consumo de combustibles fósiles (Quintana y Ramírez, 2019).

El cálculo se basó en un modelo de balance energético del Paraguay realizado con el software LEAP©[2], tomando a 2011 como año base y a 2030 como año objetivo. Se trabajaron dos escenarios: uno sin metas y otro con metas. En el primero, o escenario tendencial, no se implementan políticas de incentivos o exoneraciones impositivas; en el segundo, las metas propuestas serían alcanzables gracias a la implementación de incentivos fiscales. Se obtuvo, así, una estimación del volumen de vehículos eléctricos que deberían incorporarse al parque automotor para cumplir con la meta que debería alcanzarse en 2030. Cabe señalar que podrían plantearse diferentes escenarios que contemplasen metas complementarias –como reglamentaciones estrictas para limitar el uso de tecnologías contaminantes, impuestos a las emisiones de carbono o acciones para fomentar el transporte público eléctrico, por ejemplo–, pero dichos escenarios alternativos no se consideraron en este análisis.

Gráfico 6.2

Matriz energética según escenario contemplado y fuente de energía o tipo de combustible utilizado (en porcentajes) en el Paraguay, 2030



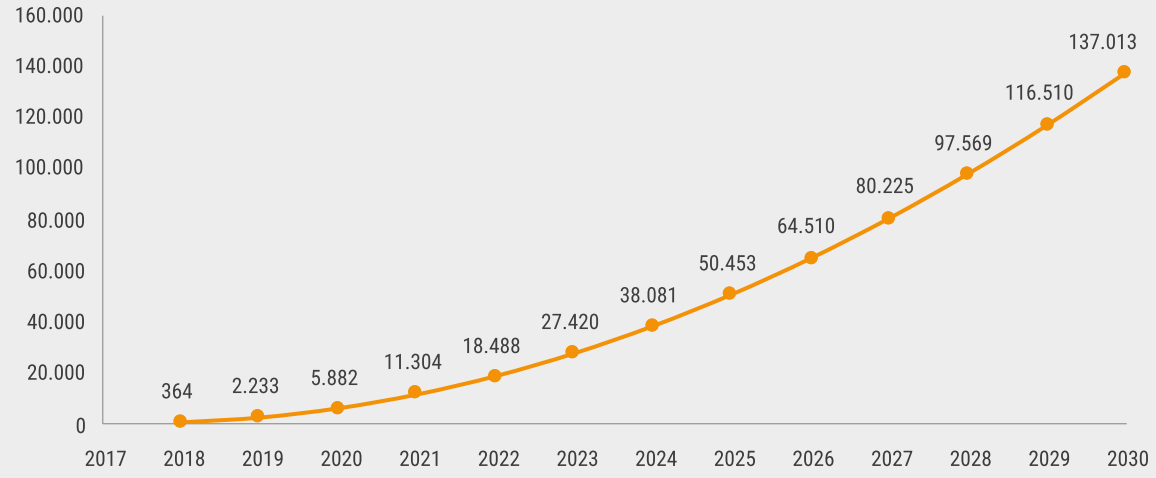
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en M. Quintana y M. Ramírez, "Impacto de la inserción de vehículos eléctricos en la matriz energética nacional. Análisis con base en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2030", trabajo final de grado, San Lorenzo, Paraguay, Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción, 2019.

LEAP© refiere a Long-range Energy Alternatives Planning System y consiste en un software desarrollado por el Stockholm Environment Institute para evaluar la política energética y la mitigación del cambio climático.

Para lograr la meta planteada en el Plan Nacional de Desarrollo 2030 sería preciso incorporar 137.013 vehículos eléctricos y reemplazar idéntica cantidad de los convencionales, lo que generaría una reducción del consumo de combustibles fósiles del transporte particular. El planteo consiste en partir de una flota inicial de 360 vehículos (en el año 2018), alcanzar unos 5.800 en 2020, 27.500 en 2023, 64.500 en 2026 y, finalmente, 137.013 vehículos eléctricos en el año meta, 2030.

Gráfico 6.3

Vehículos eléctricos del escenario con metas (en número de vehículos) en el Paraguay, 2018-2030



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en M. Quintana y M. Ramírez, "Impacto de la inserción de vehículos eléctricos en la matriz energética nacional. Análisis con base en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2030", trabajo final de grado, San Lorenzo, Paraguay, Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción, 2019.

En términos cuantitativos, el impacto en la matriz energética nacional supondría una reducción de 2 puntos porcentuales del consumo de hidrocarburos, y un aumento de 2 puntos porcentuales del consumo de energía eléctrica. Dichas tasas generarían una disminución de 20 puntos porcentuales de las emisiones de dióxido de carbono, aspecto que se retoma más adelante.

Para lograr la meta planteada en el Plan Nacional de Desarrollo 2030 sería preciso incorporar 137.013 vehículos eléctricos y reemplazar idéntica cantidad de los convencionales.

6.4
Impactos de la electromovilidad en la balanza comercial

El comercio exterior tiene una alta participación en la economía paraguaya. El consumo de energía del sector del transporte remite a un país expuesto a las variaciones de los precios internacionales, pues en el Paraguay dicho sector depende totalmente de la importación de productos derivados del petróleo. En contrapartida, el tránsito hacia la electromovilidad tendría impactos favorables y directos en la balanza comercial del país y en la estabilidad de precios de las fuentes de energía utilizadas para el transporte. En consecuencia, el país promovería la independencia o la soberanía energética de una parte importante del sector.

Además, la estabilidad de precios de la energía eléctrica favorecería la previsibilidad, dado que los derivados del petróleo se cotizan a precios internacionales altamente volátiles, que no dependen tanto de sus costos de producción, sino que más bien responden a la geopolítica internacional del petróleo. La estabilidad y la previsibilidad económicas, a su vez, contribuirían a atraer inversiones, y promoverían el crecimiento y el desarrollo del país.

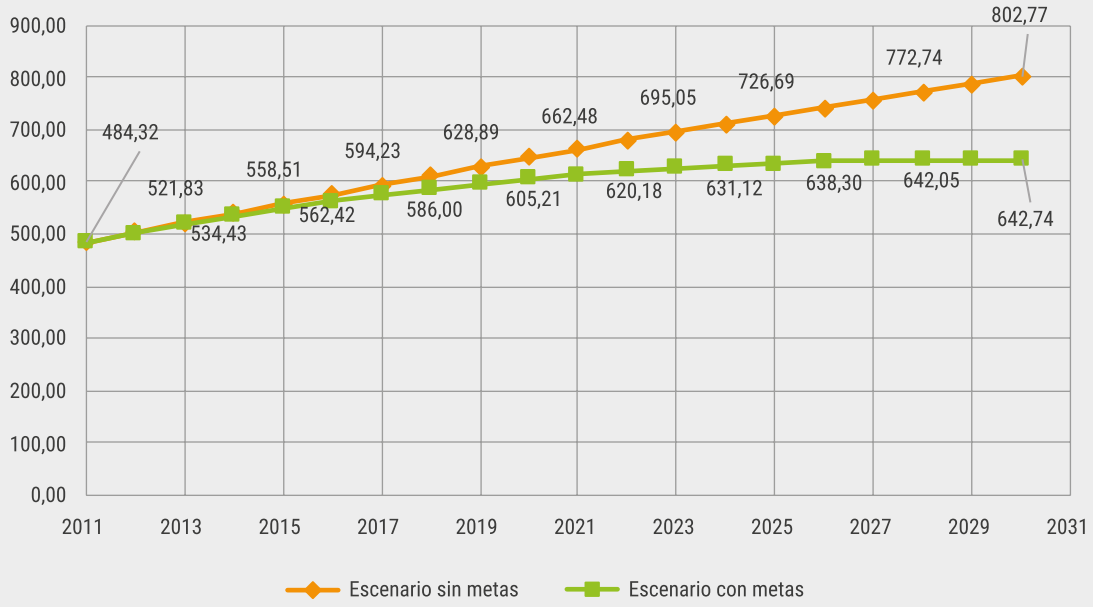
El transporte público urbano es uno de los sectores más afectados por el precio del combustible, pues su incidencia en el costo de los pasajes oscila entre un 40% y un 45%, según datos brindados por empresarios del transporte (Agencia de Información Paraguaya, 2018). A su vez, el costo del pasaje incide en la canasta familiar básica, el salario mínimo legal y los índices de inflación.

Según un estudio consultado, el cumplimiento de la meta del Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 relativa a disminuir el consumo de combustibles fósiles –por medio de la inserción de 137.000 vehículos eléctricos– significaría el logro, en 2030, de un ahorro acumulado de 1.123 millones de litros de combustible fósil, equivalentes a 1.151 millones de dólares (Quintana y Ramírez, 2019).

El tránsito hacia la electromovilidad tendría impactos favorables y directos en la balanza comercial del país y en la estabilidad de precios de las fuentes de energía utilizadas para el transporte.

Gráfico 6.4

Consumo de combustibles fósiles según escenario contemplado (en millones de litros) en el Paraguay, 2011-2030



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en M. Quintana y M. Ramírez, "Impacto de la inserción de vehículos eléctricos en la matriz energética nacional. Análisis con base en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2030", trabajo final de grado, San Lorenzo, Paraguay, Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción, 2019.

El beneficio total resultante de reducir la importación de combustibles y las emisiones de dióxido de carbono ascendería a unos 995,7 millones de dólares. Además, esta transición contribuiría a equilibrar la balanza de pagos del Paraguay y a prevenir la inflación.

En otro estudio se analiza la posibilidad de que el Estado Plurinacional de Bolivia y el Paraguay desarrollen una industria de producción local de vehículos eléctricos: ambos países podrían convertirse en líderes en electromovilidad a nivel mundial, a partir de la combinación entre la capacidad del Paraguay para generar electricidad limpia (hidroelectricidad) y la reserva de litio del Estado Plurinacional de Bolivia (Sauer et al., 2015). Esos valiosos recursos, aprovechados de forma conjunta, favorecerían una exitosa transición energética del sector del transporte.

Con base en una producción anual de 40.000 vehículos eléctricos, en una década el país produciría 400.000 vehículos, lo que permitiría sustituir los 250.000 vehículos a diésel y los 150.000 a nafta que hoy circulan en el país. Así, se reducirían las importaciones de combustibles, las emisiones de dióxido de carbono y las exportaciones de la hidroelectricidad excedente a los países socios de las binacionales.

Si se consideran otros impactos económicos, se restan las pérdidas por impuestos, distribución y márgenes de ganancia, y se computa la menor exportación de electricidad, el beneficio total resultante de reducir la importación de combustibles y las emisiones de dióxido de carbono ascendería a unos 995,7 millones de dólares (Sauer et al., 2015). Además, la transición analizada contribuiría a equilibrar la balanza de pagos del Paraguay y a prevenir la inflación.

6.5
Impactos de la electromovilidad en el medio ambiente

Existen numerosos acuerdos internacionales orientados a mitigar las consecuencias negativas del cambio climático. En diciembre de 2015, en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 195 países adoptaron el Acuerdo de París, firmado en Nueva York en abril de 2016. El Paraguay fue signatario de ese Acuerdo celebrado para promover y lograr un desarrollo sostenible, en el que se establecen medidas para lograr la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En octubre de 2015 el Paraguay presentó su Contribución Nacional, que incluye una reducción del 20% de las emisiones de dióxido de carbono con respecto al total de las emisiones proyectadas para el año 2030, con base en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

En el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 se plantean los instrumentos para cumplir con los compromisos internacionales asumidos con relación a la sostenibilidad y el cambio climático, así como diversas estrategias para valorizar el capital ambiental del país. Uno de los objetivos planteados en dicho Plan consiste en aumentar un 60% el consumo de energías renovables y reducir un 20% el consumo de combustibles fósiles.

En 2016 se adoptó la Política Energética de la República del Paraguay, que comprende planes de acción y objetivos para lograr un impacto ambiental positivo, la sostenibilidad de la matriz energética y una mayor electromovilidad del sector del transporte. Dicha Política incluye el Programa de Movilidad Eléctrica en el Sector Público, orientado a promover la sustitución de la flota vehicular convencional del sector público por una eléctrica, y a mejorar la calidad de los combustibles y sus usos, entre otras metas. Las medidas mencionadas responden a los desafíos que plantea el cambio climático y a la necesidad de mejorar la calidad del aire.

La calidad del aire se define por el grado de presencia de sustancias contaminantes de origen antrópico en su composición. Así, el índice de calidad del aire permite medir la concentración de material particulado presente en la atmósfera. En el Paraguay, el control de la calidad del aire está normado por la Ley 5211 de 2014, cuya coordinación interinstitucional corresponde al Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, según lo establecido en el Decreto 1269 de 2019 estableciendo que los municipios realizarán el control de las emisiones de fuentes móviles (transporte) (MADES, 2019).

El índice de calidad del aire permite medir la concentración de material particulado presente en la atmósfera. En el Paraguay, el control de la calidad del aire está normado por la Ley 5211 de 2014.

Gran parte de los contaminantes del aire provienen de la combustión de derivados del petróleo. Las mediciones realizadas por el Centro Mario Molina en Asunción permitieron constatar, en 2019, un aumento del 20% del material particulado, respecto de los niveles registrados en 2010 y 2014.

Gran parte de los contaminantes del aire provienen de la combustión de derivados del petróleo. Algunos indicadores registran valores preocupantes de dióxido de nitrógeno y de compuestos orgánicos volátiles, relacionados directamente con la cantidad de vehículos convencionales en circulación, cuyo número aumentó considerablemente en los últimos años (OCDE, 2018; Centro Mario Molina, 2011 y 2014; DGEEC, 2018a). La electromovilidad promoverá la descarbonización del sector del transporte, responsable del 93% de la demanda de hidrocarburos en el Paraguay (Viceministerio de Minas y Energía, 2018), lo que conllevará beneficios ambientales innegables.

Las mediciones realizadas por el Centro Mario Molina en Asunción permitieron constatar, en 2019, un aumento del 20% del material particulado, respecto de los niveles registrados en 2010 y 2014. Con ese perfil de concentración, las emisiones generadas por el tráfico vehicular repercuten significativamente en la calidad del aire (MADES, 2019). Además, las emisiones de gases de efecto invernadero se incrementaron un 76% en el país entre 2005 y 2013 (Banco Mundial, s/f b), y se destaca el hecho de que el mayor generador de emisiones de gases de efecto invernadero per cápita es el sector del transporte (OCDE, 2018).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), diversas enfermedades son causadas por la contaminación del aire, entre ellas: cardiopatías isquémicas, accidentes cerebrovasculares, enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, infecciones respiratorias agudas o cánceres de pulmón (World Health Organization, 2013).

A su vez, es importante señalar que los vehículos eléctricos no producen emisiones. No obstante, existe de todos modos una huella de carbono, es decir, emisiones de dióxido de carbono generadas por la electromovilidad. Aun así, la contaminación neta es mucho menor que la producida por los vehículos convencionales. En Europa, cuya matriz de generación no es totalmente renovable, los vehículos eléctricos emiten un 50% menos de dióxido de carbono que los movidos con gasolina, y un 40% menos que los movidos con diésel. En los países que cuentan con una matriz de generación más ligada con fuentes contaminantes, como los Estados Unidos o el Japón, los ahorros de emisiones de dióxido de carbono son menores.

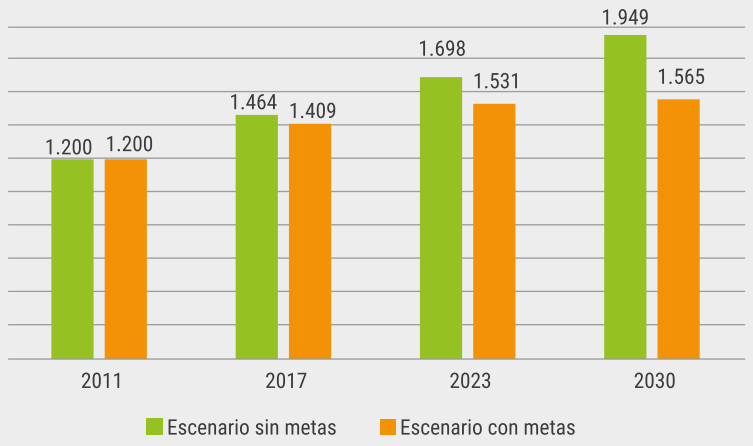
El Paraguay posee un gran potencial para adoptar un sistema de movilidad basado en la energía eléctrica, debido a que su generación de energía eléctrica es una de las más limpias del mundo. En Noruega, cuya matriz eléctrica es totalmente renovable, el parque automotor eléctrico logró reducciones anuales de hasta un 9,5% de las emisiones de dióxido de carbono (Norwegian Institute for Public Health, 2015).

Así, para enfrentar los desafíos que plantea el cambio climático, en este caso se propone el desarrollo de la electromovilidad. En un estudio ya citado se comparan diversos escenarios de crecimiento de la flota vehicular

y se estima su impacto en las emisiones de dióxido de carbono en miles de toneladas métricas, como se muestra en el gráfico 6.5. Los dos escenarios comparados son: uno tendencial, que contempla el crecimiento de la flota vehicular convencional sin intervenciones, y otro que conlleva la inserción gradual de vehículos eléctricos en el sistema de transporte, con vistas a alcanzar la meta establecida, que consiste en incorporar 137.013 unidades (Quintana y Ramírez, 2019).

Gráfico 6.5

Emisiones de dióxido de carbono según escenario contemplado (en miles de toneladas métricas) en el Paraguay, 2011-2030



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en M. Quintana y M. Ramírez, "Impacto de la inserción de vehículos eléctricos en la matriz energética nacional. Análisis con base en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2030", trabajo final de grado, San Lorenzo, Paraguay, Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción, 2019.

En el Paraguay, las iniciativas de transición del transporte hacia la electromovilidad no solo suponen la reducción de las emisiones de dióxido de carbono, sino que también conllevan la disminución de las emisiones de óxidos de nitrógeno y de compuestos orgánicos volátiles, casi nulas debido a que los vehículos eléctricos no liberan contaminantes por medio de los tubos de escape. Sin embargo, el desgaste de los frenos y las ruedas, propio de cualquier vehículo motorizado, produce materia particulada que afecta la calidad del aire (European Environment Agency, 2018), y ese impacto no se reduce significativamente por contar con una flota vehicular eléctrica (Soret et al., 2014).

Las baterías de los vehículos eléctricos plantean otro desafío en términos de cuidado del medio ambiente: una vez finalizada la vida útil de las baterías, un organismo competente podría acopiarlas y gestionar su adecuada reutilización para satisfacer la necesidad de almacenaje de energía del país.

En el Paraguay, las iniciativas de transición del transporte hacia la electromovilidad no solo suponen la reducción de las emisiones de dióxido de carbono, sino que también conllevan la disminución de las emisiones de óxidos de nitrógeno y de compuestos orgánicos volátiles, casi nulas debido a que los vehículos eléctricos no liberan contaminantes por medio de los tubos de escape.

6.6 Impactos de la electromovilidad en el sistema de distribución eléctrica

Como el Paraguay produce más energía eléctrica de la que consume, las condiciones para la inserción masiva de vehículos eléctricos son favorables en el país. No obstante, en un escenario caracterizado por un importante incremento de la flota vehicular eléctrica, las redes de distribución de energía eléctrica deberían soportar un aumento significativo de las cargas.

Las baterías de los vehículos eléctricos acumulan energía cuya recarga puede efectuarse en horarios punta o valle. Una recarga de la mayoría de las unidades en horario punta incrementaría la carga máxima ya existente y forzaría el sistema de distribución. Así, el crecimiento del valor de la demanda máxima muy por encima del valor de la demanda media existente actuaría en detrimento del factor de carga. Esto es crítico para el sistema paraguayo, dado que el suministro está basado en contrataciones de grandes bloques de energía adquirida en función del valor de la demanda máxima. Es decir, la potencia contratada sirve para satisfacer el pico de la demanda que se da durante cortos períodos, aunque dicha potencia no sea utilizada en su totalidad durante la mayor parte del tiempo.

Como el Paraguay produce más energía eléctrica de la que consume, las condiciones para la inserción masiva de vehículos eléctricos son favorables en el país. No obstante, en un escenario caracterizado por un importante incremento de la flota vehicular eléctrica, las redes de distribución de energía eléctrica deberían soportar un aumento significativo de las cargas.

La gestión estratégica del modelo de consumo supondría una solución inmediata y de menor costo, ya que no implicaría una inversión adicional en infraestructura. A fin de mejorar el factor de carga, sería preciso establecer un esquema y horario de recarga de los vehículos eléctricos que se conectarían al sistema de distribución existente.

Un estudio simuló una recarga masiva de vehículos eléctricos en Asunción, en distintos momentos (González Vázquez y Mussi Figueredo, 2019). Se tomó como referencia el alimentador de una zona residencial, lo que incrementa la probabilidad de que la recarga se realice en horarios de demanda leve, por los patrones de utilización de vehículos de los usuarios y las usuarias. Los resultados del estudio citado permiten observar que la recarga en horarios que no son de punta de carga, caracterizados por demandas de energía eléctrica leves o medianas, permite una respuesta positiva del sistema y, en consecuencia, el factor de carga mejora significativamente. En cambio, el sistema eléctrico colapsa si la recarga simultánea de los vehículos se realiza en horas de demanda elevada. Para minimizar

esa posibilidad de colapso sería necesario aumentar la capacidad nominal de los alimentadores.

Una de las ventajas de la electromovilidad es la mayor eficiencia de los motores eléctricos frente a los de combustión interna, a lo que se suma el menor precio de la energía eléctrica en comparación con los combustibles fósiles. Además, los resultados de un estudio consultado señalan que el consumo energético de un vehículo eléctrico –estimado con base en la consideración de sus materiales, su aerodinámica y su peso, entre otras características– es tres veces más eficiente que el de uno convencional, de motor a diésel, y cuatro veces más eficiente que el de un vehículo movido a gasolina (Sacco, 2019). Es decir, para recorrer una misma distancia, el vehículo eléctrico consume un tercio y un cuarto menos de energía, respectivamente, que los convencionales.

Por ello, el costo operativo de un vehículo eléctrico –es decir, el precio unitario del combustible por la energía media consumida– es menor que el de uno con motor de combustión interna. Además, debido a que el precio de la energía eléctrica en el Paraguay es inferior al precio de los combustibles fósiles, la diferencia del costo operativo se torna aún más significativa.

Una de las ventajas de la electromovilidad es la mayor eficiencia de los motores eléctricos frente a los de combustión interna, a lo que se suma el menor precio de la energía eléctrica en comparación con los combustibles fósiles.

6.7 Impactos de la electromovilidad en los costos de usuarios y usuarias

A fin de cuantificar el efecto económico en los usuarios y las usuarias, el Centro de Recursos Naturales, Energía y Desarrollo desarrolló una herramienta denominada costo total de propiedad (*total cost ownership*) para comparar las dos opciones, sobre la base de precios reales del mercado paraguayo (CRECE, 2019). Dicha herramienta permite comparar los costos totales de un vehículo eléctrico con los de uno convencional a lo largo de su vida útil, y evaluar los beneficios económicos que supondría, para los usuarios o las usuarias, optar por un vehículo eléctrico.

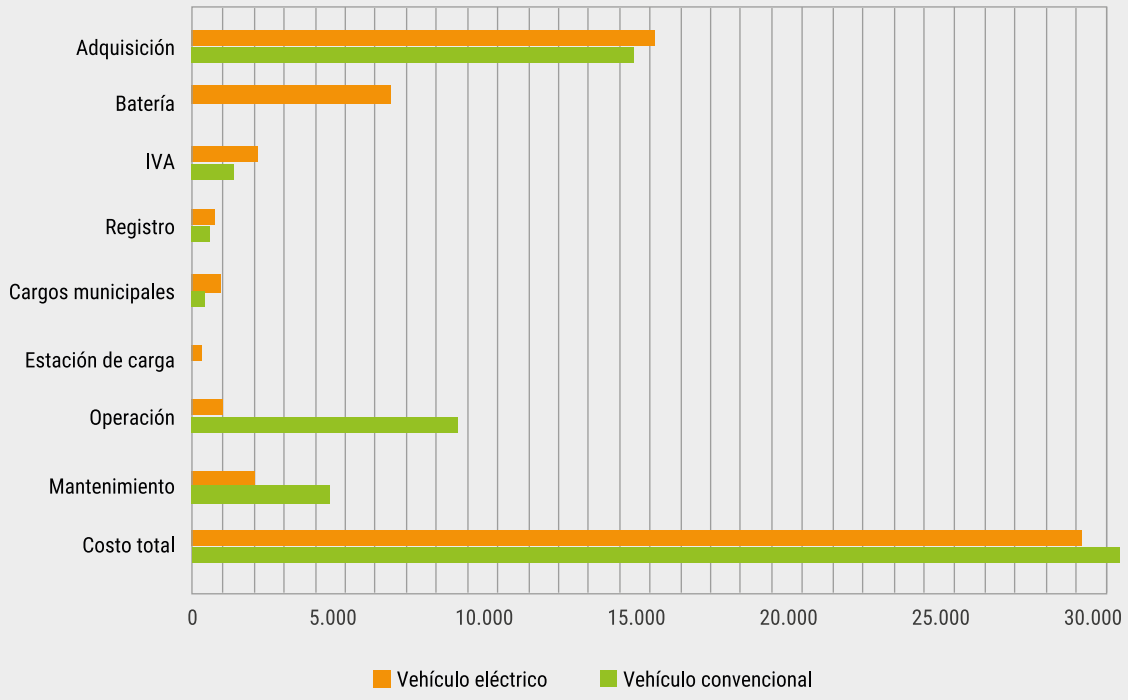
Para realizar el ejercicio referido se consideraron vehículos nuevos, sin uso, de características técnicas comparables: un vehículo eléctrico BAIC

Un propietario de un vehículo eléctrico obtiene un ahorro de 1.280 dólares respecto de un propietario de un vehículo con motor de combustión interna.

EC200 —BAIC es una marca que comercializa sus vehículos en el Paraguay de forma oficial— y otro convencional. Ambos vehículos son modelos tipo *hatchback*, del año 2019. El flujo de caja se realizó con base en una tasa de descuento del 9%[3], con un horizonte de vida útil de los vehículos de 10 años. Sobre la base de datos del balance nacional en energía útil de 2011 y de la Dirección Nacional de Transporte, se estimó que la distancia recorrida anualmente por cada vehículo es de 15.400 kilómetros (Itaipú Binacional, 2014; DINATRAN, s/f).

En el gráfico 6.6 se presenta la composición de los costos que conlleva la adopción de sendas alternativas de movilidad, cuya comparación permite comprobar que un propietario de un vehículo eléctrico obtiene un ahorro de 1.280 dólares respecto de un propietario de un vehículo con motor de combustión interna.

Gráfico 6.6
Costos de vehículos según tipo de vehículo y componente del costo (en dólares) en el Paraguay, 2019



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Centro de Recursos Naturales, Energía y Desarrollo (CRECE), "Diagnóstico de la movilidad eléctrica en Paraguay", documento elaborado en el marco de un convenio con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2019 [sujeto a revisión].

3 Directiva del Sistema Nacional de Inversión Pública del Ministerio de Hacienda, de octubre de 2017.

El costo de una batería de litio supone casi un 30% del costo total, por lo que su impacto es significativo. Según el estudio citado, las tasas de descuento aplicadas impactan en la viabilidad de adquirir un vehículo eléctrico (CRECE, 2019). La distancia recorrida afecta significativamente los resultados obtenidos: cuanto mayor es el kilometraje, más grande es la ventaja que conllevan los vehículos eléctricos respecto de los convencionales.

Por lo tanto, tener un vehículo eléctrico es más conveniente, aunque su costo de compra sea mucho más elevado. No obstante, en el momento de adquirir un vehículo, el costo inicial es el factor que más influye en la decisión de los usuarios y las usuarias.

6.8 El Estado como impulsor de la electromovilidad

La transición tecnológica forma parte de la transición energética y, en el caso del transporte, comprende acciones muy específicas que pueden ser promovidas por las políticas públicas. Entre los objetivos de la Política Energética Nacional 2040 figura el de ampliar la participación de la electricidad en los sectores de consumo, con base en criterios de eficiencia técnica y económica. Así, en este apartado se analiza, en particular, la transición hacia la electromovilidad en los sectores del transporte particular o privado y del transporte público. Cabe mencionar que otros sectores, como el de los trenes eléctricos y otras formas de electromovilidad aquí no analizadas, también son objeto de políticas públicas.

6.8.1 Fortalezas y debilidades de la electromovilidad

El rol del Estado en la transición hacia la electromovilidad es fundamental, y se despliega por medio de la implementación de políticas orientadas, por ejemplo, a garantizar los derechos de las consumidoras y los consumidores, y a promover el crecimiento del sector privado.

En vista de la transición, un estudio identificó obstáculos y oportunidades para la formulación de políticas públicas orientadas a impulsar la transición tecnológica y a promover la incorporación masiva de vehículos eléctricos. Además, en la Mesa de Electromovilidad se detectaron fortalezas y debilidades relativas a la promoción de esa tecnología en el Paraguay.

En vista de la transición, un estudio identificó obstáculos y oportunidades para la formulación de políticas públicas orientadas a impulsar la transición tecnológica y a promover la incorporación masiva de vehículos eléctricos (Sacco, 2019). Además, en la Mesa de Electromovilidad se detectaron fortalezas y debilidades relativas a la promoción de esa tecnología en el Paraguay[4].

Entre las fortalezas y oportunidades se destacan las políticas nacionales vigentes que promueven el desarrollo sostenible y el favorable marco institucional, que comprende la legislación vigente que podría incidir en el Presupuesto General de la Nación, dados los compromisos internacionales asumidos por el Estado paraguayo.

Diversos actores del sector empresarial ya han importado y comercializado vehículos eléctricos, lo que ha impulsado la creación y la puesta en marcha de políticas pertinentes. Además, los representantes de dicho sector están actualmente estableciendo normas y estándares para regular el funcionamiento de estaciones de recarga de vehículos eléctricos en el Paraguay.

Otra fortaleza consiste en la competitividad del costo de la energía eléctrica en el país, que presenta una de las tarifas residenciales más bajas de América del Sur, lo que supone ventajas frente a los altos costos de los derivados del petróleo, e incrementa las posibilidades de inversión en la electromovilidad.

El mercado de vehículos para el transporte particular está muy consolidado en el Paraguay. El país presenta altas tasas de motorización y una flota vehicular privada conformada, en promedio, por unidades con varios años de antigüedad, dos características que favorecen la efectividad de los incentivos que podrían aplicarse.

Debido a que el uso masivo de vehículos eléctricos conllevará una mayor utilización de la energía eléctrica generada en el país, influirá en la matriz energética. Además, la recarga de baterías de vehículos eléctricos, siempre que la demanda se gestione de forma estratégica, producirá efectos positivos en el factor de carga del Sistema Interconectado Nacional, lo que supondrá beneficios técnicos y económicos. Las recargas de baterías fuera de horarios punta aliviarán los picos de consumo, lo que facilitará la distribución de la energía eléctrica.

El alto costo inicial de los vehículos eléctricos es uno de los principales factores que obstaculizan la transición hacia la electromovilidad, pues su

4 La Mesa de Electromovilidad reúne a especialistas técnicos y actores políticos del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Itaipú Binacional, la Entidad Binacional Yacyretá, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación, la ANDE, el Viceministerio de Minas y Energías, las facultades Politécnica y de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción, el BAIC Group, la Cámara de Distribuidores de Automotores y Maquinarias, el BID y la Federación Internacional del Automóvil.

precio de mercado es casi un tercio más elevado que el de un vehículo convencional. Además del valor de adquisición, también inciden los costos de los repuestos y los costos de mantenimiento de los vehículos eléctricos.

