



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO  
DE ECONOMIA, SOCIEDADE E  
POLÍTICA (ILAESP)**

**CIÊNCIAS ECONÔMICAS –  
ECONOMIA, INTEGRAÇÃO E  
DESENVOLVIMENTO**

**ENERGÍA HIDROELÉCTRICA Y SU RELACIÓN CON EL  
CRECIMIENTO  
Y DESARROLLO ECONÓMICO EN PARAGUAY**

**WENDY MARLUZ VERA CÁCERES**

Foz de Iguaçu  
2014



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO  
DE ECONOMIA, SOCIEDADE E  
POLÍTICA (ILAESP)**

**CIÊNCIAS ECONÔMICAS –  
ECONOMIA, INTEGRAÇÃO E  
DESENVOLVIMENTO**

**ENERGÍA HIDROELÉCTRICA Y SU RELACIÓN CON EL  
CRECIMIENTO  
Y DESARROLLO ECONÓMICO EN PARAGUAY**

**WENDY MARLUZ VERA CÁCERES**

Trabajo de Conclusión de Curso presentado como requisito para la obtención de Licenciatura en Ciencias Económicas – Economía, Integración y Desarrollo, de la Universidad Federal de Integración Latino-Americana (UNILA).

Orientador: Prof. Dr. Lucas Kerr de Oliveira

Foz de Iguaçu  
2014

WENDY MARLUZ VERA CÁCERES

**ENERGÍA HIDROELÉCTRICA Y SU RELACIÓN CON EL  
CRECIMIENTO  
Y DESARROLLO ECONÓMICO EN PARAGUAY**

Trabajo de Conclusión de Curso presentado como requisito para la obtención de Licenciatura en Ciencias Económicas – Economía, Integración y Desarrollo, de la Universidad Federal de Integración Latino-Americana (UNILA).

Orientador: Prof. Dr. Lucas Kerr de Oliveira

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Lucas Kerr de Oliveira  
UNILA

---

Prof. Dr. Rodrigo Medeiros da Silva  
UNILA

---

Prof. Dr. Pedro Staevie  
UNILA

Foz do Iguaçu, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la República Federativa del Brasil, por brindarme la oportunidad de estudiar en la Universidad Federal de Integración Latino-Americana (UNILA), de forma gratuita y recibiendo una educación de calidad, así también por brindarme el apoyo financiero necesario para la estadía en este maravilloso país.

Agradezco a mi Familia por el apoyo brindado durante el transcurso de mi formación académica, especialmente a mis padres, a mi hermano y a César.

Agradezco a todo el plantel de profesores de Ciencias Económicas, por haberme acompañado durante el transcurso de mi graduación y por los saberes y consejos recibidos.

Agradezco a mi Orientador, Prof. Dr. Lucas Kerr de Oliveira por el apoyo en la elaboración de esta monografía.

Agradezco a los nuevos amigos que encontré en la universidad, y en especial a mis compañeros: Daniela, Diego, Larissa y Vilma, por los buenos momentos compartidos, tanto dentro y fuera del aula, porque de todo lo bueno que me pasó durante estos cuatro años en UNILA, contar con ellos fue lo mejor.

VERA CÁCERES, Wendy Marluz. **Energía hidroeléctrica y su relación con el crecimiento y desarrollo económico en Paraguay**. 2014. 80 p. Trabajo de Conclusión de Curso (Graduación en Ciencias Económicas – Economía, Integración y Desarrollo) – Universidad Federal de Integración Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2014.

## RESUMEN

Este trabajo procura analizar los argumentos que relacionan el consumo de energía con el crecimiento y desarrollo económico, adaptándolos al caso paraguayo con respecto al uso de la hidroelectricidad. La pesquisa se sustenta a base de revisión bibliográfica sobre la relación entre consumo de energía con el proceso de crecimiento y desarrollo económico, y recolección de datos sobre la matriz energética y el perfil del consumo de energía, así como la estructura de la economía del Paraguay, especialmente de la última década. Con los datos recolectados, se logró identificar la existencia de una oferta principal de hidroelectricidad en el país, que mayormente es exportada al exterior, mientras que la matriz energética interna está liderada por la biomasa, así como la demanda energética en el sector de la industria, debido al significativo avance de la agroindustria en el país, a la vez impulsado por el rápido crecimiento del sector agrícola. En contraste al sector industrial propiamente dicho, dentro de la cual la producción de los bienes de capital representa una ínfima parte. Se aprecia que el sector industrial ha disminuido su participación estructural en la conformación total del PIB, causando controversias internas en cuanto a las perspectivas sobre la industrialización en el país.

**PALABRAS CLAVE:** Hidroelectricidad. Crecimiento económico. Desarrollo económico. Matriz energética. Industria.

VERA CÁCERES, Wendy Marluz. **Hydropower and its relationship to economic growth and economic development in Paraguay**. 2014. 80 p. Work Course Conclusion (Graduation in Economics Sciences - Economics, Integration and Development) - Federal University of Latin American Integration, Foz do Iguaçu, 2014.

### **ABSTRACT**

This work seeks to analyze the arguments that relate energy consumption to economic growth and economic development, adapting to the Paraguayan case regarding the use of hydropower. The research is based on the literature review on the relationship between energy consumption with the process of economic growth and economic development, data collection on energy matrix, the profile of energy consumption and the structure of the Paraguayan economy, especially in the last decade. With the data collected, it was possible to identify the existence of a significant hydroelectricity supply in the country, which mostly is exported abroad, while domestic energy matrix is led by biomass, which leads in the same time, energy demand in the industry sector, due to the significant development of agribusiness in the country, driven simultaneously by the fast growth of the agricultural sector. In contrast to the industrial sector itself, within which the production of capital goods is a fraction. The industrial sector has decreased its structural conformation share of total GDP, causing internal disputes about the industrialization perspectives in the country.

**KEY-WORDS:** Hydropower. Economic Growth. Economic Development. Energy Matrix. Industry.

VERA CÁCERES, Wendy Marluz. **Energia Hidrelétrica e sua relação com o crescimento e desenvolvimento econômico no Paraguai.** 2014. 80 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas – Economia, Integração e Desenvolvimento) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2014.

## RESUMO

Este trabalho procura analisar os argumentos que relacionam o consumo de energia com o crescimento e desenvolvimento econômico, adaptando-os ao caso paraguaio com respeito ao uso da hidroeletricidade. A pesquisa baseia-se na revisão bibliográfica sobre a relação entre consumo de energia com o processo de crescimento econômico e desenvolvimento econômico, e coleta de dados sobre a matriz energética, e o perfil do consumo de energia, assim como a estrutura da economia do Paraguai, especialmente da última década. Com os dados coletados, identificou-se a existência de uma oferta principal de hidroeletricidade no país, mas que é majoritariamente exportada ao exterior, enquanto a matriz energética interna esta liderada pela biomassa, que lidera ao mesmo tempo a demanda energética no setor da indústria, devido ao significativo avance da agroindústria no país, por sua vez impulsado pelo rápido crescimento do setor agrícola. Em contraste ao setor industrial propriamente dito, dentro da qual a produção de bens de capital representa uma ínfima parte. Aprecia-se que o setor industrial tem diminuído sua participação estrutural na conformação total do PIB, causando controvérsias internas sobre as perspectivas sobre a industrialização no país.

Palavras-chave: Hidroeletricidade. Crescimento Econômico. Desenvolvimento Econômico. Matriz Energética. Indústria.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 01</b> - Incidencia de sectores económicos en el crecimiento del PIB.....	23
<b>Gráfico 02</b> - Porcentaje de pérdidas de energía eléctrica en América Latina y el Caribe.....	25
<b>Gráfico 03</b> - Destinos de la oferta de energía eléctrica en el mercado interno.....	26
<b>Gráfico 04</b> - Indicadores sociales para diversos países.....	29
<b>Gráfico 05</b> - Uso de energía per cápita e IDH.....	30
<b>Gráfico 06</b> - Consumo de energía eléctrica per cápita e IDH.....	31
<b>Gráfico 07</b> - Evolución de la línea de pobreza en Paraguay 2007-2013.....	33
<b>Gráfico 08</b> - Composición de la producción de energía primaria 2013.....	37
<b>Gráfico 09</b> - Estructura de participación por energético.....	38
<b>Gráfico 10</b> - Destino de las principales fuentes de energía por sector – 2012.....	39
<b>Gráfico 11</b> - Ingreso por exportaciones de hidroelectricidad, soja, carne y remesas de trabajadores 2003 -2010.....	40
<b>Gráfico 12</b> - Evolución del crecimiento de consumo de los tres tipos principales de energía.....	41
<b>Gráfico 13</b> - Evolución de la producción de energía primaria 1970 – 2010.....	41
<b>Gráfico 14</b> - Evolución de la producción de energía secundaria 1970 – 2010.....	42
<b>Gráfico 15</b> - Tasa de crecimiento interanual de la producción de energía primaria y secundaria 1970 – 2011.....	43
<b>Gráfico 16</b> - Participación en el mercado por tipos de gasolinás en el sector de transporte.....	45
<b>Gráfico 17</b> - Evolución de las importaciones de productos derivados de petróleo 1970-2005.....	45
<b>Gráfico 18</b> - Estructura del consumo final de productos de la biomasa – 2013.....	46
<b>Gráfico 19</b> - Participación porcentual de la biomasa en el consumo final de energía 1970-2005.....	47
<b>Gráfico 20</b> - Participación de las hidroeléctricas en la producción total de energía eléctrica.....	48
<b>Gráfico 21</b> - Exportación de energía eléctrica del Paraguay. ....	48
<b>Gráfico 22</b> - Estructura de participación por grupo de consumo 1990-2010 (Energía eléctrica facturada).....	50

<b>Gráfico 23</b> – Participación sectorial relativa en el PIB nacional.....	59
<b>Gráfico 24</b> – Evolución relativa del PIB industrial en relación al PIB total.....	60
<b>Gráfico 25</b> – Exportación por tipo de productos según grado de procesamiento.....	61
<b>Gráfico 26</b> – Precios medios de la energía eléctrica en el sector industrial.....	62
<b>Gráfico 27</b> – Consumo de energía en la industria.....	63
<b>Gráfico 28</b> - Evolución de las importaciones de bienes de capital 1994-2007*.....	64
<b>Gráfico 29</b> - Crecimiento de las importaciones por tipos de bienes.....	65
<b>Gráfico 30</b> - Comportamiento de las exportaciones manufactureras nacionales.....	66

#### LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 01</b> - Mapa eléctrico del sistema de transmisión actual.....	51
<b>Mapa 02</b> - Densidad poblacional por departamentos – 2012.....	52
<b>Mapa 03</b> - Consumo de electricidad por zonas.....	53
<b>Mapa 04</b> - Porcentajes de la participación por zonas agroecológicas del país en la producción total agrícola.....	55
<b>Mapa 05</b> - Sector Industrial: unidades económicas y participación del PEA por departamento – 2011.....	57

## LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

ANDE	Administración Nacional de Electricidad
BCP	Banco Central del Paraguay
BEN	Balance Energético Nacional
BIT	Bienes de Informática y Telecomunicaciones
BM	Banco Mundial
CADEP	Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
DGEEC	Dirección de Estadísticas, Encuestas y Censos
EPH	Encuesta Permanente de Hogares
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GW/año	Gigavatio al año
GW/hora	Gigavatio por hora
ha	Hectárea
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IEA	<i>International Energy Agency</i> (Agencia Internacional de Energía)
KTEP	Kilo Tonelada Equivalentes de Petróleo
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MIC	Ministerio de Industria y Comercio
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
OERALC	Observatorio de Energías Renovables de América Latina y el Caribe
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
PEA	Población Económicamente Activa
PETROPAR	Petróleos Paraguayos
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SIEN	Sistema de Información Energética Nacional
SIN	Sistema Interconectado Nacional
TEP	Tonelada equivalente de petróleo
UTEPI	Según la Unidad Técnica de Estudios para la Industria
VAB	Valor Agregado Bruto
VMME	Vice Ministerio de Minas y Energía

## SUMARIO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1.1. PROBLEMA DE PESQUISA E HIPÓTESIS.....	12
1.2. OBJETIVOS.....	12
1.2.1. Objetivo General.....	12
1.2.2. Objetivos Específicos.....	12
1.3. JUSTIFICATIVA.....	13
1.4. METODOLOGÍA.....	15
1.5. ESTRUCTURA DE CAPÍTULOS.....	16
<b>2. ENERGÍA, CRECIMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO.....</b>	<b>17</b>
2.1. INTERPRETACIONES SOBRE DESARROLLO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO.....	17
2.2. ENERGÍA Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO.....	21
2.2.1. Correlación del Crecimiento Económico con Demanda y Consumo de Energía.....	22
2.2.2. Acceso a Energía como Indicador de Desarrollo.....	28
2.3. CONSIDERACIONES PARCIALES.....	35
<b>3. ENERGÍA EN PARAGUAY.....</b>	<b>36</b>
3.1. OFERTA, DEMANDA Y MATRIZ ENERGÉTICA DEL PARAGUAY.....	36
3.1.1 Evolución de la Producción de Energía.....	40
3.1.2 Energéticos Derivados del Petróleo.....	44
3.1.3 Biomasa.....	46
3.1.4 Hidroelectricidad.....	47
3.2. COBERTURA ELÉCTRICA NACIONAL Y ESTRUCTURA DEL PIB.....	50
3.2.1. Perspectivas Generales sobre la Industrialización en Paraguay.....	59
3.3. CONSIDERACIONES PARCIALES.....	69
<b>4. CONSIDERACIONES FINALES.....</b>	<b>71</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>75</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene como finalidad analizar la correlación entre la energía, el crecimiento económico y el desarrollo económico, adaptándolo al Paraguay, donde existe una gran oferta de hidroelectricidad y un restringido consumo del mismo en el mercado interno, considerando el significativo excedente en la producción, que es integralmente exportado al Brasil y a la Argentina. Esta problemática se basa esencialmente en dos premisas de carácter estructural, una relacionada al hecho de que, el crecimiento proporcional del PIB y de la demanda de energía, dependen del tipo de actividades dominantes en la economía nacional, donde dadas las características de la economía paraguaya, ésta presenta una preponderancia y dependencia del sector agrícola exportador, y una limitada contribución del sector industrial, que inclusive ha disminuido su participación en la conformación total del PIB desde la década de 1990, factor que incide en la demanda de energía, específicamente de la hidroelectricidad. En cuanto a la segunda premisa, se sostiene que el estado desfasado de la infraestructura eléctrica constituye un factor limitante para el aprovechamiento de los recursos eléctricos.

La pesquisa parte primeramente diferenciando de forma básica, los conceptos de crecimiento económico y desarrollo económico, para luego vincularlos a la importancia del papel de la energía para los dos procesos, donde ya se presentan algunas características socioeconómicas del caso paraguayo, y comparativos entre algunos países de América Latina con respecto al consumo de energía en su conjunto y de electricidad, con sus respectivos Índices de Desarrollo Humano (IDH), procurando posicionar la situación del país dentro del contexto regional.

Seguidamente se presentan datos sobre la matriz energética y el perfil del consumo interno, así como de las características generales del perfil industrial, agrícola, poblacional del Paraguay, y su peso en la demanda de hidroelectricidad.

Finalmente se problematiza la cuestión de la industrialización del país, con datos sobre el sector de bienes de capital, y las principales visiones sobre las deficiencias que obstruyen el desarrollo en el país.

## **1.1. PROBLEMA DE PESQUISA E HIPÓTESIS**

El problema central de pesquisa de este trabajo es responder la cuestión: ¿Cuáles serían las posibles causas de no existir en Paraguay una relación directa entre la disponibilidad abundante de hidroelectricidad y su consumo en el mercado interno?