Los incentivos implementados por el Estado para impulsar la movilidad eléctrica son ineficientes y no registran efectos positivos porque están dirigidos a la importación y no a las personas consumidoras, y además benefician a otras tecnologías, como las de los vehículos híbridos Flex, que combinan diversas proporciones de combustibles fósiles y de biocombustibles, y no generan los mismos beneficios ambientales que los vehículos eléctricos. Así, una medida que podría implementarse consiste en aplicar reducciones o exoneraciones impositivas a los vehículos que cuenten con una certificación que garantice su eficiencia. Dichas reducciones o exoneraciones podrían aplicarse, por ejemplo, a los impuestos aduaneros, al IVA, a las patentes o a las tasas municipales.

Los incentivos implementados por el Estado para impulsar la movilidad eléctrica son ineficientes y no registran efectos positivos porque están dirigidos a la importación y no a las personas consumidoras, y además benefician a otras tecnologías, como las de los vehículos híbridos Flex, que no generan los mismos beneficios ambientales que los vehículos eléctricos.

Un obstáculo lo constituye la insuficiente infraestructura de carga, actualmente concentrada en Asunción y en los barrios residenciales. Por lo tanto, en lo que respecta a la infraestructura necesaria para desarrollar la electromovilidad, es preciso multiplicar los puntos de recarga rápida en las rutas y las grandes urbes, y crear incentivos para promover la instalación de electrolineras equipadas con cargadores rápidos de energía eléctrica. De ese modo se reducirán los costos operativos de las usuarias y los usuarios respecto de otras alternativas. Además, la tarifa debería ser preferencial y en ningún caso debería superar a la tarifa normal establecida por el servicio eléctrico. Asimismo, el establecimiento de plazas de estacionamiento preferenciales en entidades públicas o en establecimientos comerciales también contribuiría a incentivar la transición eléctrica.

Otro aspecto importante consiste en crear un ecosistema funcional a los vehículos eléctricos, conformado por incentivos fiscales orientados a favorecer el desarrollo de las empresas importadoras de baterías, autopartes y repuestos. También es preciso ofrecer cursos de capacitación para formar mecánicos especializados en la reparación de ese tipo de vehículos, que podrían ser impartidos por el Servicio Nacional de Promoción Profesional y por los colegios técnicos dependientes del Ministerio de Educación y Ciencias.

Además, para lograr que la electromovilidad forme parte de una economía de escala, es preciso promover la adquisición o el alquiler de vehículos eléctricos por parte de los organismos públicos, e incentivar la compra de flotas de camiones y vehículos eléctricos por parte del sector privado.

Según el Registro de Automotores del Sector Público, en 2019 el Estado contaba con un total de 12.684 vehículos. Las instituciones que poseen más vehículos son el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y

la ANDE, seguidas del Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. A este respecto cabe mencionar el Programa de Movilidad Eléctrica en el sector público de la ANDE, que tiene por meta el reemplazo de la actual flota vehicular de la institución por vehículos eléctricos. El programa, que comprende al área metropolitana de Asunción, establece que un 10% de la flota deberá haberse reemplazado en 2023 y un 50% deberá haberse reemplazado en 2030, alcanzándose el reemplazo total en 2040.

En lo que respecta al transporte público, el Estado ofrece subsidios para la adquisición de buses con motor de combustión interna, pero no subsidia la compra de vehículos eléctricos. Las entidades bancarias y crediticias tampoco otorgan facilidades para adquirir ese tipo de vehículos.

Otro obstáculo lo constituye la baja familiaridad de la población con la nueva tecnología, familiaridad que es preciso promover para impulsar la transición. En cambio, los motores de combustión interna cuentan con más de un siglo de historia. A lo anterior se agrega el hecho de que existen muy pocos vehículos eléctricos en el país. Además, la oferta de vehículos eléctricos en el mercado nacional es muy baja y, para esta nueva tecnología, resulta muy difícil competir con la gran oferta de vehículos convencionales, nuevos y de segunda mano, disponibles a precios muy bajos.

Ambos factores, la escasa familiaridad con la tecnología de los vehículos eléctricos y la limitada disponibilidad de esas unidades en el mercado, provocan incertidumbre en los potenciales consumidores o consumidoras, quienes necesitan contar con información detallada sobre los beneficios y las limitaciones de dichos vehículos. Para subsanar la falta de información, los organismos públicos competentes podrían difundir datos sobre la tecnología e impulsar proyectos para promover el transporte sostenible. Al Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación le cabe un rol importante en dichas tareas.

La escasa familiaridad con la tecnología de los vehículos eléctricos y la limitada disponibilidad de esas unidades en el mercado provocan incertidumbre en los potenciales consumidores o consumidoras, quienes necesitan contar con información detallada sobre los beneficios y las limitaciones de dichos vehículos.

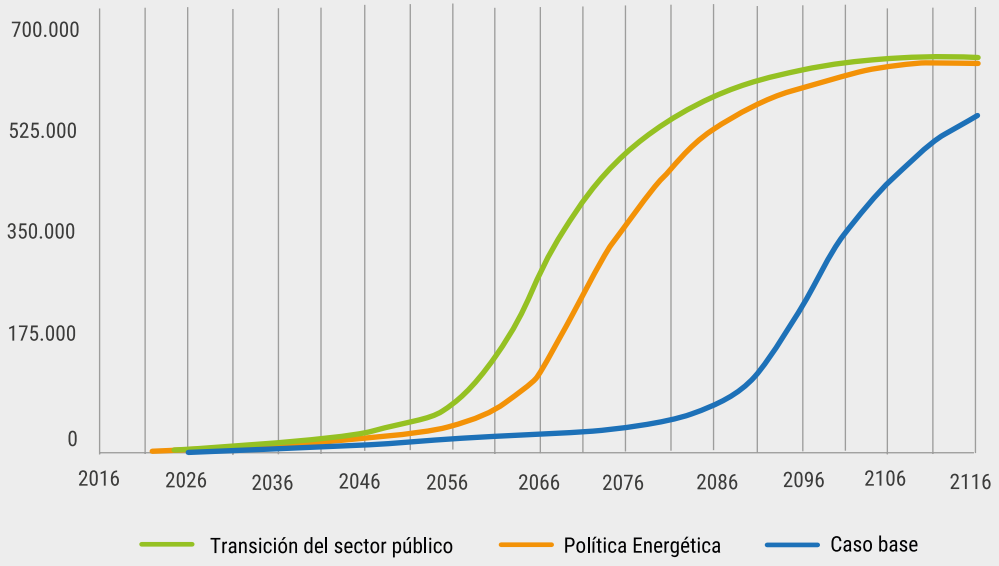
Recuadro 6.2

Escenarios de difusión de nuevas tecnologías para promover su incorporación

Difundir una nueva tecnología es favorecer la familiaridad con ella y promover, así, su adopción. De acuerdo con un análisis sobre la difusión de los vehículos eléctricos en Asunción y el Área Metropolitana, la familiaridad de los usuarios del Paraguay con las tecnologías en que se basa la movilidad eléctrica podría constituir el punto de inflexión de la transición hacia su predominancia en el parque automotor (Larré Gil, 2017). En la investigación citada se consideran tres escenarios: i) el escenario que se daría en caso de no implementarse ninguna política (caso base); ii) un escenario delineado por la implementación de la Política Energética, que contempla el reemplazo de la flota de la ANDE, y iii) un escenario de transición del sector público que contempla el reemplazo de toda la flota de ese sector.

Gráfico

Tres escenarios de difusión de vehículos eléctricos en el Paraguay, 2016-2116



Fuente: N. Larré Gil, "Difusión del vehículo eléctrico en Asunción y el Área Metropolitana: un análisis basado en dinámica de sistemas", trabajo final de grado, Ingeniería en Sistemas de Producción, Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción, 2017.

Como resultado de la comparación de los escenarios contemplados se obtienen —desde un punto de partida común (año 2016)— itinerarios y puntos de llegada bien diferentes (año 2116). El caso base, que se define por la ausencia de políticas, se caracteriza por un aumento significativo de la cantidad de vehículos eléctricos desde 2086, aproximadamente, y permitiría contar con 525.000 vehículos al finalizar el período analizado. Los otros dos escenarios, caracterizados por la difusión de los vehículos eléctricos por parte del Estado, suponen un incremento más temprano de la preferencia por los vehículos eléctricos. Así, la aplicación de las distintas políticas contempladas anticiparía el punto de inflexión de la transición, por lo que el impacto de las acciones sería positivo y pronunciado.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en N. Larré Gil, "Difusión del vehículo eléctrico en Asunción y el Área Metropolitana: un análisis basado en dinámica de sistemas", trabajo final de grado, Ingeniería en Sistemas de Producción, Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción, 2017.

6.9 Oportunidades de desarrollo de los vehículos eléctricos en América del Sur

El superávit de energía eléctrica podría aprovecharse para impulsar una industrialización intensa en el Paraguay, que situaría al país al frente de la ola tecnológica, y serviría de base para promover un desarrollo sostenible fundado en el empleo de calidad, la diversificación económica y la protección del medio ambiente. Este análisis, nuevamente, se centra en una alternativa de desarrollo, entre las múltiples que plantea la transición eléctrica.

Seguidamente, se analiza en primer lugar la posibilidad de construir una cadena de producción de vehículos eléctricos en América del Sur. En segundo lugar, se examina la posibilidad de que lo anterior comprenda la fabricación de baterías de litio en el Paraguay. Los componentes para ganar presencia en el mercado global de vehículos eléctricos ya existen en la región, que dispone de materias primas, electricidad a un precio competitivo, una industria automotriz establecida, un acuerdo regional de integración económica y acuerdos de libre comercio que permiten contar con mercados adecuados para los vehículos eléctricos.

6.9.1 El mercado global y los vehículos eléctricos

El mercado mundial de vehículos eléctricos está creciendo gracias a factores internos y externos, a saber: los elevados precios del combustible, la preocupación por el medio ambiente, los avances de la tecnología y la disminución de los costos de dichos vehículos (*Bloomberg*, 2019). Se estima que, en 2040, los vehículos eléctricos representarán un 55% del total de ventas de autos nuevos y un 33% de la flota mundial, con 530 millones de unidades en el mundo (Bloomberg New Energy Finance, 2018).

América del Sur y, en particular, el MERCOSUR están rezagados en lo que respecta a la tendencia global a usar y fabricar vehículos eléctricos, lo

que es paradójico si se considera que la región cuenta con una robusta industria automotriz, materias primas, un mercado automotriz desarrollado y experiencia en el uso de fuentes de energía renovables o libres de carbón.

Las políticas públicas orientadas a impulsar la electromovilidad comprenden diversas medidas, como, por ejemplo, beneficios tributarios para vehículos con bajas emisiones, subsidios u otras reducciones del precio de las unidades, e inversiones en investigación dirigida al desarrollo de las baterías y la infraestructura de carga. China continental, por ejemplo, promueve las ventas de vehículos eléctricos por medio de subvenciones que permiten bajar el precio de las unidades (Samson, 2018).

Las políticas públicas orientadas a impulsar la electromovilidad comprenden diversas medidas, como, por ejemplo, beneficios tributarios para vehículos con bajas emisiones, subsidios u otras reducciones del precio de las unidades, e inversiones en investigación.

6.9.2 Obstáculos y ventajas en la región

El rezago de América del Sur en el mercado de los vehículos eléctricos se debe a que en la región se subvenciona a los productores de combustibles fósiles, existe un fuerte *lobby* en favor del etanol y los entes recaudadores temen posibles bajas de la recaudación de impuestos (Alves Fantauzzi, s/f). Además, los incentivos fiscales favorecen a los motores de combustión interna, y la infraestructura de las estaciones de carga de vehículos eléctricos es mínima.

Sin embargo, la región cuenta con ventajas significativas para impulsar la transición hacia la electromovilidad, como se mencionó anteriormente. El Estado Plurinacional de Bolivia y el Paraguay, en particular, disponen de un gran potencial para desarrollar la industria de los vehículos eléctricos para el mercado local. El desarrollo de dicha industria traería consigo muchos beneficios: menos emisiones de carbono en ambos países, independencia energética en el caso del Paraguay y un uso económicamente más ventajoso del gas natural en el caso del Estado Plurinacional de Bolivia (Sauer et al., 2015). El potencial de desarrollo podría ser aún mayor si se considera que una industria local de vehículos eléctricos podría producir vehículos para los mercados locales y globales.

En la región se subvenciona a los productores de combustibles fósiles, existe un fuerte lobby en favor del etanol y los entes recaudadores temen posibles bajas de la recaudación de impuestos.

Recuadro 6.3
Tipos de vehículos eléctricos

En el mercado existen tres tipos de vehículos eléctricos que se distinguen por su sistema de propulsión: i) vehículos eléctricos movidos por batería; ii) vehículos eléctricos híbridos, y iii) vehículos eléctricos movidos por pila de combustible de hidrógeno.

Los vehículos eléctricos movidos por batería o los vehículos totalmente eléctricos solo usan baterías como fuente de alimentación, y requieren el uso de enchufes y de estaciones de carga. Los vehículos eléctricos híbridos abarcan dos subtipos: los enchufables y los no enchufables. Los vehículos híbridos enchufables (PHEV) usan enchufes y estaciones de carga, y emplean también combustible para sus motores de combustión interna. Los vehículos híbridos no enchufables (VEH) usan motores de combustión interna para recargar sus baterías. Finalmente, los vehículos eléctricos movidos por pila de combustible de hidrógeno (FCEV) son los menos dañinos para el medio ambiente. Al igual que los vehículos con motores de combustión interna que funcionan con gasolina, pueden recargarse en pocos minutos, pero son más caros que los vehículos eléctricos con baterías de Li-ion, y resulta más difícil encontrar estaciones de llenado de hidrógeno, mientras que otros vehículos eléctricos pueden recargarse con enchufes comunes (Tskytor, 2019).

Muchos países subvencionan la fabricación de vehículos eléctricos para incentivar la industria local y combatir la degradación ambiental. La preferencia por la producción local es marcada: en China continental, los cinco vehículos más vendidos son fabricados por compañías chinas. En Europa, tres de los cinco vehículos eléctricos más vendidos se producen en compañías europeas. En los Estados Unidos, cuatro de los vehículos más vendidos se fabrican en industrias estadounidenses.

El mercado de los vehículos eléctricos se segmenta según los siguientes criterios: i) el tiempo de recarga de la batería; ii) la distancia máxima que recorre el vehículo eléctrico, y iii) el precio de la batería (*Bloomberg*, 2019). El tiempo de recarga de la batería varía de 10 horas a 30 minutos, según su tecnología y la capacidad de la estación de carga. La distancia máxima que un vehículo eléctrico puede recorrer con una carga máxima difiere según el tipo de vehículo —movido por batería o híbrido— y según el modelo —estándar o de larga distancia—.

Otro aspecto que debe considerarse es la ansiedad de distancia (*range anxiety*). Esto es, la preocupación respecto del kilometraje que el vehículo puede recorrer hasta la siguiente recarga, que supone considerar cuánto tarda la batería en recargarse y si existen estaciones de carga en el trayecto. Debido a este último factor, los vehículos eléctricos siguen hoy concentrados en las zonas urbanas, y, por ende, su uso puede contribuir a ampliar las brechas que afectan el acceso a la electricidad (The Oxford Institute for Energy Studies, 2019).

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en V. Tskytor, "What is the difference between EV, BEV, PHEV, REEV, MHEV, and FCEV?", *CyberPulse*, 23 de mayo de 2019; *Bloomberg*, "Electric Vehicle Market Forecast Report, 2023. Top Key Players Analyzed: Tesla, Volkswagen, Mitsubishi, Renault, Nissan, & BMW", San Francisco, 14 de mayo de 2019, y The Oxford Institute for Energy Studies, *Electricity, Electric Vehicles, and Public Policy: Eight Key Takeaways*, University of Oxford, 2019.

6.9.3 Las baterías de litio: innovación y oportunidades de desarrollo

El Paraguay, en particular, y América del Sur, a nivel regional, podrían participar de la tendencia global al desarrollo de la industria de la electromovilidad, y aprovecharían así significativas oportunidades de desarrollo de negocios. Si el Paraguay adquiriese materias primas de la Argentina, el Estado Plurinacional de Bolivia, el Brasil y Chile, podría fabricar baterías de iones de litio, o baterías Li-ion, que se integrarían a la industria automotriz del Brasil o de otros países de la región.

Como resultado del crecimiento de la industria de la electromovilidad, se estima que la capacidad de fabricación de baterías pasaría de 131 gigavatios-hora en 2018 a más de 1.500 gigavatios-hora en 2030, para alimen-

tar en 2030 de 20 a 22 millones de vehículos eléctricos que se fabricarían progresivamente cada año (The Oxford Institute for Energy Studies, 2019).

Mejorar las baterías y su tecnología de carga resulta crucial para la expansión del mercado de la electromovilidad. El contar con baterías con mayor capacidad permitirá a los vehículos eléctricos recorrer distancias más largas (Frost & Sullivan, 2019). Así, dado que la capacidad de almacenamiento de las baterías afecta al precio y al funcionamiento de los vehículos eléctricos, las investigaciones se orientan a mejorar los componentes del paquete de baterías y su cadena de producción.

Una cuestión clave consiste en disminuir el precio de las baterías lo suficiente como para que el costo de los vehículos eléctricos pueda competir con el bajo costo de los vehículos convencionales. En 2015, el precio de una batería para un automóvil eléctrico estadounidense de tamaño medio representaba más del 57% del costo total del vehículo. Cuatro años después, en 2019, esa tasa se redujo a un 33%, y en 2025 las baterías representarán solo un 20% del costo total de los vehículos, según datos disponibles (Bullard, 2019).

La creación de una cadena de producción de baterías Li-ion en América del Sur, fabricadas con materias primas mayoritariamente de origen local y con energía renovable de bajo costo provista por el Paraguay, podría contribuir a elevar la competitividad de los precios del mercado global de vehículos eléctricos, hoy en expansión.

Las materias primas de una batería Li-ion estándar son litio, cobalto, grafito, níquel y manganeso o aluminio. Casi todas esas materias primas existen en América del Sur, e incluso en el MERCOSUR. En lo que respecta particularmente al litio, tres países de la región, la Argentina, el Estado Plurinacional de Bolivia y Chile, cuentan con un 54% de las reservas mundiales de litio. Otro importante aspecto a considerar consiste en que es preciso obtener insumos de alta calidad para poder emplearlos en la fabricación de baterías. En efecto, las materias primas deben ser tratadas químicamente y procesadas tras su extracción. Por ende, la cadena de producción de baterías Li-ion plantea retos en cuanto a la extracción y los procesamientos posteriores a los que deben someterse las materias primas (The Oxford Institute for Energy Studies, 2019). Entonces, las políticas públicas relativas a la industria de los vehículos eléctricos, que se han centrado principalmente en la dimensión de la población usuaria, también deberían contemplar los aspectos relativos a la cadena de producción de baterías Li-ion, por el potencial desarrollo que trae consigo.

El desarrollo de una industria paraguaya de baterías Li-ion, basado en el superávit eléctrico del país; en su ubicación geográfica estratégica –cercana al triángulo de litio conformado por la Argentina, el Estado Plurinacional de Bolivia y Chile–; y en la desarrollada industria automotriz

El desarrollo de una industria paraguaya de baterías Li-ion, basado en el superávit eléctrico del país; en su ubicación geográfica estratégica –cercana al triángulo de litio conformado por la Argentina, el Estado Plurinacional de Bolivia y Chile–; y en la desarrollada industria automotriz brasileña beneficiaría a la economía nacional, pues conllevaría la creación de empleos de calidad, entre otros aspectos favorables.

brasileña beneficiaría a la economía nacional, pues conllevaría la creación de empleos de calidad, entre otros aspectos favorables.

En efecto, los tres factores mencionados son condiciones muy favorables para establecer una cadena de producción de vehículos eléctricos destinados al MERCOSUR y al mercado global. El elevado capital y el saber hacer requeridos para impulsar la industria de los vehículos eléctricos podrían ser aportados por inversionistas con experiencia en dicha industria. Así, si bien los principales mercados se caracterizan por la preferencia de los usuarios por los vehículos eléctricos fabricados localmente, los bajos costos de producción de América del Sur convertirían a los vehículos fabricados en la región en una opción interesante.

Además, el acuerdo de libre comercio celebrado entre el MERCOSUR y la Unión Europea en 2019 podría ser aprovechado por el Paraguay para impulsar una industria local de baterías Li-ion, que contribuiría a diversificar y complejizar la economía, aspecto cuya importancia se ha destacado en este informe al analizar la transición económico-productiva.

Estas oportunidades deberían ser amplia y participativamente analizadas –mediante la celebración de alianzas entre emprendedores interesados y la academia, por ejemplo–, a fin de contar con estudios rigurosos de calidad. El Parque Tecnológico Itaipú, en asociación con empresas privadas, podría apoyar el desarrollo de una industria de baterías y de vehículos eléctricos, que conlleva con gran potencial.

Estas oportunidades deberían ser amplia y participativamente analizadas –mediante la celebración de alianzas entre emprendedores interesados y la academia, por ejemplo–, a fin de contar con estudios rigurosos de calidad. El Parque Tecnológico Itaipú, en asociación con empresas privadas, podría apoyar el desarrollo de una industria de baterías y de vehículos eléctricos, que conlleva con gran potencial.

6.10 Conclusiones

La electromovilidad, como parte de la transición energética, constituye un desafío que debe ser abordado por las políticas públicas. En el Paraguay, la tasa de motorización se duplicó en los últimos años. Además, el sector del transporte consume un 93% del total de los productos derivados del petróleo, importados en su totalidad, y el transporte carretero es responsable del 99,3% de las emisiones totales de dióxido de carbono del sector, nocivas para la salud de las personas y para el medio ambiente. Asimismo, una parte importante de la flota del transporte público y segmentos de la flota del transporte privado tienden a la obsolescencia.

De este modo, la transición hacia una matriz basada en el uso de vehículos eléctricos constituye una estrategia eficiente para disminuir las crecientes emisiones de dióxido de carbono y reducir la dependencia del país respecto de los hidrocarburos importados, dos logros que incidirían favorablemente sobre el medio ambiente y otorgarían un carácter más previsible a la balanza comercial nacional, factores relevantes para atraer inversiones.

Diversos estudios han permitido comprobar los impactos favorables que, sobre el consumo y la matriz energética, tendrá la evolución del parque automotor hacia la electromovilidad, conforme a lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, y en consonancia con los ODS 7, 11 y 13 sobre energía, ciudades y cambio climático, respectivamente.

A fin de promover dicha transición es preciso impulsar diversas acciones, tales como disminuir el precio de las baterías lo suficiente como para que los vehículos eléctricos puedan competir con el bajo costo de las unidades convencionales, mejorar la tecnología de carga de esos vehículos y promover la familiaridad de la población con la nueva tecnología.

América del Sur y, en particular, el MERCOSUR están rezagados en cuanto a la tendencia global a fabricar y usar vehículos eléctricos, lo que llama la atención si se considera que la región cuenta con una robusta industria automotriz, dispone de materias primas y tiene experiencia en el uso de fuentes de energía renovables o libres de carbón.

Además, según los resultados de diversos estudios, el Paraguay y el Estado Plurinacional de Bolivia podrían convertirse en países líderes del sector de la electromovilidad a nivel mundial, a partir de la combinación entre la capacidad del Paraguay para generar electricidad limpia (hidroelectricidad) y la importante reserva de litio que posee el Estado

Plurinacional de Bolivia. Esos valiosos recursos, aprovechados de forma conjunta, favorecerían una exitosa transición energética del sector del transporte, que actualmente es el mayor generador de emisiones de gases de efecto invernadero per cápita en el país.

En síntesis, los vehículos eléctricos constituyen el futuro del transporte a nivel mundial. El Paraguay, en particular, y América del Sur, a nivel regional, cuentan con los recursos necesarios para asumir el liderazgo de dicha industria y lograr que los vehículos eléctricos sean cada vez más accesibles para un mayor número de personas.

Los beneficios de la transición hacia la electromovilidad son múltiples. Los vehículos eléctricos son menos dañinos para la salud de la población y para el medio ambiente. Además, como resultado del desarrollo de la industria de los vehículos eléctricos, no solo se reducirán las emisiones de dióxido de carbono, sino que también decrecerán las importaciones de combustibles y las exportaciones de hidroelectricidad excedente a los países socios de las binacionales. El desarrollo de una industria de baterías Li-ion para vehículos eléctricos también permitirá aprovechar los recursos nacionales, fortalecer las alianzas regionales y promover el desarrollo del país por medio de la creación de empleos de calidad, gracias a la diversificación y la complejización de las capacidades productivas. Así, es preciso formular políticas públicas integrales que promuevan el desarrollo de la industria de los vehículos eléctricos y que contemplen todos los aspectos necesarios para impulsar, no solo su producción, sino también su aceptación y uso por parte de la población.

Capítulo 7

Gobernanza y prospectiva energética para el desarrollo humano

En este capítulo se analizan los siguientes temas: la gobernanza energética, que es un componente organizador del sector energético; la eficiencia energética, que constituye un eje de las políticas públicas orientadas a promover el ahorro de energía y el cuidado del medio ambiente; la prospectiva, que es un elemento indispensable de la planificación dirigida a promover el uso de una energía más limpia y sostenible, y las rentas hidroeléctricas, que son un instrumento que puede ser aprovechado en favor del desarrollo humano.

En efecto, en la primera sección de este capítulo se examina el marco general de la necesaria gobernanza energética y se consideran políticas públicas dirigidas a impulsar la eficiencia energética en el país. En la segunda sección se analizan dos estudios oficiales de prospectiva energética realizados en el Paraguay, que comprenden los períodos 2013-2040 y 2015-2050, respectivamente. En la tercera sección se consideran las oportunidades que conllevan determinados recursos que podrían estar disponibles en el país a partir de 2023, o luego de la revisión del Anexo C del Tratado de Itaipú. Por último, en la cuarta sección se consideran algunas acciones que permitirían transformar los recursos naturales en desarrollo humano mediante la apropiada utilización de una parte de las rentas hidroeléctrica y de la necesaria gobernanza.

7.1 Gobernanza y eficiencia energética

La discusión sobre la gobernanza de sectores estratégicos en países que cuentan con abundantes recursos naturales está profundizándose en varios países de América Latina. Según el enfoque predominante, los recursos naturales son el motor de un desarrollo sostenible y equitativo. De acuerdo con la CEPAL, la gobernanza incluye, entre otros elementos, políticas eficaces que deben estar acompañadas de adecuados marcos legales y

La construcción de la gobernanza energética comprende el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, la Política Energética Nacional 2040 y el establecimiento de una estructura institucional de nivel ministerial.

fiscales, sólidos sistemas públicos de gestión financiera, mecanismos adecuados para asignar ingresos a sectores que tengan un alto retorno social, estudios de los impactos sociales y ambientales, y estrategias orientadas a generar empleo y a diversificar la producción, lo que permite desarrollar la cadena de valor de los recursos naturales (Altomonte y Sánchez, 2016).

En el Paraguay, la construcción de la gobernanza del sector energético necesariamente comprende los planteamientos tanto del Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, como de la Política Energética Nacional 2040. El primer paso de dicha Política consiste en el establecimiento de una estructura institucional encargada de coordinar e implementar las acciones relativas al desarrollo del sector energético, lo que supone la creación de una repartición de nivel ministerial. El análisis de varios proyectos de ley sobre dicha cuestión está desarrollándose en el ámbito parlamentario, si bien hasta el momento no se ha tomado una medida concluyente al respecto.

Así, a pesar de que aún no se han realizado avances en lo que respecta a la creación de la estructura institucional mencionada, consolidar la gobernanza del sector resulta crucial para el desarrollo de algunas cuestiones clave, entre las que se destacan una implementación más efectiva de la Política Energética Nacional 2040, la eficiencia energética, la prospectiva energética como herramienta de planificación y la consideración de las rentas hidroeléctricas ante la revisión del Anexo C del Tratado de Itaipú.

7.2
Qué es la eficiencia energética

La eficiencia energética conlleva mejoras que se alcanzan como resultado de cambios de las cantidades de energía utilizada (electricidad o calor, entre otras fuentes), o de cambios del tipo de combustibles que se consumen (derivados del petróleo o biomasa, entre otros), o de la reducción de los desperdicios de energía que se producen para obtener un determinado bien o servicio. Así, el concepto se aplica a toda la cadena energética, desde la obtención de las fuentes de energía primarias —como el aprovechamiento de un recurso en su estado natural— hasta el uso final de la energía (Fawkes, 2013).

Desde la dimensión de la demanda de energía, la eficiencia se logra cuando se utilizan menores cantidades de energía para obtener igual can-

tidad de un mismo bien o servicio, o un bien o servicio de mejor calidad. Por ejemplo, la eficiencia se logra cuando, para disponer del agua caliente que un hogar utiliza por día, dicho hogar usa un equipo que consuma, diariamente, una menor cantidad de electricidad. Otra práctica eficiente en materia de energía consiste en cocinar los alimentos en un horno eléctrico con adecuada aislación térmica, en lugar de cocinarlos en hornos convencionales a leña o a carbón vegetal.

La eficiencia energética también puede incrementarse desde el lado de la oferta, mediante la reducción de las pérdidas que conllevan los procesos de extracción de petróleo o de gas natural, o el transporte de electricidad. Esas pérdidas que se producen durante el transporte o la distribución de la energía pueden deberse a problemas técnicos que afectan a las instalaciones (efectos físicos), o a causas comerciales, en el caso de la distribución eléctrica (robos o fraudes que afectan la entrega del servicio a los usuarios y las usuarias finales) (Cavalcanti y Barbosa, 2012).

El logro de una mayor eficiencia energética permitiría al Paraguay reducir su dependencia respecto de los combustibles fósiles que hoy adquiere en el exterior. En particular, la sustitución de dichos combustibles por electricidad en el sector del transporte constituye una medida estratégica para un país que exporta electricidad producida a partir fuentes renovables, pero también es una política de eficiencia energética, en un marco orientado al logro de un desarrollo sostenible.

La eficiencia energética conlleva mejoras que se alcanzan como resultado de cambios de las cantidades de energía utilizada, o de cambios del tipo de combustibles que se consumen, o de la reducción de los desperdicios de energía que se producen para obtener un bien o servicio.

Recuadro 7.1

La eficiencia energética en favor de una mayor competitividad y del cuidado del medio ambiente

En un contexto caracterizado por el intento de paliar la crisis de los precios internacionales del petróleo y por un creciente interés en el desarrollo sostenible, la eficiencia energética se incorpora cada vez más a la agenda de las políticas públicas de los países latinoamericanos, al mismo tiempo en que se desarrolla la gobernanza para implementar dichas políticas (Sánchez Barboza, Vásquez y Silva, 2018). Lo anterior se refuerza por el creciente vínculo entre las cuestiones energéticas y las ambientales. En efecto, en los acuerdos globales celebrados recientemente para enfrentar los efectos del cambio climático, como el Protocolo de Kioto (1997), la eficiencia energética se considera un eje transversal de las políticas energéticas, y además constituye uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Moriarty y Honnery, 2019). Según los informes de seguimiento del Protocolo de Kioto relativos a la mitigación de la emisión de gases de efecto invernadero a nivel global, cerca de un 10% de los proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio se relacionan con la eficiencia energética.

Las medidas dirigidas a lograr la eficiencia energética pueden contribuir a incrementar la competitividad del sector productivo; ampliar y expandir servicios; disminuir la presión que actualmente se ejerce sobre los recursos naturales; reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y, en ocasiones, mejorar la resiliencia de los sistemas energéticos. Además, la eficiencia energética se considera un elemento relevante para descarbonizar la economía energética mundial, es decir, para reducir el consumo de combustibles fósiles.

En cuanto a la medición de la eficiencia energética, sus beneficios pueden estimarse mediante los indicadores económico-energéticos de una empresa, una organización o una sociedad determinada.

Fuente: Elaboración propia.

7.3 La eficiencia energética en la agenda pública

Las políticas públicas del sector energético se orientan a satisfacer las necesidades energéticas de la población, con base en objetivos estratégicos fundados en la seguridad energética y la sostenibilidad como pilares fundamentales. En varios países de América Latina, además, el lado de la demanda es el que conlleva más oportunidades para implementar acciones dirigidas a alcanzar la eficiencia energética (Sánchez Barboza, Vásquez y Silva, 2018). Dicha eficiencia depende, en muchas ocasiones, de la tecnología empleada: por ejemplo, la decisión de optar por un foco incandescente o una lámpara eficiente atañe a las personas usuarias en los países en que no existen políticas concretas, como, por ejemplo, prohibir la importación de focos incandescentes.

Desde el lado de la demanda de energía, las políticas públicas en general incluyen medidas tendientes a promover la concienciación, la divulgación y la creación de una cultura de la eficiencia, y se orientan al uso de la energía según las condiciones de la oferta, procurando establecer costos adecuados y ahorros del consumo de las fuentes de energía. Las personas consumidoras de energía constituyen actores fundamentales, pues son quienes deciden cómo, cuándo y en qué utilizar la energía. En lo que respecta a la oferta de energía, las políticas pueden dirigirse a regular el funcionamiento de agentes específicos del sistema energético, como, por ejemplo, las empresas de energía, a las que se les puede requerir, entre otras metas, la reducción de las pérdidas que tienen lugar durante la distribución de energía eléctrica.

Recuadro 7.2

El balance de energía útil: una herramienta para la planificación y la política pública

A la hora de planificar el desarrollo del sector energético y de diseñar las políticas públicas que consideran a la eficiencia energética como un eje transversal, se utiliza una herramienta importante, el balance de energía útil, que se compara con el balance de energía final.

El balance de energía útil considera de forma exclusiva las cantidades de energía que efectivamente utilizan los dispositivos de uso final —es decir, se descartan pérdidas y disipaciones de energía— para brindar servicios energéticos como, por ejemplo, la cocción de alimentos, la climatización de un espacio o el movimiento de un vehículo.

El balance de energía final tiene en cuenta las cantidades de energía usadas en dichos dispositivos; esto es, la cantidad de gas licuado de petróleo usado en un horno para cocinar alimentos, o la cantidad de electricidad requerida por un aire acondicionado

para climatizar un ambiente, o la cantidad de gasolina consumida por un motor para mover un vehículo. El cociente entre la energía útil y la energía final es un indicador de eficiencia en términos de uso final de la energía.

Un análisis general de la eficiencia energética de la matriz energética de un país puede basarse en la comparación de los valores de energía final y energía útil. En el Paraguay, en 2013, año en que se actualizó por última vez la información pública disponible sobre energía útil (2011), el consumo de energía final total —o consumo final energético, según el balance energético nacional del Viceministerio de Minas y Energía— fue de 4.684.000 toneladas equivalentes de petróleo, mientras que el consumo de energía útil fue de solamente 1.892.000 toneladas equivalentes de petróleo. En consecuencia, el rendimiento de utilización promedio, es decir, el cociente entre el consumo de energía útil y el de energía final, fue de un 40,4% (Itaipú Binacional, 2014), una tasa muy inferior a la alcanzada en otros países de la región.

El bajo nivel de eficiencia energética del Paraguay se debe, en parte, al elevado uso de biomasa para, por ejemplo, cocinar alimentos; es decir, responde al uso de modalidades y dispositivos poco eficaces en lo que respecta al uso final de la energía.

Fuente: Elaboración propia.

En el Decreto 6092 de 2016 por el cual se aprobó la Política Energética de la República del Paraguay (2013-2040), la eficiencia energética constituye un eje transversal de las estrategias de los subsectores energéticos, y en dicho Decreto se prevé la creación y la implementación de instrumentos específicos para alcanzarla.

A fin de cumplir con las metas establecidas en materia de eficiencia energética, uno de los principales instrumentos consiste en el etiquetado de los equipos de uso final. Se trata de una certificación sobre el consumo o el uso de energía del equipo en la que, en ocasiones, se informa el nivel de consumo del equipo respecto del consumo de otros equipos destinados a cumplir la misma función. Dichos certificados son definidos por las instituciones encargadas de la normalización a nivel nacional o regional, y pueden aplicarse en el marco de una región determinada (por ejemplo, la Unión Europea) o en un país. El Brasil fue uno de los países pioneros a ese respecto en América del Sur (Liang Wong y Krüger, 2017).

En el Paraguay, el Comité Nacional de Eficiencia Energética[1] solicitó al Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología la creación del Comité Técnico Nº 51 sobre eficiencia energética, que ya elaboró y aprobó normas técnicas de etiquetado sobre eficiencia energética para acondicionadores de aire, aparatos de refrigeración, lámparas fluorescentes, lámparas incandescentes de uso doméstico y otros productos. No obstante, la labor de normalización y etiquetado aún constituye un desafío que supone abarcar no solo a todos los equipos que usan energía, sino también a las instalaciones donde se usa energía, lo que ya viene haciéndose en países europeos.

A fin de cumplir con las metas establecidas en materia de eficiencia energética, uno de los principales instrumentos consiste en el etiquetado de los equipos de uso final. Se trata de una certificación sobre el consumo o el uso de energía del equipo respecto del consumo de otros equipos destinados a cumplir la misma función.

1 El Comité Nacional de Eficiencia Energética fue creado en 2011 por el Gobierno del Paraguay con el objetivo de preparar e implementar el Plan Nacional de Eficiencia Energética de la República del Paraguay, en que se establecen lineamientos y acciones fundamentales para incorporar el concepto del uso eficiente de la energía en el sector energético del país (Viceministerio de Minas y Energía, 2015).

A pesar de los avances registrados, persisten grandes retos contemplados en la Política Energética Nacional 2040, entre los cuales figura el de profundizar la participación de la energía eléctrica en los sectores de consumo. Para lograrlo es preciso promover su uso, por ejemplo, para cocinar alimentos o realizar procesos industriales, así como impulsar su uso en el sector del transporte de personas y de cargas. Sin embargo, las políticas públicas no podrán implementarse de manera eficaz desde el Comité Nacional de Eficiencia Energética a menos que exista una instancia consolidada de nivel superior, como un ministerio, responsable de nuclear la labor y de coordinar las acciones de los diferentes actores que conforman el sector de la energía.

7.4 La prospectiva energética en el Paraguay

Un instrumento básico de la planificación estratégica del sector es la prospectiva energética. Este ejercicio, que consiste en elaborar escenarios futuros de oferta y demanda de energía en un territorio determinado, permite comparar diversos escenarios de desarrollo del sector energético, elaborados con base en indicadores socioeconómicos, culturales y tecnológicos, según diferentes procesos de diversificación de las fuentes de energía (Máttar y Perrotti, 2014).

La planificación energética constituye la otra cara de la política energética. No se pueden trazar políticas adecuadas sin conocer hacia dónde se orienta, tendencialmente, la futura matriz energética nacional. Al mismo tiempo, la planificación energética requiere de las políticas en cuanto insumos necesarios para trazar estrategias que permitan orientar el desarrollo en un sentido esperado o, al menos, deseado.

En el marco de la planificación, los estudios prospectivos sirven para reducir la incertidumbre y orientar la evolución de la matriz energética y de los indicadores socioeconómicos y energéticos, por lo cual constituyen una herramienta muy útil, por ejemplo, para prever inversiones. Un indicador muy usado en la planificación es el consumo de energía eléctrica per cápita, cuyos cambios obedecen a varios factores, como, por ejemplo, una mayor industrialización; la aparición de nuevas tecnologías, o el in-

cremento de los ingresos de los hogares y el consecuente aumento del uso de electrodomésticos.

El crecimiento poblacional tiene un efecto significativo en el aumento del consumo residencial de energía eléctrica. Si el consumo de energía eléctrica per cápita del Paraguay se estabilizara en 1.661,7 kilovatios-hora (año 2017), el consumo de energía eléctrica del país alcanzaría un crecimiento de un 11,6% en 2025, según datos del balance energético nacional 2017 (Viceministerio de Minas y Energía, 2018) y de la DGEEC (2015b). Si se extrapola en función exponencial el crecimiento poblacional estimado por la DGEEC para el período 2020-2025, en 2040 se registraría un incremento del consumo de energía de un 33,9% respecto del año 2017, solo por efecto del crecimiento poblacional. Para satisfacer esa demanda energética creciente se requieren inversiones sumamente elevadas y una preparación previa de décadas, que comprende la realización de estudios, la celebración de acuerdos internacionales y el desarrollo de infraestructura, entre otros elementos.

El crecimiento poblacional tiene un efecto significativo en el aumento del consumo residencial de energía eléctrica. Si se extrapola en función exponencial el crecimiento poblacional 2020-2025, en 2040 se registraría un incremento del consumo de energía de un 33,9% respecto del año 2017.

El incremento del consumo energético del Paraguay es sustantivo. En 1980 el sistema eléctrico del país requirió, entre consumo, autoconsumo y pérdidas, 812,7 gigavatios-hora por año; en 1995, 4.407,3 gigavatios-hora por año, y en 2017, 16.050,6 gigavatios-hora por año, esto es, 19,7 veces más energía que en 1980. También es preciso considerar que la demanda de energía eléctrica crecerá a tasas significativas en las próximas décadas en caso de concretarse cambios favorables de los niveles de desarrollo humano del país.

En cuanto a la planificación, el órgano de gobierno responsable, el Viceministerio de Minas y Energía, del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, dispone de dos estudios realizados por diferentes instituciones en distintos momentos. Se trata de la Prospectiva Energética 2013-2040 y la Prospectiva Energética 2015-2050. En esas proyecciones, como en las sociodemográficas, los cambios contemplados son lentos y las rupturas son muy limitadas, como podrá observarse a continuación[2].

7.4.1 Prospectiva Energética 2013-2040

En el año 2016, el Gobierno del Paraguay difundió la Prospectiva Energética de la República del Paraguay 2013-2040 (Fundación Bariloche,

2 Las proyecciones mencionadas, realizadas con anterioridad al comienzo de la pandemia —que, en términos normativos, se inició en marzo de 2020 en el Paraguay— no quedan invalidadas a causa de aquella, pues se trata de tendencias estructurales, aunque indudablemente se vean alteradas por la crisis.

En el escenario alternativo de la Prospectiva Energética 2013-2040, la demanda de energía eléctrica en 2040 cuadruplicaría a la de 2013 (año base del estudio). Este segundo escenario requeriría de la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas en menos de una década.

2016), realizada por la Fundación Bariloche con apoyo del Viceministerio de Minas y Energía, el Parque Tecnológico Itaipú e Itaipú Binacional. Se consideraron dos escenarios socioeconómicos: un escenario de referencia y un escenario alternativo, con sus respectivos escenarios energéticos. En esta sección se analiza la parte de la prospectiva relacionada con la energía eléctrica, aunque cabe destacar que el estudio abarcó a la matriz energética en su conjunto.

El escenario de referencia se basa en el supuesto de que la estructura productiva del país no experimentará cambios significativos en las próximas décadas, y seguirá caracterizándose por un alto grado de dependencia del sector agropecuario y del sector de servicios. También se asume que en el período 2013-2040 no se verificará un desarrollo industrial significativo; que el PIB experimentará un crecimiento anual acumulativo promedio de aproximadamente un 3,04%, y que el PIB per cápita registrará un aumento anual acumulativo promedio de un 1,8% en el mismo período.

Con base en esos supuestos se estimó que la demanda de energía eléctrica podría crecer un 128,2% en el período considerado, pues pasaría de 922,6 kilotoneladas equivalentes de petróleo en 2013 a 2.105,8 kilotoneladas equivalentes de petróleo en 2040. Es decir, incluso en el marco de un bajo crecimiento del PIB, la demanda de energía se duplicaría con creces en el período 2013-2040. La tasa de crecimiento de la demanda de energía eléctrica sería del 3,1% anual en todo el período.

En el escenario alternativo se asume que el crecimiento anual acumulativo promedio del PIB será de un 5,16%, y que el del PIB per cápita ascenderá a un 3,90%. En este escenario se incorporan "los supuestos sobre la competitividad de la economía del Paraguay y los cambios en su estructura productiva a largo plazo" de las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, y se contempla un "mayor crecimiento asociado al desarrollo industrial y una mejora en la distribución del ingreso" (Fundación Bariloche, 2016).

La demanda de energía eléctrica en 2040 cuadruplicaría a la de 2013 (año base del estudio), con una tasa de crecimiento del 5,4% anual, por lo que dicha demanda pasaría de 922,6 kilotoneladas equivalentes de petróleo en 2013 a 3.801,8 kilotoneladas equivalentes de petróleo en 2040. Este segundo escenario requeriría la construcción de nuevas centrales eléctricas en menos de una década, ya que no puede descartarse la posibilidad de que el crecimiento de la demanda de energía eléctrica se produzca a tasas aún mayores que las consideradas.

En la Prospectiva Energética 2013-2040 se considera que, para satisfacer la demanda energética del escenario alternativo, "se construirán los principales proyectos hidroeléctricos ya estudiados y las pequeñas centrales hidroeléctricas; también se prevé generación térmica a gas natural; el

inicio de la producción nacional de petróleo y gas natural y la puesta en marcha de una nueva refinería" (Fundación Bariloche, 2016). Cabe agregar que el escenario alternativo es factible en el Paraguay en términos de los incrementos de la demanda eléctrica registrados históricamente en el país, pero supone un crecimiento económico muy elevado respecto de los valores verificados en los últimos cinco años.

En el cuadro 7.1 se presentan proyecciones de cuál será la demanda de energía en el país según fuente en el año 2040. Los datos presentados permiten observar que la matriz podría ser más intensiva en recursos renovables si se incluyera el potencial de la energía solar, aunque sin alteraciones significativas.

Cuadro 7.1

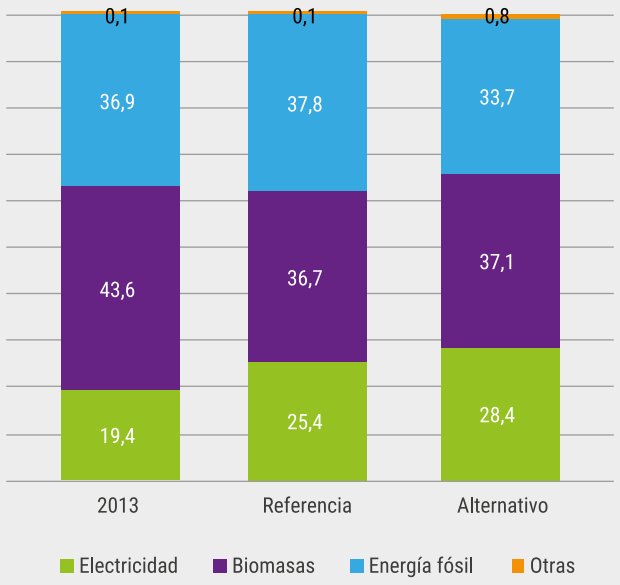
Proyecciones de la demanda final de energía según fuente de energía o tipo de combustible utilizado (en millones de toneladas equivalentes de petróleo) en el Paraguay, 2013 y 2040

		2013 Año base		2040 Escenario de referencia		2040 Escenario alterativo	
1.	Electricidad	922,6	19,4	2.105,80	25,4	3.801,80	28,4
2.	Biomasas	2075,9	43,6	3041,8	36,7	4958,4	37,1
2.1	Leña	1.143,20	24,0	1.844,30	22,3	2.219,50	16,6
2.2	Carbón vegetal	264,8	5,6	286,8	3,5	391,2	2,9
2.3	Otras biomasas	573,2	12,0	708,4	8,5	1.517,80	11,4
2.4	Agrocombustibles	94,7	2,0	202,3	2,4	829,9	6,2
2.4.1	Alcohol	94,7	2,0	202,3	2,4	348,2	2,6
2.4.2	Biodiesel	0,0	0,0	0.0	0,0	481,7	3,6
3.	Otras renovables	0	0,0	2	0,0	88,9	0,7
3.1	Solar	...	0,0	2	0,0	88,9	0,7
4.	Energía fósil	1759,2	36,9	3128,9	37,8	4510,4	33,7
4.1	Gas natural	...	0,0	...	0,0	476,2	3,6
4.2	Gas licuado	169,2	3,6	177,7	2,1	133,1	1,0
4.3	Gasolina motor	392,2	8,2	657,5	7,9	796,7	6,0
4.4	*Jet fuel*	33	0,7	63	0,8	102,7	0,8
4.5	Diésel	1.094,50	23,0	2.049,80	24,7	2.066,20	15,5
4.6	*Fuel Oil*	36,4	0,8	104,9	1,3	803,9	6,0
4.7	No energético	33,9	0,7	76	0,9	131,6	1,0
5.	Otras fuentes	3,4	0,1	6,70	0,1	11,00	0,1
Total		4.761,10	100,0	8.285,40	100,0	13.370,50	100,0

Fuente: Fundación Bariloche, *Prospectiva energética de la República del Paraguay 2013-2040. Resultados finales*, Asunción, 21 de noviembre de 2016.
Nota: Los tres puntos (...) indican que los datos faltan, no constan por separado o no están disponibles.

De la Prospectiva 2013-2040, el escenario alternativo es factible en términos de los incrementos de la demanda eléctrica registrados históricamente en el país pero supone un crecimiento económico muy elevado respecto de los valores verificados en los últimos cinco años.

Gráfico 7.1
Consumo final de energía según escenario y fuente de energía o tipo de combustible (en porcentajes) en el Paraguay, 2013-2040



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Fundación Bariloche, *Prospectiva energética de la República del Paraguay 2013-2040. Resultados finales*, Asunción, 21 de noviembre de 2016.

7.4.2 Prospectiva Energética 2015-2050

El último análisis prospectivo nacional, cuyo horizonte temporal se extiende hasta 2050, fue elaborado por la Dirección de Recursos Energéticos del Viceministerio de Minas y Energía del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, con la asistencia técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica (Viceministerio de Minas y Energía, 2020).

La Prospectiva Energética 2015-2050, basada en una actualización del balance nacional en energía útil del año 2013 (Itaipú Binacional, 2014), formuló dos escenarios energéticos.

Diagrama 7.1
Esquema de referencia de los escenarios energéticos de la Prospectiva Energética 2015-2050 del Paraguay

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Viceministerio de Minas y Energía, *Estudio de prospectiva energética 2015-2050 (Resumen de estudio demanda de energía)*, Asunción, Dirección de Recursos Energéticos, Viceministerio de Minas y Energía, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, República del Paraguay, octubre de 2020.

Con relación al escenario socioeconómico, el estudio considera tasas de crecimiento anual del PIB que varían de un 4,1% a un 6,2% en el período considerado (2015-2050), como puede observarse en el cuadro 7.2. Nuevamente, las tasas de crecimiento económico son elevadas.

En la prospectiva 2015-2050, el escenario socioeconómico considera tasas de crecimiento anual del PIB que varían de un 4,1% a un 6,2% en el período considerado y nuevamente las tasas de crecimiento económico son elevadas.

Cuadro 7.2
Estimación del crecimiento quinquenal del PIB (en porcentajes) en el Paraguay, 2015-2050

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
PIB (en miles de millones de dólares)	27,37	33,46	40,91	55,27	72,57	95,57	119,10	148,42
		2015-2020	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
Crecimiento quinquenal del PIB anual (en porcentajes)		4,1	4,1	6,2	5,6	5,7	4,5	4,5

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Viceministerio de Minas y Energía, *Estudio de prospectiva energética 2015-2050 (Resumen de estudio demanda de energía)*, Asunción, Dirección de Recursos Energéticos, Viceministerio de Minas y Energía, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, República del Paraguay, octubre de 2020.

En el escenario Alfa Crux se mantienen los supuestos principales del escenario anterior, pero se incrementa significativamente la tasa de penetración de los vehículos eléctricos urbanos y de transporte intermunicipal. Ambos escenarios conllevarían cambios significativos de la matriz energética.

La estructura del PIB planteada conlleva la consideración de dos supuestos sobre el período analizado, a saber: i) el fortalecimiento de los sectores de la construcción y la minería, y ii) la implementación de cambios estructurales en el sector manufacturero a partir de las capacidades existentes en industrias tradicionales y de la incorporación de industrias no tradicionales, por nuevas inversiones. Los mayores cambios se darían en los subsectores de frigoríficos, papeles y restos alimenticios, mientras que los demás mantendrían su participación estructural del año base, o tendrían un crecimiento paulatino.

Los dos escenarios energéticos planteados son los siguientes: el escenario Cruz del Sur y el Alfa Crux. Este último es un escenario fundado en supuestos similares a los que delinean el primer escenario, a excepción de una mayor penetración de la electricidad en el sector del transporte.

El Escenario Cruz del Sur se fundamenta en cinco elementos: i) la existencia de políticas activas, deseables y sostenibles; ii) la penetración considerable de la electricidad y los biocombustibles en la matriz energética; iii) la incorporación del gas natural en los diferentes segmentos de consumo desde el año 2035; iv) la disminución de la dependencia respecto de la biomasa, y v) la implementación del Plan Nacional de Eficiencia Energética.

En el escenario Alfa Crux se mantienen los supuestos principales del escenario anterior, pero se incrementa significativamente la tasa de penetración de los vehículos eléctricos urbanos y de transporte intermunicipal. En dicho escenario se supone que la tasa de vehículos eléctricos en el parque automotor urbano será, en el año 2050, de un 82%, frente al 21% considerado en el escenario Cruz del Sur. La participación de vehículos eléctricos en el transporte interurbano alcanzaría un 36% en el escenario Alfa Crux y un 19% en el escenario Cruz del Sur. Según los resultados obtenidos, ambos escenarios energéticos conllevarían cambios significativos de la matriz energética, como puede observarse en el cuadro 7.3.

Cuadro 7.3

Consumo final de energía según fuente de energía o tipo de combustible utilizado y escenarios de la Prospectiva Energética 2015-2050 (en porcentajes) en el Paraguay, 2015, 2030 y 2050

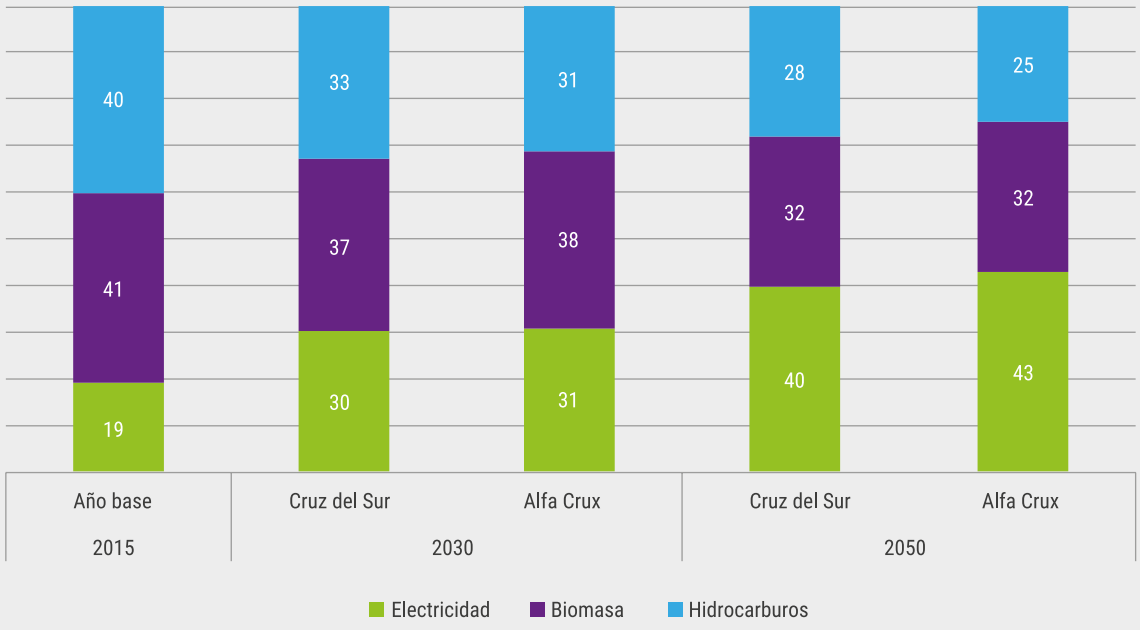
	2015	2030		2050	
	Año base	Cruz del Sur	Alfa Crux	Cruz del Sur	Alfa Crux
Electricidad	19	30	31	40	43
Biomasa	41	37	38	32	32
Hidrocarburos	40	33	31	28	25

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Viceministerio de Minas y Energía, *Estudio de prospectiva energética 2015-2050 (Resumen de estudio demanda de energía)*, Asunción, Dirección de Recursos Energéticos, Viceministerio de Minas y Energía, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, República del Paraguay, octubre de 2020.

Por último, cabe mencionar que el escenario Alfa Crux sería el resultado de la implementación de políticas aceleradoras del proceso de transición energética hacia la electricidad, enfocadas en gran medida en promover la electromovilidad.

Gráfico 7.2

Consumo final de energía según fuente de energía o tipo de combustible utilizado y escenarios de la Prospectiva Energética 2015-2050 (en porcentajes) en el Paraguay, 2015, 2030 y 2050



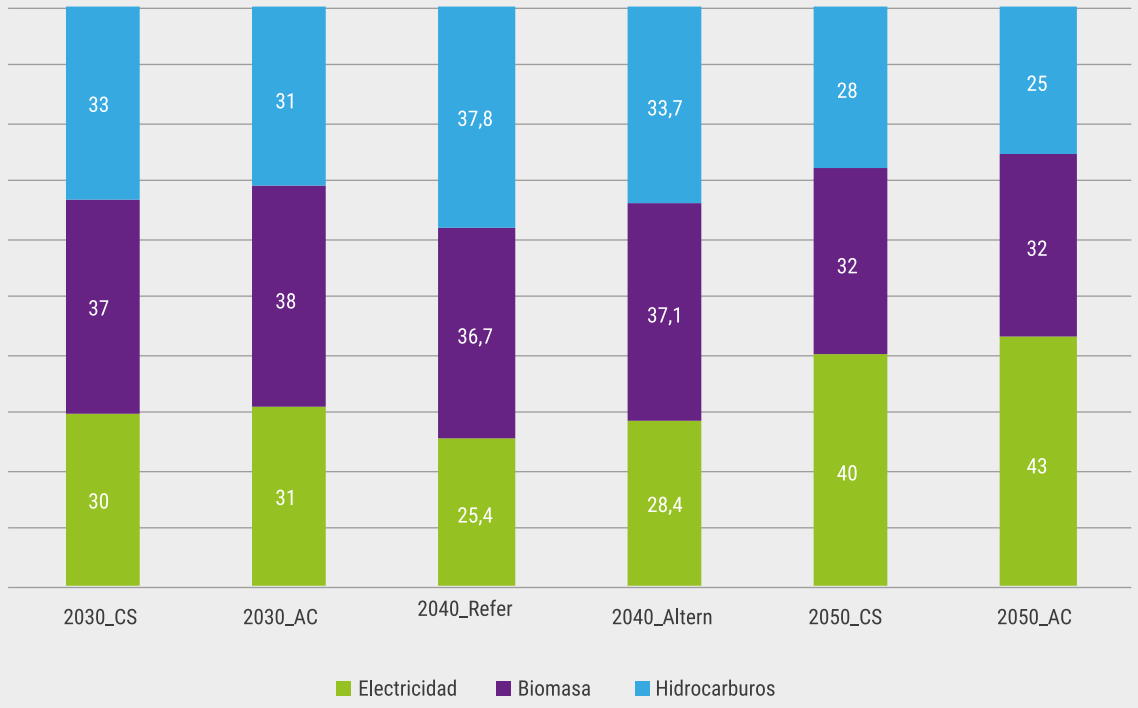
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Viceministerio de Minas y Energía, *Estudio de prospectiva energética 2015-2050 (Resumen de estudio demanda de energía)*, Asunción, Dirección de Recursos Energéticos, Viceministerio de Minas y Energía, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, República del Paraguay, octubre de 2020.

7.4.3 Comparación de escenarios energéticos prospectivos

Las prospectivas energéticas examinadas, con sus correspondientes escenarios, constituyen importantes aportes. Se aclara que se trata de escenarios de consumo, pues es la demanda estimada la que debe satisfacerse. Un aspecto común de ambas prospectivas consiste en una estimación significativamente favorable del crecimiento del PIB. Por otra parte, la diferencia está dada por el hecho de que la Prospectiva Energética 2015-2050, en sus dos escenarios, contempla una más marcada intervención del Estado y de otros agentes relevantes en favor de una transición energética más orientada a la energía eléctrica, que sería generada a partir de las centrales hidroeléctricas existentes y de otras nuevas que sería necesario construir.

Gráfico 7.3

Escenarios prospectivos energéticos según fuente de energía o tipo de combustible utilizado (en porcentajes) en el Paraguay, 2030, 2040 y 2050



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en Fundación Bariloche, *Prospectiva energética de la República del Paraguay 2013-2040. Resultados finales*, Asunción, 21 de noviembre de 2016, y Viceministerio de Minas y Energía, *Estudio de prospectiva energética 2015-2050 (Resumen de estudio demanda de energía)*, Asunción, Dirección de Recursos Energéticos, Viceministerio de Minas y Energía, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), República del Paraguay, octubre de 2020.

Nota: 2030-CS: escenario 2030 Cruz del Sur; 2030-AC: escenario 2030 Alfa Cruz; 2040-Ref: escenario 2040 referencial; 2040-Alt: escenario 2040 alternativo; 2050-CS: escenario 2050 Cruz del Sur, y 2050-AC: escenario 2050 Alfa Crux.

Como resultado de la comparación de las prospectivas consideradas y de sus respectivos escenarios, se destacan principalmente dos elementos. Primero, ambas prospectivas consideran el aumento del consumo de la electricidad, con base en una mayor utilización de la hidroelectricidad disponible hoy y en el futuro, gracias a la construcción de pequeñas centrales hidroeléctricas. Según la prospectiva preparada por la Fundación Bariloche, que abarca un período de 27 años, en 2040 el consumo de electricidad crecería 6 y 9 puntos porcentuales en los escenarios tendencial y alternativo, respectivamente. Según la prospectiva preparada por el Viceministerio de Minas y Energía, que comprende un período de 35 años, en 2050 la energía eléctrica se incrementaría 21 y 24 puntos porcentuales en los escenarios Cruz del Sur y Alfa Crux, respectivamente. Los incrementos anuales registran diferencias sustantivas: el aumento sería de 0,2 en el escenario referencial y de 0,3 en el escenario alternativo en el año 2040, y ascendería a 0,6 en el escenario Cruz del Sur y a 0,7 en el escenario Alfa Crux, en 2050.

Segundo, en el escenario tendencial (o inercial) de la prospectiva de la Fundación Bariloche (2013-2040) no se hallan cambios significativos por intervenciones de política pública, mientras que en la prospectiva elaborada por el Viceministerio de Minas y Energía (2015-2050) se contempla la incidencia de la electromovilidad, aunque en diferente grado según el escenario. Por consiguiente, en esta última prospectiva la tendencia hacia el uso de una energía más limpia y sostenible es mayor que en la prospectiva realizada por la Fundación Bariloche. Esto implica que en la prospectiva del Viceministerio de Minas y Energía se considera una reducción mayor del uso de hidrocarburos que de la disminución del uso de biomasa. Por el contrario, en la prospectiva realizada por la Fundación Bariloche, la reducción del uso de biomasa es mayor que la del uso de hidrocarburos (resulta necesario señalar aquí que la biomasa sí puede ser sostenible).