Las hipótesis de la pesquisa son las siguientes:

- Los tipos de las actividades económicas que componen la economía nacional pueden incidir en la demanda de energía hidroeléctrica.
- La falta de infraestructura eléctrica puede ser otro factor para la utilización insatisfactoria de la energía hidroeléctrica en el país por parte de los agentes económicos.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivos Generales**

El objetivo principal de este trabajo es:

- Analizar los argumentos que relacionan el consumo de energía con el crecimiento económico y desarrollo económico, y adaptarlos al caso paraguayo con respecto a la hidroelectricidad.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Revisar bibliografía sobre crecimiento económico y desarrollo económico;
- Revisar bibliografía sobre la relación entre el consumo de energía con el proceso de crecimiento económico y desarrollo económico;
- Colectar datos sobre la matriz energética y el perfil del consumo de energía;
- Colectar datos sobre la estructura de la economía del Paraguay, especialmente de la última década.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

Históricamente la energía ha tenido un papel relevante para el proceso de crecimiento económico, sin el carbón mineral o la madera para alimentar las calderas y maquinarias, hubiera sido muy difícil o tal vez imposible el surgimiento y la evolución de la Revolución Industrial, y los sucesivos avances en el sector. Así también, en el aspecto social el acceso a energía, actualmente, es un factor de sobrevivencia, pues es necesario para la cocción de los alimentos, para la calefacción, y para el caso de las sociedades con culturas contemporáneas, para iluminación, funcionamiento de electrodomésticos, etcétera. Es decir, que a medida que transcurre el tiempo, la evolución de los avances tecnológicos y las transformaciones sociales positivas (en el sentido de mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos), así como el crecimiento económico, están directamente vinculados con el esfuerzo de la búsqueda de nuevas fuentes de energía para suplir las nuevas y crecientes demandas de la sociedad (SCARLATO & PONTIN, 1998).

De esta situación resulta que un país con autoabastecimiento de energía, sean estas fósiles, nucleares, o con fuentes de energía limpia y renovables como la hidroeléctrica, solar y eólica, poseen mayores ventajas en cuanto a las posibilidades de ser bien sucedidos y prósperos, porque significaría una mayor autonomía económica y política para el país al no depender de proveedores externos.

En Paraguay, el órgano encargado de la cuestión energética del país es el Vice Ministerio de Minas y Energía, que es uno de los viceministerios del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). La Administración Nacional De Electricidad (ANDE) es la institución estatal encargada tanto de la generación y suministro de energía eléctrica. También se cuenta con una empresa privada encargada del suministro de la energía eléctrica, la Compañía de Luz y Fuerza S.A. (CLYFSA) que opera en la zona de Villarica, el cual compra la energía eléctrica de la ANDE, pero que representa una ínfima parte del mercado.

Paraguay cuenta con dos hidroeléctricas de propiedad binacional, que administra a través de la ANDE, los cuales son ITAIPU compartido con Brasil, y Yacyreta administrado conjuntamente con la Argentina. Además de estas centrales hidroeléctricas binacionales, la ANDE cuenta con su propia Central Hidroeléctrica, llamada Acaray y que se encuentra situada en el este del país, aprovechando el cauce del Río Acaray. Gracias a la capacidad de generación de energía hidroeléctrica y las proporciones del país, el Paraguay ocupa uno de

los primeros lugares a nivel mundial de producción eléctrica per cápita (VICE MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, 2010). La producción total de energía hidroeléctrica entre las tres usinas, es de 52 mil GWh/año, mientras que la demanda eléctrica es de aproximadamente 7 mil GWh/año, de esa forma el resto es integralmente exportado a los países vecinos, específicamente para Brasil y Argentina (CANESE, 2008 In: CODAS, 2008).

A pesar de poseer estos índices y la capacidad suficiente ya instalada, el Paraguay tiene una infraestructura eléctrica desfasada, los cortes en el suministro de energía eléctrica a la población son constantes por el exceso de demanda, especialmente en la estación veraniega, y por falencias en la transmisión, de igual forma, la insuficiente capacidad de infraestructura impide que ciertas industrias electro intensivas se instalen en el país.

Según la OLADE en el 2011, el Paraguay se posicionó en el tercer lugar en porcentaje de pérdidas de energía eléctrica con un 29,84%, seguido de Republica Dominicana 30,14%, y Haití quedando en el primer lugar con el 57,00% (OLADE, 2011). Para el 2012, según un informe del Diario ABC Color, la ANDE perdía el 31,2% de toda la energía que adquiriría de las hidroeléctricas, por motivo de robos y conexiones ilegales que representaban el 15% del total, el resto fue debido a fallas técnicas y sobrecarga en las redes de suministro (ABC COLOR, 2012). Estos porcentajes equivalen a aproximadamente US\$ 15 millones al mes y US\$ 180 millones al año, representando una gran pérdida para el país, que bien podría utilizar esos fondos en el mejoramiento de la infraestructura y servicios. Además, la ANDE como medida para paliar las falencias en el suministro de energía eléctrica a la población, invirtió millones de dólares en la instalación de generadores térmicos a diésel, cuyo costo tanto en términos económicos como ambientales, es mucho mayor que la energía producida por las centrales hidroeléctricas.

Además del paradojo de la ineficiente estructura eléctrica del país, cabe resaltar que no toda la población accede a este servicio. Según la ANDE, para el 2013 la cobertura eléctrica nacional abarcaba al 99% de la población, quedando al margen aproximadamente 68.022 paraguayos. En este sentido, según los mapas que muestran el sistema interconectado nacional, el norte de la región occidental no aparece conectados a la red de hidroelectricidad, sino que conforman redes de transmisión aisladas a base de generadores térmicos a diésel (VICE MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, 2010).

La tasa cobertura de servicio de energía eléctrica es uno de los índices para medir el desenvolvimiento energético en un país, en el Paraguay actualmente no existen programa de electrificación rural, como lo realizado en Brasil con el "Programa Luz para

Todos”, donde además de los beneficios directos para la población, se destaca que la economía también sale beneficiada, con la creación de nuevos puestos de trabajo y la adquisición de aparatos electrodomésticos (PROGRAMA LUZ PARA TODOS, 2014). Así también, factores estructurales como una economía basada en la exportación de productos primarios, devenidos de grandes latifundios con cultivos extensivos o producción ganadera, que no requieren en gran medida el uso intensivo de energía eléctrica, puede constituir otro motivo de la subutilización de la energía hidroeléctrica abundante en el país.

## **1.4. METODOLOGÍA**

### **MÉTODO DE PESQUISA**

La metodología de esta pesquisa se basa, primeramente, en la recopilación de algunas interpretaciones sobre crecimiento económico y de desarrollo económico, con enfoque en las diferencias entre los dos conceptos. Seguidamente se realiza una selección de algunos de los argumentos que relaciona el consumo y el acceso a energía con el crecimiento económico y con el desarrollo económico respectivamente.

Por último, se realiza una recolección de los datos e información sobre las fuentes de energía en Paraguay, con la estructura y evolución del consumo de la última década, preferentemente, con énfasis en la energía hidroeléctrica. El levantamiento de los datos energéticos se desprende esencialmente de fuentes nacionales, como el Balance Energético Nacional (BEN), proveídos por el Vice Ministerio de Minas y Energía (VMME), el Sistema de Información Energética Nacional (SIEN), la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el Ministerio de Industria y Comercio, entre otros. De igual forma, se recurre también a organismos internacionales, como la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), el *International Energy Agency* (IEA) y el Banco Mundial (BM), así como otras varias publicaciones reconocidas sobre el tema energético. Finalmente se concluye el trabajo realizando un análisis con las teorías propuestas y la situación energética paraguaya enfocado a la energía hidroeléctrica.

## TÉCNICAS DE PESQUISA

Las técnicas de pesquisa adoptadas para la realización de este trabajo serán:

- Revisión bibliográfica;
- Colecta de datos;
- Análisis de los argumentos teóricos y de los datos recolectados.

### 1.5. ESTRUCTURA DE CAPÍTULOS

El trabajo está dividido en 3 capítulos, cuyos abordajes se explyan a continuación.

En el capítulo 1, se presenta básicamente la estructura del proyecto de pesquisa de la monografía, como la justificativa, los objetivos, hipótesis, y metodología, así como la introducción del trabajo.

Seguidamente en el capítulo 2, se presenta el marco teórico de la pesquisa, que se divide en dos partes, el primer apartado trata sobre los conceptos y diferencias sobre crecimiento económico y desarrollo económico, y la segunda parte aborda los argumentos de algunos autores que suponen una correlación proporcional del uso y acceso a energía con el crecimiento económico y el desarrollo económico. Se presentan comparativos entre algunos países de América Latina con respecto al consumo de energía total y de electricidad con índices sociales y económicos, procurando extrapolar los argumentos teóricos presentados al caso específico del Paraguay.

Finalmente, en el capítulo 3, se exhiben datos e informaciones sobre la matriz energética del Paraguay, en forma general y con énfasis en el sector eléctrico, el origen, destino y uso de la misma, por parte de población y de los sectores económicos. Seguidamente se presentan datos generales sobre la cobertura territorial de la energía eléctrica en el país, así como la estructura de la economía, procurando problematizar el tema del consumo de energía en el sector industrial como foco de la investigación.

## **CAPÍTULO 2**

# **ENERGÍA, CRECIMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO**

Este capítulo tiene por objeto esbozar algunas ideas básicas sobre las diferencias entre el crecimiento económico y el desarrollo económico, así como la correlación de éstas con el consumo de energía dentro del país, es decir por parte de la población y los sectores productivos que componen la estructura económica, presentando de forma general el caso paraguayo.

### **2.1. INTERPRETACIONES SOBRE CRECIMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO**

Según Souza (2007) los términos desarrollo económico y crecimiento económico eran utilizados indistintamente, y que fue a partir del siglo XX que se tornó un tema de debate su diferenciación conceptual. Apunta que los procesos de crisis del sistema capitalista y la situación de disparidad de distribución de riqueza y grado de bienestar de la población entre y dentro de los países, fueron los factores que influyeron para la problematización del tema.

Según el mismo autor, existen dos corrientes que tratan sobre el asunto, por un lado, los que tratan al crecimiento económico como sinónimo del desarrollo económico, es decir, que el aumento cuantitativo de la riqueza de un país o PIB, significaba también la mejoría de las condiciones de bienestar de la sociedad en general. Los representantes de esta corriente corresponden a los llamados economistas clásicos, y posteriormente a sus descendientes, los neoclásicos, entre los cuales se encuentran los modelos de crecimiento de Solow, Harrod, Domar y Kaldor. Por otro lado se encuentran los críticos de esta corriente, que básicamente consideran que el crecimiento económico se refiere sólo a la variación cuantitativa del PIB, que efectivamente es una condición necesaria, pero no suficiente para llegar al desarrollo económico, al cual encaran como siendo un proceso que “envuelve cambios cualitativos en el modo de vida de las personas, de las instituciones, y de las

estructuras productivas”<sup>1</sup>. Oliveira (2002) apunta que en este grupo se encuentran los teóricos marxistas, los teóricos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), como Celso Furtado, Raúl Prebisch, entre otros.

Uno de los principales economistas clásicos es sin duda el escocés Adam Smith (1723-1790), para quien el elemento primordial del crecimiento económico (o riqueza de un país) dependía del trabajo productivo, entendiéndose “productivo” como capaz de generar valor por encima del costo de producción o costo natural de la mercadería (SOUZA, 2007).

O trabalho anual de cada nação constitui o fundo que originalmente lhe fornece todos os bens necessários e os confortos materiais que consome anualmente. O mencionado fundo consiste, sempre, na produção imediata de referido trabalho ou naquilo que com essa produção é comprado de outras nações. (SMITH, 1983, v.1, p.35).

Así también, Smith remarca la importancia de la industria, por encima de la agricultura, para el crecimiento económico de un país, al estar embutido en ella el trabajo productivo generador de valor en las mercaderías.

As nações mais opulentas geralmente superam todos os seus vizinhos tanto na agricultura como nas manufaturas; geralmente, porém, distinguem-se mais pela superioridade na manufatura do que pela superioridade na agricultura. (SMITH, 1983, v.1, p. 43).

Souza (2007) también apunta que para Smith, al aumentar la población de trabajadores productivos en relación a los improductivos, así como la mayor abertura de la economía, se fomenta la ampliación del mercado, que a la vez estimula las inversiones y los lucros, aumentando la demanda por trabajadores lo que causa la elevación de los salarios medios, y por ende el nivel de vida de los trabajadores. Básicamente la visión ortodoxa de crecimiento presenta esta característica etapista, considerando necesaria y suficiente un crecimiento del producto prolongado y sostenido para llegar al desenvolvimiento, es decir, el mejoramiento de la calidad de vida de la población en general.

La visión de Smith sobre cómo el crecimiento económico incide sobre el nivel de vida de la población, gira en torno al trabajo productivo que está inserido en la industria, sin

---

<sup>1</sup> Souza, 2007. p. 6. (traducción nuestra).

embargo, considerando la estructura de la economía paraguaya, donde el crecimiento es impulsado mayoritariamente por el sector agrícola exportador, -como será expuesto más adelante-, los efectos positivos sobre la población no son significativos, inclusive la participación de la Población Económicamente Activa (PEA) en el sector agrícola ha disminuido 5% solo de 2005 a 2010 (DGEEC, 2011).

Pasando a análisis más contemporáneos sobre el tema del crecimiento económico, citamos una de las obras más difundidas en el siglo XX, que fue “The Stages of Economic Growth: A non-communist manifesto”, de W.W. Rostow publicado en la década de 1960, el cual sostiene que serían necesarias una serie de etapas para que los países puedan alcanzar el desarrollo económico. Rostow (1975) considera que “es posible encuadrar todas las sociedades, en sus dimensiones económicas, dentro de una de las 5 categorías”, las cuales representarían al mismo tiempo etapas:

“La sociedad tradicional”, caracterizada por ser una economía básicamente agrícola, en donde surgirían “motivos” económicos y no económicos<sup>2</sup> para la búsqueda del progreso económico. Le siguen las “precondiciones para el despegue”, que representa una etapa de transición, donde se exploran los frutos de la ciencia, y el progreso económico pasa a ser un medio para aumentar el bienestar de la población, se consolida un Estado centralizado y nacionalista. La tercera etapa corresponde al “despegue para el crecimiento autosustentado<sup>3</sup> es talvez la etapa más importante, ya que surgen los estímulos para el inicio del despegue, en forma de revolución política, tecnológica, o por medio de factores externos, como una coyuntura internacional favorable, que favorece el aumento de la tasa de inversión industrial, del producto real per cápita, así también exige una sociedad preparada para aceptar y asimilar las innovaciones, y grupos políticos capaces de proseguir con el proceso. La cuarta etapa, la “marcha para la madurez”, es una etapa de progreso continuado, donde se procura extender la tecnología moderna. Rostow sostiene que la etapa de la madurez es cuando se avanza hacia nuevos tipos de las industrias más sofisticadas en términos de tecnología moderna.

Finalmente, se llega a la etapa concluyente de “consumo de masas”, donde se destaca la presencia de industrias de bienes durables, de consumo y servicios. La renta real per cápita se eleva, hasta el punto de los “consumidores ultrapasar las necesidades

---

<sup>2</sup> Los motivos no económicos serian deseo de mayor poder social, de prestigio, ambición política, orgullo nacional. ROSTOW In: Agarwala & Singh, 2010.p.184.

<sup>3</sup> Ídem. p.185.

mínimas de alimentación, habitación, y vestuario”, aumentando el número de trabajadores de escritorio y operarios especializados.

Las dos visiones ortodoxas sobre crecimiento económico expuestas, coinciden al respecto de la importancia puesta al sector industrial para el paso a etapas más elevadas dentro de la economía, y como factor influyente para el proceso de “aumento del nivel de vida” en Smith, y para la llegada a la etapa de “consumo de masas” de Rostow.

Por otro lado, está la corriente crítica, donde se encuentran los teóricos marxistas, y los exponentes de la CEPAL, como Raúl Prebisch, Celso Furtado entre otros. Esta corriente básicamente considera que es necesario un proceso de crecimiento económico, para que pueda darse un proceso de mejoramiento de las condiciones de vida de la población, pero que no es suficiente por sí sola.

[O desenvolvimento deve apropriar-se de] as alterações da composição do produto e a alocação de recursos pelos diferentes setores da economia, de forma a melhorar os indicadores de bem-estar econômico e social (pobreza, desemprego, desigualdade, condições de saúde, alimentação, educação e moradia). (VASCONCELLOS e GARCIA, 1998, p. 205 apud. OLIVEIRA, 2002, p. 38).

La propuesta de la CEPAL, esencialmente, es que además de promover la industrialización, necesaria para diversificar la economía latinoamericana y disminuir el deterioro de los términos de intercambio en el comercio internacional, eran necesarios modificaciones estructurales, en el sentido de que, el desarrollo económico debía ser “ayudado” por “la mano concreta” del Estado. Algunas medidas a ser adoptadas serían la reforma agraria, planeamiento estatal para los aspectos económicos y sociales con miras a la homogenización social (a través de políticas de distribución de renta), el fortalecimiento de las exportaciones industriales, renegociaciones de las deudas, entre las medidas económicas principales<sup>4</sup>. Además otro de los exponentes de la CEPAL, Aldo Ferrer, indicó también factores no económicos como parte de las reformas necesarias, como un mayor arraigo a la cultura nacional, los cuales también no podrían dejarse a cargo de la “mano invisible” del mercado<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> BIELSCHOWSKY, 1998, p.13.