En efecto, en la prospectiva del Viceministerio de Minas y Energía (2015-2050), el uso de biomasa se reduce 9 puntos porcentuales en ambos escenarios, mientras que la utilización de hidrocarburos decrece 12 puntos porcentuales en el escenario Cruz del Sur y 15 puntos porcentuales en el Alfa Crux. En cambio, en la prospectiva elaborada por la Fundación Bariloche el uso de biomasa se reduce 6,9 puntos porcentuales en el escenario tendencial y 6,5 puntos porcentuales en el escenario alternativo, mientras que el uso de hidrocarburos se estanca en el escenario tendencial (o aumenta 0,9 puntos porcentuales en 27 años) y disminuye 3,2 puntos porcentuales en el escenario alternativo. Así, las intervenciones estatales, por acción u omisión, inciden en los escenarios resultantes; esto es, cambian los escenarios futuros.

En la prospectiva del Viceministerio de Minas y Energía (2015-2050) se considera una reducción mayor del uso de hidrocarburos que de la disminución del uso de biomasa. Por el contrario, en la prospectiva realizada por la Fundación Bariloche (2013-2040), la reducción del uso de biomasa es mayor que la del uso de hidrocarburos.

7.5 El Paraguay más allá del año 2023

El año 2023 es emblemático para el sector energético del Paraguay y genera expectativas en prácticamente todos los sectores de la sociedad, porque la revisión del Anexo C del Tratado de Itaipú está programada para ese año. Sin embargo, el horizonte del desarrollo energético del país no culmina ese año, sino que, por el contrario, los análisis deben extenderse como mínimo hasta el año 2030, para estar en consonancia con el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 y el ODS 7, y también más allá, como en el caso de las prospectivas examinadas en la sección precedente.

El citado Anexo establece las condiciones económico-financieras de la explotación de Itaipú. Define el cálculo de la tarifa de electricidad igual al costo de esta, fija criterios económicos para determinar las regalías a ser distribuidas equitativamente entre el Brasil y el Paraguay, establece la remuneración de los socios aportantes del capital de la entidad (la ANDE y Eletrobras), y determina la compensación por cesión de energía, entre otros aspectos.

En 2017, el Tesoro Público del Paraguay recibió un total de 660,1 millones de dólares de Itaipú Binacional, entidad que conforma junto con el Brasil. Un 39,1% de ese monto correspondió a regalías (o royalties); un 54,4%, a compensaciones por energía cedida al Brasil, y alrededor de un 6,5% correspondió a la ANDE por utilidades de capital y resarcimiento.

Dicho Anexo fue modificado en varias ocasiones, por medio de notas reversales. El antecedente más importante y reciente de modificación derivó en la triplicación de la compensación por cesión de energía, establecida en el acuerdo celebrado en 2009 entre los presidentes Fernando Lugo y Lula da Silva. El incremento de la compensación fue aprobado mediante la ratificación parlamentaria, en ambos países, de la correspondiente nota reversal. En el Brasil, esa ratificación se concretó en el año 2011, tras largos debates parlamentarios.

En 2017, el Tesoro Público del Paraguay recibió un total de 660,1 millones de dólares de Itaipú Binacional, entidad que conforma junto con el Brasil (Itaipú Binacional, 2017b). Un 39,1% de ese monto correspondió a regalías (o *royalties*); un 54,4%, a compensaciones por energía cedida al Brasil, y alrededor de un 6,5% correspondió a la ANDE por utilidades de capital y resarcimiento.

La porción de la renta eléctrica recibida por la ANDE, unos 40 millones de dólares de una renta total de 660,1 millones de dólares por año, es bastante baja si se consideran los importantes desafíos financieros que enfrenta la ANDE. En efecto, la Administración necesita invertir no solo en la infraestructura de transmisión y distribución, sino también en el de-

sarrollo de nuevas fuentes de generación eléctrica a ser utilizadas en el futuro.

El componente más importante de los gastos anuales de Itaipú (cerca de un 60% del costo unitario del servicio de electricidad o CUSE) constituye el pago a los acreedores, tanto en concepto de capital principal como en concepto de cargas financieras, el cual oscila entre unos 1.600 y unos 2.000 millones de dólares anuales. Una vez saldada esa deuda en el año 2022, para ambos países socios se abre la posibilidad de apropiarse de esa renta hidroeléctrica, cuyos valores dependerán de la redefinición de las condiciones del Anexo C del Tratado de Itaipú.

Según el cronograma de pagos establecido, los 8.539,6 millones de dólares que en 2017 adeudaba Itaipú serán totalmente amortizados en pocos años (en principio, en 2022), por lo que, en caso de mantenerse los términos del Anexo C, la tarifa de venta de la energía de Itaipú se reducirá aproximadamente un 60% a partir del año 2023. Esto significa que, si se mantuviera el mismo nivel tarifario que efectivamente Itaipú aplica a sus clientes (lo cual debería ser el resultado de una negociación bilateral), habría un excedente de más de 2.000 millones de dólares, monto cercano al que actualmente los dos socios pagan por la deuda de la entidad, incluidas las cargas financieras (unos 1.000 millones de dólares para cada país). Con base en la consideración de lo anterior, es posible plantear cuatro escenarios para el año 2023:

i. La reducción de la tarifa, de forma tal que el excedente impacte en la compra de energía de las empresas que contraten directamente la potencia de Itaipú (ANDE y Eletrobras, en principio).

ii. La distribución equitativa del excedente entre el Brasil y el Paraguay: unos 1.000 millones de dólares para cada país.

iii. La reinversión del excedente o de una parte de este en nuevas obras financiadas por Itaipú, como la ampliación de la capacidad de producción de la central hidroeléctrica, labores mayores de mantenimiento u obras de navegación, entre otras.

iv. La privatización de al menos una parte de esos futuros excedentes, en un contexto caracterizado por el desarrollo de diversos mecanismos de participación del sector privado en la comercialización de la energía de Itaipú, en el caso de que esa posibilidad se viabilice legalmente.

La primera opción, que consiste en la reducción de las tarifas, permitiría contar con tarifas en generación equivalentes a un tercio de las actuales, lo que podría impactar favorablemente en las finanzas de la ANDE, así como en sus tarifas, de forma proporcional, si se considera que la compra de energía que realiza la ANDE representa aproximadamente la mitad de

Si se mantuviera el mismo nivel tarifario que efectivamente Itaipú aplica a sus clientes (lo cual debería ser el resultado de una negociación bilateral), habría un excedente de más de 2.000 millones de dólares, monto cercano al que actualmente los dos socios pagan por la deuda de la entidad, incluidas las cargas financieras (unos 1.000 millones de dólares para cada país).

La opción que contempla la distribución del excedente entre el Brasil y el Paraguay, permitiría a cada socio contar con 1.000 millones de dólares por año. El Paraguay podría usar esos recursos para crear un banco de desarrollo orientado a promover la inversión en infraestructura y progreso social.

sus costos. La misma situación tendría lugar en el Brasil con relación a Eletrobras.

Como resultado de la reducción de las tarifas mejoraría el acceso a la energía y se atraerían inversiones. En contrapartida, se correría el riesgo de desalentar posibles nuevas inversiones en generación energética, especialmente en las fuentes de energía renovables. Además, se estaría enviando una señal económica no favorable en lo que respecta a la eficiencia energética y el cuidado del medio ambiente. Finalmente, debe considerarse que la empresa que en mayor medida contrate una energía de menor costo será la que más se beneficie, por lo que el sistema eléctrico brasileño es el que más se beneficiaría.

La segunda opción, que contempla la distribución del excedente entre el Brasil y el Paraguay, permitiría a cada socio contar con 1.000 millones de dólares por año, sin que varíen los desembolsos que hoy cada país realiza para comprar energía. Este excedente podría convertirse en un concepto adicional de las regalías, pero para que eso ocurra se requiere una negociación bilateral, pues no se trata de un escenario que automáticamente se derive de los términos actuales del Anexo C. Esos recursos (que serían permanentes, a diferencia de la compensación por cesión de energía para el Paraguay) podrían destinarse prioritariamente a la inversión en infraestructura eléctrica, y de ese modo sería posible garantizar, no solo precios asequibles, sino también la cobertura y la calidad de la energía. El Paraguay también podría usar esos recursos para crear un banco de desarrollo orientado a promover la inversión en infraestructura y progreso social, conforme a los lineamientos de la actual Política Energética.

La tercera opción, que consiste en constituir un fondo binacional con los excedentes, contribuiría a mejorar la generación y podría servir para financiar la realización de obras binacionales (incluido el desarrollo de proyectos binacionales impulsados por el Paraguay y la Argentina en el río Paraná), aunque para constituir un fondo de esas características sería preciso realizar gestiones diplomáticas y jurídicas, en las que debería también contemplarse la participación de la Argentina, ya que el uso de las aguas del río Paraná está sujeto a acuerdos entre los tres países. Si bien el establecimiento de un fondo binacional restaría soberanía a las partes para disponer del uso de los fondos, parte de estos podrían destinarse a obras energéticas binacionales que resultarían convenientes para ambos países.

No debe descartarse la posibilidad de que se concrete la cuarta opción que consiste en la privatización del excedente, si se tienen en cuenta anteriores proyectos de ley de reforma del sector eléctrico, que comprenden desde los marcos regulatorios del sector eléctrico de las décadas de 1990 y 2000, hasta el proyecto de ley de la industria eléctrica que se debatió en la Cámara de Diputados del Paraguay más recientemente (2013-2018). Co-

rresponde mencionar, a este respecto, que han circulado noticias sobre las intenciones del actual gobierno del Brasil de privatizar Eletrobras.

También debe tenerse en cuenta el acuerdo celebrado entre Lugo y Lula da Silva en 2009, que abrió la posibilidad de vender excedentes de energía al mercado brasileño y, a partir de 2023, también a terceros países, a precios de mercado. Mientras que el Paraguay tenga excedentes que vender y no consuma toda su parte de energía de Itaipú, los beneficios que hoy recibe (aproximadamente 9 dólares por megavatio-hora en concepto de compensación por cesión de energía) podrían elevarse significativamente[3], si el Brasil aceptase pagar valores relativamente semejantes a los que paga en la actualidad por usar energía paraguaya de Itaipú[4].

7.6 Fondos adicionales a partir del año 2023

Actualmente, tanto el Tesoro Público como la ANDE, de manera directa, reciben fondos según los términos vigentes del Anexo C del Tratado de Itaipú. En el futuro, a esos fondos deberían agregarse los recursos adicionales que podrían obtenerse en virtud de la revisión de dicho Anexo. Hoy en día el Paraguay recibe fondos en concepto de regalías, los cuales ascienden a aproximadamente 257,9 millones de dólares, y se componen de una parte casi fija (energía garantizada) y una parte variable (excedentes hidrológicos).

Deben agregarse además las compensaciones por energía cedida, que sumaron casi 360 millones de dólares en 2017, un monto que irá reduciéndose a medida que el Paraguay consuma más y exporte menos energía. Sin

3 Una opción sería que dichos beneficios se triplicasen. Se menciona este nivel de incremento por la compensación, a modo de ejemplo, pero el análisis es, en realidad, más complejo.

4 El valor de mercado se establece con base en el valor de sustitución de la energía más cara (producida en la región por centrales térmicas con derivados del petróleo) que ingresa al sistema eléctrico. Se estima que el precio del petróleo es de entre 50 y 60 dólares por megavatio-hora, sobre el costo de energía garantizada de Itaipú de 43,8 dólares por megavatio-hora, al cual se le suman 10 dólares por megavatio-hora por la compensación por cesión de energía. El Paraguay podría vender su energía a precios similares a los de las centrales térmicas en el mercado de energía nueva (alrededor de 50 dólares por megavatio-hora). En los últimos años se han registrado subastas de emprendimientos que usan fuentes renovables de energía a precios muy competitivos, inferiores inclusive al que se espera de una central térmica. Cabe aclarar que se toman aquí como referencia los precios publicados por la Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2019).

La importancia relativa del impacto de esos beneficios financieros tenderá a diluirse en el Paraguay en el transcurso del tiempo, porque, por un lado, el PIB del país continuará creciendo, y, por otro lado, los valores de los beneficios financieros de Itaipú poseen un límite.

embargo, ese monto también podría aumentar si el país vendiese sus excedentes a precios de mercado (o los cediese según los términos actuales de los documentos jurídicos de Itaipú), en tanto no consuma toda la energía que le corresponde. Finalmente, se suman los fondos que recibe la ANDE, que ascienden aproximadamente a 40 millones de dólares anuales.

A partir de la revisión del Anexo C programada para el año 2023, el Tesoro Público y la ANDE podrían recibir un monto total que sería notablemente superior al que reciben actualmente, dependiendo de los resultados de las negociaciones bilaterales. Al respecto cabe mencionar que la idea de poder disponer de los 2.000 millones de dólares que actualmente ambos países abonan cada año por la deuda y sus intereses ha generado expectativa, si bien es difícil prever cuáles serán los números finales. Muchos sectores plantean que debería hacerse una división equitativa de esos montos entre los países socios, pero, como ya se ha mencionado, no es un resultado que podría alcanzarse de manera automática, sin previas negociaciones.

Además, los usuarios y las usuarias de los servicios de la ANDE contribuyen a generar los ingresos financieros de Itaipú, pues la ANDE contrata potencia de la central binacional, y su aporte será cada vez más importante en la medida en que se adquiera más potencia y energía de Itaipú. Por lo tanto, todos los componentes de la tarifa de Itaipú que no correspondan a compensaciones por cesión de energía tendrán su impacto en la población usuaria.

Lo expuesto anteriormente permite concluir que, incluso si no se exportara energía –lo que podría suceder entre 2029 y 2038, e incluso en 2040, según la Prospectiva Energética 2013-2040–, el Tesoro Nacional y la ANDE continuarían recibiendo regalías, utilidades de capital y resarcimientos por administración. Sin embargo, el dinero recibido de Itaipú sería el resultado de un aporte realizado por la población usuaria del servicio de electricidad del Sistema Interconectado Nacional de la ANDE.

Si la tarifa de Itaipú se mantuviera en los niveles vigentes, los actuales servicios de la deuda (que dejarán de existir) se convertirían en regalías o en compensaciones adicionales. Así, Itaipú es una empresa clave, si se considera que aporta recursos genuinos y genera electricidad que se destina al desarrollo del país. Sin embargo, la importancia relativa del impacto de esos beneficios financieros tenderá a diluirse en el Paraguay en el transcurso del tiempo, porque, por un lado, el PIB del país continuará creciendo, y, por otro lado, los valores de los beneficios financieros de Itaipú poseen un límite.

Así, deben matizarse o limitarse las expectativas respecto del impacto que tendrá la renegociación del Anexo C del Tratado de Itaipú, pese a que los valores de la renta eléctrica también se incrementarán, según los factores de ajuste de dicho Tratado. Si bien es preciso planificar con antelación

cuál será el destino de esos recursos adicionales, cabe señalar, por último, que el análisis de las diversas opciones constituye un ejercicio analítico de alcance limitado. Efectivamente, el gobierno del Paraguay ha definido una estructura específicamente destinada a preparar las negociaciones que tendrán lugar con el Brasil. Hoy, el Poder Ejecutivo cuenta con un equipo que estará encargado de las negociaciones y con grupos vinculados a dicho equipo, conformados por representantes de diversas instituciones públicas. También ha creado una Comisión Asesora Ad Honorem, coordinada por el Ministerio de Relaciones Exteriores. Por su parte, el Congreso Nacional ha conformado una Comisión Nacional para el estudio y el seguimiento de las negociaciones, según lo establecido en la Ley 6401 de 2019.

7.7
Transformar los recursos naturales en bases para el desarrollo humano

La revisión del Anexo C del Tratado de Itaipú constituye una oportunidad para la obtención de rentas hidroeléctricas extraordinarias, útiles para impulsar el desarrollo humano del país. Las condiciones son especialmente favorables debido a la excepcional convergencia del bono demográfico y del bono energético.

El bono demográfico, al que se ha hecho referencia en el capítulo 2, consiste en un período de tiempo en el que se verifica una relación óptima (productiva) entre una menor proporción de población económicamente dependiente y una mucho mayor proporción de población en edad productiva. El país ya se encuentra transitando dicha etapa, que se extenderá hasta mediados del siglo XXI (DGEEC, 2016a).

El bono energético se refiere a la generación de excedentes eléctricos resultantes de la operación de las hidroeléctricas binacionales. Ese bono de energía limpia y renovable se reduce en la medida en que el mercado interno de electricidad crece. En el Paraguay dicho bono se extendería hasta la década de 2030, en términos de energía, puesto que en lo que respecta a la potencia podría haber restricciones en la segunda mitad de la década de 2020 (Fundación Bariloche, 2016).

Esa convergencia única entre una fuerza laboral joven y excedentes de hidroelectricidad abre una amplia ventana de oportunidades.

Esa convergencia única entre una fuerza laboral joven y excedentes de hidroelectricidad, esto es, de energía limpia y sostenible, abre una amplia ventana de oportunidades para impulsar en el país el desarrollo de una estructura productiva más compleja y resiliente, como se analizó en el capítulo 3, que se oriente a la creación de puestos de trabajo en la industria y otros sectores económicos. En caso de aprovecharse la confluencia entre el bono demográfico y el energético, el país estaría en condiciones de elevar sustantivamente su PIB y de generar hasta 2 millones de puestos de trabajo directos, considerando el año 2040 como horizonte (GISE-FPUNA, 2018).

7.8 Inversión en infraestructura, educación y salud

La relación entre la abundancia de recursos naturales en un país y sus condiciones de desarrollo socioeconómico constituye un importante desafío. Algunos países que cuentan con recursos limitados, como la República de Corea, tuvieron un alto desarrollo en los últimos años. Otros, que disponen de recursos naturales abundantes, siguen presentando un bajo desarrollo. En cualquiera de los casos, los recursos naturales constituyen un elemento clave para el desarrollo de un país o región (Yanikkaya y Turan, 2018).

El éxito o el fracaso de la administración de esos recursos depende, según algunos estudios, de las asimetrías que afectan el acceso a la educación y a la participación política, y del costo de la participación política (Wadho, 2014). Los problemas sociopolíticos y de seguridad podrían encararse mediante la implementación de leyes que direccionen parte de la renta hidroeléctrica hacia la reducción de la pobreza, la disminución de las desigualdades y el mejoramiento de la educación. Este aspecto es crítico en el Paraguay, pues el país necesita promover una mejora de la calidad de la educación (Juntos por la Educación, 2019).

Según los resultados de estudios realizados en 140 países sobre la gestión sostenible de los recursos naturales en los países en desarrollo, dichos países logran altos rendimientos cuando invierten la renta de los recursos en bienes públicos como la educación (Cockx y Franken, 2016), lo que permite comprobar que el impacto de la inversión en educación y

capacitación sobre el crecimiento económico de los países es positivo y significativo.

Lo anterior refuerza el argumento en favor de la inversión en educación y capacitación como motor del crecimiento. Efectivamente, una mayor y mejor educación tiende a desplazar la ventaja comparativa desde la producción primaria, o la simple captura de renta, hacia la producción y los servicios, y de ese modo también se acelera el aprendizaje mediante la propia práctica (Gylfason, 2001).

Sin embargo, los países enfrentan riesgos cuando la gobernanza de los recursos naturales es débil y los Estados carecen de orientaciones que impulsen su mejor aprovechamiento. De hecho, cuando un país cree que el capital natural es su activo más importante, puede desarrollar una falsa sensación de seguridad y descuidar la formación y el desarrollo del capital humano.

En el Paraguay, existen razones para mejorar la calidad de los gastos; por ejemplo, sería beneficiosa la promoción de inversiones que conlleven efectos positivos en el lado de la oferta (GISE-FPUNA, 2018). Las inversiones que fomentan la productividad y el suministro de bienes no comerciables (en infraestructura, educación u otras actividades que mejoran y amplían la disponibilidad de mano de obra calificada) serían ventajosas para la ciudadanía, y contribuirían a atraer inversiones.

Una mayor y mejor educación tiende a desplazar la ventaja comparativa desde la producción primaria, o la simple captura de renta, hacia la producción y los servicios, y de ese modo también se acelera el aprendizaje mediante la propia práctica.

7.9

La gobernanza de los beneficios de los recursos naturales como camino para financiar el desarrollo

La posibilidad de disponer de esos recursos, naturales y económicos, en el futuro inmediato conlleva un conjunto de posibilidades para promover el desarrollo integrado del país. Al respecto, se plantean varias interrogantes, a saber: cómo es posible manejar esas rentas extraordinarias en las actuales condiciones institucionales del país, y cómo canalizar los potenciales recursos monetarios hacia el desarrollo de infraestructura y la promoción de la educación, como factores que permiten transformar la energía en oportunidades de desarrollo humano.

Existe una paradoja que en la literatura económica se ha denominado la maldición de los recursos naturales, aunque en realidad los recursos no son el origen ni la causa de una mala gobernanza.

Un Estado que posee abundantes recursos naturales, pero presenta bajas tasas de crecimiento económico per cápita, altos niveles de desigualdad de ingresos, bajos niveles de democracia y muchos conflictos en relación con el manejo de sus recursos enfrenta una paradoja que en la literatura económica se ha denominado la maldición de los recursos naturales, aunque en realidad los recursos no son el origen ni la causa de una mala gobernanza.

Algunos de los síntomas del problema mencionado son el desplazamiento del sector manufacturero, la prevalencia de fallas institucionales, los altos niveles de corrupción y los bajos niveles de responsabilidad gubernamental. Prestar atención a los aspectos de esa problemática resulta necesario, a fin de formular estrategias que promuevan el desarrollo del Paraguay.

Noruega constituye un ejemplo de cómo evitar los riesgos que trae consigo el hecho de poseer ingentes recursos naturales. En ese país, las ganancias del petróleo constituyen una cuarta parte del PIB y de la inversión, un tercio de los ingresos presupuestarios y la mitad de los ingresos por exportación. El éxito de ese país nórdico a la hora de transformar sus recursos en desarrollo se debe a un manejo adecuado de las rentas provenientes de los recursos naturales, y al hecho de que utiliza una porción relativamente pequeña del total para satisfacer sus necesidades fiscales inmediatas (Gylfason, 2008).

7.10 Opciones institucionales para la adecuada gobernanza de las rentas hidroeléctricas en el Paraguay

Algunos estudios indican la conveniencia de crear en el Paraguay estructuras financieras especializadas en la administración de las rentas hidroeléctricas que provengan de la revisión del Anexo C del Tratado de Itaipú, cuya utilización debe coordinarse con una política fiscal y monetaria anticíclica. Además, para evitar la formación de economías de enclave, las políticas públicas deberán establecer incentivos a la diversificación de la industria.

Es preciso movilizar a determinados actores para regular los flujos financieros. Los bancos de desarrollo juegan un papel clave pues reducen los riesgos y promueven las inversiones, y desempeñan un rol fundamental en la promoción del crecimiento económico, mediante la implementación de políticas estatales. Un caso paradigmático en la región lo constituye el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social del Brasil, creado a mediados del siglo XX.

El Paraguay debe establecer reglas claras para administrar dicho fondo, a fin de producir mayores rentas financieras que puedan reinvertirse en actividades que promuevan el desarrollo. La existencia de mecanismos institucionales estables es clave para lograr una incorporación gradual de la renta hidroeléctrica y superar la volatibilidad de la economía. Por ello, la Política Energética Nacional 2040 propone la creación de un Banco de Inversión, Infraestructura y Desarrollo Social, con recursos humanos capaces de administrar los fondos según principios adecuados de gestión financiera. Ese Banco podría realizar préstamos para inversiones dirigidas al desarrollo de la infraestructura del país, así como direccionar los dividendos de las rentas hacia inversiones en la educación y la salud de la población.

La Política Energética Nacional 2040 propone la creación de un Banco de Inversión, Infraestructura y Desarrollo Social, con recursos humanos capaces de administrar los fondos según principios adecuados de gestión financiera.

El Banco de Inversión, Infraestructura y Desarrollo Social podría capitalizar un flujo de caja equivalente al valor actual del PIB nacional (GISE-FPUNA, 2018). Se pretende crear una entidad análoga a los bancos de desarrollo multilaterales que hoy financian la infraestructura del país, pero con capital paraguayo. Ese nivel de inversión podría representar una renta financiera cercana a 750 millones de dólares.

Los fondos principales del Banco estarían disponibles para obras públicas y para financiar la iniciativa privada (Wirthi, 2018). Sin embargo, la creación de un fondo no es una condición suficiente para asegurar el éxito de las políticas macroeconómicas, pues la labor del fondo debe articularse con la política fiscal, y coordinarse con la política monetaria.

La política fiscal debe evitar que la exportación de electricidad renovable incentive una redistribución ineficiente de las rentas, o deteriore la responsabilidad del gobierno. Para ello, el Estado debería implementar reglas fiscales que establezcan una transparencia total en los términos de la exportación de electricidad y de la utilización de los ingresos, y establecer auditorías independientes de control de cumplimiento. La fijación de reglas fiscales especiales para los ingresos provenientes de los recursos naturales, que se ha implementado, por ejemplo, en Noruega, constituye una medida que promueve la transparencia en Estados que aspiran a convertirse en exportadores de electricidad renovable a gran escala (Hancock y Sovacool, 2018). El uso anual de los ingresos obtenidos deberá estar en consonancia con criterios que, en el país, promuevan la estabilidad, la previsión y la sostenibilidad.

7.11 Conclusiones

El establecimiento de una adecuada gobernanza del sector energético del Paraguay es una materia pendiente, dada la ausencia de un ministerio que coordine al sector, y es una condición necesaria para enfrentar los desafíos que conllevan las importantes transiciones analizadas en este Informe y, particularmente, la transición energética.

En el país, algunos de esos retos se relacionan con la eficiencia energética; con la prospectiva energética, entendida como un ejercicio de planificación estrechamente vinculado con el diseño y la implementación de las políticas energéticas, y con el adecuado aprovechamiento de las rentas hidroeléctricas adicionales que podrían estar disponibles como resultado de la revisión del Anexo C del Tratado de Itaipú, en lo referente a la tarifa de electricidad, que, según se ha establecido, tendrá lugar en 2023.

Los avances en lo que respecta a la gobernanza de la eficiencia energética son recientes en el Paraguay. El Gobierno creó el Comité Nacional de Eficiencia Energética, de carácter multiinstitucional, y dicho Comité elaboró el Plan Nacional de Eficiencia Energética, que se incorporó a la Política Energética Nacional 2040. Sin embargo, es preciso destinar recursos para implementar las medidas planteadas en dicha Política, como, por ejemplo, los programas orientados a promover la eficiencia energética en residencias, comercios e industrias, que comprenden la realización de auditorías energéticas y la puesta en marcha de acciones para la sustitución de equipos y de fuentes de energía. A su vez, los avances registrados en el país en cuanto al etiquetado y la certificación de equipos eléctricos son importantes, pero aún no son suficientes para lograr que en la matriz energética nacional se reflejen cambios notables, que estén en consonancia con el perfil de un país productor de energía eléctrica limpia y sostenible.

El Estado paraguayo, en lo que se refiere a la prospectiva, diseñó recientemente, con el apoyo de Itaipú Binacional y del Viceministerio de Minas y Energía, dos estudios en que se plantean y se examinan posibles escenarios futuros: la Prospectiva Energética 2013-2040 y la Prospectiva Energética 2015-2050. Los ejercicios de ese tipo, desarrollados en función de los niveles esperados de crecimiento económico, con base en la consideración de posibles transformaciones de la estructura productiva, o de la electrificación del sector del transporte y sus esperados efectos sobre la matriz energética, constituyen insumos de vital importancia para el diseño de las políticas públicas del sector de la energía. En efecto, esas políticas deben contemplar el desarrollo de la matriz energética a medio y a corto plazo, y deben orientar ese desarrollo a promover cada vez más el uso de energías limpias, eficientes, asequibles y sostenibles.

A su vez, los acuerdos a establecerse entre los dos socios de Itaipú en el año 2023 para redefinir el Anexo C del Tratado abren un abanico de alternativas para el uso de la renta hidroeléctrica en el país. Establecer cuál será el destino de esos fondos es fundamental para el país, pues un manejo adecuado de las rentas provenientes de los recursos energéticos contribuiría a impulsar las transiciones –energética, económica y social– que el Paraguay necesita. Al respecto, la Política Energética Nacional 2013-2040 propone que esos nuevos fondos, derivados de la tarifa eléctrica, se destinen a crear un Banco de Inversión, Infraestructura y Desarrollo Social, institucionalmente sólido y fundado en normativas claras de transparencia y eficiencia financiera, cuyas acciones se coordinarían con las políticas fiscales y monetarias del país. Un banco de esas características podría otorgar préstamos para promover las inversiones en el desarrollo de la infraestructura nacional, entre otras acciones, y podría invertir sus dividendos en las áreas de educación y salud, por lo que su creación sería de suma importancia.

Capítulo 8

Conclusiones y desafíos

Mensajes principales

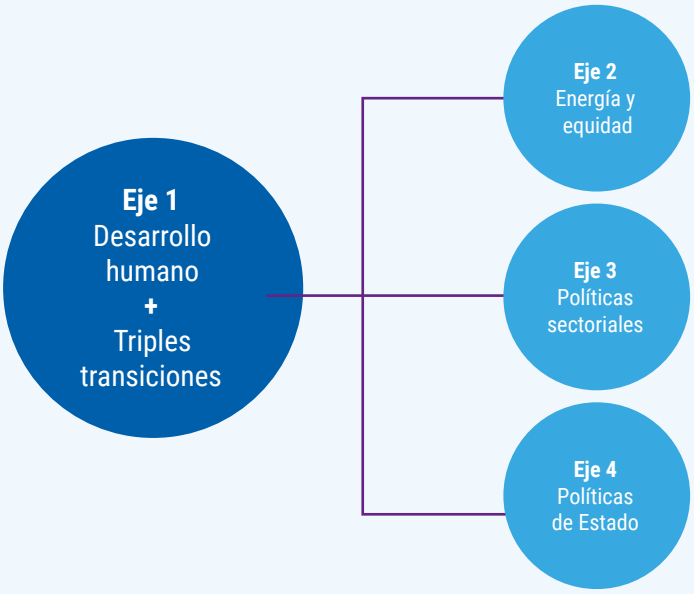
1. Más desarrollo humano con menos desigualdades.
2. Economía complejizada y diversificada, con clase media resiliente, reducción de la pobreza y mejor inclusión social de vulnerables.
3. Más energía asequible, limpia y sostenible (ODS 7) con el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030.
4. Políticas para reducir la pobreza y la vulnerabilidad energéticas; orientadas a la equidad energética, y promover el desarrollo de las MIPYMES y de la electromovilidad.
5. Implementar más la Política Energética Nacional 2040, gobernanza con un Ministerio de Energía, y transformar la renta hidroeléctrica en desarrollo por medio de un Banco de Desarrollo.

El desarrollo humano y las triples transiciones –la social, la económica y la energética–, que conforman un eje estratégico a la hora de estructurar las políticas públicas de los países, constituyeron el punto de partida para establecer la estructura y el contenido del Informe.

El enfoque del desarrollo humano ha sido el eje en torno del cual se articuló el análisis de las transiciones y de los temas con ellas relacionados, pues promover el desarrollo humano en el Paraguay es la meta que debe guiar al conjunto de las acciones que se emprendan en el país desde el ámbito de la política pública con la aspiración de lograr que la población en conjunto disfrute de mejores condiciones de vida.

Además del eje estratégico mencionado, se identificaron otros tres ejes que son centrales para formular políticas públicas que permitan abordar los retos o desafíos que el país debe enfrentar: la energía y la equidad; las políticas sectoriales, y las políticas de Estado, es decir, aquellas políticas que se vinculan fundamentalmente con el funcionamiento del gobierno en cuanto estructura institucional. Dichos ejes atravesaron y estructuraron los temas desarrollados en el cuerpo del Informe.

Diagrama 8.1
Estructura y lógica de los ejes



Fuente: Elaboración propia.

A su vez, la energía constituyó el tema central del análisis, pues la matriz energética del Paraguay, contemplada tanto desde el punto de vista de la oferta como desde el lado de la demanda y de sus usos, es una dimensión vital para evaluar los logros del país en materia de desarrollo, así como los desafíos pendientes.

En particular, se examinaron las interacciones del desarrollo humano con el acceso a la energía; se estudió la evolución de la matriz energética paraguaya, y se analizaron tanto la estructura institucional como la política energética del país, sobre la base de un enfoque tendiente a impulsar en el Paraguay una transición energética que, centrada en la electricidad, se oriente al logro de la equidad y promueva un desarrollo sostenible. A modo de síntesis, en el cuadro 8.1 se presenta la articulación entre los ejes, los temas y los desafíos contemplados en el Informe.

Cuadro 8.1
Desarrollo humano y energía en el Paraguay: ejes, temas y desafíos

1 Desarrollo humano y triples transiciones	Nivel de desarrollo humano alto medido con el IDH y el IDH-G, y nivel de desarrollo humano medio medido con el IDH-D y el IDG	Sostenimiento de los avances en materia de desarrollo humano (IDH e IDH-género) y reducción de las desigualdades (IDH-D e IDG)
	Transición económica	Promoción de la diversificación productiva e impulso de exportaciones que tengan mayor valor agregado
	Transición social	Reducir la pobreza, promoción de la resiliencia de la clase media y de una inclusión de calidad de otros sectores vulnerables de la población
	Transición energética	Implementación de acciones tendientes al logro de las metas planteadas en el ODS 7 y en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030
2 Energía y equidad	Ausencia del concepto de equidad energética en las políticas y los programas del sector de la energía	Inclusión del concepto de equidad energética en las políticas y los programas del sector de la energía
	Ausencia del concepto de pobreza energética en las políticas y los programas del sector de la energía	Inclusión del concepto de pobreza energética en las políticas y los programas del sector de la energía
	Ausencia del concepto de vulnerabilidad energética en las políticas y los programas del sector de la energía	Inclusión del concepto de vulnerabilidad energética en las políticas y los programas del sector de la energía
	Tarifa social con limitaciones (desvíos en cuanto a la inclusión y la exclusión)	Reformulación de la tarifa social con apoyo a microemprendimientos productivos
3 Políticas sectoriales	Escasa participación de nuevas fuentes energéticas, como la construcción de pequeñas centrales hidroeléctricas y el desarrollo de energías renovables no convencionales	Construcción de pequeñas centrales hidroeléctricas y desarrollo de energías renovables no convencionales
	Insuficiente implementación del Plan Nacional de Eficiencia Energética	Implementación efectiva de acciones tendientes al logro del Plan Nacional de Eficiencia Energética
	Ausencia de una política energética apropiada para satisfacer las necesidades específicas de las MIPYMES	Implementación de acciones tendientes a satisfacer las necesidades energéticas de las MIPYMES, con vistas a impulsar su desarrollo
	Mínimo desarrollo de la electromovilidad	Promoción de la electromovilidad pública y privada, y de la producción regional de vehículos eléctricos y de baterías de litio
4 Políticas de Estado	Ausencia de coordinación y rectoría de las acciones relativas al desarrollo del sector energético del país	Creación de un Ministerio de Energía que disponga de los recursos necesarios para guiar el desarrollo del sector de la energía en el país
	Política Energética Nacional 2013-2040 aún no implementada suficientemente	Efectivización de la ejecución de la Política Energética Nacional 2013-2040
	Renta hidroeléctrica (básica) 2023 (sin bajar la tarifa eléctrica)	Transformación de la renta hidroeléctrica en desarrollo mediante un Banco de Desarrollo que promueva infraestructura, salud y educación
	ODS 7 y Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 (energía) aún no efectivos	Implementación efectiva y sostenida de las acciones dirigidas a lograr las metas establecidas en el ODS 7 y en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030

Fuente: Elaboración propia.

8.1
Eje 1. El desarrollo humano y las triples transiciones

A finales de la década de 2010, las mediciones del desarrollo humano del Paraguay presentaron diferentes resultados según el tipo de índice considerado: así, el país alcanzó un alto nivel de desarrollo humano según el índice de desarrollo humano (IDH) y el IDH ajustado por el género (IDH-G), pero registró un nivel de desarrollo medio según el IDH ajustado por la desigualdad (IDH-D) y el índice de desigualdad de género (IDG).

El desafío consiste en **sostener los avances registrados mediante el IDH y el IDH-G**, y en **reducir las desigualdades cuantificadas mediante el IDH-D y el IDG**, pues erradicar las diversas manifestaciones de la desigualdad y, en particular, lograr la igualdad de género son dos metas fundamentales para lograr un pleno desarrollo en el Paraguay.

Los avances y desafíos que el Paraguay enfrenta en materia de desarrollo humano se analizaron, en el marco de este Informe, en el contexto de **tres transiciones** actualmente en curso en el país: la económica, la social y la energética, que se despliegan a diferentes ritmos. Con relación a la primera de dichas transiciones, la economía paraguaya se caracteriza actualmente por su estabilidad macroeconómica y por un crecimiento centrado en la exportación de energía eléctrica y de productos agropecuarios de escaso valor agregado y dependientes de factores externos, lo que no promueve la creación de empleos de calidad en el país, entre otros efectos.

El desafío de la **transición económica** consiste en promover la **complejización y la diversificación productiva del país**, lo que requiere implementar políticas que promuevan la complejización-industrialización y que estén articuladas con medidas financieras y tributarias pertinentes, entre otras.

Como resultado del crecimiento económico que el país experimentó durante más de una década, se elevaron los ingresos y se redujeron la pobreza y la desigualdad. Sin embargo, debido a los altos niveles de volatilidad de ese crecimiento y a su escaso efecto en la generación de empleos decentes, el crecimiento económico no conllevó una mejora de las condiciones de vida de la población en conjunto. Además, en los últimos años

los índices de pobreza y de desigualdad prácticamente se estancaron, y los ingresos no experimentaron cambios significativos.

Los desafíos de la **transición social** consisten en **lograr la reducción de la pobreza, impulsar la consolidación y la ampliación de la clase media, y promover la inclusión social de la población vulnerable**, lo que requiere reducir los niveles de desempleo, subempleo e informalidad, entre otras metas tendientes a incrementar el bienestar de la población. Un aspecto central de la transición social lo constituyen las **políticas de protección social**, que actualmente tienen baja cobertura y están insuficientemente articuladas. Así, resulta necesario formular políticas basadas en una visión integral, que se basen en datos completos y actualizados; contemplar todos los aspectos que inciden en su adecuada implementación, y evaluar periódicamente los resultados alcanzados, a fin de realizar los ajustes necesarios para garantizar su eficacia.

Es preciso transformar la actual matriz energética del Paraguay, que actualmente se caracteriza por una importante producción u oferta de energía renovable (un 47% de hidroenergía, mayormente exportada) y biomasa (33%), y una alta demanda o consumo de biomasa (44%) e hidrocarburos (40%).

En este informe, el análisis de la **transición energética** se focalizó en el estudio de la transición eléctrica, con base en las metas establecidas tanto en el **ODS 7** de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, como en el **Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030**.

El desafío de la transición energética consiste en garantizar el acceso de toda la población a la energía. Ello implica asegurar no solo el acceso físico de las personas al servicio de energía, sino también la asequibilidad, es decir, el acceso económico. Además, el servicio debe ser de calidad y fiable (o ininterrumpido). También es preciso promover la transición hacia energías modernas que sean limpias o no contaminantes, y que sean renovables para no agotar los recursos disponibles y garantizar su sostenibilidad.

8.2
Eje 2. La energía y la equidad

La equidad es un concepto y una aspiración que atraviesa a todas las dimensiones del desarrollo humano. Dicho concepto está presente en las políticas sociales y de género, pero su consideración a la hora de analizar el desarrollo del sector energético es más reciente. En el Paraguay, a excepción de la tarifa social, aún no se ha incorporado el concepto de equidad

energética en las políticas públicas nacionales. Sin embargo, la equidad se contempla en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 en las metas orientadas a reducir la pobreza y promover el desarrollo social y la igualdad de oportunidades de las personas.

El desafío consiste en **incluir el concepto de equidad en las políticas** públicas **del sector de la energía**. El tipo de energía utilizada para la cocción de alimentos en el hogar constituye un ejemplo en que convergen diversas desigualdades —de género, económicas y por área de residencia—, cuyos efectos se acumulan negativamente. En efecto, los hogares más pobres, y particularmente aquellos situados en zonas rurales, son los que en mayor medida recurren a la biomasa para la cocción de los alimentos, cuyo uso tiene efectos nocivos para la salud. Las mujeres y las niñas son las más afectadas, pues ellas son las encargadas de la recolección de la leña y de la preparación de los alimentos. El uso de esa fuente de energía también produce daños en el medio ambiente. El desafío consiste en la sustitución, rápida o paulatina, de las fuentes de energía o los tipos de combustible tradicionales, como la biomasa (leña y carbón), por energéticos modernos. Así, es preciso promover el uso de fuentes de energía modernas, como el gas o la electricidad, que tienen efectos más benéficos sobre la salud de las personas, y cuya utilización contribuye al logro de la igualdad de género y al cuidado del medio ambiente.

Para lograr un desarrollo humano que beneficie al conjunto de la población, el Estado debe implementar **políticas públicas orientadas a erradicar la pobreza y la vulnerabilidad energéticas**, y a garantizar un consumo de electricidad más elevado, equilibrado y de calidad, como un instrumento para satisfacer las necesidades de la población, y para ampliar sus capacidades y libertades. Promover el cambio de paradigma del sector productivo y del consumo energético del Paraguay mediante la incorporación de políticas orientadas a lograr la equidad y a erradicar la pobreza y la vulnerabilidad energéticas representa un gran desafío para el sector eléctrico del país.

La **tarifa social**, una política social dirigida a garantizar que el conjunto de la población tenga acceso económico al servicio de energía eléctrica, presenta actualmente algunas inconsistencias en cuanto a su focalización y su cobertura.

El desafío consiste en la **reformulación de la tarifa social** para mejorar su focalización y su cobertura; garantizar un nivel de consumo adecuado de los hogares participantes del programa, que les permita cubrir sus necesidades de consumo eléctrico, y apoyar el desarrollo de microemprendimientos productivos que permitan a dichos hogares mejorar sus condiciones de vida y superar la pobreza. Además, es preciso considerar particularmente la situación de los hogares encabezados por mujeres, a fin de contemplar sus necesidades a la hora de formular políticas públicas del tipo de la tarifa social.

8.3
Eje 3. Las políticas sectoriales

Las políticas sectoriales son políticas de significativo alcance, que establecen marcos de referencia para la formulación y la implementación de otras políticas más puntuales o de programas de menor alcance.

En el Paraguay, el sostenido incremento del consumo nacional de electricidad y la actual configuración de la matriz energética evidencian la necesidad de incorporar nuevas fuentes de generación de energía, lo que supone una transición, a medio y a largo plazo, hacia el uso de energías limpias y sostenibles. En cuanto a las energías renovables no convencionales, la incorporación de la energía solar es aún muy incipiente en el país, y el uso de la energía eólica, por ejemplo, todavía no ha sido suficientemente estudiado.

El desafío consiste en establecer las condiciones necesarias para la construcción, en el Paraguay, de **pequeñas centrales hidroeléctricas**, y en realizar los estudios necesarios para promover en el país la incorporación de **energías renovables no convencionales** como la **solar** y la **eólica**, cuyo uso contribuiría a expandir el carácter limpio y sostenible de la matriz energética nacional.

La eficiencia energética, contemplada en el Plan Nacional de Eficiencia Energética que fue incorporado a la Política Energética Nacional 2040, conlleva múltiples beneficios económicos y ambientales. Disponer periódicamente del balance de energía útil es un requisito, entre otros, para lograr la eficiencia energética en el país.

El desafío consiste en la **efectiva implementación del Plan Nacional de Eficiencia Energética**. Además, entre otras acciones, es preciso: i) contar con una actualización permanente del balance de energía útil; ii) mejorar la producción de índices, datos y estadísticas que permitan conocer y evaluar adecuadamente tanto el funcionamiento del sector energético, como los requerimientos energéticos de los diferentes sectores productivos y del sector residencial; iii) hacer una revisión del marco legal del sector e implementar la normalización de los equipos para impulsar prácticas de consumo más eficientes, y iv) promover el desarrollo de un mercado de equipos energéticamente más eficientes.

Las MIPYMES son muy relevantes en el Paraguay porque comprenden a la mayor parte de las unidades productivas del país y generan la mayoría de los empleos. Así, con el apoyo del Viceministerio de las Micro, Peque-

ñas y Medianas Empresas, y con base en el Plan Estratégico de MIPYMES, orientado a promover el desarrollo de dichas unidades productivas en el país, es preciso analizar en profundidad cuáles son sus necesidades en materia de energía y establecer fuentes de financiamiento para impulsar la necesaria transición energética de dicho sector productivo.

El desafío consiste en **dar respuesta a las necesidades energéticas específicas de las MIPYMES y garantizar el financiamiento necesario para impulsar su transición energética** hacia fuentes de energía más modernas, limpias y sostenibles en el contexto de la implementación del **Plan Estratégico de Promoción y Formalización para la Competitividad y Desarrollo de las MIPYMES 2018-2023**. La heterogeneidad del sector, lejos de constituir una limitación, conlleva oportunidades que deben ser aprovechadas.

La transición del sector del transporte se focaliza, en este Informe, en la electromovilidad, lo que de ninguna manera significa excluir la incorporación de otras alternativas beneficiosas en términos ambientales y económicos. La electromovilidad es hoy casi inexistente en el Paraguay, a pesar de sus beneficios económicos y ambientales y de la relativa autonomía energética que conllevaría su desarrollo, pues permitiría reducir la actual dependencia del país respecto de los hidrocarburos.

El desafío consiste en la **implementación de políticas y programas dirigidos a promover sustantivamente la electromovilidad, pública y privada**, como una línea relevante de desarrollo que vincula a los sectores de la electricidad y del transporte, y que favorece sustantivamente el cuidado del medio ambiente.

Para impulsar la electromovilidad es preciso que el Estado ponga en marcha diversas medidas tendientes, por un lado, a favorecer el desarrollo de la industria de los vehículos eléctricos en el país, y, por el otro, a promover su aceptación y su uso por parte de la población. También resulta necesario analizar en profundidad las oportunidades que traería consigo la producción regional de vehículos eléctricos y de las baterías de litio necesarias para su funcionamiento, lo que representa un desafío tanto para la política pública como para el sector privado.

8.4
Eje 4. Las políticas de Estado

Las políticas de Estado tienen por objetivo promover cambios a largo plazo y lograr resultados significativos para el desarrollo de un país. Por lo tanto, son políticas centrales cuya implementación, por definición, se

extiende más allá de los períodos de gobierno particulares. Para garantizar la continuidad y el éxito de dichas políticas, su formulación y su puesta en marcha necesariamente deben basarse en el establecimiento de amplios consensos sociales y políticos, logrados gracias a la participación y los aportes de diversos actores y de los representantes de los sectores afectados por el alcance de esas medidas.

En lo que se refiere a las políticas relativas al sector de la energía, el hecho de no contar con una institución dedicada exclusivamente a coordinar el desarrollo del sector energético limita seriamente las posibilidades de ejercer una adecuada **gobernanza energética**, indispensable para promover y aprovechar las oportunidades que conlleva tanto la transición energética, como su articulación con las transiciones económica y social.

El desafío consiste en la **creación de un Ministerio de Energía**, que cuente con el marco legal e institucional necesario para garantizar su adecuado funcionamiento, así como con los recursos económicos, humanos, técnicos y de todo tipo requeridos para cumplir apropiadamente su misión en cuanto entidad rectora y articuladora del funcionamiento del sector de la energía del Paraguay.

La **Política Energética Nacional 2040** aprobada en 2016 constituye un recurso muy relevante, pero su insuficiente ejecución limita las oportunidades presentes y futuras de desarrollo del sector.

El desafío consiste en garantizar todos los mecanismos necesarios para **implementar de forma efectiva la Política Energética Nacional 2040**, que constituye el eje del desarrollo del sector energético, en la medida en que es la principal herramienta disponible en el país para orientar y llevar adelante la transición energética.

En 2023 tendrá lugar una negociación histórica con el Brasil con ocasión de la revisión del anexo C del Tratado de Itaipú. Sus resultados impactarán en el desarrollo del sector energético paraguayo y en otros procesos sociales y económicos en curso. No obstante, el horizonte del Informe se extiende más allá del año 2023, pues contempla: i) las metas establecidas en los ODS y en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030; ii) los planteamientos de la Política Energética Nacional 2040, y iii) las proyecciones presentadas en dos ejercicios oficiales de prospectiva energética realizados en el Paraguay, que comprenden los períodos 2013-2040 y 2015-2050.

A partir del año 2023, debido al futuro cese del pago de préstamos e intereses correspondientes a la construcción de la represa de Itaipú, el país dispondrá de una reducción de costos de la actual tarifa eléctrica que podría transformarse en una importante renta hidroeléctrica, previa negociación con la contraparte brasileña.

El desafío consiste en **transformar la renta hidroeléctrica** —producto del mantenimiento de la tarifa de la electricidad— **en desarrollo**, mediante la **creación de un Banco de Desarrollo** dirigido fundamentalmente a promover emprendimientos productivos, inversiones en infraestructura, y acciones tendientes a mejorar los servicios de salud y de educación. Tanto el establecimiento de regulaciones claras como su efectiva implementación son requisitos para garantizar el éxito y la continuidad de un banco de ese tipo.

En la actualidad, las políticas y los programas formulados en el Paraguay sobre la base de las metas planteadas en el ODS 7 y en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 aún no cuentan con la fuerza suficiente para impulsar los cambios requeridos para alcanzar dichas metas.

El desafío consiste en **impulsar una implementación más efectiva de las políticas y los programas basados en el ODS 7 y en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030**, a fin de garantizar el cumplimiento de las metas establecidas en esos instrumentos. Contar con tales políticas y programas es fundamental para impulsar en el país el adecuado desarrollo de la transición económica, la social y, especialmente, la energética, con vistas a promover de forma efectiva el logro de un mayor desarrollo humano.

Bibliografía

5días (2019), "Corredor Bioceánico iniciaría en marzo", 5 de febrero, https://www.5dias.com.py/2019/02/corredor-bioceanico-iniciaria-en-marzo/.

ABC (2013), "Llegada de la ANDE se hace esperar en la comunidad de Pozo Hondo", 19 de diciembre, https://www.abc.com.py/edicion-impresa/politica/llegada-de-la-ande-se-hace-esperar-en-la-comunidad-de-pozo-hondo-651946.html.

ABC Revista (2012), "Bienvenidos a Pozo Hondo", 8 de enero, https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-revista/bienvenidos-a-pozo-hondo-353571.html.

Agencia de Información Paraguaya (2018), "Cetrapam pide regulación del precio del combustible para el sector transporte", Asunción, 1 de junio, https://www.ip.gov.py/ip/cetrapam-pide-regulacion-del-precio-del-combustible-para-el-sector-transporte/.

Aguiar, L. E., G. A. Blanco, y E. H. Buzarquis (2009), "Análisis de la Renegociación del Tratado Bilateral de la Itaipú Binacional", documento presentado en el VIII Latin-American Congress on Electricity Generation and Transmission, CLAGTEE 2009, https://minnupy.files.wordpress.com/2012/09/anc3a1lisis-de-la-renegociacic3b3n-del-tratado-de-itapu-full-paper-clagtee-2009.pdf [fecha de consulta: 1 de agosto de 2018].

Alkire, S., y J. Foster (2010), *Designing the Inequality-Adjusted Human Development Index* (HDI), OPHI Working Paper No. 37, Oxford, Oxford Poverty & Human Development Initiative (OPHI), University of Oxford, julio.

Almeida, E., F. Bastos, J. A. Quijada, y M. C. Acevedo (Eds.) (2018), *Paraguay: rutas para el desarrollo*, Asunción, Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Altomonte, H., y R. J. Sánchez (2016), *Hacia una nueva gobernanza de los recursos naturales en América Latina y el Caribe* (LC/G.2679-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas.

Alves Fantauzzi, G. (s/f.), "Carros elétricos, tributação veículos, combustíveis e energia elétrica", Presentación de Power Point, Secretaria de Estado de Fazenda.

Anand, S., y A. Sen (2000), "The income component of the Human Development Index", *Journal of Human Development and Capabilities*, vol. 1, núm. 1, págs. 83-106.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2020), "Pliego de Tarifas Nº 21. Aprobado por el Decreto Nº 6904 del Poder Ejecutivo de la Nación, de fecha 10 de marzo de 2017. Versión actualizada. Modificada por Resolución P/Nº 42847 de la Administración Nacional de Electricidad, de fecha 28 de octubre de 2019. Modificada por Decreto N° 3978 del Poder Ejecutivo de la Nación, de fecha 25 de agosto de 2020; y por Resolución P/N° 43968 de la Administración Nacional de Electricidad, de fecha 2 de setiembre de 2020", Asunción, http://www.ande.gov.py/docs/tarifas/PLIEGO21.pdf.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2019a), "Altas temperaturas disparan demanda de energía eléctrica", Asunción, Oficina de Comunicaciones y Protocolo, 22 de enero.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2019b), "ANDE reforzará el sistema de generación de energía eléctrica en Bahía Negra", Asunción, Oficina de Comunicaciones Institucionales y Protocolo, 12 de marzo.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2019c), "Compilación Estadística 2014-2018", Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2019d), "Datos de suministro de energía eléctrica de la localidad de Bahía Negra", Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2019e), "Información sobre los datos de generación en Bahía Negra - Datos abiertos", Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2017a), *Memoria y Balance 2017*, Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2017b), *Memoria Anual 2017*, Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2016a), *Memoria y Balance 2016*, Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2016b), *Memoria Anual 2016*, Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2016c), "Autoridades de Pozo Hondo, Departamento de Boquerón gestionan interconexión eléctrica con la ciudad de Misión La Paz, Argentina" [sitio web], Asunción, 1 de agosto, https://www.ande.gov.py/interna.php?id=3605#.XXKhLyhKjIU.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2016d), *Plan Maestro de Generación*, Asunción, http://www.ande.gov.py [fecha de consulta: 20 de octubre de 2017].

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2016e), "Resumen estadístico 2012-2016", Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2015), *Memoria y Balance 2015*, Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2014a), "Resumen estadístico 2010-2015", Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2014b), *Plan Maestro de Generación y Transmisión 2014-2023*, Asunción, Dirección de Planificación General y Política Empresarial, División de Estudios Energéticos, Departamento de Estudios de Generación y Transmisión, enero, https://www.ande.gov.py/documentos/planMastro2014_2023/PM_GyT2014-2023.pdf.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2013), *Memoria y Balance 2013*, Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2010), *Memoria y Balance 2010*, Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2009), *Memoria y Balance 2009*, Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (2007), *Memoria y Balance 2007*, Asunción.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (s/f a), "Resumen del Pliego de Tarifas Nº 20", Asunción, http://www.ande.gov.py/documentos/tarifas/Resumen_Pliego_Tarifas_20.pdf.

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (s/f b), "Historia de la Ande" [sitio web], Asunción, http://www.ande.gov.py/historia.php [fecha de consulta: 9 de mayo de 2016].

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (s/f c), "Resumen estadístico 2009-2013", Asunción, http://www.ande.gov.py/documentos_contables/378/resumen_estadistico_v_26-9-14.pdf [fecha de consulta: 1 de agosto de 2018].

ANDE (Administración Nacional de Electricidad) (s/f d), "Generación hidráulica", Asunción, https://www.ande.gov.py/generacion.php [fecha de consulta: 3 de octubre de 2017].

Andersen, L. E. (2001), *Social Mobility in Latin America: Links with Adolescent Schooling*, Research Network Working Paper No. 433, Washington, D. C., Inter-American Development Bank (IDB).

Anichini, F., D. Borda, F. Masi, J. Ramírez, B. Servín, y G. Setrini (2013), *Estudio de potencialidad de desarrollo de las cadenas de valor*, Asunción, realizado por el Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP) por encargo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), febrero.

Arrabal, M. A., y M. Álvarez (2019), *Estudio de recursos hídricos y vulnerabilidad climática del acuífero Patiño*, Washington, D. C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Arrabal, M. Á., y M. Álvarez (2017), *Estudio de recursos hídricos y vulnerabilidad climática del acuífero Patiño*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Atkinson, A. B. (1970), "On the measurement of inequality", *Journal of Economic Theory*, vol. 2, núm. 3, págs. 244-263.

Azevedo, J. P., L. F. López Calva, N. Lustig, y E. Ortiz-Juárez (2015), "Inequality, mobility and middle classes in Latin America", *Latin America's Emerging Middle Classes. Economic Perspectives*, J. Dayton-Johnson (Ed.), Nueva York, Palgrave Macmillan.

Balbuena, K., y D. Valdéz (2013), "Análisis del impacto de implementación de políticas energéticas sustentables a nivel residencial en la República del Paraguay", Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción.

Banco Mundial (2018), *Notas de Política 2018*, Asunción, 2 de mayo.

Banco Mundial (2017), *Diagnóstico del empleo en Paraguay. La transformación dinámica del empleo en Paraguay*, Washington D. C.

Banco Mundial (2014), *Análisis de riesgo del sector agropecuario en Paraguay. Identificación, priorización, estrategia y plan de acción*, Washington, D. C., Grupo Banco Mundial Agricultura, http://documents.worldbank.org/curated/pt/105821468332711721/pdf/928660WP0SPANI00Box385339B00PUBLIC0.pdf.

Banco Mundial (s/f a), "Encuestas a empresas, Paraguay", Washington, D. C.

Banco Mundial (s/f b), "Emisiones de CO2 (kt). Paraguay", datos de libre acceso del Banco Mundial, https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.KT?locations=PY [fecha de consulta: 18 de junio de 2019].

Banco Mundial (s/f c), World Bank Country and Lending Groups, https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups [fecha de consulta: 30 de octubre 2019].

Banco Mundial (s/f d), "Paraguay: panorama general", https://www.bancomundial.org/es/country/paraguay/overview [última actualización: 20 de abril de 2020].

Banco Mundial (s/f e), "Acceso a la electricidad (% de población)", datos de libre acceso del Banco Mundial, https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.ELC.ACCS.ZS?type=shaded&view=map.

Baran, R., y L. F. Loureiro Legey (2013), "The introduction of electric vehicles in Brazil: Impacts on oil and electricity consumption", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 80, núm. 5, págs. 907-917.

Barro, R. J., y J. W. Lee (2010), *A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950-2010*, NBER Working Paper No. 15902, Cambridge, Mass., National Bureau of Economic Research, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1591325.

BCP (Banco Central del Paraguay) (2019), "BCP sustituirá por completo su flota de transporte a combustibles basados en petróleo por vehículos eléctricos", Asunción, 2 de marzo, https://www.bcp.gov.py/bcp-sustituira-porcompleto-su-flota-de-transporte-a-combustibles-basados-en-petroleo-por-vehiculoselectricos-n1099.

BCP (Banco Central del Paraguay) (2018), Sistema de Cuentas Nacionales 2008-2017. Año Base 2014, Asunción.

BCP (Banco Central del Paraguay) (s/f a), "Anexo estadístico. Informes inflación", Asunción, https://www.bcp.gov.py/anexoestadistico-informes-inflacion-i366.

BCP (Banco Central del Paraguay) (s/f b), "Anexo estadístico del Informe Económico", Asunción, https://bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365.

Beall, J., y L. H. Piron (2004), *DFID Social Exclusion Review*, Londres, Department for International Development (DFID).

Bellasái, G., y A. Jara Manzoni (2013), *Reorientar el sistema tributario hacia la equidad: un imperativo para el desarrollo*, Asunción, Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP)/Paraguay Debate.

Benítez, G. (2017), *Paraguay: distribución del gasto en salud y gastos de bolsillo. Principales resultados*, Asunción, Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP).

Berry, A., Y. Jouffe, N. Coulombel, y C. Guivarch (2016), "Investigating fuel poverty in the transport sector: Toward a composite indicator of vulnerability", *Energy Research & Social Science*, vol. 18, págs. 7-20.

BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2014), Plan de Acción. Área Metropolitana de Asunción Sostenible, 28 de octubre.

BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2010), *Equidad fiscal en Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay*, Washington, D. C.

Blanco, G., R. Amarilla, A. Martínez, C. Llamosas, y V. Oxilia (2017), "Energy transitions and emerging economies: A multi-criteria analysis of policy options for hydropower surplus utilization in Paraguay", *Energy Policy*, vol. 108, págs. 312-321, septiembre.

Bland, D. (2019), "Brazil green lights tax exemption on electric, hybrid vehicles", *Global Fleet*, 24 de junio, https://www.globalfleet.com/en/taxation-and-legislation/latin-america/article/brazil-green-lights-tax-exemption-electric-hybrid-vehicles [fecha de consulta: 9 de agosto de 2019].

Bloomberg (2019), "Electric Vehicle Market Forecast Report, 2023. Top Key Players Analyzed: Tesla, Volkswagen, Mitsubishi, Renault, Nissan, & BMW", San Francisco, 14 de mayo, https://www.bloomberg.com/press-releases/2019-05-14/electric-vehicle-market-forecast-report-2023-top-key-players-analyzed-tesla-volkswagen-mitsubishi-renault-nissan-bmw [fecha de consulta: 9 de agosto de 2019].

Bloomberg New Energy Finance (2018), *Electric Vehicle Outlook 2018*.

Boardman, B. (1991), *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth*, Londres, Belhaven Press.

Borda, D., y M. Caballero (2018), *Una reforma tributaria para mejorar la equidad y la recaudación*, Asunción, Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP).

Bouzarovski, S., S. Petrova, y S. Tirado-Herrero (2014), "From Fuel Poverty to Energy Vulnerability: The Importance of Services, Needs and Practices", Working Paper Series SWPS 2014-25, diciembre.

Bradbrook, A. J., y J. G. Gardam (2006), "Placing access to energy services within a human rights framework", *Human Rights Quarterly*, vol. 28, núm. 2, págs. 389-415.

British Petroleum (2017), *Statistical Review of World Energy*, Londres.

Bubeck, S., J. Tomaschek, y U. Fahl (2016), "Perspectives of electric mobility: Total cost of ownership of electric vehicles in Germany", *Transport Policy*, vol. 50, págs. 63-77.

Bullard, N. (2019), "Electric car price tag shrinks along with battery cost", *Bloomberg*, 12 de abril, https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2019-04-12/electric-vehicle-battery-shrinks-and-so-does-the-total-cost [fecha de consulta: 9 de agosto de 2019].

CADAM (Cámara de Distribuidores de Automotores y Maquinarias) (2019), "Contaminación del aire en Asunción", 4 de junio, http://www.cadam.com.py/noticia/contaminacion-del-aire-en-asuncion.

Canese, R. (2016), *Energía eléctrica en Paraguay. Soberanía, derechos humanos y desarrollo*, Asunción, Sindicato de Trabajadores de la ANDE (SITRANDE).