<sup>5</sup> La obra de Aldo Ferrer “La densidad nacional” trata sobre como los aspectos endógenos como la existencia de una sociedad integrada, participativa y el arraigo a la identidad nacional, son factores complementares pero necesarias para el lograr el desarrollo.

Nuevamente, la CEPAL retorna a la relevancia de la industria dentro de la economía, esta vez explicitándolo como un factor necesario pero no suficiente para llegar al desarrollo económico. Podemos recalcar que tanto en las corrientes ortodoxas y críticas sobre el crecimiento económico, las dos coinciden en la forma de brindar relevada consideración al sector industrial dentro de la economía, exponiendo variados motivos justificando su importancia.

Seguidamente, abordaremos la preeminencia de la energía tanto para el proceso de crecimiento económico, como para el desarrollo económico.

## **2.2. ENERGÍA Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO**

La palabra energía etimológicamente proviene del griego “*enérgeia*” que significa acción. La energía aunque sea intangible y no posea un cuerpo definido y observable directamente, se manifiesta a través de la acción de los diferentes elementos de la naturaleza como el viento, la corriente de agua, el calor del sol, la biomasa, etcétera<sup>6</sup> Todas estas fuentes de energía provenientes directamente de la naturaleza son llamados energéticos primarios o fuentes de energía primaria, que son derivadas generalmente a los Centros de Transformación<sup>7</sup>, donde por medio de procesos químicos, bioquímicos o físicos, la energía primaria es transformada y destinada para el consumo final, dando origen a las energías secundarias. Son los casos de la electricidad, los derivados del petróleo (gasolinas, combustibles diésel, etc.), el carbón mineral, el gas manufacturado, la energía nuclear, entre otros<sup>8</sup>.

La energía es parte inherente de la vida, pero limitándolo a la historia del desarrollo del ser humano así como de la “civilización urbano-industrial<sup>9</sup>”, la energía estuvo y está vinculada directamente con la obtención, el desarrollo y el uso de las diversas formas de energía; desde el esfuerzo muscular humano; el fuego para calefacción y la cocción de alimentos; la del animal utilizado como fuerza de tracción; la energía eólica para el desplazamiento de los barcos comerciales y navegantes de la conquista de la edad media;

---

<sup>6</sup> SCARLATO & PONTIN. 1998. p.5.

<sup>7</sup> Pueden considerarse como Centros de Transformación: Refinerías, Carboneras, Destilerías, Centrales eléctricas (Hidroeléctricas, Térmicas). BEN Paraguay, 2013.

<sup>8</sup> Comisión Nacional de Energía - Chile, 2014.

<sup>9</sup> Oliveira, 2012. p. 27.

la combustión del carbón mineral para los telares ingleses, (que posteriormente dieron paso a la maquina a vapor convirtiéndose en uno de los elementos primordiales de la revolución industrial inglesa); las primeras redes de iluminación pública a base de gas de carbón mineral, etcétera. Estos hechos demuestran como avances en el modo de vida urbano fueron influenciadas por los descubrimientos para los nuevos usos de los diversos tipos de energía.

A partir de finales del siglo XIX hasta la actualidad, la matriz energética ha sido el petróleo, cuyo desenvolvimiento como carburante de motores permitió el desarrollo de la industria automotriz, naval, aeronáutica a partir del siglo XX, además de los sinnúmeros de artículos resultantes del avance de la petroquímica<sup>10</sup>. Así también, el siglo XX acogió el ascenso en la utilización de una nueva fuente de energía, la electricidad, que al igual que el petróleo, su desarrollo generó una cadena virtuosa, posibilitando la creación de motores eléctricos, posteriormente utilizadas tanto en las industrias, así como en los tantos aparatos electrodomésticos que surgieron desde entonces. Todos estos procesos ocurridos a lo largo del transcurso de la historia, demuestran cómo las transformaciones técnicas van generando nuevos descubrimientos, y éstos a su vez van incidiendo sobre la sociedad, creando y transformando hábitos y formas de consumo (SCARLATO & PONTIN, 1998; OLIVEIRA, 2014).

### **2.2.1. Correlación del crecimiento económico con demanda y consumo de energía**

Históricamente ha existido una relación entre el consumo de energía y crecimiento del PIB, como apuntan algunas investigaciones como la de Oliveira (2012), donde es analizado un periodo desde 1965 a 2010, donde se demuestra cómo tanto países centrales como los llamados países “emergentes” han aumentado su consumo de energía al paso que han incrementado su nivel actividad económica, siendo notorios los casos de EUA, Japón, Alemania, Rusia, Reino Unido entre otros, en el primer grupo; perteneciendo al segundo grupo, países como China, Brasil, México, India, Corea del Sur (OLIVEIRA, 2012). Así también lo apunta SCARLATO; PONTIN (1998):

---

<sup>10</sup> Como los aceites lubricantes, asfalto, solventes, explosivos, tejidos sintéticos, medicamentos, tintas, fertilizantes y defensivos agrícolas, colorantes, perfumes, productos de limpieza, polímeros en general (plásticos) entre otros. SCARLATO & PONTIN, 1998.p.29.

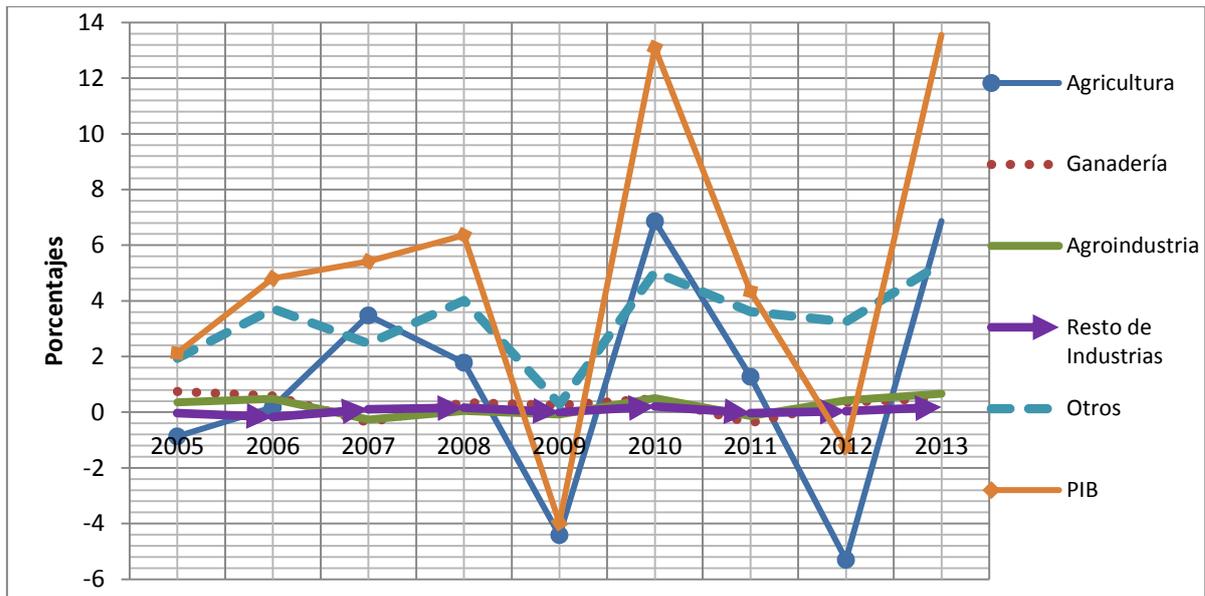
Existe una relación casi directa entre disponibilidad de energía, desarrollo económico y calidad ambiental. El crecimiento de las economías de los países desarrollados vino acompañado de un aumento absoluto del consumo de energía, de la producción industrial y también de los niveles de emisiones de contaminantes, es también lo que está ocurriendo en las economías en desarrollo. (SCARLATO; PONTIN, 1998, p. 22, traducción nuestra).

Según Goldemberg et al. (1988), la premisa de que el desarrollo requiere de un aumento significativo del uso de energía per cápita, deviene de la correlación histórica del uso de energía y el nivel de actividad económica, sin embargo, sostiene también que “es simplista suponer que el uso de la energía precisa crecer con el nivel de actividad económica”, pues el aumento en el consumo de energía está directamente vinculada con la composición de actividades que componen la economía de un país y de las tecnologías de provisión y suministro de energía. Un caso que podemos inferir, sería una economía basada por ejemplo en la exportación de materias primas, sean agrícolas, ganaderos o mineros, que no requieren un uso intensivo y creciente de energía, y que pueden presentar altos niveles de crecimiento sin un aumento significativo de energía.

En el caso del Paraguay, que posee un enorme excedente de hidroelectricidad (86% de la producción es exportado) y cuya economía está basada esencialmente en la exportación agro-ganadera, liderada por la soja transgénica y la carne, que son exportados “in natura”, es decir, no pasan por procesos industriales que le configuren mayor valor agregado, por ende son sectores que no demandan un aumento significativo de energía, específicamente energía eléctrica, cuya demanda en el país es movido esencialmente por el sector residencial, como será expuesto más adelante en el capítulo 3.

En el gráfico a seguir puede observarse la dependencia del PIB en relación a la agricultura en la última década, que direcciona su orientación y se presenta bastante oscilante, típico de una economía dependiente de factores climáticos y demanda externa.

**Gráfico 01 - Incidencia de sectores económicos en el crecimiento del PIB.**



Fuente: Elaboración propia con datos de Cresta - CADEP, 2014, p. 6.

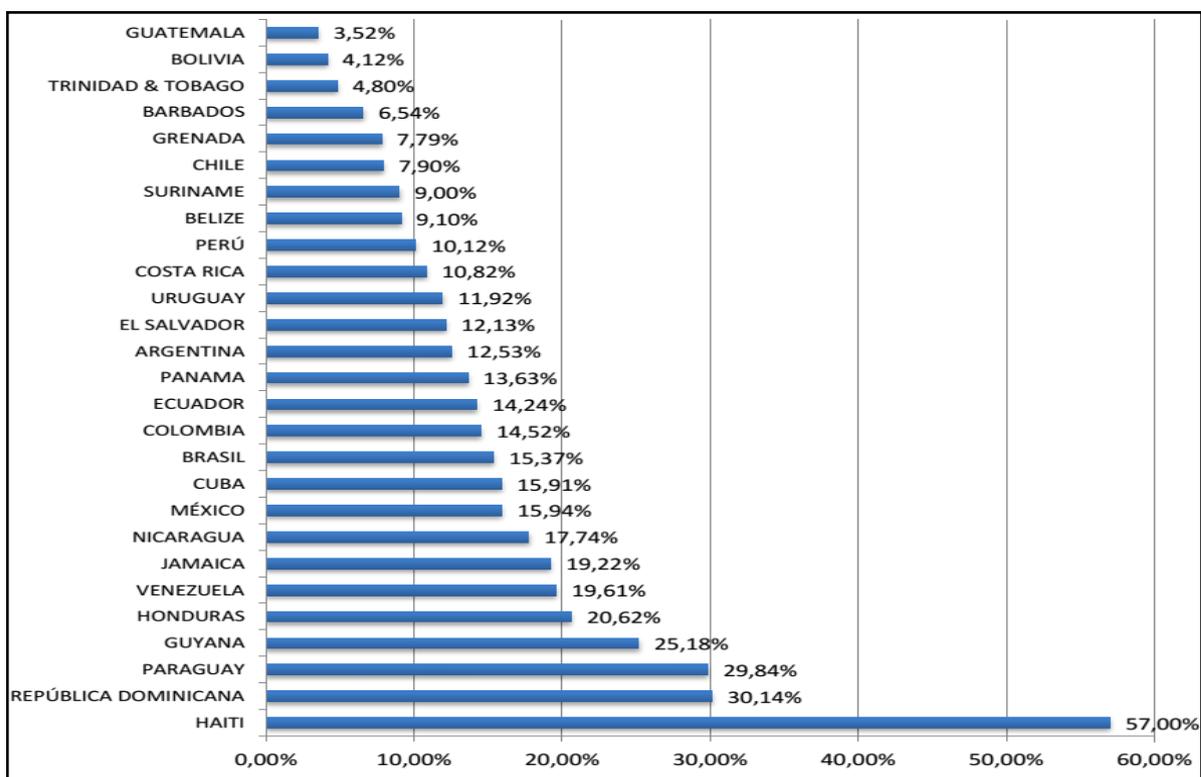
Así también Goldemberg et al. (1988) destacan que el “uso eficiente de la energía” puede constituir también un factor preponderante en los casos en que el crecimiento económico no este acompañado de un aumento más o menos proporcional al consumo de energía. Así también, otro factor limitante para el uso adecuado de energía y del crecimiento económico impulsado por el sector industrial, serían las falencias en infraestructura energética:

El crecimiento de muchos países es limitado enormemente por sistemas ultrapasados de generación, transmisión y generación de energía, pues no tienen capital para invertir en la construcción de usinas, redes de transmisión y también modernización de su parque industrial. (SCARLATO & PONTIN, 1998, p. 67).

En el Paraguay, la situación de la infraestructura eléctrica, según algunas investigaciones señalan que su “estado en general es precario y que presenta un nivel tanto de riesgos como de pérdidas (técnicas y no técnicas) muy elevadas”<sup>11</sup>. Según la OLADE, en el 2011 el país se posicionó entre los tres primeros entre todos los países de la región con respecto a pérdidas de energía eléctrica, tal como puede apreciarse en los gráficos a seguir.

<sup>11</sup> Pulfer, 2005 apud OERALC, 2011, p. 35.

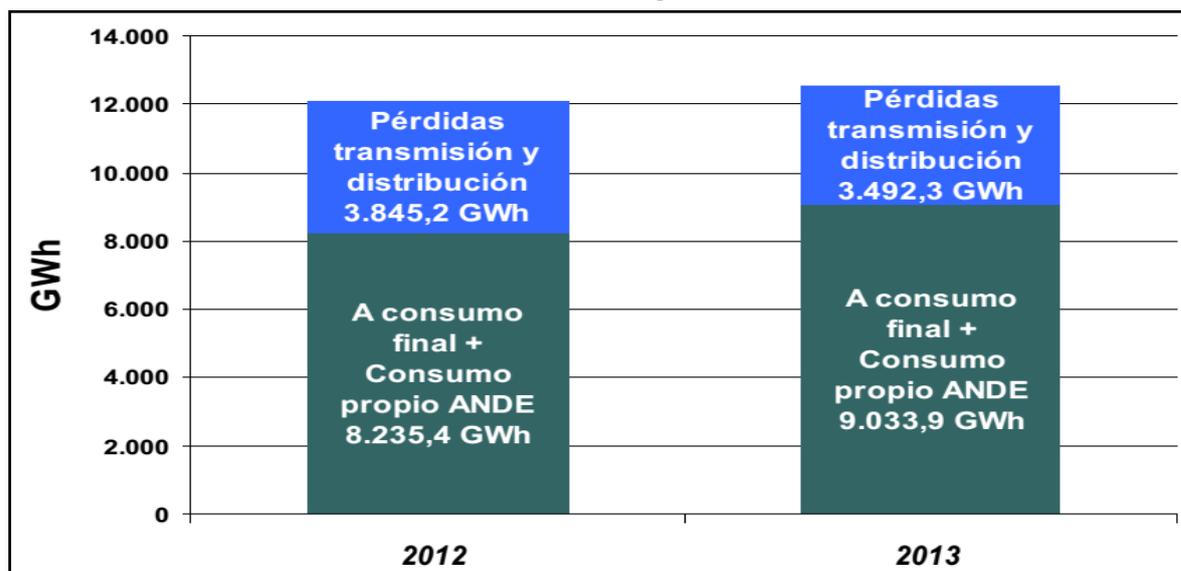
**Gráfico 02** - Porcentaje de pérdidas de energía eléctrica en América Latina y el Caribe.



Fuente: OLADE, 2011.

En este sentido, la pérdida de energía eléctrica durante la transmisión y distribución alcanzó 38,65% en el 2013 según el Balance Energético Nacional (BEN, 2013), un porcentaje muy alto, y causa un perjuicio económico muy alto para la ANDE.

**Gráfico 03** – Destinos de la oferta de energía eléctrica en el mercado interno.



Fuente: BEN 2013, p.14.

En el esfuerzo de mejorar la situación presentada, de mejorar los servicios a la población y de las condiciones necesarias para la instalación de nuevos parques industriales generadores de empleos, se inauguró en octubre de 2013 la ampliación de la Subestación Margen Derecha, la nueva Subestación Villa Hayes (Chaco) y la Línea de transmisión 500 Kv con una extensión de 348 km, el cual tuvo un costo de US\$ 555 millones, siendo financiado por el Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR (FOCEN) (DIARIO ITAIPU ELECTRÓNICO, 2014).

Considerando que desde hace tres décadas el país genera hidroelectricidad a través de Itaipu, la precaria infraestructura eléctrica del Paraguay y de la subutilización de sus recursos hidroeléctricos, podría estar también relacionado a la falta de capacidad de toma de decisión en el área energética por parte de los sucesivos gobiernos, relacionados a un “Estado débil”, los cuales serían:

[aquellos países] con reducidas capacidades de garantía de soberanía en el plano externo y de garantía de ciudadanía en el plano interno, incluyendo limitada capacidad para obtener recursos o extraer riqueza de su propia economía o para ofrecer servicios básicos a su población (desde leyes, orden seguridad, salud, educación infraestructura.). (OLIVEIRA, 2012. p. 28).

En ese sentido, un “Estado débil” está conformado por representantes políticos, que juegan un papel importante en la conducción del país tanto en el escenario doméstico cuanto en el internacional. Goldemberg et al. (1988) apunta la importancia del papel de las élites

como “tomadores de decisiones” de las áreas públicas y privadas de los países industrializados y en desarrollo, y de las agencias internacionales de auxilio. Los intereses de los tomadores de decisiones, inciden directa o indirectamente sobre las políticas de un país, como lo afirma Furtado:

Quien decide actúa en función de objetivos y ejerce alguna forma de poder. Ver los procesos económicos como cadenas de decisiones, y estas como estructuras de poder, es alejarse de mecanismo de equilibrio, que son la esencia de todo enfoque neoclásico. Antes de estudiar economía, yo ya sabía que no existe organización sin coordinación y control, y para que la coordinación y el control sea efectiva, es indispensable que existan centros directores capaces de definir objetivos. Ahora, por una simple economía de esfuerzo, todo centro de decisión tiende a profundizar su horizonte temporal, esto es, planear su acción. De esa forma, cuando se observa la economía como una organización, la idea de planeamiento surge naturalmente. (FURTADO, 1997, p. 24 *apud* OLIVEIRA, 2012 p. 29, traducción nuestra).

Lo que se puede concluir es que claramente los intereses de las élites políticas de un país direccionan el rumbo de ésta, tanto internamente en el sentido de estructurar la economía entre los diversos sectores, en algunos casos sobreponiendo unas sobre las demás, y en el escenario internacional, colocando al país para un determinado papel dentro de la División Internacional y Regional del Trabajo. En el caso de Paraguay, los intereses claramente predominantes son los del sector agroexportador, asociaciones o personas individuales dueños de enormes extensiones de tierra, configurando la polarización de tenencia de tierras, característica paraguaya donde el Índice de Gini<sup>12</sup> con respecto a la distribución de la tierra rural en el Paraguay es muy elevado, representando 0,93<sup>13</sup>. Esta herencia que determina el pilar de la economía hasta hoy, resulta de las medidas de urgencia adoptadas por el gobierno pos Guerra contra la Triple Alianza (1864-1870), acudiendo a la venta descontrolada de tierras públicas para recaudar recursos (HERKEN, 2009).

La economía paraguaya es básicamente agroexportadora, los mayores ingresos provienen de ese sector, sin embargo, están exentos de pagar impuestos. Las tentativas de reformas tributarias para tornarlo mínimamente progresivo no tuvieron éxito, ya que el Poder

---

<sup>12</sup> El Índice de Gini mide el grado de desigualdad en la distribución de los recursos en una población, donde un índice de Gini igual a 0 representa una equidad perfecta, mientras que un índice igual o cercano a 1, representa una inequidad perfecta. (Banco Mundial, 2014).

<sup>13</sup> ABC COLOR, (2009).

Ejecutivo bajo presiones del sector, en octubre de 2013, vetó el proyecto de ley que crea el impuesto a la exportación de soja, trigo, maíz y girasol<sup>14</sup>.

Por otro lado, en el escenario internacional y regional el país cumple la función de exportador de materias primas, y plataforma de expansión de las empresas extranjeras, ofreciendo “condiciones óptimas” como oferta de mano de obra abundante y barata, leyes laborales flexibles, energía eléctrica barata y estructuras tributarias que ofrecen hasta sólo 1% de impuestos, como es el caso para las empresas bajo el régimen de maquila<sup>15</sup>.

### **2.2.2. Acceso a energía como indicador de desarrollo**

El uso de energía además de ser un importante indicador del nivel de actividad económica, también es utilizado para medir el nivel socioeconómico de la población de un país, considerando que el índice de consumo medio de energía puede indicar el grado de calidad de vida, ya que se encuentra vinculado a diversos aspectos económicos y sociales. Actualmente se podría decir que la calidad del modo de vida contemporáneo depende directamente del acceso a energía, desde los aspectos más primordiales como la salud y la alimentación, pasando por el transporte, la producción, hasta las más recientes formas de comunicación, tal como lo sostiene la Agencia Internacional de Energía:

Modern energy services are crucial to human well-being and to a country's economic development. Access to modern energy is essential for the provision of clean water, sanitation and healthcare and for the provision of reliable and efficient lighting, heating, cooking, mechanical power, transport and telecommunications services (IEA, 2014).

Los servicios de primera necesidad, sean públicos o privados, y los emprendimientos productivos para generar empleos, necesarios para elevar el padrón de vida de la población de un país, además de requerir de un “Estado fuerte” y con una elite política capaz, requieren de energía.

[...] para que los pobres puedan alcanzar padrones de vida razonables, los países en desenvolvimiento deben aumentar la productividad agrícola y la distribución de alimentos, ofrecer educación básica y servicios

---

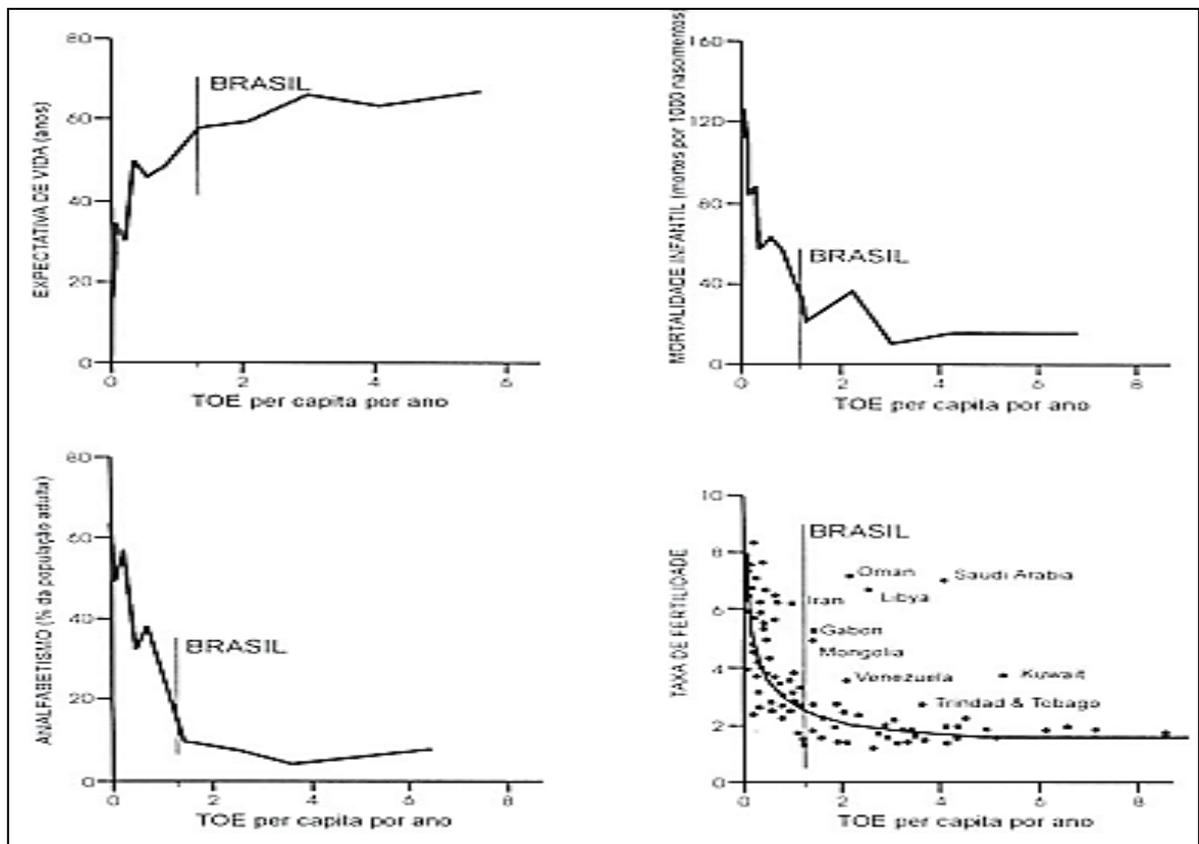
<sup>14</sup> ABC COLOR, (2013).

<sup>15</sup> Vera Cáceres, 2014.

médicos, implantar redes adecuadas de suministro de agua y salud pública, proporcionar confort básicos, construir y poner en funcionamiento nuevas industrias [...] recalando que todos estos emprendimientos requieren de energía. (GOLDEMBERG et al., 1988, p. 13, traducción nuestra).

Existen análisis que tratan de la correlación entre energía y desarrollo, como los casos de Goldemberg (1998) que relaciona el consumo de energía con indicadores sociales para varios países, donde variables como tasa de analfabetismo, mortalidad infantil, expectativa de vida y tasa de fertilidad aparecen en función del consumo comercial per cápita de energía. Su análisis demuestra como aquellos países más pobres con un consumo de energía comercial per cápita menor a 1 TEP, presentan niveles altos de tasa de analfabetismo, mortalidad infantil y de fertilidad, mientras que la expectativa de vida se muestra baja. El análisis se muestra expresivo, pues los resultados son opuestos para aquellos países desarrollados, los cuales poseen un consumo de energía comercial per cápita mayor a 2 TEP.

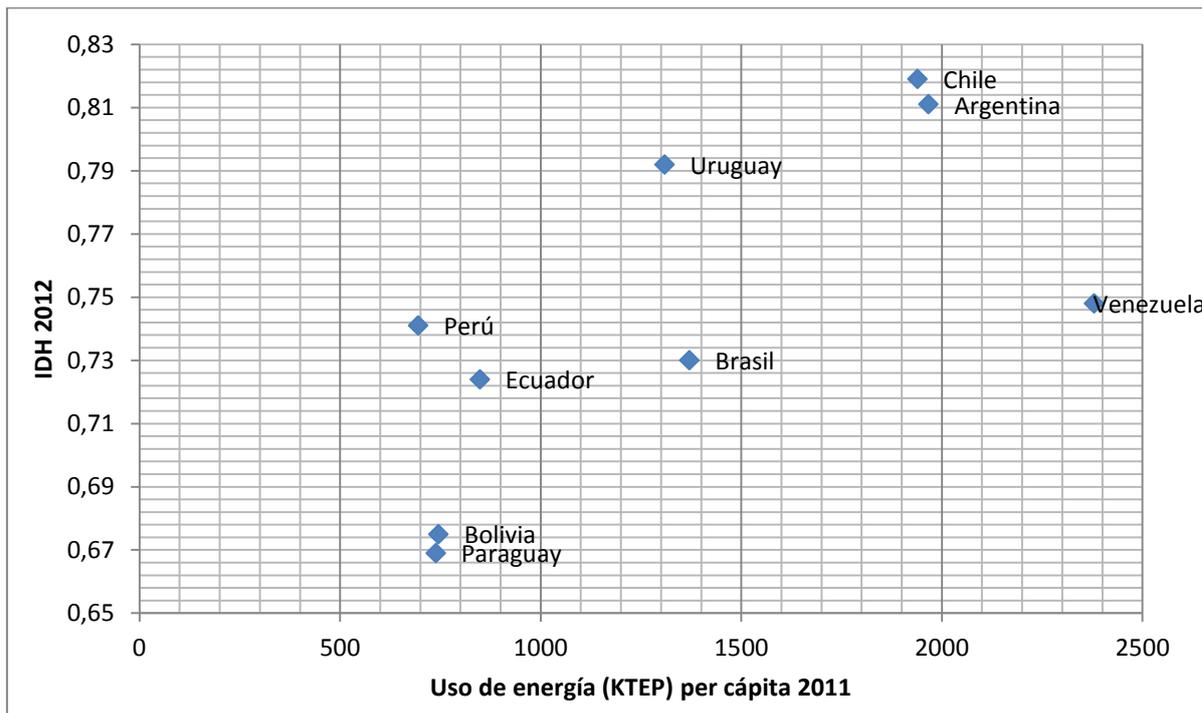
**Gráfico 04** - Indicadores sociales para diversos países.



Fuente: GOLDEMBERG, 1998.p. 8.

En un intento de extrapolar el análisis presentado encima, presentamos un comparativo del consumo de energía total y de electricidad per cápita entre algunos países seleccionados de América Latina con sus respectivos Índices de Desarrollo Humano (IDH)<sup>16</sup>, en donde se percibe la proporcionalidad del consumo de energía con el grado de IDH de los países.

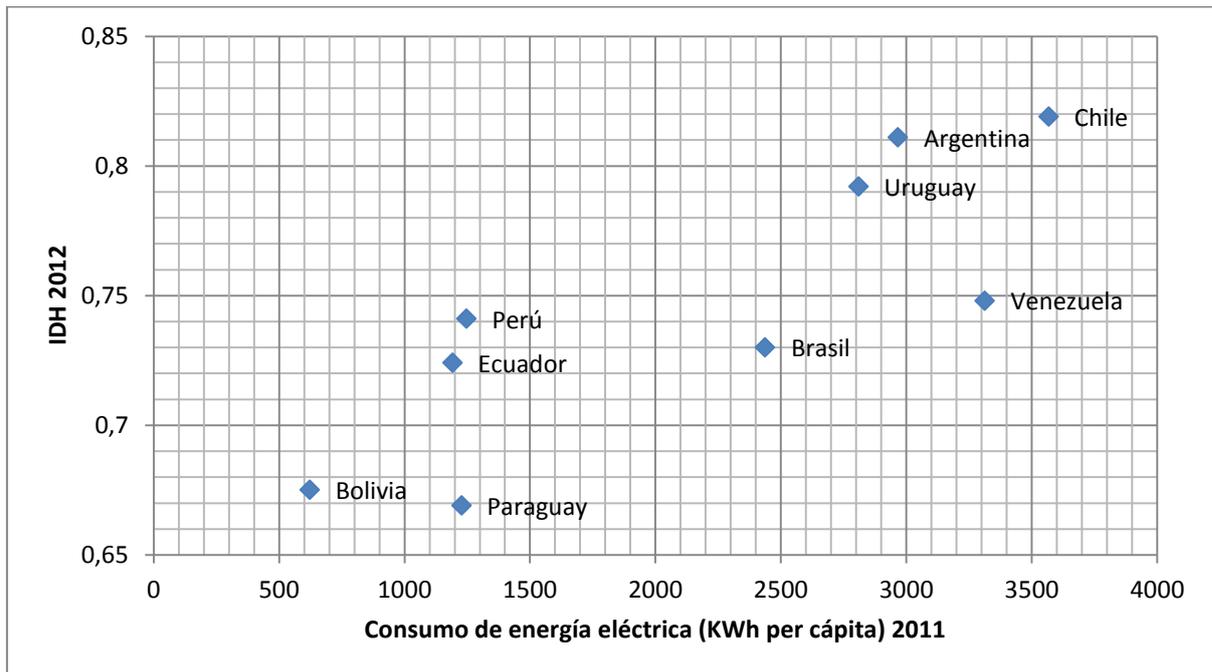
**Gráfico 05 - Uso de energía per cápita e IDH.**



Fuente: Elaboración propia, con datos del Banco mundial (Uso de energía) y del PNUD (IDH).