Cano, R. (2010), "El bono demográfico como factor de desarrollo en el Paraguay", ponencia presentada en el III Taller Paraguay desde las Ciencias Sociales, Resistencia, GESP-IIGHI, 24 al 26 de junio.

CAPECO (Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas) (s/f), "Área de siembra, producción y rendimiento", https://capeco.org.py/area-de-siembra-produccion-y-rendimiento/ [fecha de consulta: 9 de agosto de 2019].

Castillo R., I. (2013), *Apuntes sobre la integración eléctrica regional y propuestas para avanzar*, Quito, Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)/CIDA.

Cavalcanti, E. F. S., y M. R. Barbosa (Eds.) (2012), *Energy Efficiency: Methods, Limitations and Challenges*, Nueva York, Nova Science Publishers.

CENER (Centro Nacional de Energías Renovables) (s/f), "Introducción a las microrredes", http://www.cener.com/introduccion-a-las-microrredes/ [fecha de consulta: 18 de junio de 2019].

Center for Global Development (s/f), "Finance Beyond Aid", https://www.cgdev.org/topics/billions-to-trillions.

Centro Mario Molina (2014), *Diagnóstico sobre contaminación atmosférica en Asunción y recomendaciones para la gestión de calidad del aire*.

Centro Mario Molina (2011), *Plan de Acción para Combustibles y Vehículos más Limpios en Paraguay*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)/Petrobras, abril.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2019), "América Latina y el Caribe: Estimaciones y proyecciones de población. Revisión 2019", CEPAL, Naciones Unidas, https://www.cepal.org/es/temas/proyecciones-demograficas/estimaciones-proyecciones-poblacion-total-urbana-rural-economicamente-activa.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (s/f), "Estadísticas e indicadores", CEPALSTAT, Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas, Naciones Unidas, https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/estadisticasIndicadores.asp.

CEPAL e IEF (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, e Instituto de Estudios Fiscales) (2014), *Los efectos de la política fiscal sobre la redistribución en América Latina y la Unión Europea*, Colección Estudios núm. 8, Madrid, Programa EUROsociAL/Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP).

CIER (Comisión de Integración Energética Regional) (2017), *Indicadores de calidad de servicios en empresas distribuidoras de energía eléctrica*, Montevideo.

CNM (Confederação Nacional de Municípios) (2018), "CNM avalia a MP do Programa Rota 2030 e decreto que reduz o IPI sobre veículos elétricos e híbridos", Brasilia, 9 de agosto, https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/cnm-avalia-a-mp-do-programa-rota-2030-e-decreto-que-reduz-o-ipi-sobre-veiculos-eletricos-e-hibridos [fecha de consulta: 9 de agosto 2019].

Cockx, L., y N. Francken (2016), "Natural resources: A curse on education spending?", *Energy Policy*, vol. 92, págs. 394-408.

Consorcio CIME (1996), *Estudio de la reestructuración del sistema eléctrico paraguayo*, Asunción, mayo.

Convención Americana de Derechos Humanos (1988), Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Protocolo de San Salvador), San Salvador, 17 de noviembre.

Convención Nacional Constituyente (1992), *Constitución de la República del Paraguay*, Asunción, 20 de junio.

Coronel, D. T. (2019a), "Sector eléctrico, minirredes y energías renovables no convencionales", San Lorenzo, Paraguay.

Coronel, D. T. (2019b), "Reseña sobre marco legal de ERNC y consideraciones finales sobre soluciones energéticas para zonas aisladas del SIN", Asunción, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Cortázar Velarde, J. C., M. Lafuente, y M. Sanginés (Eds.) (2014), *Al servicio del ciudadano. Una década de reformas del servicio civil en América Latina (2004-13)*, Washington, D. C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [fecha de consulta: 12 de septiembre de 2017].

CRECE (Centro de Recursos Naturales, Energía y Desarrollo) (2019), "Diagnóstico de la movilidad eléctrica en Paraguay", documento elaborado en el marco de un convenio con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [sujeto a revisión].

Davenport, E., C. Folch, y C. Vasu (2018), "Itaipú Dam: Paraguay's Growth Potential", junio, https://itaipupost2023.com/2018/06/19/new-white-paper-paraguays-growth-potential/.

Day, R., G. Walker, y N. Simcock (2016), "Conceptualising energy use and energy poverty using a capabilities framework", *Energy Policy*, vol. 93, págs. 255-264, https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.019.

Decancq, K. y, M. A. Lugo (2008), *Setting Weights in Multidimensional Indices of Well-being and Deprivation*, OPHI Working Paper No. 18, Oxford, Oxford Poverty & Human Development Initiative, University of Oxford, documento revisado en marzo de 2009.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2019a), *Paraguay. Anuario estadístico 2017*, Fernando de la Mora, Paraguay, junio.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2019b), "Alto Paraguay. Proyección de la población por sexo y edad, 2019. Revisión 2015", tríptico, https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Proyeciones%20por%20Departamento%202019/17_Alto%20Paraguay_2019.pdf.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2019c), "Paraguay. Proyecciones de población nacional, áreas urbanas y rural, por sexo y edad, 2019. Revisión 2015", tríptico, https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/proyeccion%20nacional/Paraguay_Triptico_2019.pdf.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2019d), *Desigualdad de ingresos*, Fernando de la Mora, Paraguay.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2019e), *Principales resultados de pobreza monetaria y distribución de ingreso EPHC 2018*, Fernando de la Mora, Paraguay, marzo.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2019f), *Condiciones de vida EPHC 2009-2018*, Fernando de la Mora, Paraguay.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2018a), *Compendio estadístico ambiental del Paraguay 2016*, Fernando de la Mora, Paraguay, julio, https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/compendio%20ambiental%202016/Compendio%20Estadistico%20Ambiental%202016.pdf.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2018b), *Condiciones de vida. Encuesta Permanente de Hogares*, agosto, http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/CONDICIONES%20DE%20VIDA/Condiciones%20de%20vida%20Total%20Pais.pdf.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2018c), *Ocupación informal Encuesta Permanente de Hogares EPH 2012-2017*, Fernando de la Mora, Paraguay, octubre.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2018d), *Población indígena en el Paraguay Occidental, 2015-2016, Encuesta*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2018e), *Principales resultados. Encuesta Permanente de Hogares EPH 2017. Incluye Boque-*

rón y Alto Paraguay y toda la población indígena, agosto, https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Resultados%20EPH/PRINCIPALES%20RESULTADOS%20EPH%202017.pdf.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2018f), "Resultados de la EPH a nivel departamental 2017", agosto, https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/resultados%20de%20la%20EPH/index.php.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2017a), *Anuario estadístico del Paraguay 2015*, Fernando de la Mora, Paraguay, mayo.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2017b), Encuesta Permanente de Hogares. Microdatos, Fernando de la Mora, Paraguay.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2017c), *Encuesta Permanente de Hogares 2017*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2017d), *Principales resultados. Encuesta sobre Uso del Tiempo 2016*, Fernando de la Mora, Paraguay, octubre.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2016a), *Aprovechar ahora la juventud: un análisis del bono demográfico del Paraguay. Período 2000-2025*, Fernando de la Mora, Paraguay, diciembre, https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/investigacion%20tematica/Aprovechar%20ahora%20la%20Juventud_Un%20analisis%20del%20bono%20demografico%20de%20Paraguay.pdf.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2016b), *Encuesta Permanente de Hogares 2016*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2016c), *Paraguay. Principales indicadores de viviendas, 2012. Total país. Área urbana-rural*, Fernando de la Mora, Paraguay, diciembre, https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/indicadores/Principales%20indicadores%20vivienda.pdf.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2015a), *Encuesta Permanente de Hogares 2015*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2015b), *Paraguay. Proyección de la población nacional, áreas urbana y rural por sexo y edad, 2000-2025. Revisión 2015*, Fernando de la Mora, Paraguay, octubre.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2014), *Encuesta Permanente de Hogares 2014*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2013), *Memoria. Censo Económico Nacional 2011*, Fernando de la Mora, Paraguay, diciembre, https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Dipticos/memoria_CNE2011/MEMORIA%20WEB.pdf.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2012a), *Encuesta Permanente de Hogares 2012*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2012b), *III Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas 2012*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2011), *Paraguay. Resultados finales. Censo Económico Nacional 2011*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2002), *Censo Nacional de Población y Vivienda 2002*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2001), *Anuario estadístico del Paraguay 2000*, Fernando de la Mora, Paraguay.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (1992), *Censo Nacional de Población y Vivienda 1992*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (1982), *Censo Nacional de Población y Vivienda 1982*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (1972), *Censo Nacional de Población y Vivienda 1972*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (1962), *Censo Nacional de Población y Vivienda 1962*, Asunción.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (1950), *Censo Nacional de Población y Vivienda 1950*, Asunción.

Dickson, E. (2018), "Lithium Triangle", *Resource World. Investment Opportunities and News Magazine*, https://resourceworld.com/lithium-triangle/ [fecha de consulta: 9 de agosto de 2019].

DINATRAN (Dirección Nacional de Transporte) (2014), *Anuario estadístico de transporte 2013*, San Lorenzo, Paraguay, diciembre.

DINATRAN (Dirección Nacional de Transporte) (s/f), "Anuarios estadísticos", San Lorenzo, Paraguay, http://www.dinatran.gov.py/anuarios.html.

Dixon, T. (2019), "Chinese automaker JAC to start selling electric vehicles in Brazil", *Clean Technica*, 10 de mayo, https://cleantechnica.com/2019/05/10/chinese-automaker-to-start-selling-electric-vehicles-in-americas/ [fecha de consulta: 9 de agosto de 2019].

DNCP (Dirección Nacional de Contrataciones Públicas) (2013), Licitación del año 2013, www.contrataciones.gov.py.

DNCP (Dirección Nacional de Contrataciones Públicas) (s/f) "Licitaciones de 'Administración Nacional de Electricidad (ANDE)'", https://www.contrataciones.gov.py/convocantes/administracion-nacional-electricidad/licitaciones/2017.html [fecha de consulta:18 de agosto de 2017].

DRA (Dirección del Registro de Automotores) (2019), "Datos estadísticos. Estadística de matriculaciones correspondiente al periodo: octubre año 2000 a marzo año 2019", Asunción, DRA, Corte Suprema de Justicia, https://www.pj.gov.py/contenido/155-direccion-del-registro-de-automotores/1623 [fecha de consulta: 15 de junio de 2019].

Egas, M. I. (2018), "Participación laboral de la mujer en Paraguay", *Empleo femenino en Paraguay. Tendencias y políticas públicas*, V. Serafini y M. I. Egas, Asunción, Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP), Canadá, agosto.

EPE (Empresa de Pesquisa Energética) (2019), "Leilões de Energia Elétrica de 2019. Apresentando os resultados e avaliando os caminhos do planejamento energético", Río de Janeiro, 30 de diciembre, http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-451/Informe%20Leil%C3%B5es%202019_v3.pdf.

ESMAP (Energy Sector Management Assistance Programme) (2015), *Beyond Connections: Energy Access Redefined*, ESMAP Technical Report No. 008/15, Washington, D. C., International Bank for Reconstruction and Development/World Bank Group.

Espinoza Vásquez, L., y W. Jiménez Pozo (2012), "Equidad en la prestación de servicios en Bolivia: tarifa dignidad en electricidad", *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC), Universidad Católica Boliviana, núm. 17, págs. 135-168, mayo.

European Commission y E-Mindset (2010), "The Role of Energy in Achieving the Poverty Millenium Development Goals".

Facetti, J. F. (2002), "Estado ambiental del Paraguay: presente y futuro", Asunción, Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales (ENAPRENA), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)/GTZ/Secretaría del Ambiente (SEAM).

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2015), *Global Forest Resources Assessment 2015. Desk Reference*, Roma.

Fawkes, S. (2013), *Energy Efficiency: The Definitive Guide to the Cheapest, Cleanest, Fastest Source of Energy*, Farnham, Surrey, Inglaterra, Gower Publishing.

Felipe, J., y C. A. Hidalgo (2015), "Economic diversification: implications for Kazakhstan", *Development and Modern Industrial Policy in Practice: Issues and Country Experiences*, J. Felipe (Ed.), Cheltenham, Inglaterra/Northampton, Mass., Edward Elgar Publishing.

Fell, M. J. (2017), "Energy services: A conceptual review", *Energy Research & Social Science*, vol. 27, págs. 129-140, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629617300518.

Feron, S. (2016), "Sustainability of Off-Grid Photovoltaic Systems for Rural Electrification in Developing Countries: A Review", *Sustainability*, vol. 8, núm. 12, págs. 1-26, diciembre.

Ferreira, F. H. G., J. Messina, J. Rigolini, L. F. López-Calva, M. A. Lugo, y R. Vakis (2013), *La movilidad económica y el crecimiento de la clase media en América Latina*, Washington, D. C., Banco Mundial.

Ferreira, M., y F. Vázquez (2015), *Agricultura y desarrollo en Paraguay*, Asunción, Unión de Gremios de la Producción (UGP).

Fletcher, S. (2011), *Bottled Lightning: Superbatteries, Electric Cars, and the New Lithium Economy*, Nueva York, Hill and Wang.

FMI (Fondo Monetario Internacional) (2015), "Paraguay. Consulta del artículo IV de 2014. Informe del personal técnico y comunicado de prensa", *Informe del país núm. 15/37*, Washington, D. C., febrero.

Folch, C., O. Rouvet, y O. Sánchez (2017), *Itaipú Post-2023: Strategic Investment for Paraguay's Sustainable Development*, Duke University, https://itaipupost2023.com/2018/05/21/available-here-itaipu-post-2023-strategic-investment-for-paraguays-sustainable-development/.

Folchi, M., y M. Rubio (2006), "El consumo de energía fósil y la especificidad de la transición energética en América Latina, 1900-1930", Ponencia presentada al III Simposio Latinoamericano y Caribeño de Historia Ambiental, Carmona, Sevilla, España, abril, http://www.helsinki.fi/iehc2006/papers3/Folchi.pdf.

Foster, J. E., L. F. López Calva, y M. Székely (2005), "Measuring the Distribution of Human Development: Methodology and an Application to Mexico", *Journal of Human Development and Capabilities*, vol. 6, núm. 1, págs. 5-25.

Franco Alfaro, I. A., y A. R. Peralta Berra (2013), "Estudio de factibilidad para la implementación de generación de energía solar fotovoltaica en la localidad de Bahía Negra", San Lorenzo, Paraguay, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA).

Friedman, M. (1972), *Capitalism and Freedom*, Chicago, University of Chicago Press.

Frost & Sullivan (2019), *Global Electric Vehicle Market Outlook, 2019*, https://ww2.frost.com/frost-perspectives/global-electric-vehicle-market-on-track-to-set-new-records-in-2019/ [fecha de consulta: 9 de agosto de 2019].

Fu, R., D. Feldman, y R. Margolis (2018), *U.S. Solar Photovoltaic System Cost Benchmark: Q1 201*, Golden, Colo., Estados Unidos, National Renewable Energy Laboratory, noviembre, https://www.nrel.gov/docs/fy19osti/72399.pdf.

Fundación Bariloche (2016), *Prospectiva energética de la República del Paraguay 2013-2040. Resultados finales*, Asunción, 21 de noviembre, http://die.itaipu.gov.py/die/files/files2016/file/Presentacion%20Final%20FB%2021-11-16%20Final.pdf [fecha de consulta: 2 de diciembre de 2019].

Gabinete Social (2015), *Objetivos de Desarrollo del Milenio. Segundo informe de gobierno*, Asunción, Gobierno Nacional del Paraguay, septiembre.

Gaete, R. (2017), *Financiamiento de la cobertura universal de salud en el Paraguay*, Serie Notas de Política, Asunción, Paraguay Debate, diciembre.

García, L. (2011), "Benchmarking en Empresas Eléctricas", Montevideo, Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE).

Giménez Caballero, E., J. C. Rodríguez, G. Ocampos, y L. Flores (2017), "Composición del gasto de bolsillo en el sistema de salud del Paraguay", *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, vol. 15, núm. 3, págs. 64-72.

Giménez, L., M. A. Lugo, S. Martínez-Aguilar, H. Colman, J. J. Galeano, y G. Farfán (2017), *Paraguay: análisis del sistema fiscal y su impacto en la pobreza y la equidad*, documento de trabajo CEQ núm. 74, Instituto Compromiso con la Equidad (CEQ), Universidad de Tulane, octubre.

GISE-FPUNA (Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos, Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción) (2018), *Boletín sobre Energía y Desarrollo Paraguay 2023. Electricidad: foco de empleos*, año 1, núm. 1, https://www.pol.una.py/archivos/Propuesta_revista_gis_dic_2017_v10.pdf.

GISE-FPUNA y CONACYT (Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos, Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción, y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) (2016), "Elaboración de la base de indicadores de eficiencia energética para el sector industrial de la República del Paraguay", Taller de Indicadores de Eficiencia Energética para el Sector Industrial de la República del Paraguay, https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u294/Taller-cierre-BIEE-269.pdf [fecha de consulta: 12 de diciembre de 2019].

GNESD (Global Network on Energy for Sustainable Development) (2015), *Energy Plus Approach: Paraguay Case Study. Country Report 2015*, Copenhague.

Gong, D. C., C. W. Kao, y B. A. Peters (2019), "Sustainability investments and production planning decisions based on environmental management", *Journal of Cleaner Production*, vol. 225, págs. 196-208.

González Vázquez, M. A., y R. E. Mussi Figueredo (2019), "Análisis de un esquema de recarga de vehículos eléctricos para alimentadoras del sistema de distribución de energía eléctrica en la ciudad de Asunción", trabajo final de grado, San Lorenzo, Paraguay, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA).

González, A. (2019), "Transiciones económicas en Paraguay: perspectivas de crecimiento, productividad y energía", documento de trabajo, Asunción, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

González, A., E. Ortigoza, C. Llamosas, G. Blanco, y R. Amarilla (2019), "Multi-criteria analysis of economic complexity transition in emerging economies: The case of Paraguay", *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 68, diciembre.

Groh, S. (2014), "The role of energy in development processes - The energy poverty penalty: Case study of Arequipa (Peru)", *Energy for Sustainable Development*, vol. 18, págs. 83-99.

Guyra Paraguay (2008), *Situación actual del distrito de Bahía Negra*, Asunción.

Gylfason, T. (2008), "Norway's wealth: Not just oil", *VoxEU & CEPR*, 6 de junio, https://voxeu.org/article/norway-s-wealth-not-just-oil [fecha de consulta: 12 de marzo de 2018].

Gylfason, T. (2001), "Natural resources, education, and economic development", *European Economic Review*, vol. 45, núm. 4, págs. 847-859, mayo.

Hancock, K. J., y B. K. Sovacool (2018), "International political economy and renewable energy: Hydroelectric power and the resource curse", *International Studies Review*, vol. 20, núm. 4, págs. 615-632.

Hardy, C. (2014), *Estratificación social en América Latina. Retos de cohesión social*, Santiago, Ediciones LOM.

Hartmann, D., M. Bezerra, y F. L. Pinheiro (2019), *Identifying Smart Strategies for Economic Diversification and Inclusive Growth in Developing Economies. The case of Paraguay*, marzo.

Hausmann, R., C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, y M. A. Yildirim (2014), *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, MIT Press, http://atlas.cid.harvard.edu/.

Hausmann, R., D. Rodrik, y A. Velasco (2005), "Growth Diagnostics", https://growthlab.cid.harvard.edu/files/growthlab/files/growth-diagnostics.pdf.

Hausmann, R., J. Hwang, y D. Rodrik (2007), "What you export matters", *Journal of Economic Growth*, vol. 12, núm. 1, págs. 1-25.

Hausmann, R., y B. Klinger (2008a), *The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage*, CID Working Paper No. 146, Cambridge, Mass., Center for International Development, Harvard University.

Hausmann, R., y B. Klinger (2008b), *Growth Diagnostic: Peru*, Inter-American Development Bank (IDB), septiembre.

Hausmann, R., y B. Klinger (2007), *Growth Diagnostic: Paraguay*, Cambridge, Mass., Center for International Development, Harvard University.

Hidalgo, C. (2015), *Why Information Grows: The Evolution of Order, from Atoms to Economies*, Basic Books.

Hidalgo, C. A., B. Klinger, A. L. Barabási, y R. Hausmann (2007), "The product space conditions the development of nations", *Science*, vol. 317, núm. 5837, págs. 482-487.

Hidalgo, C. A., y R. Hausmann (2009), "The building blocks of economic complexity", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106, núm. 26, págs. 10570-10575.

Higgins, S., N. Lustig, J. Ramírez, y W. Swanson (2013), *Social Spending, Taxes and Income Redistribution in Paraguay*, CEQ Working Paper No. 11, Commitment to Equity Assessment (CEQ), Tulane University.

Honorable Cámara de Representantes de la Nación Paraguaya (1964), *Ley Nº 966 que crea la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) como Ente autárquico y establece su Carta Orgánica*, 12 de agosto.

IDB y OLADE (Inter-American Development Bank y Latin American Energy Organization) (2018), *Energy Access and Affordability: Voluntary Action Plan for Latin America and the Caribbean*, Quito, octubre, http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0418.pdf.

IDB y UNDP (Inter-American Development Bank y United Nations Development Programme) (2018), *Meeting Challenges, Measuring Progress: The Benefits of Sustainable Energy Access in Latin America and the Caribbean*, https://publications.iadb.org/publications/english/document/Meeting-Challenges-Measuring-Progress-The-Benefits-of-Sustainable-Energy-Access-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf.

IEA (International Energy Agency) (2019), *Global EV Outlook 2019*, París, mayo, https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019 [fecha de consulta: 9 de agosto de 2019].

IEA (International Energy Agency) (2018), *Global EV Outlook 2018: Towards Cross-Modal Electrification*, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)/IEA, http://centrodeinnovacion.uc.cl/assets/uploads/2018/12/global_ev_outlook_2018.pdf.

IEA (International Energy Agency) (s/f a), Data and Statistics. Energy Supply, https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=CoalProdByType.

IEA (International Energy Agency) (s/f b), Data and Statistics. Energy Consumption, https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=CO2Industry.

IMF (International Monetary Fund) (2017), *2017 Article IV Consultation-Press Release and Staff Report*, IMF Country Report No. 17/233, Washington, D. C., julio, http://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2017/07/24/Paraguay-2017-Article-IV-Consultation-Press-Release-and-Staff-Report-45119.

IPPSE (Instituto de Profesionales Paraguayos del Sector Eléctrico) (2019), "Negociaciones futuras sobre el Tratado de Itaipú. Aspectos relevantes", 31 de mayo, Asunción.

IPPSE (Instituto de Profesionales Paraguayos del Sector Eléctrico) (2017), *Informe técnico. Requerimientos de generación eléctrica del Paraguay. Período 2017-2030*, Asunción, octubre.

IRENA (International Renewable Energy Agency) (2019), *Renewable Power Generation Costs in 2018*, mayo, Abu Dhabi.

IRENA y UK ERC (International Renewable Energy Agency y UK Energy Research Centre) (2014), *Evaluating Renewable Energy Policy: A Review of Criteria and Indicators for Assessment*, enero, IRENA, https://www.irena.org/documentdownloads/publications/evaluating_re_policy.pdf.

Islar, M., S. Brogaard, y M. Lemberg-Pedersen (2017), "Feasibility of energy justice: Exploring national and local efforts for energy development in Nepal", *Energy Policy*, vol. 105, págs. 668-676.

Itaipú Binacional (2017a), "Itaipú sigue apostando a la movilidad eléctrica", 16 de febrero, https://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/itaipu-sigue-apostando-la-movilidad-electrica.

Itaipú Binacional (2017b), *Memoria anual 2017*, Asunción.

Itaipú Binacional (2016), *Memoria anual 2016*, Asunción.

Itaipú Binacional (2014), *Balance nacional en energía útil 2011 (Consolidado). Informe final*, Asunción, febrero.

Itaipú Binacional (2013), "Potencial hidroenergético de ríos interiores del Paraguay", 19 de diciembre, https://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/potencial-hidroenergetico-de-rios-interiores-del-paraguay [fecha de consulta: 30 de abril de 2018].

Itaipú Binacional (1973), Tratado entre la República del Paraguay y la República Federativa del Brasil para el aprovechamiento hidroeléctrico de los recursos hidráulicos del río Paraná, pertenecientes en condominio a los dos países, desde e inclusive el Salto del Guaira o Salto Grande de Sete Quedas hasta la boca del río Yguazú.

Itaipú Binacional (s/f), "Demostración de la cuenta de resultados de los ejercicios finalizados al 31 de diciembre de 2016 y de 2015 (en miles de dólares de los Estados Unidos de América)", https://www.itaipu.gov.py/sites/default/files/af_df/3.%20Demostracion%20de%20las%20Cuentas%20de%20Resultado.pdf [fecha de consulta: 9 de septiembre de 2017].

Itaipú Binacional y Parque Tecnológico Itaipú (2016), *Atlas del potencial energético solar y eólico del Paraguay*, Asunción.

Jiménez Mori, R. A., T. Serebrisky, y J. E. Mercado Díaz (2014), *Power Lost: Sizing Electricity Losses in Transmission and Distribution Systems in Latin America and the Caribbean*, Washington, D. C., Inter-American Development Bank (IDB), noviembre, https://publications.iadb.org/handle/11319/6689 [fecha de consulta: 1 de agosto de 2018].

Jiménez, J. P. (2015), *Desigualdad, concentración del ingreso y tributación sobre las altas rentas en América Latina*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas.

Juntos por la educación (2019), *Financiamiento público de la educación en el Paraguay. Notas para el debate y construcción de políticas públicas*, Asunción, junio.

Kahneman, D., y A. Deaton (2010), "High income improves evaluation of life but not emotional well-being", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 107, núm. 38, págs. 16489-16493.

Krause, M. (2019), *Índice de calidad institucional 2019*, Friedrich Naumann Foundation/Red Liberal de América Latina (RELIAL)/Libertad y Progreso.

Lamelas Castellanos, N., y E. Aguayo Lorenzo (2010), "Desigualdad de género en Latinoamérica desde la perspectiva de los indicadores de desarrollo humano", *Revista Galega de Economía*, vol. 19, núm. 2, págs. 1-15.

Lane, N. (2019), *The New Empirics of Industrial Policy*, Melbourne, Monash University.

Larré Gil, N. (2017), "Difusión del vehículo eléctrico en Asunción y el Área Metropolitana: un análisis basado en dinámica de sistemas", trabajo final de grado, Ingeniería en Sistemas de Producción, Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción.

Liang Wong, I., y E. Krüger (2017), "Comparing energy efficiency labelling systems in the EU and Brazil: Implications, challenges, barriers and opportunities", *Energy Policy*, vol. 109, págs. 310-323.

Lin, J. Y., e Y. Wang (2015), "Catching up: Structural transformation and diversification", *Development and Modern Industrial Policy. Issues and Country Experiences*, J. Felipe (Ed.), Asian Development Bank.

Livas-García, A. (2015), "Análisis de insumo-producto de energía y observaciones sobre el desarrollo sustentable, caso mexicano 1970-2010", *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, vol. 16, núm. 2, págs. 239-251.

Llamosas, C., H. Giordanengo, A. González, F. Fernández, V. Oxilia, y G. Blanco (2018), "Energy Poverty in Paraguay: Perspectives and Conceptualization. Case study of the Carmen Soler Community (Limpio, Paraguay)", Human Development and Capability Association (HDCA) Conference: Human Development and Social Inclusion in an Urbanizing World, Buenos Aires.

López Calva, L. F. (2019), "Rethinking development in Latin America and the Caribbean", PNUD, 10 de enero, http://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/en/home/presscenter/director-s-graph-for-thought/rethinking-development-in-latin-america-and-the-caribbean.html.

López Calva, L. F., G. Cruces, S. Lach, y E. Ortiz-Juárez (2014), "Clases medias y vulnerabilidad a la pobreza. Reflexiones desde América Latina", *El Trimestre Económico*, vol. 81, núm. 322, págs. 281-307.

López Flores, G., y F. Lucantonio (2007), *Energía y desarrollo de infraestructura. Notas para el debate electoral 2008*, Asunción, Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP).

MADES (Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible) 2019, *Decreto Nº 1269 del 13 de febrero de 2019. Por el cual se reglamenta la Ley N° 5211/2014 "De calidad del aire"*, Asunción, 13 de febrero.

Malakar, Y. (2018), "Evaluating the role of rural electrification in expanding people's capabilities in India", *Energy Policy*, vol. 114, págs. 492-498.

Martí, L. (2015), "INDH. Pobreza y energía", Documento preparatorio, Asunción, Programa de las Naciones Unidas en Paraguay (PNUD Paraguay).

Máttar, J., y D. E. Perrotti (Eds.) (2014), *Planificación, prospectiva y gestión pública. Reflexiones para la agenda de desarrollo*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas, mayo.

Mazzucato, M. (2018), *The Value of Everything: Making and Taking in the Global Economy*, Londres, Allen Lane.

Ministerio de Hacienda (2014), *Decreto Nº 2794 por el cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030*, Asunción, Presidencia de la República del Paraguay, 16 de diciembre, http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/par146570.pdf.

Ministerio de Hacienda (2011), *Decreto Nº 6474 por el cual se modifica parcialmente el Decreto Nº 1702/09 por el cual se crea la Comisión Interinstitucional Permanente de la Tarifa Social y se Reglamenta la Ley Nº 3480/08 que amplía la Tarifa Social de la Energía Eléctrica*, 20 de abril, Asunción, Presidencia de la República del Paraguay.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (2016), *Decreto Nº 6092 por el cual se aprueba la Política Energética de la República del Paraguay*, *se designa coordinador y secretario ejecutivo para su difusión y ejecución*, Asunción, Presidencia de la República del Paraguay, 10 de octubre, https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/decretos/DECRETO%206092.pdf.

Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (2019), Resolución Nº 485, Asunción, 14 de marzo, https://www.muvh.gov.py/sitiofonavis/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/Resolucion-N%C2%B0-485-de-fecha-14-de-marzo-del-2019.pdf.

MOPC y GIZ (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, y Cooperación Alemana al Desarrollo) (2013), *Producción y consumo de biomasa sólida en Paraguay*, Viceministerio de Minas y Energía, MOPC/GIZ, noviembre.

Moriarty, P., y D. Honnery (2019), "Energy efficiency or conservation for mitigating climate change?", *Energies*, vol. 12, núm. 18.

Morínigo, L., C. Romero, R. Ríos, A. González, y G. Blanco (2018), "Electrical energy supply alternatives analysis for an isolated community - Pozo Hondo, Paraguayan Chaco", *2018 IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON)*, San Miguel de Tucumán, Argentina, https://ieeexplore.ieee.org/document/8646248.

Morínigo, L., y C. Romero (2017), *Alternativas para el suministro de energía eléctrica a una localidad aislada - Pozo Hondo, Chaco, Paraguay*, Asunción, Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción.

MSPBS, DGEEC y UNICEF (Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social; Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos, y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) (2017), *Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados MICS Paraguay 2016*, Asunción: UNICEF/Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Mulás del Pozo, P. (2019), "El trilema energético", *Transición Energética*, vol. 1, núm. 2, http://transicionenergetica.ineel.mx/Revista.mvc/EC2n2v1.

Naciones Unidas (2015), Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015 [en línea], A/RES/70/1, 21 de octubre, http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/70/1.

Naciones Unidas (1979), Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, Resolución 34/180 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, 18 de diciembre.

Naciones Unidas (1966), Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Resolución 2200 A (XXI) de la Asamblea General de las Naciones Unidas, 16 de diciembre.