<sup>16</sup> Los modelos de estos cuadros comparativos fueron extraídos de Ruchansky & Acquatella (2010), que realiza una comparación entre algunos países europeos, de América Latina y EUA, donde el conjunto de los países desarrollados permanece en los estadios más elevados en cuanto IDH y consumo de energía, quedando los países de América Latina por detrás.

**Gráfico 06 – Consumo de energía eléctrica per cápita e IDH.**



Fuente: Elaboración propia, con datos del Banco mundial (Consumo de energía eléctrica) y del PNUD (IDH).

En general, mientras más elevado el volumen de consumo de energía total, más elevado el IDH, como en los casos de Chile (1940 KTEP y 3568 KWh) con un IDH de 0,819; Argentina (1967 KTEP y 2967 KWh) con 0,811 de IDH, y Uruguay (1309 KTEP y 2810 KWh) con 0,792 de IDH. Los tres países poseen un IDH mayor a la media de América Latina que es de 0,741, y poseen un consumo de entre 1 TEP a 2 TEP de consumo per cápita de energía en su conjunto, y de entre 2500 KWh a 3600 KWh de energía eléctrica, sin embargo, aún quedan por debajo de los parámetros mundiales que separan los países desarrollados de los pobres, es decir, sobrepasar los 2 TEP de consumo de energía per cápita, como sentencia Goldemberg. Mientras lo opuesto se presenta en países como Paraguay (739 KTEP y 1228 KWh) y un IDH de 0,669, y Bolivia (746 KTEP y 623 KWh) y 0,675 de IDH, los cuales poseen un IDH menor a la media de América Latina y un consumo menor a 1 TEP per cápita.

El análisis presentado hace alusión a la correlación que existe entre importancia, tanto de la energía en su conjunto, como del acceso a la energía eléctrica, como factor determinante en la calidad de vida de la población (Ruchansky & Acquatella, 2010), sin embargo pueden presentarse casos excepcionales, como los casos de Venezuela (2380 KTEP y 3313 KWh) pero con 0,748 de IDH levemente mayor a la media, y Brasil, (1372 KTEP y 2438 KWh) y un 0,730 de IDH. También están los casos de Perú (695 KTEP y 1248 KWh; 0,741 IDH) y Ecuador (849 KTEP y 1142 KWh; 0,724 IDH), con consumo de energía

similares a los de Bolivia y Paraguay, pero con IDH mayores al de los dos países mencionados y cercanos a la media de América Latina. Estos casos responden a la llamada “causalidad” de los hechos, es decir, responden a determinadas circunstancias y causas, que la “correlación” entre dos hechos no considera.

Es así que Scarlato & Pontin (1998) apuntan que el nivel de vida de la población como parte del grado de desenvolvimiento de una sociedad, puede ser mensurado de acuerdo al acceso a los diferentes tipos de servicio, que requieren directa o indirectamente de algún tipo de energía para su funcionamiento.

La extensión con que los diferentes tipos de servicios son prestados es un indicador buen del nivel de desenvolvimiento de la sociedad: la calidad de vida depende, por ejemplo, de combustibles para los transportes, de energía eléctrica para el sector público y privado, de iluminación pública [...] el sentido y uso de la energía [...] debe ser justificado por el atendimento de la necesidades básicas de la población (transporte colectivo, saneamiento básico, iluminación pública). (SCARLATO & PONTIN, 1998, p. 54, 64).

En este sentido, se muestran a seguir algunos datos extraídos de la última Encuesta Permanente de Hogares (EPH) del 2013<sup>17</sup> del Paraguay con respecto a la cobertura y tipos de servicios en los hogares, para intentar justificar los cuadros de consumo de energía expuestos anteriormente. Con respecto a la educación, la tasa de analfabetismo total fue del 5,3 %, en hombres 4,6% y en mujeres 6,1%. La cobertura de seguro médico llegó al 29,1% para los asegurados del Instituto de Previsión Social (IPS) y otros seguros privados, el restante 70,9% de la población no posee. La cobertura eléctrica total es del 99%, siendo en el área urbana el 99,7 y en el área rural 97,9%; mientras que el servicio de agua potable llega a 79,7% de la población, el restante se abastece a través de pozos (20,3%). En cuanto a la disposición de basura, el 45,1% lo quema, y el 46,4% posee servicio de recolección público o privada.

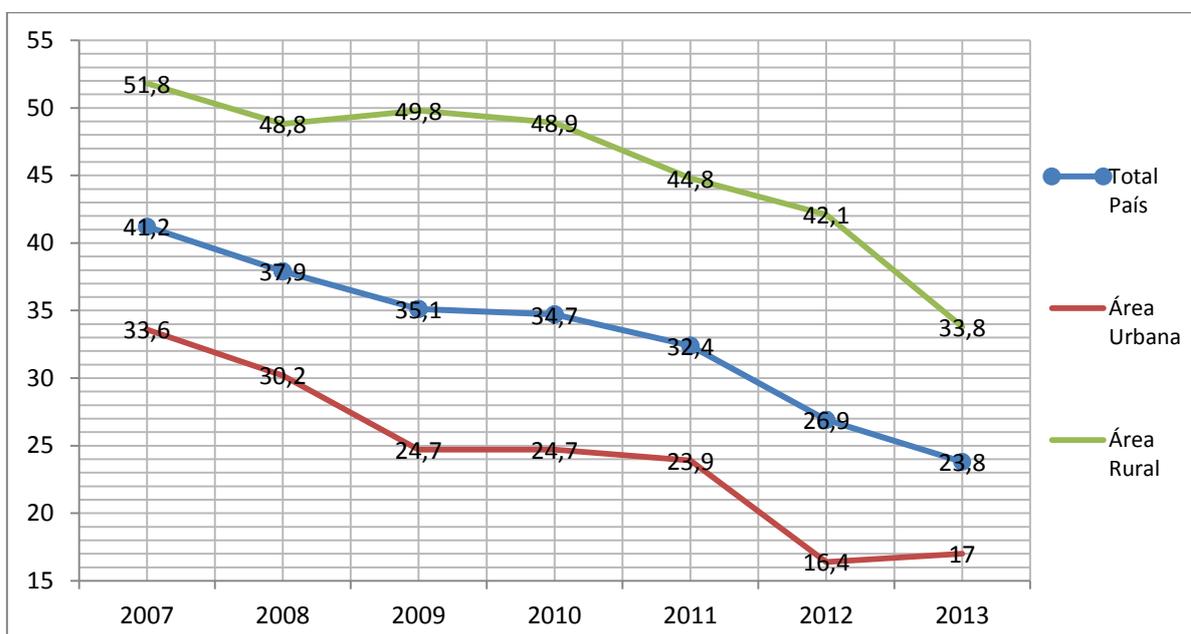
Por otro lado, el Gas Licuado de Petróleo (GLP) es el principal combustible para cocción de alimentos, representando 58,4 %, la leña 24,7 %, el carbón 8,6% y la electricidad queda en último lugar con el 7,1%. Según datos del Banco Mundial para el año 2009, en cuanto al transporte público, se contaba con 28 unidades y 54 automóviles por cada 1000

---

<sup>17</sup> La recolección de los datos comprende el periodo de octubre a diciembre del 2013, donde se excluyen los departamentos de Alto Paraguay y Boquerón (Región Occidental o Chaco), alegando que representan una parte muy diminuta de la población del país (2%), sin embargo, representan unas de las zonas menos favorecidas y más olvidadas del país, que ciertamente hubieran influenciado los resultados finales de la encuesta. Se debe recalcar también que la muestra total fue de 1.733.294 personas, 1.036.266 en el área urbana y 697.028 personas en el área rural.

personas. Con el panorama expuesto, podemos indicar que la cobertura de los servicios es regular, con la excepción de la cobertura eléctrica. Entonces, la falta de una adecuada infraestructura de servicios y de cobertura a la población paraguaya podría constituir un factor limitante para el aumento del uso, ya sea de la energía en su conjunto, como el de la hidroelectricidad. Según algunos estudios como el de González Ríos (2011), los aspectos institucionales, la falta de eficiencia en la gestión y de incentivos para mejorar la provisión de los servicios son algunos de los motivos de la insuficiente inversión en sectores como el de agua y de telecomunicaciones, sostiene también que la inversión en el sector de infraestructura del 2000 a 2009, en promedio fue lo equivalente al 2,6% del PIB, porcentaje cercano a la inversión anual de entre el 2,4% a 5% del PIB, que se requiere durante por lo menos 20 años para reducir la desigualdad en un 10% a 20%. En este sentido, la situación de pobreza en Paraguay es abrumadora, aún con la absurda clasificación considerando “no pobres” a personas cuyos ingresos son mayores a G. 474.775, “pobres no extremos” a los ingresos encima de G.302.385 y “pobres extremos” a ingresos debajo de ese monto<sup>18</sup>.

**Gráfico 07 – Evolución de la línea de pobreza en Paraguay 2007-2013**



Fuente: Elaboración propia con datos del EPH, 2013.

<sup>18</sup> Datos del EPH 2013. Los montos equivalen a US\$ 101,44 y US\$ 64,61 respectivamente, al cambio de G. 4.680 por US\$ del 12/11/14.

Según el Banco Mundial (2013), la población en el país llega a 6.802.295 personas<sup>19</sup>, de los cuales 1.618.946 es pobre (23,8%), en este sentido, urge que medidas concretas, tanto para el mejoramiento en el sector de infraestructura, necesaria para disminuir la pobreza en el país y mejorar la calidad de vida de la gente, así como en las diversas áreas, como salud, educación, etcétera, sean priorizadas para paliar esta situación que aqueja a tantas personas en el país, tan rico en recursos que son desaprovechados. En este sentido, en el próximo capítulo se presentaran los datos sobre la matriz de oferta y consumo energético del Paraguay.

---

<sup>19</sup> En el Cenco Nacional (2012) la población es de 6.672.631 personas. Se utilizan las dos fuentes en distintas partes del trabajo.

### 2.3. CONSIDERACIONES PARCIALES

En este capítulo se trató sobre la importancia del sector industrial dentro de la estructura de la economía de un país, como propulsor no sólo del crecimiento económico, sino como un factor importante para llegar al desarrollo económico. Así también, se presentaron argumentos sobre la importancia de la energía y la correlación que presenta con esos dos procesos, tanto como insumo necesario para el aparato productivo de un país, especialmente del sector industrial, así como factor determinante para la calidad de vida de la población, que se da por el grado de servicios y coberturas sociales, como la educación, servicios hospitalarios, redes de suministro de agua y saneamiento etc., que requieren energía para su funcionamiento, mayormente energía eléctrica. A su vez, la energía eléctrica requiere ser distribuida a partir de una adecuada infraestructura, de modo a que pueda llegar a mayor parte de la población y de una forma segura y confiable.

Con datos empíricos sobre el Paraguay, se constata que la estructura de la economía es esencialmente agro-exportadora, y que la trayectoria del PIB es altamente dependiente del mismo sector. Así también se asevera que debido a sistemas ultrapasados de distribución de energía eléctrica, el país se encuentra entre los países con mayor porcentaje de pérdidas de energía eléctrica dentro de América Latina, y con los índices más bajos de IDH y de consumo de energía total y de energía eléctrica de la región, y con más de la quinta parte de su población sumida en la pobreza.

Todo este panorama es presentado considerando la posición privilegiada del Paraguay, siendo el país con mayor producción de energía hidroeléctrica per cápita del mundo, (a través de sus tres usinas hidroeléctricas, entre ellas la mayor del mundo, Itaipu), y la paradoja existente en la composición de la matriz energética, compuesta mayoritariamente por la biomasa, seguido por el petróleo, y en último lugar la hidroelectricidad. En el próximo capítulo se abordará sobre el tema de la matriz energética de forma más detallada, así como de la estructura de la economía del país, para dar seguimiento al desarrollo sobre las hipótesis del trabajo.

## CAPÍTULO 3

# ENERGÍA EN PARAGUAY

En este capítulo se presenta el panorama energético general del Paraguay, la procedencia y la evolución de la oferta y el destino de las mismas en cada sector económico, especialmente los destinados al sector industrial, como una forma de presentar la situación de la problemática principal del trabajo, referente a que, el crecimiento económico en Paraguay no es acompañado significativamente por un aumento en el consumo de energía hidroeléctrica, principal forma de energía presente en el país.

### 3.1. OFERTA, DEMANDA Y MATRIZ ENERGÉTICA DEL PARAGUAY

Los energéticos más comúnmente utilizados en el país están agrupados en 3 grandes grupos, que son los derivados del petróleo, la biomasa y la energía hidroeléctrica. Para simplificar el análisis, se tomará esta clasificación que se abordará seguidamente en forma general, y luego se desdoblará individualmente, dando énfasis a la hidroelectricidad como foco del presente trabajo.

Como se mencionó anteriormente, existen fuentes de energía primaria y secundaria. Para este apartado, son consideradas energías primarias: al petróleo crudo, el carbón mineral, la hidroenergía, y biomasa (leña, desechos de la producción agroforestal, como: carozo de coco, cáscara de algodón, cáscara de tung), y los productos de caña, provenientes de los extractos de la caña de azúcar destinados a la producción de alcohol carburante y alcohol mezclado con gasolinas. Así también las formas de energía secundaria consideradas son: el carbón vegetal, el GLP, la gasolina de Motor (incluye aviación), el Kerosene y Jet fuel, el Diésel, el Fuel Oil, el Alcohol, y la Electricidad<sup>20</sup>.

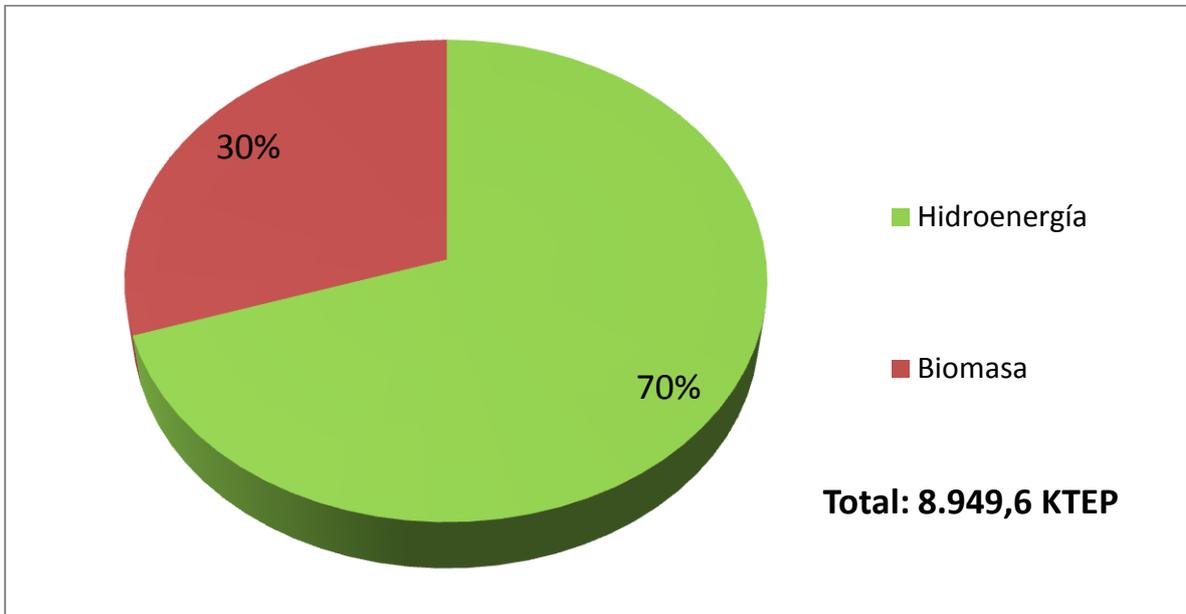
Según el BEN, para el año 2013, la producción de energía primaria en relación a la hidroenergía, tuvo un pequeño incremento del 1% en relación al 2012, mientras la biomasa se redujo al mismo porcentaje. Con los datos disponibles en la página web del Vice Ministerio de Minas y Energía (VMME), esta composición en porcentajes se mantiene desde el 2008, con variaciones mínimas, no así el valor total que va en aumento, de 8.534,20 ktep en aquel

---

<sup>20</sup> Las caracterizaciones de los tipos de energías como primaria o secundaria son de acuerdo a las consideradas en el Balance Energético Nacional del Paraguay 2013.

año, aumenta para 8.949,6 ktep en el 2013. Cabe recalcar que la oferta de hidroenergía y biomasa es enteramente nacional