Naciones Unidas (1948), Declaración Universal de Derechos Humanos, Resolución 217 A (III) de la Asamblea General de las Naciones Unidas, 10 de diciembre.

Norwegian Institute of Public Health (2015), "Air pollution in Norway", 17 de marzo [actualizado el 3 de febrero de 2017], https://www.fhi.no/en/op/hin/environment/air-pollution-in-norway---public-he/.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2018), *Estudio multidimensional de Paraguay. Volumen I. Evaluación inicial*, París, OECD Publishing.

Oeppen, J., y J. Vaupel (2002), "Broken limits to life expectancy", *Science*, vol. 296, núm. 5570, págs. 1029-1031.

OIT y DGEEC (Organización Internacional del Trabajo, y Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2013), *Magnitud y características del trabajo infantil y adolescente en el Paraguay. Encuesta Nacional de Actividades de Niños, Niñas y Adolescentes, EANA 2011*, Asunción.

OLADE (Organización Latinoamericana de Energía) (2017), *EnerLAC. Revista de Energía de Latinoamérica y Caribe*, vol. 1, núm. 2, diciembre, http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/hm000677.pdf.

OSINERGMIN (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería) (2019), "Tarifas eléctricas en Latinoamérica: segundo trimestre 2019".

Pachauri, S., y D. Spreng (2004), "Energy use and energy access in relation to poverty", *Economic and Political Weekly*, vol. 39, núm. 3, págs. 271-278.

Panadero, W., y W. Mereles (2018), "Sistema eléctrico paraguayo. Análisis en régimen permanente de la operación interconectada de Itaipú y Yacyretá a 500 kV", *FPUNE Scientific. Revista Electrónica de la Facultad Politécnica*, núm. 11.

Paraguay.com (2016), "Paraguay tiene la producción de energía más limpia del mundo", 8 de mayo, http://www.paraguay.com/nacionales/la-energia-mas-limpia-del-mundo-144146 [fecha de consulta: 9 de mayo de 2018].

Paredes Romero, J. A. (2018), "Análisis de participación de las MIPYMES en las compras públicas de Paraguay sobre la base de los datos abiertos, periodo 2011-2017", *Población y Desarrollo*, vol. 24, núm. 46, junio, págs. 37-49.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2018), *Índices e indicadores de desarrollo humano 2018. Actualización estadística de 2018*, Nueva York.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2016a), *Informe Regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe. Progreso multidimensional: bienestar más allá del ingreso*, Nueva York, http://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/library/human_development/informe-regional-sobre-desarrollo-humano-para-america-latina-y-e.html.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2016b), *Informe sobre Desarrollo Humano 2016. Desarrollo humano para todas las personas*, Nueva York.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2015a), *Informe sobre Desarrollo Humano 2015. Trabajo al servicio del desarrollo humano*, Nueva York.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2015b), *Pobreza, oportunidades económicas desiguales y género. Hipótesis para la discusión*, documento de trabajo núm. 2, Asunción, junio.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2011), *Informe sobre Desarrollo Humano 2011. Sostenibilidad y equidad: un mejor futuro para todos*, Nueva York.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2010), *Informe sobre Desarrollo Humano 2010. La verdadera riqueza de las naciones: caminos al desarrollo humano*, Nueva York.

PNUD y ONU Mujeres (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, y Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empodera-

miento de las Mujeres) (2013), *Empleo, género y desarrollo humano*, documento de trabajo, Asunción.

Poder Legislativo de la República del Paraguay (2016), *Ley Nº 5681 que aprueba el Acuerdo de París sobre el cambio climático*, Asunción, 6 de octubre, ttps://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/106259/130268/F1080587608/ley%205681%20paraguay.pdf.

Poder Legislativo de la República del Paraguay (2014), *Ley Nº 5211 de calidad del aire*, Asunción, 3 de julio.

Quintana, M., y M. Ramírez (2019), "Impacto de la inserción de vehículos eléctricos en la matriz energética nacional. Análisis con base en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2030", trabajo final de grado, San Lorenzo, Paraguay, Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción.

Redondo, N., y S. Garay (Coords.) (2012), *El envejecimiento en América Latina: evidencia empírica y cuestiones metodológicas*, Río de Janeiro, Asociación Latinoamericana de Población (ALAP).

REN21 (2019), *Renewables 2019 Global Status Report*, París.

REN21 (2017), *Renewable Energy Tenders and Community [Em]power[ment]: Latin America and Caribbean*, París.

Ríos, R., E. Ortigoza, C. Romero, y L. Morínigo (2017), "Analysis and optimization of energy resources of the city of Bahía Negra, Chaco, Py", *2017 IEEE URUCON*, Montevideo, https://ieeexplore.ieee.org/document/8171887.

Rojas, A., y J. Siles (Comps.) (2014), *Guide on Gender and Energy for Trainers and Managers of Public Policies and Projects*, International Network on Gender and Sustainable Energy (ENERGIA)/Latin American Energy Organization (OLADE)/International Union for Conservation of Nature (UICN), http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0370.pdf.

Romaní Aguirre, J. C., y V. Arroyo Chalco (2012), *Matriz energética en el Perú y energías renovables. V. Eficiencia energética: políticas públicas y acciones pendientes en el Perú*, Lima, Fundación Friedrich Ebert (FES).

Rudnick, H., N. de Franco, T. J. Hammons, L. V. Sbertoli, C. Chahin, J. G. A. do Nascimento, y P. Gray (1998), "Latin American deregulation processes", *IEEE Power Engineering Review*, vol. 18, núm. 12.

Sacco, M. (2019), *Guía para conocer los vehículos eléctricos. Preguntas frecuentes*, Centro de Recursos Naturales, Energía y Desarrollo.

Sachs, J. (2013), *Leveraging Paraguay's Hydropower for Sustainable Economic Development. Final Report*, Vale Columbia Center on Sustainable International Investment, noviembre, http://ccsi.columbia.edu/files/2013/11/Leveraging_Paraguays_Hydropower_for_Economic_Development.pdf.

Salas Dueñas, D. (2015), "Análisis de la problemática del agua en Paraguay", *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, vol. 13, núm. 1, págs. 97-103, abril.

Samson, C. (2018), "China Now Makes More Electric Cars Than Every Country Combined. Next Shark", *Nextshark*, 14 de junio, https://nextshark.com/china-now-makes-electric-cars-every-country-combined/ [fecha de consulta: 9 de agosto de 2019].

Sánchez Barboza, L., C. Vásquez, y A. Viloria Silva (2018), "Políticas públicas en el sector suministro de energía e indicadores energéticos del desarrollo sostenible en Latinoamérica", *Compendium*, vol. 21, núm. 41, págs. 1-13.

Santander, H. (2017), *Paraguay. Situación actual de las MIPYMES y las políticas de formalización*, Santiago de Chile, Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Sauer, I. L., J. F. Escobar, M. F. P. da Silva, C. G. Meza, C. Centurión, y J. Goldemberg (2015), "Bolivia and Paraguay: A beacon for sustainable electric mobility?", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 51, págs. 910-925.

Schwab, K. (Ed.) (2018), *The Global Competitiveness Report 2018*, Ginebra, World Economic Forum (WEF).

Scribano, R., y C. Soto (2015), *Gobernanza y gobernabilidad ambiental en Paraguay. Una síntesis de la Presión-Estado-Respuesta*, Asunción, Investigación para el Desarrollo.

Secretaría de Energía de la República Argentina (s/f), "Balances energéticos", Ministerio de Economía, http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3366 [fecha de consulta: 12 de septiembre de 2018].

Sen, Amartya (1999), *Development as Freedom*, Oxford University Press.

Serafini, V. (2018), "Trabajo remunerado de las mujeres en Paraguay desde un enfoque de género", *Empleo femenino en Paraguay. Tendencias y políticas públicas*, V. Serafini y M. I. Egas, Asunción, Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP), http://www.cde.org.py/wp-content/uploads/2019/03/Empleo_Femenino_Paraguay.pdf.

Serafini, V., y C. Zavattiero (2018), "Protección social: desigualdades, derechos y vulnerabilidad", *Fiscalidad para la equidad social*, Asunción, DECIDAMOS/Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP).

Setrini, G., y F. Masi (Coords.) (2014), *Cadenas de valor y pequeña producción agrícola en el Paraguay*, Asunción, Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP).

SIGI (Social Institutions & Gender Index) (s/f), "2019 Results", Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), https://www.genderindex.org/ranking/?subregion=latin-america-and-the-caribbean [fecha de consulta: 17 de octubre de 2019].

Silva, I. C. C. (2011), "Impactos da incorporação do sistema de aquecimento solar de água na habitação de interesse social: estudos de caso em municípios de pequeno porte em Minas Gerais", tesis de maestría, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais.

Soret, S., A. Mejía, M. Batech, K. Jaceldo-Siegl, H. Harwatt, y J. Sabaté (2014), "Climate change mitigation and health effects of varied dietary patterns in real-life settings throughout North America", *The American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 100, núm. 1, págs. 490S-495S.

Sovacool, B. K. (2012), "The political economy of energy poverty: A review of key challenges", *Energy for Sustainable Development*, vol. 16, núm. 3, págs. 272-282.

Sovacool, B. K., R. J. Heffron, D. McCauley, y A. Goldthau (2016), "Energy decisions reframed as justice and ethical concerns", *Nature Energy*, vol. 1, núm. 5, págs. 160-240.

Sovacool, B. K., y M. H. Dworkin (2015), "Energy justice: Conceptual insights and practical applications", *Applied Energy*, vol. 142, págs. 435-44.

Sustainable Development Solutions Network (2018), http://sdgindex.org/.

The Oxford Institute for Energy Studies (2019), *Electricity, Electric Vehicles, and Public Policy: Eight Key Takeaways*, University of Oxford, https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2019/02/Electricity-Electric-Vehicles-and-Public-Policy-8-Key-Takeaways.pdf [fecha de consulta: 9 de agosto de 2019].

Tskytor, V. (2019), "What is the difference between EV, BEV, PHEV, REEV, MHEV, and FCEV?", *CyberPulse*, 23 de mayo, https://cyberpulse.info/ev-bev-phev-reev-mhev-fcev/ [fecha de consulta: 9 de agosto de 2019].

UGP (Unión de Gremios de la Producción) (2015), *Agricultura y desarrollo en Paraguay*, Asunción, noviembre.

Última Hora (2019), "Jeffrey Sachs asesorará a Paraguay en renegociación de Itaipú", 28 de febrero, https://www.ultimahora.com/jeffrey-sachs-asesorara-paraguay-renegociacion-itaipu-n2801520.html.

UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) (2014), *World Investment Report 2014*, Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas.

UNDP (United Nations Development Programme) (1990), *Human Development Report: Concept and Measurement of Human Development*, Nueva York, Oxford University Press.

Vélez Grajales, R., R. M. Campos Vázquez, y C. E. Fonseca (2015), *El concepto de movilidad social: dimensiones, medidas y estudios en México*, documento de trabajo núm. 1/2015, Ciudad de México, Centro de Estudios Espinosa Yglesias (CEEY), https://ceey.org.mx/wp-content/uploads/2018/06/01-V%C3%A9lez-Campos-Fonseca-2015-1.pdf.

Viceministerio de Minas y Energía (2020), *Estudio de prospectiva energética 2015-2050 (Resumen de estudio demanda de energía)*, Asunción, Dirección de Recursos Energéticos, Viceministerio de Minas y Energía, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), República del Paraguay, octubre, https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/prospectiva/Prospectiva%20Energetica%202015-2050.pdf.

Viceministerio de Minas y Energía (2018), *Balance energético nacional 2017. En términos de energía final*, Asunción, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), República del Paraguay.

Viceministerio de Minas y Energía (2015), "Plan Nacional de Eficiencia Energética de la República del Paraguay", Asunción, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), República del Paraguay, 6 de julio, https://www.ssme.gov.py/vmme/index.php?option=com_content&view=article&id=1732.

Viceministerio de Minas y Energía (2014), "Energía solar y eólica en Paraguay", Asunción, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), República del Paraguay, 14 de enero.

Viceministerio de Minas y Energía y GIZ (Viceministerio de Minas y Energía, y Cooperación Alemana al Desarrollo) (2013), *Evaluación de potenciales de energía renovable en Paraguay, estudio de cuatro casos*, Asunción, Viceministerio de Minas y Energía, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), República del Paraguay/GIZ, noviembre, http://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/biomasa/base/38.%20Estudio_Cuatro%20casos%20(1).pdf [fecha de consulta: 5 de junio 2017].

Viceministerio de Transporte (2018), Planillas del Parque Automotor - Transporte Público, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Asunción.

Wadho, W. A. (2014), "Education, rent seeking and the curse of natural resources", *Economics & Politics*, vol. 26, núm. 1, págs. 128-156.

WEF (World Economic Forum) (2016), *Global Energy Architecture Performance Index Report 2016*, Ginebra.

Wirth, E. (2017), "Los fondos soberanos de inversión y su coordinación con políticas macroeconómicas: el caso de Noruega, 1990-2015", tesis doctoral, Madrid, Universidad Complutense de Madrid.

World Bank (2018), *Paraguay Systematic Country Diagnostic*, 27 de junio.

World Health Organization (2013), *Review of Evidence on Health Aspects of Air Pollution - REVIHAAP Project: Final Technical Report*.

WWF-Paraguay (World Wildlife Fund Paraguay) (2016), *Análisis social, económico y ambiental de la producción de soja y carne en Paraguay*, Asunción.

Yanıkkaya, H., y T. Turan (2018), "Curse or blessing? An empirical re-examination of natural resource-growth nexus", *Journal of International Development*, vol. 30, núm. 8, págs. 1455-1473.

Zavattiero, C., y V. Serafini (2016), *Paraguay joven. Informe sobre juventud*, Asunción, Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA).

Anexos

Anexo A1

Los índices de desarrollo humano

El análisis de los índices de desarrollo humano –índice de desarrollo humano (IDH), IDH ajustado por el género (IDH-G), IDH ajustado por la desigualdad (IDH-D) e índice de desigualdad de género (IDG)– puede consultarse en: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2019_technical_notes.pdf.

A1.1 Fuentes de información: IDH, IDH-G, IDH-D e IDG

Cuadro A1.1
Descripción de datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano

Dimensión	Indicador	Fuente
1. Vida larga y saludable	1.1 Esperanza de vida	STP/DGEEC (2015). Paraguay. Proyección de la población nacional, áreas urbana y rural, por sexo y edad, 2000-2025.
2. Educación	2.1 Años de educación promedio	Elaboración propia con base en datos de las encuestas de hogares de 2000-2001 y 2017 de la STP/DGEEC.
	2.2 Años esperados de instrucción	Elaboración propia con base en datos de las encuestas de hogares de 2000-2001 y 2017 de la STP/DGEEC.
3. Nivel de vida digno	3.1 Ingreso familiar per cápita (paridad del poder adquisitivo en dólares de 2011)	Elaboración propia con base en datos de las encuestas de hogares de 2000-2001 y 2017 de la STP/DGEEC.

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Se excluye la descripción, propia de la definición, enfatizándose la referencia empírica. La esperanza de vida al nacer se calcula hasta el nivel departamental cuando los datos disponibles lo permiten o se utilizan los resultados: nacional, hombre, mujer y (nacional) no indígena. En este índice y los siguientes, a excepción del de desigualdad de género, el 1 es el máximo de desarrollo humano y el 0 es el mínimo.

Cuadro A1.2
Descripción de datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano ajustado por la desigualdad

Dimensión	Indicador	Fuente
1. Vida larga y saludable	1.1 Esperanza de vida	STP/DGEEC (2015). Paraguay. Proyección de la población nacional, áreas urbana y rural, por sexo y edad, 2000-2025.
2. Educación	2.1 Años de educación promedio	Elaboración propia con base en datos de las encuestas de hogares de 2000-2001 y 2017 de la STP/DGEEC.
3. Nivel de vida digno	3.1 Ingreso familiar per cápita mensual (paridad del poder adquisitivo en dólares de 2011)	Elaboración propia con base en datos de las encuestas de hogares de 2000-2001 y 2017 de la STP/DGEEC.

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se excluye la descripción, propia de la definición, enfatizándose la referencia empírica.

Cuadro A1.3
Descripción de datos utilizados para estimar el índice de desigualdad de género

Dimensión	Indicador	Fuente
1. Salud	1.1 Tasa de mortalidad materna (TMM)	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Indicadores Básicos de Salud 2002 y 2018.
	1.2 Tasa de fecundidad entre adolescentes (TFA)	Elaboración propia con base en datos de las encuestas de hogares de 2000-2001 y 2017, y datos del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (Indicadores Básicos de Salud).
2. Empoderamiento	2.1 Logros en educación secundaria y terciaria (SE)	Elaboración propia con base en datos de las encuestas de hogares de 2000-2001 y 2017 de la STP/DGEEC.
	2.2 Proporción de concejales por sexo (PR)	Elaboración propia con base en datos del Tribunal Superior de Justicia Electoral.
3. Mercado laboral	3.1 Tasa de participación en la fuerza de trabajo (TPFL)	Elaboración propia con base en datos de las encuestas de hogares de 2000-2001 y 2017 de la STP/DGEEC.

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se excluye la descripción, propia de la definición, enfatizándose la referencia empírica. Este índice invierte el orden de los números porque lo óptimo o la igualdad es el 0 y la desigualdad máxima es el 1.

A1.2 Información estadística adicional: datos utilizados para estimar el IDH por regiones, 2001 y 2017

Cuadro A1.4
Datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano de Asunción, de 15 departamentos y del país (total), 2001

Departamento	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio (en años)	Años esperados de instrucción (en años)	Ingreso familiar per cápita (PPA en dólares)
Asunción	70,57	9,88	13,6	10.577,1
Concepción	69,72	5,75	13,1	3.963,3
San Pedro	69,84	4,68	11,6	2.760,6
Cordillera	70,17	5,35	12,3	3.944,3
Guairá	69,87	5,06	12,3	3.458,8
Caaguazú	69,84	5,17	11,4	3.671,1
Caazapá	69,91	4,32	10,6	4.046,0
Itapúa	70,05	5,27	10,3	4.461,2
Misiones	69,83	5,87	13,4	5.072,5
Paraguarí	69,83	5,39	12,4	4.113,4

Departamento	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio (en años)	Años esperados de instrucción (en años)	Ingreso familiar per cápita (PPA en dólares)
Alto Paraná	69,62	6,40	11,2	7.640,7
Central	70,82	7,81	12,3	5.894,0
Ñeembucú	70,31	5,06	11,3	4.429,6
Amambay	69,99	5,25	10,6	4.154,3
Canindeyú	69,97	4,38	9,4	4.414,4
Presidente Hayes	68,49	4,95	10,3	5.380,2
Total	**70,14**	**6,63**	**11,9**	**5.576,3**

Fuente: El cálculo de la esperanza de vida al nacer se basó en datos de la STP/DGEEC; los años esperados de instrucción y el ingreso familiar per cápita por año se calcularon con base en datos de la EIH 2000-2001 de la STP/DGEEC, y los años de educación se consultaron en esa misma encuesta de hogares.

Cuadro A1.5

Datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano de Asunción, de 15 departamentos y del país (total), 2017

Departamento	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio (en años)	Años esperados de instrucción (en años)	Ingreso familiar per cápita (PPA en dólares)
Asunción	74,1	11,61	14,0	14.765,3
Concepción	74,1	7,64	12,1	4.639,8
San Pedro	73,7	6,97	12,2	5.291,3
Cordillera	74,1	7,95	13,2	5.691,9
Guairá	74,1	7,28	12,7	5.090,9
Caaguazú	73,9	7,54	12,5	6.373,9
Caazapá	74,3	6,37	12,7	4.245,6
Itapúa	74,0	7,57	12,2	6.099,4
Misiones	74,1	8,68	14,1	6.900,1
Paraguarí	73,9	7,24	13,2	5.264,5
Alto Paraná	74,1	8,84	12,5	7.605,5
Central	74,3	10,05	13,3	7.959,4
Ñeembucú	74,0	8,35	14,5	6.818,5
Amambay	73,8	8,42	12,6	7.350,0
Canindeyú	73,4	7,08	11,9	6.426,9
Presidente Hayes	72,4	7,44	12,0	7.423,0
Total	**74,0**	**8,79**	**12,9**	**7.364,9**

Fuente: El cálculo de la esperanza de vida al nacer se basó en datos de la STP/DGEEC; los años esperados de instrucción y el ingreso familiar per cápita por año se calcularon con base en datos de la EPH 2017 de la STP/DGEEC, y los años de educación se consultaron en esa misma encuesta de hogares.

Cuadro A1.6

Datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano de Asunción, de 17 departamentos y del país (total), 2017

Departamento	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio (en años)	Años esperados de instrucción (en años)	Ingreso familiar per cápita (PPA en dólares)
Asunción	74,1	11,61	14,0	14.765,3
Concepción	74,1	7,64	12,1	4.639,8
San Pedro	73,7	6,97	12,2	5.291,3
Cordillera	74,1	7,95	13,2	5.691,9
Guairá	74,1	7,28	12,7	5.090,9
Caaguazú	73,9	7,54	12,5	6.373,9
Caazapá	74,3	6,37	12,7	4.245,6
Itapúa	74,0	7,57	12,2	6.099,4
Misiones	74,1	8,68	14,1	6.900,1
Paraguarí	73,9	7,24	13,2	5.264,5
Alto Paraná	74,1	8,84	12,5	7.605,5
Central	74,3	10,05	13,3	7.959,4
Ñeembucú	74,0	8,35	14,5	6.818,5
Amambay	73,8	8,42	12,6	7.350,0
Canindeyú	73,4	7,08	11,9	6.426,9
Presidente Hayes	72,4	7,44	12,0	7.423,0
Boquerón	72,9	7,1	10,8	11.211,2
Alto Paraguay	69,3	6,2	12,4	5.153,4
Total	**74,0**	**8,8**	**12,9**	**7.394,3**

Fuente: El cálculo de la esperanza de vida al nacer se basó en datos de la STP/DGEEC; los años esperados de instrucción y el ingreso familiar per cápita por año se calcularon con base en datos de la EPH 2017 de la STP/DGEEC, y los años de educación se consultaron en esa misma encuesta de hogares.

Cuadro A1.7

Datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano ajustado por el género de Asunción, de 15 departamentos y del país (total), 2001

Departa-mento	Mujeres			Hombres			Ingreso familiar per cápita (PPA en dólares	Ratio de salarios (mujeres/ hombres)	Participa-ción PEA femenina	Participa-ción PEA masculina	Participa-ción fe-menina en población total	Participa-ción mas-culina en población total
	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio	Años es-perados de instrucción	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio	Años es-perados de instrucción						
Asunción	73,16	9,44	13,7	68,1	10,4	13,7	10.577,1	0,748	0,474	0,526	0,543	0,457
Concepción	72,36	5,64	13,1	67,2	5,9	13,2	3.963,3	0,723	0,353	0,647	0,506	0,494
San Pedro	72,48	4,68	11,9	67,3	4,7	11,3	2.760,6	0,867	0,324	0,676	0,474	0,526
Cordillera	72,79	5,11	12,3	67,7	5,6	12,4	3.944,3	0,665	0,351	0,649	0,484	0,516
Guairá	72,51	4,80	12,9	67,4	5,3	11,9	3.458,8	0,766	0,352	0,648	0,471	0,529
Caaguazú	72,48	5,02	11,5	67,3	5,3	11,3	3.671,1	0,653	0,353	0,647	0,493	0,507
Caazapá	72,55	4,15	10,4	67,4	4,5	10,7	4.046,0	0,723	0,351	0,649	0,489	0,511
Itapúa	72,68	5,07	10,2	67,6	5,5	10,3	4.461,2	0,683	0,380	0,620	0,480	0,520
Misiones	72,47	5,68	13,8	67,3	6,1	13,1	5.072,5	0,793	0,443	0,557	0,502	0,498
Paraguarí	72,47	5,44	12,8	67,3	5,3	12,2	4.113,4	0,786	0,396	0,604	0,496	0,504
Alto Paraná	72,28	6,06	11,3	67,1	6,7	10,9	7.640,7	0,531	0,351	0,649	0,488	0,512
Central	73,40	7,38	12,8	68,4	8,3	11,9	5.894,0	0,661	0,424	0,576	0,527	0,473
Ñeembucú	72,93	4,77	11,5	67,8	5,4	11,4	4.429,6	0,665	0,429	0,571	0,506	0,494
Amambay	72,62	5,27	11,0	67,5	5,2	10,3	4.154,3	0,866	0,387	0,613	0,508	0,492
Canindeyú	72,60	4,24	9,3	67,5	4,5	9,6	4.414,4	0,790	0,299	0,701	0,478	0,522
Pte. Hayes	71,16	4,59	10,2	65,9	5,3	10,4	5.380,2	0,705	0,346	0,654	0,511	0,489
Total	**72,77**	**6,43**	**12,1**	**67,6**	**6,9**	**11,6**	**5.576,3**	**0,696**	**0,393**	**0,607**	**0,505**	**0,495**

Fuente: El cálculo de la esperanza de vida al nacer se basó en datos de la STP/DGEEC; los años esperados de instrucción y el ingreso familiar per cápita por año se calcularon con base en datos de la EPH de 2001 de la STP/DGEEC, y los años de educación se consultaron en esa misma encuesta de hogares. Los datos sobre participación en la población económicamente activa (PEA) y en la población total se consultaron en la EPH de 2001.

Cuadro A1.8

Datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano ajustado por el género de Asunción, de 15 departamentos y del país (total), 2017

Departamento	Mujeres			Hombres			Ingreso familiar per cápita (PPA en dólares	Ratio de salarios (mujeres/ hombres)	Participa-ción PEA femenina	Participa-ción PEA masculina	Participa-ción fe-menina en población total	Participa-ción mas-culina en población total
	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio	Años es-perados de instrucción	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio	Años es-perados de instrucción						
Asunción	77,05	11,38	13,7	71,2	11,9	14,0	14.765,3	0,599	0,458	0,542	0,524	0,476
Concepción	77,09	7,64	12,9	71,3	7,6	11,6	4.639,8	0,688	0,417	0,583	0,532	0,468
San Pedro	76,72	6,82	11,9	70,9	7,1	12,4	5.291,3	0,732	0,366	0,634	0,474	0,526
Cordillera	77,03	7,83	13,4	71,2	8,1	13,0	5.691,9	0,734	0,381	0,619	0,482	0,518
Guairá	77,02	7,32	12,5	71,2	7,2	13,2	5.090,9	0,647	0,396	0,604	0,492	0,508
Caaguazú	76,85	7,59	12,3	71,0	7,5	12,7	6.373,9	0,652	0,384	0,616	0,493	0,507
Caazapá	77,28	6,30	12,5	71,5	6,4	12,9	4.245,6	0,788	0,400	0,600	0,490	0,510
Itapúa	76,99	7,56	11,9	71,2	7,6	12,5	6.099,4	0,727	0,394	0,606	0,494	0,506
Misiones	77,02	8,76	14,1	71,2	8,6	13,9	6.900,1	0,754	0,440	0,560	0,500	0,500
Paraguarí	76,85	7,29	14,0	71,0	7,2	12,9	5.264,5	0,667	0,372	0,628	0,487	0,513
Alto Paraná	77,08	8,67	12,5	71,3	9,0	12,5	7.605,5	0,736	0,388	0,612	0,492	0,508
Central	77,25	10,00	13,9	71,5	10,1	12,9	7.959,4	0,773	0,420	0,580	0,498	0,502
Ñeembucú	76,94	8,52	15,1	71,1	8,2	14,1	6.818,5	0,720	0,449	0,551	0,490	0,510
Amambay	76,76	8,47	13,0	70,9	8,4	12,2	7.350,0	0,795	0,435	0,565	0,505	0,495
Canindeyú	76,45	7,00	11,9	70,6	7,1	11,9	6.426,9	0,735	0,379	0,621	0,475	0,525
Pte. Hayes	75,50	7,03	12,1	69,5	7,9	11,9	7.423,0	0,561	0,383	0,617	0,496	0,504
Total	**77,00**	**8,75**	**13,0**	**71,2**	**8,8**	**12,8**	**7.364,9**	**0,724**	**0,406**	**0,594**	**0,496**	**0,504**

Fuente: El cálculo de la esperanza de vida al nacer se basó en datos de la STP/DGEEC; los años esperados de instrucción y el ingreso familiar per cápita por año se calcularon con base en datos de la EPH 2017 de la STP/DGEEC, y los años de educación se consultaron en esa misma encuesta de hogares. Los datos sobre participación en la población económicamente activa (PEA) y en la población total se consultaron en la EPH 2017.

Cuadro A1.9

Datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano ajustado por el género de 17 departamentos y del país (total), 2017

Departamento	Mujeres			Hombres			Ingreso familiar per cápita (PPA en dólares	Ratio de salarios (mujeres/ hombres)	Participa-ción PEA femenina	Participa-ción PEA mascu-lina	Partici-pación femenina en pobla-ción total	Participa-ción mas-culina en población total
	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio	Años es-perados de instrucción	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio	Años es-perados de instrucción						
Asunción	77,05	11,38	13,7	71,2	11,9	14,0	14765,3	0,574	0,458	0,542	0,524	0,476
Concepción	77,09	7,64	12,9	71,3	7,6	11,6	4.639,8	0,702	0,417	0,583	0,532	0,468
San Pedro	76,72	6,82	11,9	70,9	7,1	12,4	5.291,3	0,684	0,366	0,634	0,474	0,526
Cordillera	77,03	7,83	13,4	71,2	8,1	13,0	5.691,9	0,722	0,381	0,619	0,482	0,518
Guairá	77,02	7,32	12,5	71,2	7,2	13,2	5.090,9	0,628	0,396	0,604	0,492	0,508
Caaguazú	76,85	7,59	12,3	71,0	7,5	12,7	6.373,9	0,624	0,384	0,616	0,493	0,507
Caazapá	77,28	6,30	12,5	71,5	6,4	12,9	4.245,6	0,787	0,400	0,600	0,490	0,510
Itapúa	76,99	7,56	11,9	71,2	7,6	12,5	6.099,4	0,720	0,394	0,606	0,494	0,506
Misiones	77,02	8,76	14,1	71,2	8,6	13,9	6.900,1	0,731	0,440	0,560	0,500	0,500
Paraguarí	76,85	7,29	14,0	71,0	7,2	12,9	5.264,5	0,625	0,372	0,628	0,487	0,513
Alto Paraná	77,08	8,67	12,5	71,3	9,0	12,5	7.605,5	0,740	0,388	0,612	0,492	0,508
Central	77,25	10,00	13,9	71,5	10,1	12,9	7.959,4	0,773	0,420	0,580	0,498	0,502
Ñeembucú	76,94	8,52	15,1	71,1	8,2	14,1	6.818,5	0,752	0,449	0,551	0,490	0,510
Amambay	76,76	8,47	13,0	70,9	8,4	12,2	7.350,0	0,788	0,435	0,565	0,505	0,495
Canindeyú	76,45	7,00	11,9	70,6	7,1	11,9	6.426,9	0,724	0,379	0,621	0,475	0,525
Pte. Hayes	75,50	7,03	12,1	69,5	7,9	11,9	7.423,0	0,523	0,383	0,617	0,496	0,504
Boquerón	75,97	7,07	11,1	70,0	7,2	9,8	11.211,2	0,693	0,360	0,640	0,480	0,520
Alto Paraguay	72,38	5,91	12,4	66,3	6,6	11,8	5.153,4	0,554	0,392	0,608	0,490	0,510
Total	**77,00**	**8,73**	**13,0**	**71,2**	**8,8**	**12,8**	**7.394,3**	**0,720**	**0,406**	**0,594**	**0,496**	**0,504**

Fuente: El cálculo de la esperanza de vida al nacer se basó en datos de la STP/DGEEC; los años esperados de instrucción y el ingreso familiar per cápita por año se calcularon con base en datos de la EPH 2017 de la STP/DGEEC, y los años de educación se consultaron en esa misma encuesta de hogares. Los datos sobre participación en la población económicamente activa (PEA) y en la población total se consultaron en la EPH 2017.