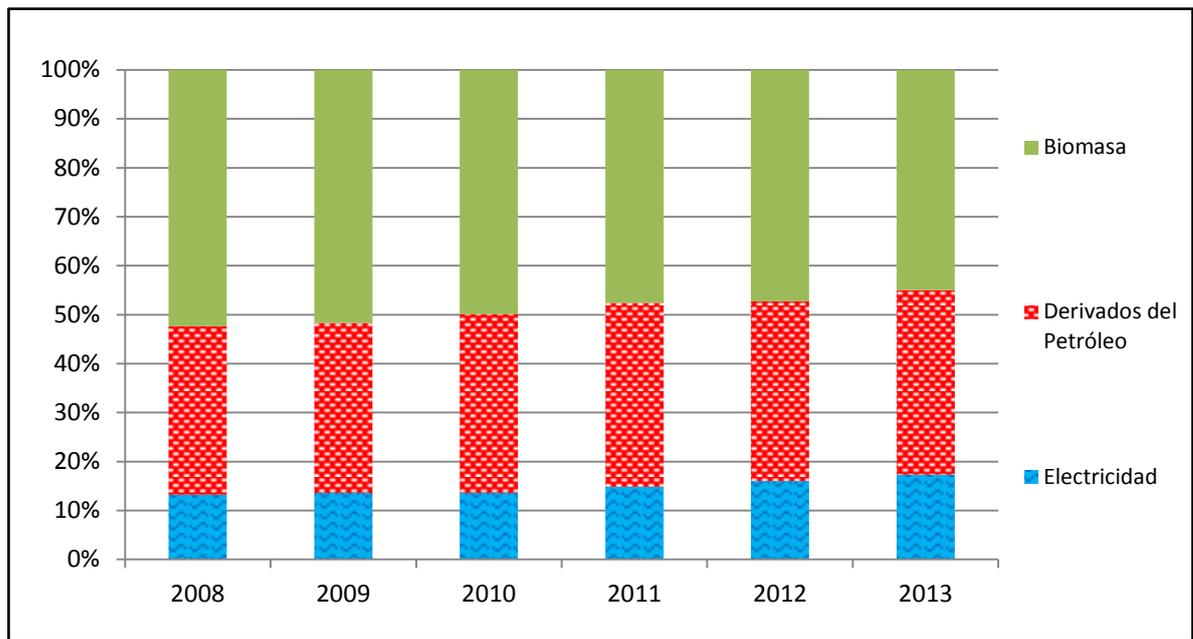
**Gráfico 08** – Composición de la Producción de energía primaria 2013



Fuente: BEN, 2013.

En cuanto a la estructura de participación por energético en el país, se percibe que el uso de la electricidad va aumentando, representando para el 2013 el 17,3% del total de energía consumida. En contraste, el uso la biomasa va disminuyendo, sin embargo hasta el momento tiene una participación mayoritaria en la estructura energética del país (45%), así también el uso de los derivados del petróleo se mantuvo en media en torno del 35% en los últimos años.

**Gráfico 09** – Estructura de participación por energético.

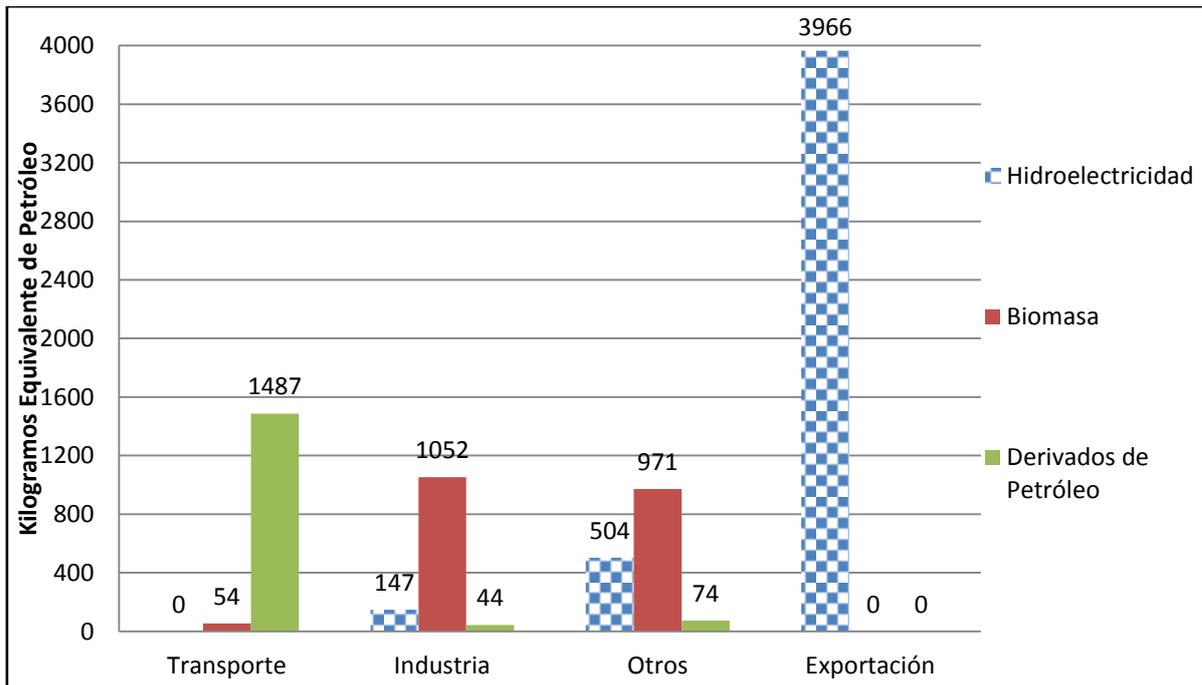


Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del BEN (2008, 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013)

Por su parte el consumo final de energía, que se refiere a “la cantidad de fuente energética que se consume en cada uno de sectores económicos y sociales del país”<sup>21</sup>, según la IEA, el Paraguay solo consume el 14% del total de Hidroelectricidad, exportando el 86% restante. Además se constata que la industria es muy dependiente de la biomasa, en contraste a la demanda por energía eléctrica, cuya utilización es varias veces menor, como puede percibirse en el gráfico 10.

<sup>21</sup> Definición extraída del BEN 2013, p.25.

**Gráfico 10** - Destino de las principales fuentes de energía por sector - 2012.

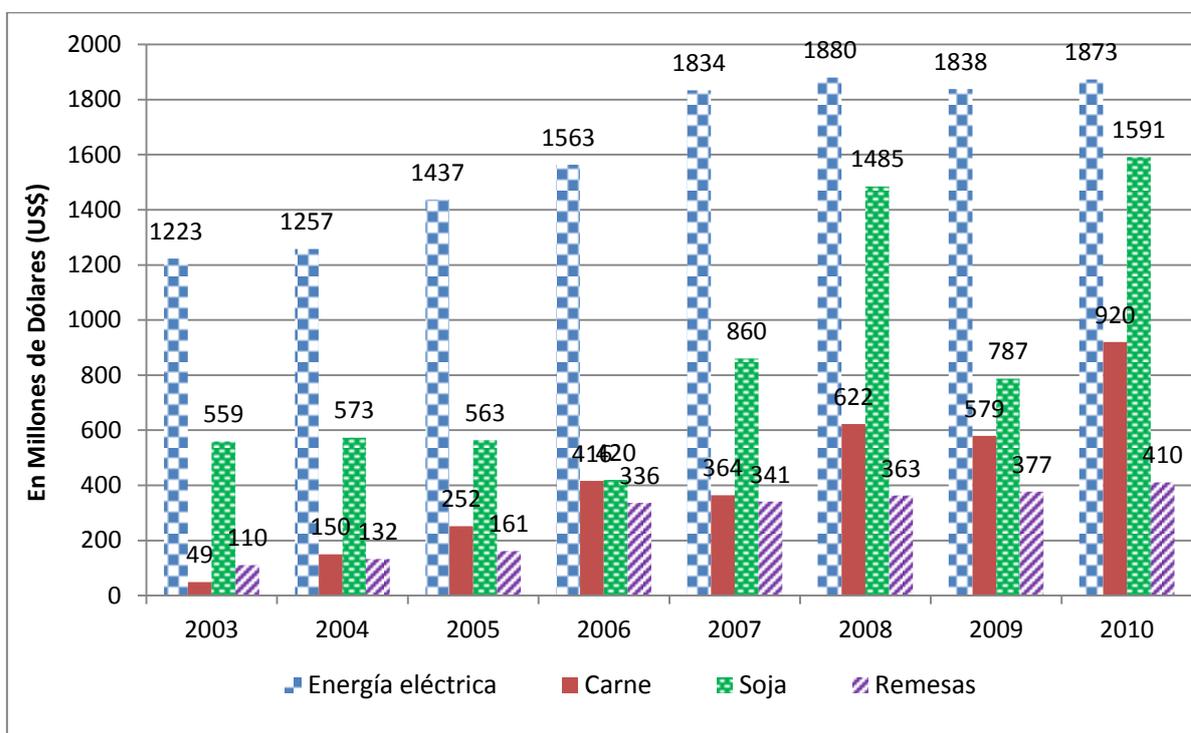


Fuente: Elaboración propia, con datos del IEA, Balance 2012.

Puede observarse en el gráfico y con los datos anteriores, que el Paraguay posee una oferta principal de energía hidroeléctrica, pero que contradictoriamente es enviada al exterior como un *commodity* más, convirtiéndose en el principal rubro de exportación, dejando en el segundo puesto a la soja como rubro tradicional de comercio<sup>22</sup>, tal como puede apreciarse en el gráfico a seguir.

<sup>22</sup> Cabe destacar que es sólo a partir del 2008 que comienzan las negociaciones para la incorporación de la renta proveniente de la venta de energía hidroeléctrica al PIB, pero fue a partir del 2011 que se concretaron las operaciones. ABC COLOR (2011b).

**Gráfico 11 – Ingreso por exportaciones de hidroelectricidad, soja, carne y remesas de trabajadores 2003 -2010.**



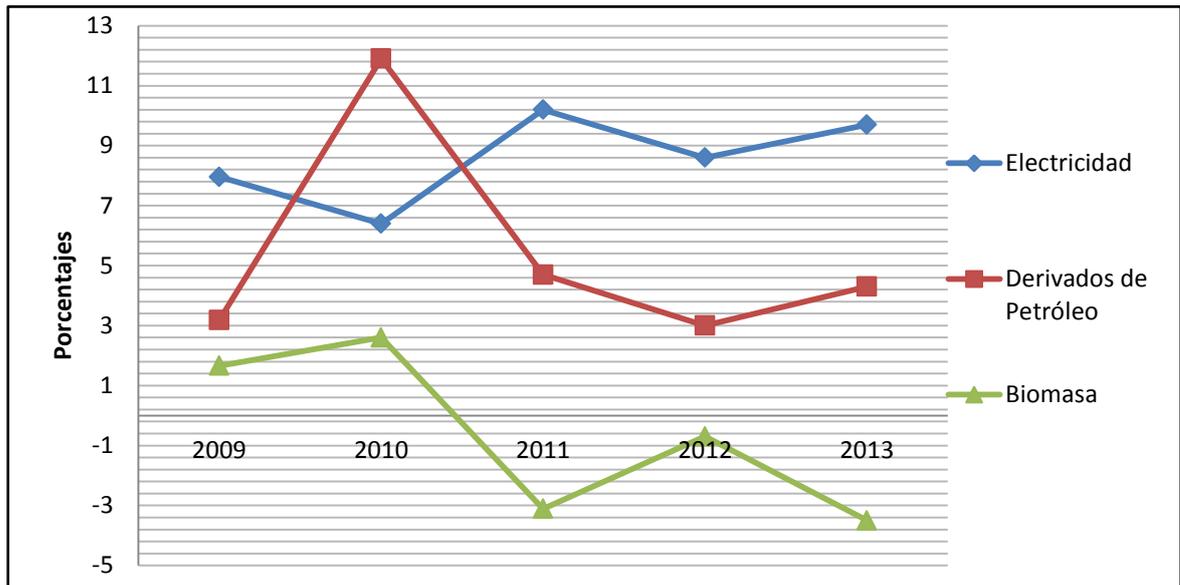
Fuente: ABC Color, 2011, con datos del BCP.

### 3.1.1. Evolución de la producción de energía

En este apartado se muestra la trayectoria de la producción de los principales tipos de energía utilizados en el país durante los últimos 5 años, con el porcentaje de crecimiento con respecto al año anterior<sup>23</sup>, donde se percibe la tendencia creciente en la utilización de la energía eléctrica, y lo contrario para los otros dos sectores de energéticos.

<sup>23</sup> El consumo final de energía en el año 2009 alcanzó los 4.066,56 ktep, 2010 4.341,9 ktep, 2011 4.409,7 ktep, 2012 4.501,9 ktep, y en 2013 4.473,1 ktep. (BEN 2009, 2010, 2011, 2012 Y 2013).

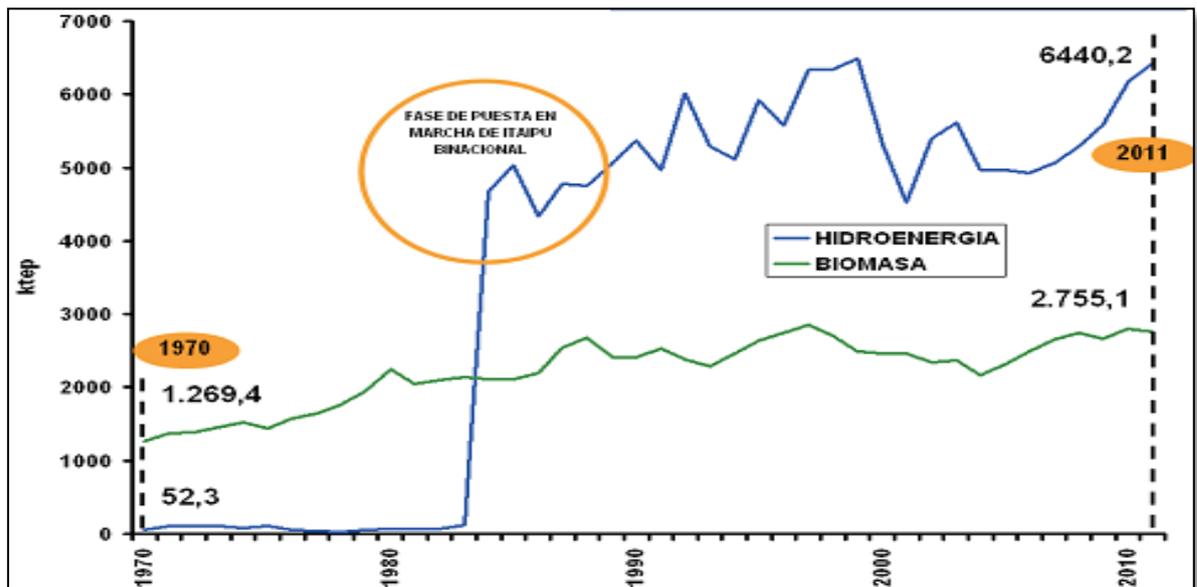
**Gráfico 12** – Evolución del crecimiento de consumo de los tres tipos principales de energía.



Fuente: Elaboración propia con datos del BEN (2009, 2010, 2011, 2012 y 2013).

Según la SIEN, en el sector de energía primaria, la evolución de la producción de hidroenergía<sup>24</sup> estalla con la puesta en marcha de la Itaipu Binacional, cuya producción en periodos anteriores era prácticamente nula. La producción de biomasa por su parte, presenta un crecimiento más lineal y regular.

**Gráfico 13** – Evolución de la producción de energía primaria 1970 – 2010.

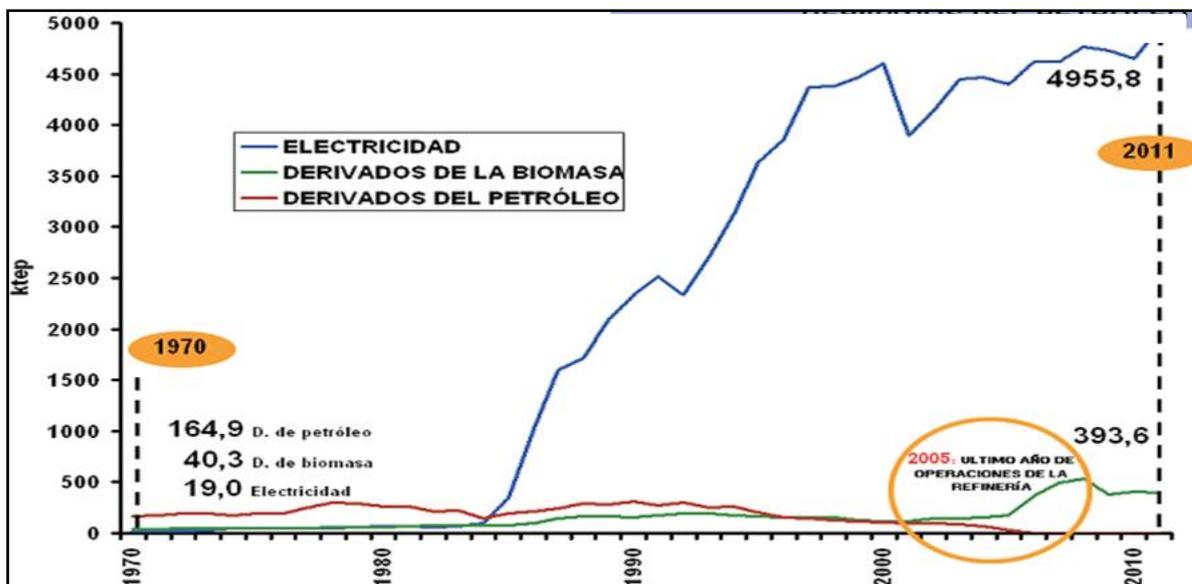


Fuente: SIEN - VMME, 2010.

<sup>24</sup> Según la metodología utilizada por la SIEN, la producción de hidroenergía se refiere a los caudales turbinados más los caudales vertidos (no aprovechados).

Por otra parte, la evolución de la producción de la energía secundaria, en lo que corresponde a la hidroelectricidad, presenta un salto con la puesta en marcha de la Central Hidroeléctrica Itaipu en 1984. La producción de derivados de biomasa (carbón vegetal y etanol) presenta un crecimiento lineal, con un notable aumento a partir de mediados del 2004. Por último el procesamiento de derivados de petróleo (GLP, gasolinas, diésel, fuel oil y kerosene) acaba con el fin del funcionamiento de la refinera estatal de la PETROPAR en 2004<sup>25</sup>, posterior a este periodo, todos estos insumos fueron íntegramente importados para su consumo final en el mercado.

**Gráfico 14** – Evolución de la producción de energía secundaria 1970 – 2010.

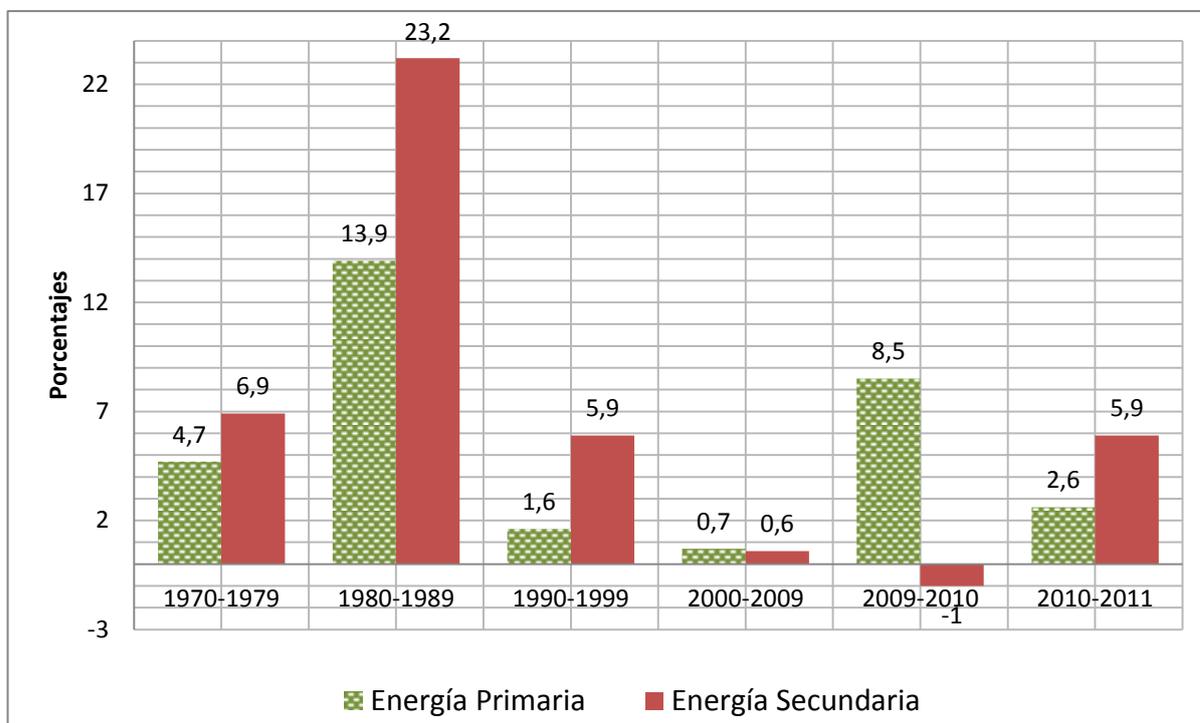


Fuente: SIEN - VMME, 2010

Por último presentamos la tasa de crecimiento interanual de la producción de energía primaria y secundaria desde los años 1970 hasta el 2010, donde puede apreciarse que el crecimiento en los dos sectores decreció con la entrada del milenio en relación a las décadas anteriores.

<sup>25</sup> La refinera de la PETROPAR data de 1966 y está situada en la ciudad de Villa Elisa, con una capacidad de procesamiento de 7.500 Barriles al día (1.200 m<sup>3</sup>/día) de petróleo crudo para producir fuel oil, Gasoil, Kerosén, Nafta Virgen y GLP. (PETROPAR, 2014). Dejo de funcionar en 2004, entre sus diversas causas, porque ocasionaba una pérdida de US\$ 4 millones al año, posee una capacidad muy limitada que no la hacía económicamente rentable, y porque fue diseñada para el procesamiento de un tipo específico de crudo. ABC COLOR (2011a).

**Gráfico 15** – Tasa de crecimiento interanual de la producción de energía primaria y secundaria 1970 – 2011.



Fuente: SIEN - VMME, 2014.

El aumento del crecimiento de la producción de energía secundaria en la década de 1980 podría ser explicado en gran parte por la puesta en marcha de la hidroeléctrica de Itaipu Binacional en 1984, de la misma forma en la década siguiente, el aumento en el mismo sector fue influenciada por la puesta en marcha de la otra usina, la Entidad Binacional Yacyreta en 1994.

En la última década, tanto en el 2009 como en el 2011, el PIB sufrió recaídas en las dos ocasiones por las sequías que afectaron las zafas agrícolas (especialmente soja), y en el 2011 esta situación fue acompañada por la disminución en el faenamiento de carne vacuna por el brote de fiebre aftosa en el país (UTEPI, 2012). Cabe destacar que los dos sectores afectados tienen peso importante tanto en el ámbito doméstico como materia prima de las industrias alimenticias en el país, y como rubros principales de exportación.

A seguir en el siguiente apartado, se esbozarán las principales características en cuanto al origen y destino de los tres sectores de energéticos destacados de forma separada, dando énfasis, por último a la hidroelectricidad.

### 3.1.2. Energéticos derivados del Petróleo

El Paraguay ha sido hasta la actualidad un importador neto de energéticos derivados de petróleo. Sin embargo, la petrolera *President Energy* anunció en Londres en octubre del 2014, la confirmación de la presencia de petróleo en el Chaco (Región Occidental del país). Según estimaciones de la empresa concesionaria del proyecto, el país consume alrededor de 27 mil barriles de crudo al día, menos del 0,5% de la demanda total de petróleo de Sudamérica y Centroamérica, siendo que existirían aproximadamente 1000 millones de barriles de petróleo explotables. Sin embargo, hasta la fecha de elaboración de este apartado (noviembre de 2014), era necesaria aun la confirmación definitiva de comerciabilidad del crudo paraguayo<sup>26</sup>.

Según el VMME, las principales empresas que comercializan combustibles derivados del petróleo son: PETROBRAS (que controla 100% del mercado de combustibles para aviones), COPETROL, BARCOS Y RODADOS, ESSO, y LUBRIPAR. Por su parte la Estatal PETROPAR no posee un número significativo de distribuidoras que comercialicen directamente los combustibles derivados del petróleo al consumidor final, pero al ser el mayor importador de diésel y gasolinas en el país, es el principal proveedor de los emblemas para su venta al consumidor final<sup>27</sup>.

A partir del 2004 se han implementado medidas como la eliminación del mercado de la gasolina con plomo, para estimular el consumo de las gasolinas ecológicas, los cuales contienen hasta 24% de alcohol de caña de azúcar (BOHN, 2009 apud OERALC, 2009).

El consumo de los productos derivados del petróleo se destina mayoritariamente al sector del transporte automotor (civil, transporte de carga y pasajeros) así como la maquinaria agrícola y de construcción. El consumo en el sector industrial es casi marginal, representando 2,5% aproximadamente. (BEN, 2009). A continuación en el gráfico 16, se presenta la estructura de participación de los principales tipo de combustibles (clasificados por RON<sup>28</sup>) utilizados en el sector de transporte.

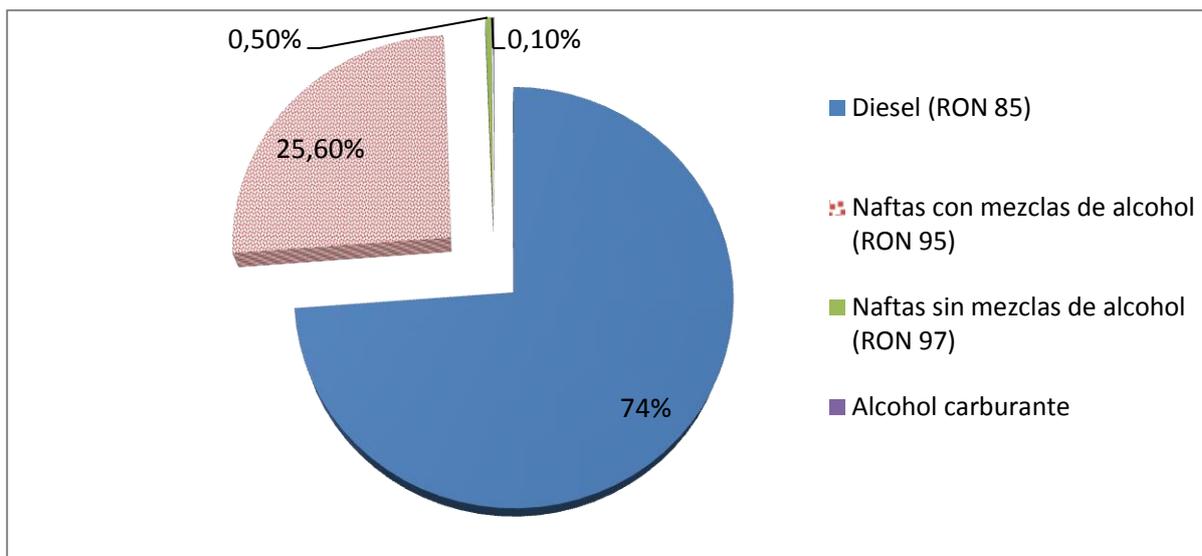
---

<sup>26</sup> Según el MOPC, en Paraguay ya existirían 49 pozos petrolíferos, de los cuales 43 se encuentran en la región del Chaco, sin embargo aseguran que hasta el momento ninguno de ellos se presenta rentable para su explotación. Última Hora (2014). Noticias sobre hallazgo de petróleo: ABC COLOR (2014a) y (2014b).

<sup>27</sup> Las distribuidoras privadas se proveen de la PETROPAR por las ventajas ofrecidas por la política del ISC (Impuesto Selectivo al Consumo), que disminuyen los precios del gasoil. Esta política está encaminada para auxiliar a los sectores agropecuarios y de servicios. (OERALC, p. 29-30)

<sup>28</sup> Research Octane Number (Número de Octanaje de Investigación).

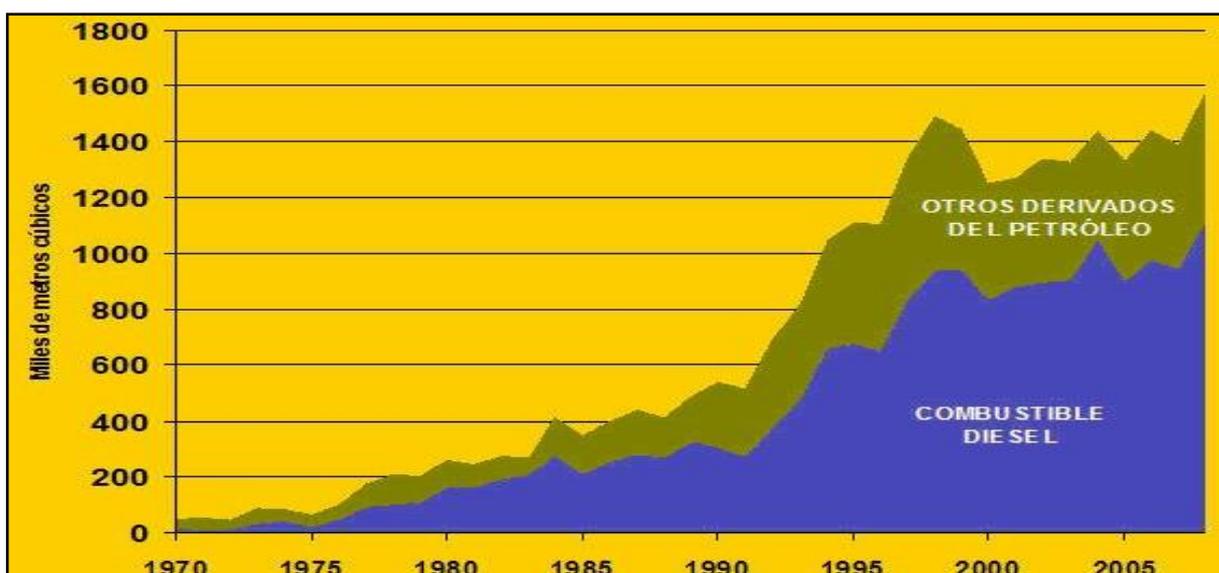
**Gráfico 16** - Participación en el mercado por tipos de gasolinas en el sector de transporte.



Fuente: Elaboración propia con datos del BEN 2013 y OERALC, 2009.

El crecimiento de las importaciones de petróleo en la última década ha sido impulsado esencialmente por el sector automotor, por el aumento de los vehículos importados vía Chile, y el uso de motocicletas, tal como puede apreciarse en el siguiente gráfico.

**Gráfico 17** – Evolución de las Importaciones de Productos derivados de Petróleo 1970 – 2005.

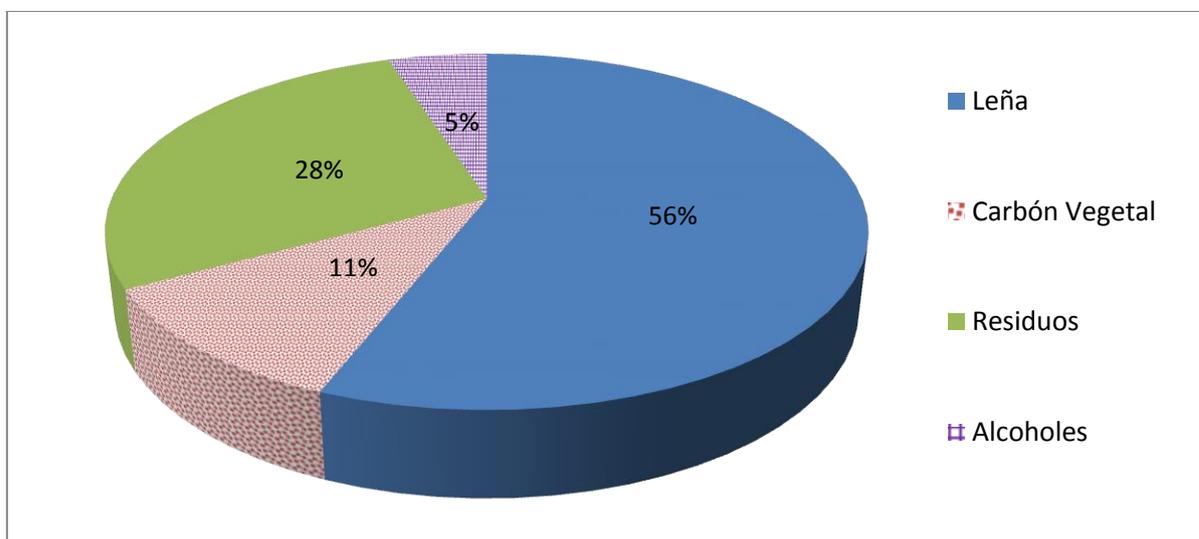


Fuente: VMME, 2010.