Cuadro A1.10

Datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano de la población indígena del Paraguay, 2017

	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio	Años esperados de instrucción	Ingreso familiar per cápita (PPA en dólares)
Total país	74,0	3,4	9,7	2.538,0

Fuente: El cálculo de la esperanza de vida al nacer se basó en datos de la STP/DGEEC; los años esperados de instrucción y el ingreso familiar per cápita por año se calcularon con base en datos de la EPH 2017 de la STP/DGEEC, y los años de educación se consultaron en esa misma encuesta de hogares.

Cuadro A1.11

Datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano de la población no indígena del Paraguay, 2017

Departamento	Esperanza de vida al nacer (en años)	Años de educación promedio	Años esperados de instrucción	Ingreso familiar per cápita (PPA en dólares)
Asunción	74,1	11,61	14,0	14.807,0
Concepción	74,1	7,67	12,1	4.930,2
San Pedro	73,7	6,99	12,2	5.810,7
Cordillera	74,1	7,95	13,2	6.100,5
Guairá	74,1	7,31	12,8	5.425,1
Caaguazú	73,9	7,60	12,5	6.951,6
Caazapá	74,3	6,46	12,9	4.696,8
Itapúa	74,0	7,60	12,2	6.428,8
Misiones	74,1	8,68	14,1	7.227,6
Paraguarí	73,9	7,24	13,2	5.616,3
Alto Paraná	74,1	8,87	12,5	7.901,4
Central	74,3	10,05	13,3	8.102,4
Ñeembucú	74,0	8,35	14,5	7.056,8
Amambay	73,8	8,67	13,1	7.925,3
Canindeyú	73,4	7,23	12,1	7.217,5
Presidente Hayes	72,4	8,46	12,5	9.167,3
Boquerón	72,9	9,1	11,7	17.873,8
Alto Paraguay	69,3	6,9	12,3	6.313,4
Total	**74,0**	**8,8**	**13,0**	**7.751,2**

Fuente: El cálculo de la esperanza de vida al nacer se basó en datos de la STP/DGEEC; los años esperados de instrucción y el ingreso familiar per cápita por año se calcularon con base en datos de la EPH 2017 de la STP/DGEEC, y los años de educación se consultaron en esa misma encuesta de hogares.

Cuadro A1.12

Datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano de la población indígena del Chaco (Paraguay), 2017

Departamento	Esperanza de vida al nacer (años)	Años de educación promedio	Años esperados de instrucción	Ingreso familiar per cápita (PPA en dólares)
Presidente Hayes	72,41	2,53	10,3	2.614,3
Boquerón	72,89	4,16	9,6	3.448,1
Alto Paraguay	69,26	4,26	12,7	2.433,0
Total	74,02	3,50	10,1	3020,7

Fuente: El cálculo de la esperanza de vida al nacer se basó en datos de la STP/DGEEC; los años esperados de instrucción y el ingreso familiar per cápita por año se calcularon con base en datos de la EPH 2017 de la STP/DGEEC, y los años de educación se consultaron en esa misma encuesta de hogares.

Nota: La esperanza de vida al nacer solo se puede calcular por estos departamentos y la región del Chaco.

Cuadro A1.13

Datos utilizados para estimar el índice de desarrollo humano de la población no indígena del Chaco (Paraguay), 2017

Departamento	Esperanza de vida al nacer (años)	Años de educación promedio	Años esperados de instrucción	Ingreso familiar per cápita (PPA en dólares)
Presidente Hayes	72,41	8,46	12,5	9.167,3
Boquerón	72,89	9,07	11,7	17.873,8
Alto Paraguay	69,26	6,90	12,3	6.313,4
Total	74,02	8,49	12,3	11.082,5

Fuente: El cálculo de la esperanza de vida al nacer se basó en datos de la STP/DGEEC; los años esperados de instrucción y el ingreso familiar per cápita por año se calcularon con base en datos de la EPH 2017 de la STP/DGEEC, y los años de educación se consultaron en esa misma encuesta de hogares.

Nota: La esperanza de vida al nacer solo se puede calcular por estos departamentos y la región del Chaco.

Cuadro A1.14

Datos utilizados para estimar el índice de desigualdad de género de Asunción, de 15 departamentos y del país (total), 2001

	Departamento	Dimensión				
		Salud reproductiva		Empoderamiento		Mercado laboral
		Tasa de mortalidad materna	Tasa de fecundidad adolescente	Representación en municipios	Logros en educación secundaria y superior	Tasa de participación
Mujeres	Asunción	21,7	42	0,17	0,44	0,62
	Concepción	294,3	70	0,13	0,14	0,46
	San Pedro	187,0	43	0,18	0,08	0,47
	Cordillera	47,4	64	0,18	0,10	0,51
	Guairá	72,5	45	0,21	0,10	0,53
	Caaguazú	204,6	40	0,13	0,09	0,51
	Caazapá	215,2	58	0,20	0,07	0,55
	Itapúa	195,7	68	0,21	0,11	0,67
	Misiones	51,9	63	0,20	0,16	0,66
	Paraguarí	317,7	64	0,23	0,16	0,58
	Alto Paraná	288,0	50	0,13	0,16	0,52
	Central	110,3	59	0,15	0,25	0,58
	Ñeembucú	116,0	34	0,31	0,10	0,69
	Amambay	136,1	38	0,19	0,12	0,49
	Canindeyú	405,8	59	0,15	0,07	0,43
	Presidente Hayes	468,4	71	0,15	0,06	0,51
	Total	159,7	54	0,19	0,20	0,56
Hombres	Asunción			0,83	0,50	0,83
	Concepción			0,87	0,14	0,88
	San Pedro			0,82	0,07	0,92
	Cordillera			0,82	0,10	0,84
	Guairá			0,79	0,09	0,89
	Caaguazú			0,87	0,08	0,89
	Caazapá			0,80	0,07	0,91
	Itapúa			0,79	0,09	0,91
	Misiones			0,80	0,16	0,87
	Paraguarí			0,77	0,09	0,86
	Alto Paraná			0,87	0,20	0,89
	Central			0,85	0,31	0,87
	Ñeembucú			0,69	0,12	0,90
	Amambay			0,81	0,11	0,90
	Canindeyú			0,85	0,09	0,91
	Presidente Hayes			0,85	0,07	0,90
	Total			0,81	0,21	0,88

Fuente: Los logros en educación y la tasa de participación laboral se consultaron en la EIH 2000-2001; la representación en municipios se basa en los resultados de las elecciones municipales de 2001 (Tribunal Superior de Justicia Electoral); la tasa de fecundidad adolescente se calculó con base en datos del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y la STP/DGEEC (EIH 2000-2001), y las tasas de mortalidad materna se consultaron en los Indicadores Básicos de Salud 2002 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.

Cuadro A1.15

Datos utilizados para estimar el índice de desigualdad de género de Asunción, de 15 departamentos y del país (total), 2017

	Departamento	Dimensión				
		Salud reproductiva		Empoderamiento		Mercado laboral
		Tasa de mortalidad materna	Tasa de fecundidad adolescente	Representación en municipios	Logros en educación secundaria y superior	Tasa de participación
Mujeres	Asunción	42,4	42	0,13	0,62	0,67
	Concepción	91,6	71	0,18	0,27	0,56
	San Pedro	85,6	73	0,17	0,22	0,56
	Cordillera	200,4	53	0,19	0,30	0,56
	Guairá	70,6	55	0,15	0,28	0,64
	Caaguazú	84,7	62	0,19	0,27	0,56
	Caazapá	85,3	55	0,19	0,18	0,58
	Itapúa	94,5	44	0,21	0,27	0,59
	Misiones	109,4	63	0,23	0,41	0,64
	Paraguarí	98,6	44	0,30	0,27	0,58
	Alto Paraná	47,0	67	0,15	0,36	0,57
	Central	76,8	42	0,15	0,49	0,64
	Ñeembucú	103,7	36	0,24	0,37	0,72
	Amambay	98,0	72	0,22	0,34	0,63
	Canindeyú	208,5	59	0,18	0,22	0,56
	Presidente Hayes	242,4	73	0,33	0,24	0,53
	Total	86,4	53	0,20	0,38	0,61
Hombres	Asunción			0,88	0,65	0,85
	Concepción			0,82	0,28	0,87
	San Pedro			0,83	0,23	0,90
	Cordillera			0,81	0,31	0,88
	Guairá			0,85	0,24	0,90
	Caaguazú			0,81	0,26	0,88
	Caazapá			0,81	0,18	0,87
	Itapúa			0,79	0,27	0,88
	Misiones			0,77	0,39	0,82
	Paraguarí			0,70	0,22	0,87
	Alto Paraná			0,85	0,38	0,86
	Central			0,85	0,49	0,86
	Ñeembucú			0,76	0,35	0,85
	Amambay			0,78	0,35	0,88
	Canindeyú			0,82	0,23	0,90
	Presidente Hayes			0,67	0,30	0,87
	Total			0,80	0,38	0,87

Fuente: Los logros en educación y la tasa de participación laboral se consultaron en la EPH 2017; la representación en municipios se basa en los resultados de las elecciones municipales de 2015 (Tribunal Superior de Justicia Electoral), y la tasa de fecundidad adolescente se calculó con base en datos del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y la STP/DGEEC (EPH 2017), al igual que las tasas de mortalidad materna.

Cuadro A1.16
Datos utilizados para estimar el índice de desigualdad de género de Asunción, de 17 departamentos y del país (total), 2017

	Departamento	Dimensión				
		Salud reproductiva		Empoderamiento		Mercado laboral
		Tasa de mortalidad materna	Tasa de fecundidad adolescente	Representación en municipios	Tasa de mortalidad materna	Tasa de participación
Mujeres	Asunción	42,4	42	0,13	0,62	0,67
	Concepción	91,6	71	0,18	0,27	0,56
	San Pedro	85,6	73	0,17	0,22	0,56
	Cordillera	200,4	53	0,19	0,30	0,56
	Guairá	70,6	55	0,15	0,28	0,64
	Caaguazú	84,7	62	0,19	0,27	0,57
	Caazapá	85,3	55	0,19	0,18	0,58
	Itapúa	94,5	44	0,21	0,27	0,59
	Misiones	109,4	63	0,23	0,41	0,64
	Paraguarí	98,6	44	0,30	0,27	0,58
	Alto Paraná	47,0	67	0,15	0,36	0,57
	Central	76,8	42	0,15	0,49	0,64
	Ñeembucú	103,7	36	0,24	0,37	0,72
	Amambay	98,0	72	0,22	0,35	0,63
	Canindeyú	208,5	59	0,18	0,23	0,56
	Presidente Hayes	242,4	73	0,33	0,29	0,58
	Boquerón	66,1	87	0,17	0,40	0,61
	Alto Paraguay	398,4	74	0,27	0,18	0,51
	Total	86,4	53	0,20	0,39	0,61
Hombres	Asunción			0,88	0,65	0,85
	Concepción			0,82	0,28	0,87
	San Pedro			0,83	0,23	0,90
	Cordillera			0,81	0,31	0,88
	Guairá			0,85	0,24	0,90
	Caaguazú			0,81	0,26	0,88
	Caazapá			0,81	0,18	0,87
	Itapúa			0,79	0,27	0,88

	Departamento	Dimensión				
		Salud reproductiva		Empoderamiento		Mercado laboral
		Tasa de mortalidad materna	Tasa de fecundidad adolescente	Representación en municipios	Tasa de mortalidad materna	Tasa de participación
Hombres	Misiones			0,77	0,39	0,82
	Paraguarí			0,70	0,22	0,87
	Alto Paraná			0,85	0,38	0,86
	Central			0,85	0,49	0,86
	Ñeembucú			0,76	0,35	0,85
	Amambay			0,78	0,36	0,88
	Canindeyú			0,82	0,23	0,90
	Presidente Hayes			0,67	0,35	0,89
	Boquerón			0,83	0,31	0,90
	Alto Paraguay			0,73	0,19	0,83
	Total			0,80	0,38	0,87

Fuente: Los logros en educación y la tasa de participación laboral se consultaron en la EPH 2017; la representación en municipios se basa en los resultados de las elecciones municipales de 2015 (Tribunal Superior de Justicia Electoral), y la tasa de fecundidad adolescente se calculó con base en datos del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y la STP/DGEEC (EPH 2017), al igual que las tasas de mortalidad materna.

Cuadro A1.17

Índice de desarrollo humano según sexo en Asunción, 15 departamentos y el país (total), 2001 y 2017

Departamento	2001		2017	
	IDH mujeres	IDH hombres	IDH mujeres	IDH hombres
Asunción	0,7092	0,7500	0,7600	0,8053
Concepción	0,5828	0,6405	0,6397	0,6716
San Pedro	0,5428	0,5817	0,6262	0,6751
Cordillera	0,5681	0,6293	0,6614	0,6977
Guairá	0,5702	0,6086	0,6359	0,6863
Caaguazú	0,5521	0,6099	0,6479	0,6960
Caazapá	0,5391	0,5938	0,6220	0,6598
Itapúa	0,5593	0,6071	0,6476	0,6904
Misiones	0,6253	0,6467	0,6989	0,7208
Paraguarí	0,5927	0,6203	0,6492	0,6832
Alto Paraná	0,5962	0,6610	0,6798	0,7208
Central	0,6355	0,6827	0,7182	0,7389
Ñeembucú	0,5746	0,6185	0,7055	0,7163

Departamento	2001		2017	
	IDH mujeres	IDH hombres	IDH mujeres	IDH hombres
Amambay	0,5729	0,5984	0,6883	0,7024
Canindeyú	0,5269	0,5852	0,6418	0,6772
Presidente Hayes	0,5493	0,6130	0,6356	0,6959
Total	**0,6102**	**0,6539**	**0,6859**	**0,7188**

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano.

Cuadro A1.18

Índice de desarrollo humano según sexo en Asunción, 17 departamentos y el país (total), 2017

Departamento	2017	
	IDH mujeres	IDH hombres
Asunción	0,7583	0,8061
Concepción	0,6406	0,6712
San Pedro	0,6234	0,6761
Cordillera	0,6608	0,6980
Guairá	0,6346	0,6868
Caaguazú	0,6460	0,6966
Caazapá	0,6220	0,6598
Itapúa	0,6472	0,6905
Misiones	0,6977	0,7214
Paraguarí	0,6462	0,6842
Alto Paraná	0,6800	0,7207
Central	0,7182	0,7389
Ñeembucú	0,7071	0,7154
Amambay	0,6879	0,7025
Canindeyú	0,6412	0,6775
Presidente Hayes	0,6326	0,6967
Boquerón	0,6557	0,6796
Alto Paraguay	0,5927	0,6438
Total	**0,6855**	**0,7186**

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La sigla IDH refiere al índice de desarrollo humano.

Cuadro A1.19
Población según edad y origen étnico (en porcentajes) en el Paraguay, 2017

Edad	Población indígena	Población no indígena	Diferencia	Edad	Población indígena	Población no indígena	Diferencia
0 años	2,9	1,9	1,0	41 años	0,9	1,0	−0,1
1 años	3,1	2,1	1,1	42 años	0,7	1,3	−0,6
2 años	4,3	2,0	2,4	43 años	0,9	1,0	−0,1
3 años	2,9	2,1	0,7	44 años	0,7	1,1	−0,4
4 años	3,7	2,1	1,6	45 años	0,7	1,1	−0,4
5 años	3,0	2,0	1,1	46 años	0,5	1,0	−0,5
6 años	3,0	2,1	0,9	47 años	0,6	1,0	−0,5
7 años	3,2	1,9	1,3	48 años	0,5	0,9	−0,5
8 años	3,4	1,8	1,5	49 años	0,7	0,9	−0,1
9 años	2,9	1,9	1,0	50 años	0,7	0,9	−0,2
10 años	2,3	1,9	0,4	51 años	0,5	0,7	−0,3
11 años	2,8	1,9	1,0	52 años	,7	1,0	−0,3
12 años	2,6	2,1	0,5	53 años	,7	,8	−0,2
13 años	2,9	2,1	0,8	54 años	,6	,8	−0,2
14 años	2,0	1,9	0,1	55 años	,4	,7	−0,3
15 años	2,1	2,1	0,0	56 años	,6	,7	−0,1
16 años	2,1	1,9	0,2	57 años	,7	,9	−0,2
17 años	2,2	2,2	0,0	58 años	,3	,8	−0,5
18 años	2,3	2,1	0,1	59 años	,3	,7	−0,3
19 años	1,8	1,8	−0,1	60 años	,5	,7	−0,3
20 años	1,6	2,1	−0,5	61 años	,3	,5	−0,3
21 años	1,8	1,8	0,1	62 años	,3	,6	−0,3
22 años	1,7	1,8	−0,1	63 años	,4	,6	−0,3
23 años	1,8	1,8	0,0	64 años	,3	,6	−0,3
24 años	1,7	1,9	−0,1	65 años	,5	,6	−0,1
25 años	1,7	1,8	−0,2	66 años	0,3	0,4	−0,1
26 años	1,6	1,6	0,0	67 años	0,4	0,5	−0,1
27 años	1,6	1,7	−0,1	68 años	0,2	0,4	−0,2
28 años	1,9	1,6	0,3	69 años	0,3	0,4	0,0
29 años	0,8	1,5	−0,7	70 años	0,2	0,5	−0,3
30 años	1,0	1,7	−0,6	71 años	0,1	0,3	−0,2

Edad	Población indígena	Población no indígena	Diferencia	Edad	Población indígena	Población no indígena	Diferencia
31 años	1,1	1,5	−0,3	72 años	0,2	0,3	−0,1
32 años	1,1	1,6	−0,5	73 años	0,2	0,3	−0,1
33 años	0,7	1,4	−0,7	74 años	0,1	0,2	−0,1
34 años	1,1	1,5	−0,3	75 años	0,3	0,3	0,0
35 años	1,3	1,5	−0,3	76 años	0,0	0,2	−0,2
36 años	1,1	1,5	−0,4	77 años	0,1	0,2	−0,1
37 años	1,0	1,3	−0,3	78 años	0,1	0,2	−0,1
38 años	1,0	1,4	−0,4	79 años	0,1	0,2	0,0
39 años	1,1	1,1	0,0	80 años y más	0,6	1,3	−0,7
40 años	0,8	1,4	−0,6	Total	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en la EPH 2017.

Anexo A2

El Informe de la Universidad de Duke

En 2017, un grupo de investigadoras de la Universidad de Duke (Duke University), situada en Durham, Carolina del Norte (Estados Unidos), presentaron el documento *Itaipú Post-2023: Strategic Investment for Paraguay's Sustainable Development* [*Itaipú Post-2023. Inversión estratégica para el desarrollo del Paraguay*][1]. La investigación fue apoyada por el Center for Latin American and Caribbean Studies de la misma universidad, la Duke Brazil Initiative, la Duke University Energy Initiative y el Global Brazil Lab del John Hope Franklin Humanities Institute de la mencionada universidad.

En el texto de propuesta de política pública, que se presenta como introducción al resumen ejecutivo (traducción no oficial), se afirma:

"**Propuestas**

1. **Estrategia pública de comunicaciones para construir apoyo ciudadano**. El mayor recurso de una república es una ciudadanía informada y comprometida. Una estrategia de comunicaciones pública garantizaría apoyo ciudadano para llevar adelante las propuestas, y diseñar mejores soluciones a los urgentes desafíos. […]

2. Deben **invertirse estratégicamente los beneficios financieros de Itaipú**, vía un **Fondo de Recursos Naturales**. Esta propuesta abarca cuatro componentes.

2.a. Como ejercicio de la soberanía nacional, y con el objeto de proteger hoy y en el futuro los recursos del país, los beneficios financieros de Itaipú —Royalties o regalías y compensaciones— irán a un Fondo Nacional de Recursos Naturales (FNRN) para invertirlos —con reglas claras— en políticas de desarrollo y fiscales anticíclicas. […]

2.b. La política fiscal anticíclica implica ahorrar en momentos de altos ingresos (la economía crece); y gastar cuando estos ingresos caen (la economía se estanca). Los ingresos no previstos —por ejemplo, las compensaciones de Itaipú, de un horizonte temporal limitado— deben ser ahorrados y administrados para los tiempos de contracción económica. […]

2.c. Los beneficios o ganancias financieras del FNRN serán destinados a un Plan Nacional de Desarrollo, como el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 del Paraguay, con planes específicos por quinquenio. […]

3. **Fortalecer el sector energético para consolidar la gobernanza democrática y evitar el monopsonio**. Un Ministerio de Minas y Energía daría mayor institucionalidad a las políticas energéticas del país. En lo que hace a la construcción de capacidades, dada la escasez de mujeres en áreas técnicas de Itaipú, urge incluir la perspectiva de género en los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática […] en el país, en general, y en la gestión y los programas de Itaipú en particular. […]

4. **Invertir en la industrialización, a través del Parque Tecnológico de Itaipú como Incubadora y Aceleradora de negocios del Paraguay**. Existen en el país una creciente tecnología y jóvenes emprendedores

1 *Itaipú Post-2023: Strategic Investment for Paraguay's Sustainable Development,* https://itaipupost2023.com.

repensando nuevas oportunidades de negocios. Las incubadoras de tecnología proveen de un espacio de trabajo, tutoría y servicios de apoyo a negocios de firmas emprendedoras, en su etapa inicial. Los aceleradores apoyan a grupos emprendedores a despegar exitosamente en los negocios. Centros nacionales de incubadoras y aceleradoras permitirán alcanzar los objetivos estratégicos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, que incluyen el crecimiento económico inclusivo; y la innovación y diversificación de la economía.

El Parque Tecnológico de Itaipú (PTI) del lado paraguayo puede transformarse en una incubadora y aceleradora de negocios, vinculado a las universidades y a las empresas en su fase inicial. […] El PTI paraguayo debe apoyar los negocios 'verdes', firmas de alta tecnología en su fase inicial, con sostenibilidad ecológica, financiera y social. Y enfatizar [en] aquellas empresas que busquen agregar valor y trabajen en las cadenas de suministro (como la agricultura). […]".

Anexo A3

El informe de la Universidad de Stanford

En 2017, un grupo de analistas de las universidades de Stanford y de Berkeley, situadas en California (Estados Unidos), presentaron un sugestivo artículo titulado "100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World"[2], cuya traducción no oficial se titula "100% viento, agua y sol: energía limpia y renovable. Hojas de ruta de todos los sectores energéticos para 139 países". El documento tuvo repercusión política, mediática y científica, y llamó la atención de dirigentes y tomadores de decisiones a nivel mundial.

La propuesta consiste en lograr en 2050 un mundo movido exclusivamente (en un 100%) por energías limpias y renovables. Es un escenario denominado, en inglés, Wind, Water, and SunIight (WWS) o, en español, viento, agua y sol (VAS).

Para elaborar el informe citado se consultaron la base de datos y las estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía (IEA). El proceso diseñado de utilización de energías WWS es paulatino y el año base es 2015.

Cuadro A3.1

Cambios de la demanda de energía en los escenarios BAU y WWS (en porcentajes) en 139 países, 2015 y 20150

	Demanda total (en gigavatios)	Residencial	Comercial	Industrial	Transporte	Agricultura, pesca y forestal	Otros
2015 (base)	12.100	22,4	38,7	38,7	27,4	2,1	1,4
2050 BAU	20.600	20,4	37,3	37,3	31,0	1,9	1,3
2050 WWS	11.800	25,7	42,0	42,1	16,0	2,9	2,2

Fuente: M. Z. Jacobson et al., "100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World", *Joule*, núm. 1, págs. 108-121, 2017.

Nota: BAU: Business as usual=Los negocios como siempre (usual): Escenario tendencial.

Dos hallazgos sobresalen. Primero, el escenario WWS en 2050 demanda energía (11.800 gigavatios) cercana a la original de 2015 (12.100 gigavatios), mientras que el BAU (20.600 gigavatios) casi duplica al WWC. Segundo, en la distribución, en el escenario WWS, el consumo residencial, comercial, industrial y de los sectores agricultura-pesca-forestal es superior al del BAU, mientras que en el sector del transporte (16,0%) asciende casi a la mitad (31,0%) al seguir utilizándose hidrocarburos.

2 M. Z. Jacobson et al., "100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World", *Joule*, núm. 1, págs. 108-121, 2017, https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/CountriesWWS.pdf.

A3.1 WWS y BAU en el Paraguay

Los datos del año base y del año horizonte son alentadores en el Paraguay. En 2015, el país ya contaba con un 58,9% de capacidad instalada de energía limpia y renovable, tasa solo superada por Tayikistán (76,0%). Para el año 2050, cerca del 70% (67,9%) de la energía a utilizarse en el país será hidroeléctrica, y un 28,1% provendrá de fuente solar, mientras que la contribución de la energía eólica será de apenas un 4,0%.

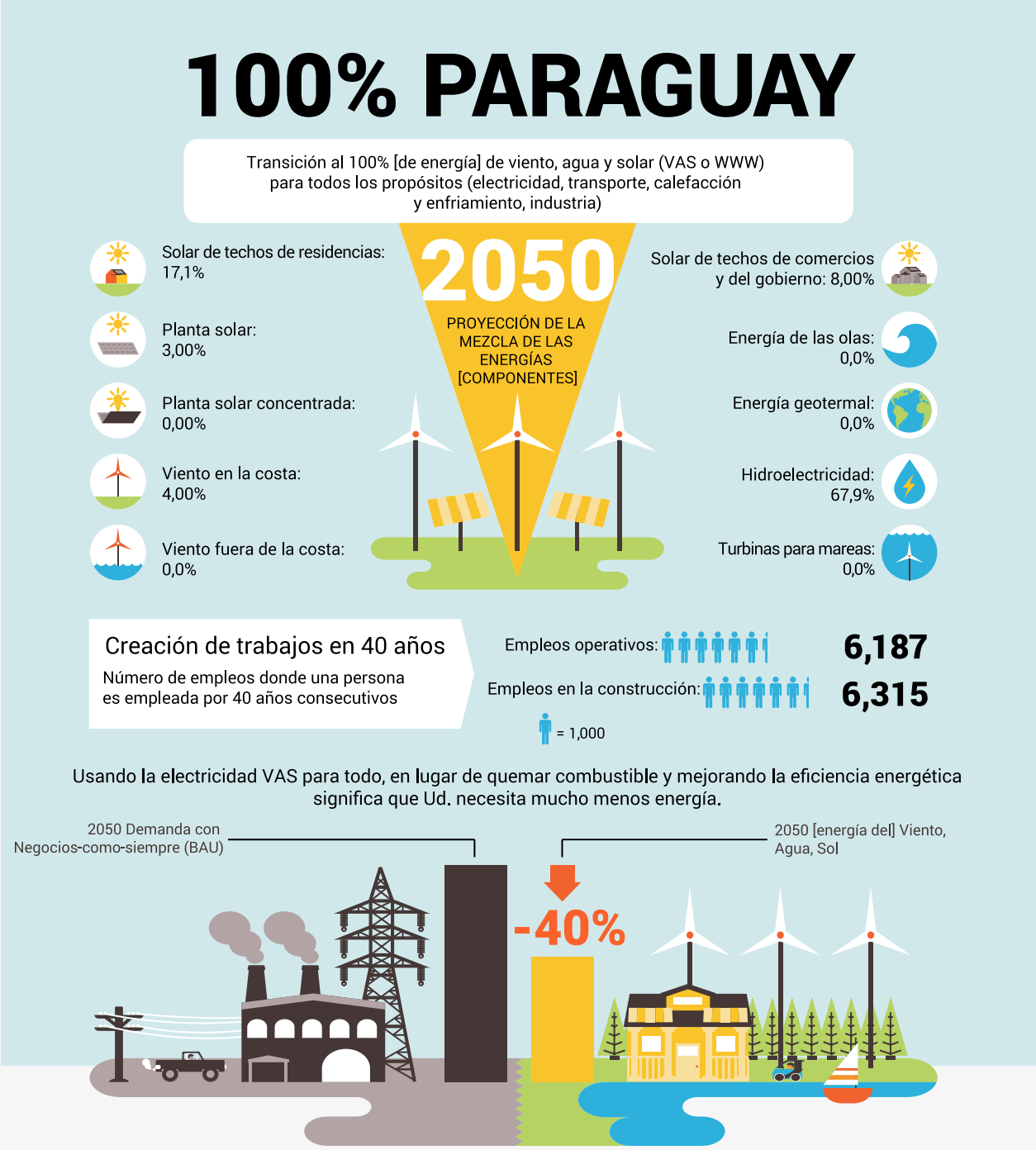
Cuadro A3.2
Matriz de consumo eléctrico según sectores en los escenarios BAU y WWS (en porcentajes) en el Paraguay, 2050

Sectores	Escenario BAU	Escenario WWS
Residencial	25,8	37,1
Industrial	23,2	22,1
Comercial	8,1	12,3
Transporte	42,9	28,5
Total	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos consultados en M. Z. Jacobson et al., "100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World", *Joule*, núm. 1, págs. 108-121, 2017.

El consumo por sector presenta diferencias importantes entre ambos escenarios. En términos porcentuales, en el escenario WWS el consumo del sector residencial aumenta 11,3 puntos porcentuales, mientras que el del sector del transporte se reduce 14,4 puntos porcentuales. El aumento del peso de las conexiones residenciales resulta más que compensado por la reducción registrada en el sector del transporte, ya que prácticamente desaparece el transporte movido a hidrocarburos. La distribución de las fuentes de energía que existiría en 2050 en el mundo proyectado con energía WWS se presenta en el gráfico A3.1.

Gráfico A3.1
Escenario 100% energía WWS en el Paraguay, 2050



Fuente: M. Z. Jacobson et al., "100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World", *Joule*, núm. 1, págs. 108-121, 2017.

Nota: La abreviatura WWS refiere, en inglés, a Wind, Water, and Sunlight (en español, se usa la sigla VAS, que refiere a viento, agua y sol).

Informe Nacional sobre Desarrollo Humano.
Paraguay 2020

ENERGÍA Y DESARROLLO HUMANO

El desarrollo humano y las triples transiciones —la social, la económica y la energética—, que conforman un eje estratégico a la hora de estructurar las políticas públicas de los países, constituyeron el punto de partida para establecer la estructura y el contenido del Informe.

Además del eje estratégico mencionado, se identificaron otros tres ejes que son centrales para formular políticas públicas que permitan abordar los retos o desafíos que el país debe enfrentar: la energía y la equidad; las políticas sectoriales, y las políticas de Estado, es decir, aquellas políticas que se vinculan fundamentalmente con el funcionamiento del gobierno en cuanto estructura institucional. Dichos ejes atravesaron y estructuraron los temas desarrollados en el cuerpo del Informe.

Mensajes principales

1. *Más desarrollo humano con menos desigualdades.*
2. *Economía complejizada y diversificada, con clase media resiliente, reducción de la pobreza y mejor inclusión social de vulnerables.*
3. *Más energía asequible, limpia y sostenible (ODS 7) con el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030.*
4. *Políticas para reducir la pobreza y la vulnerabilidad energéticas; orientadas a la equidad energética, y promover el desarrollo de las MIPYMES y de la electromovilidad.*
5. *Implementar más la Política Energética Nacional 2040, gobernanza con un Ministerio de Energía, y transformar la renta hidroeléctrica en desarrollo por medio de un Banco de Desarrollo.*