### 3.1.3. Biomasa

La utilización de la biomasa como combustible (leña, carbón vegetal y residuos vegetales) para el sector residencial e industrial es sumamente significativa, representando aproximadamente 50% y 70% respectivamente<sup>29</sup>. Del total de Biomasa disponible, el 45% es utilizado para el autoconsumo de las familias, mientras que lo restante es comercializado entre los consumidores industriales, las residencias de áreas rurales, comercios y empresas (OEALC, 2011).

**Gráfico 18** – Estructura del consumo final de productos de la biomasa – 2013.



Fuente: BEN, 2013.

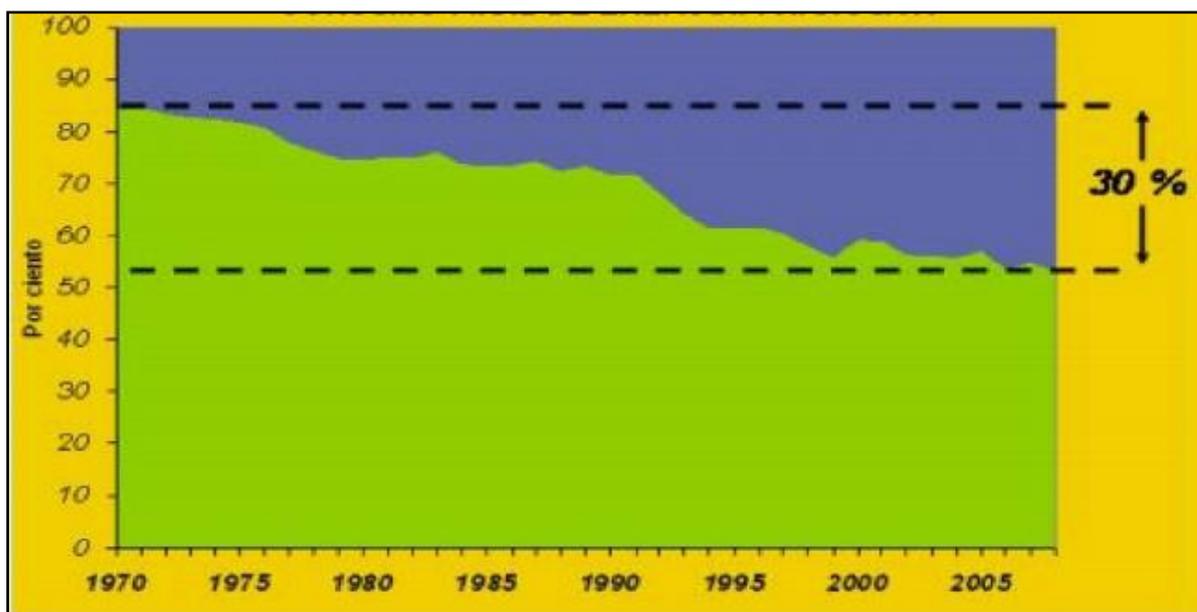
La biomasa tradicional, es decir la leña y el carbón vegetal, son las dos formas predominantes en la estructura de consumo, seguido por la biomasa moderna, representados por los residuos y alcoholes.

Aunque el uso de la biomasa en la estructura total de demanda energética en el país sigue siendo mayoritaria, su tendencia en las últimas décadas ha sido decreciente. Este comportamiento se debe a la disminución del uso del carbón vegetal a nivel nacional y en la industria (BEN 2009, 2011), así como de la leña, especialmente el consumo en el sector residencial, que representa más del 50% del consumo final de leña a nivel nacional (BEN, 2013).

<sup>29</sup> Actualmente gran parte de la producción del carozo y cascarilla es utilizada en las industrias en reemplazo de la leña y otros combustibles. Lo que representa en cifras a 17 y 25 TEP/año, equivalentes a 55.000 toneladas de cascarilla y carozo de coco industrializados (OEALC, 2011).

En el gráfico 19, se muestra la disminución del 30% en el consumo de la biomasa desde 1970 a 2005. De la misma forma, esa tendencia persiste, ya que para el año 2013 decreció en un 3,5 %, marcando así la tendencia observada ya desde décadas anteriores.

**Gráfico 19** - Participación porcentual de la Biomasa en el consumo final de energía 1970-2005.



Fuente: VMME, 2010.

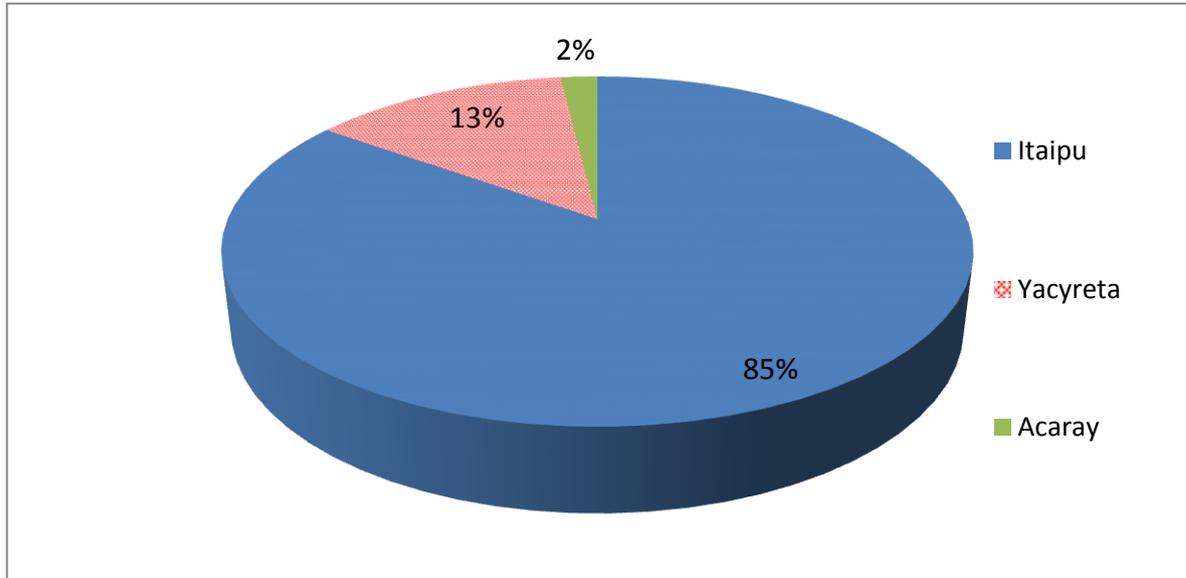
#### 3.1.4. Hidroelectricidad

La producción de electricidad en Paraguay es casi en su totalidad de origen hidroeléctrico, del cual una ínfima parte que procede de la generación térmica (motores diésel), que totalizan en su conjunto 6,1 MW (o 0,0061 GW). Estos sistemas de generación termoeléctrica son empleadas por la ANDE en comunidades aisladas o como sistemas de apoyo, donde el SIN no tiene cobertura, también son implementadas por el sector privado en la Región del Chaco por parte de las cooperativas y establecimientos ganaderos (OERALC, 2011).

Según Canese (2008), la producción nacional de hidroelectricidad es de aproximadamente 52 mil GW/año, y la demanda doméstica de sólo 7 mil GW/año. La mayor parte de la producción es dada por la Itaipu con 45 mil GW/año, seguido por Yacyreta 7 mil

GW/año (las dos cifras corresponden a la mitad de la producción total en las binacionales), y la generación de la Central Acaray con aproximadamente 1 mil GW/año.

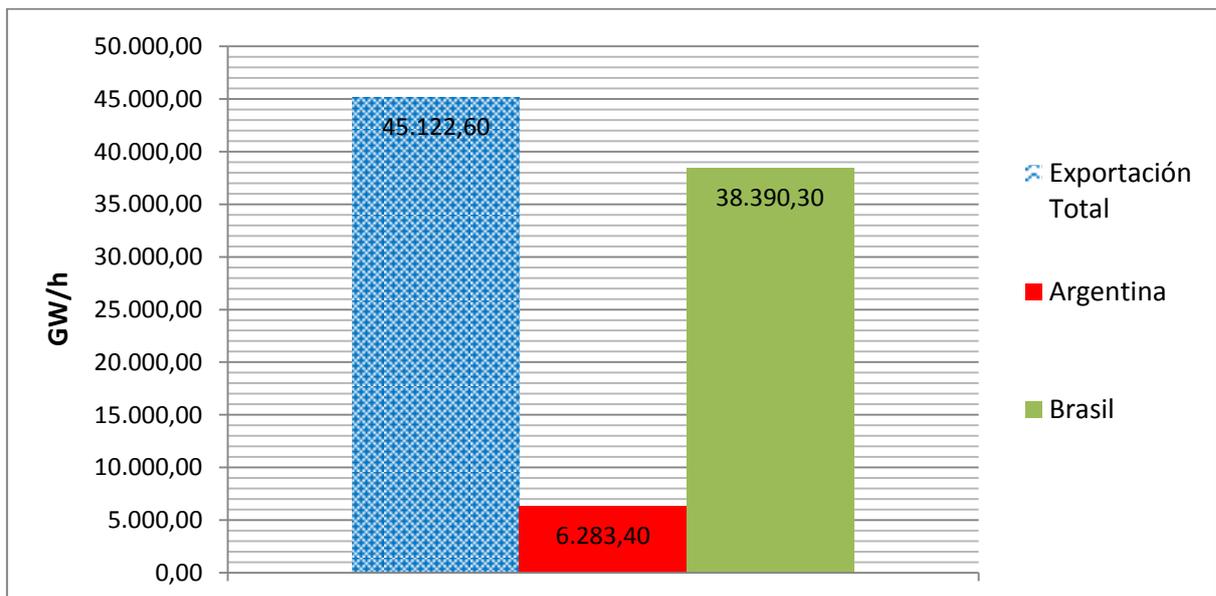
**Gráfico 20** – Participación de las Hidroeléctricas en la Producción total de energía eléctrica.



Fuente: Canese in: Codas, 2008. p. 90.

Del total de la producción de hidroelectricidad, el Paraguay solo utiliza cerca del 14%, lo restante es integralmente exportado al Brasil y a la Argentina, a través de Itaipu y Yacyreta, respectivamente.

**Gráfico 21** – Exportación de energía eléctrica del Paraguay.



Fuente: OERALC, 2011.

Como se mencionó anteriormente, la renta por las exportaciones de la hidroelectricidad a los países vecinos es la mayor dentro del rubro. Así también, en cuanto al valor bruto de la producción por actividades económicas dentro del PIB, para el 2012, la producción de hidroelectricidad responde por el 8,24%<sup>30</sup>. En cuanto al aporte de los royalties provenientes de las dos hidroeléctricas binacionales, estos poseen una participación en torno al 10% dentro de la recaudación de la Tesorería General (impuestos a personas y empresas y regalías), éste que a la vez es responsable del 50% de los ingresos generales del estado junto con el restante 50% correspondiente a la recaudación de la Tesorería Institucional (ventas, rentas, ingresos de operación de las empresas públicas y otros)<sup>31</sup> (MINISTERIO DE HACIENDA, 2009).

En cuanto al consumo interno, el sector residencial se destaca por su participación, pasando de 35,9% en 1990, para 41,5% en el 2010. Según el BEN (2013), el consumo de electricidad respecto al año 2012, registró un aumento de 357,5 GW/h. Actualmente este sector responde por el 43,5% del consumo total de electricidad.

En segundo lugar se encuentra el sector industrial, que no tuvo un aumento tan representativo como en el primer caso, ya que pasó de 20,4% a 23,6% en el 2010. Sin embargo, según el último BEN (2013) aunque registró un aumento en la demanda del 6,9% respecto al 2012, el sector redujo su peso en la composición estructural del consumo a nivel país, pasando de 22% en 2012 para 21,4% en 2013. Es decir, aunque el consumo en el sector aumentó, por otro lado disminuyó su participación en la estructura de demanda total de energía eléctrica entre los demás sectores económicos, lo cual contrastaremos más adelante con la trayectoria del sector industrial en los últimos años, procurando enfocar en la cuestión de si existe o no una correlación entre ambos.

Por último, el sector comercial respondió por 18,4% y los sectores restantes por el 16,4% de la demanda total de energía eléctrica en el país en el 2010.

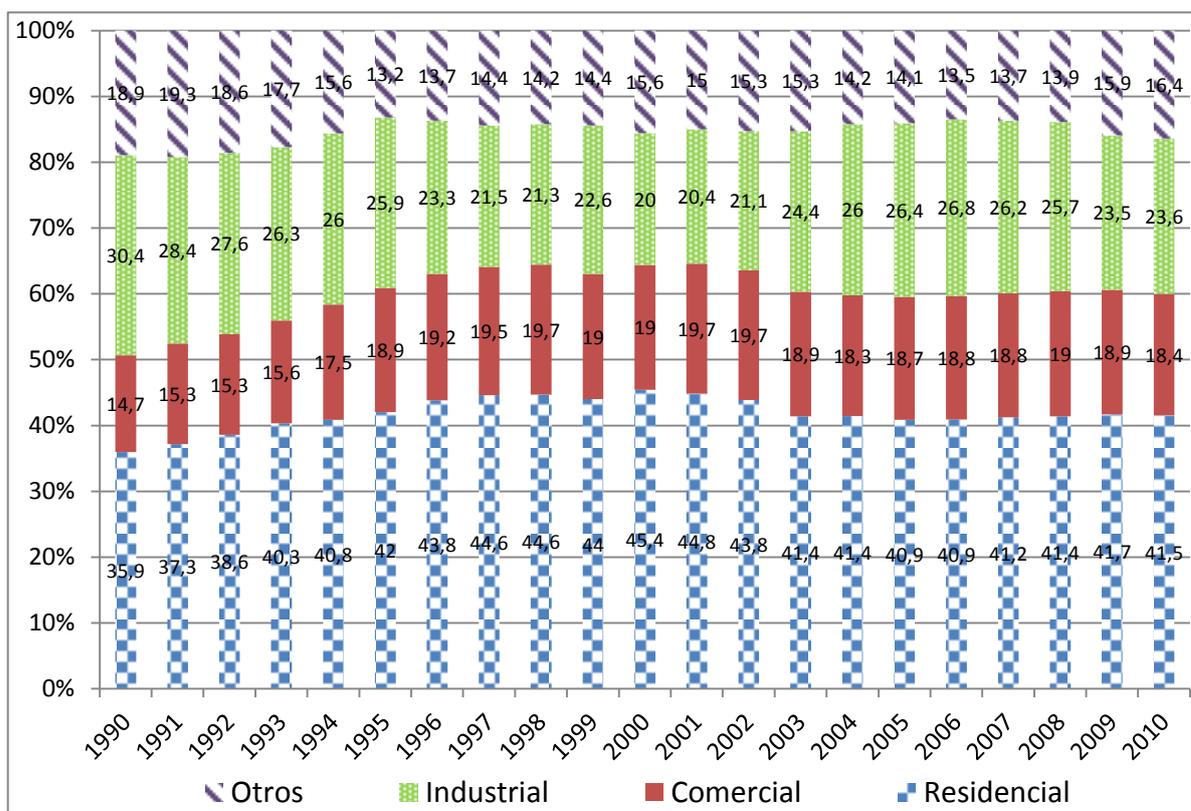
A continuación, se muestra un cuadro con los datos mencionados, con la evolución de la participación en la estructura total de consumo de energía eléctrica entre los principales sectores de la economía, de 1990 a 2010.

---

<sup>30</sup> Los datos fueron sustraídos del Boletín de Cuentas Nacionales del BCP, y transformados de Guaraníes Constantes a Dólares estadounidenses, al cambio vigente de G. 4.680 por US\$ del 12/11/14. Los datos equivalen en miles de guaraníes a G. 3.510.102.974 (Producción de las Hidroeléctricas) y G.42.611.779.800 (PIB), en dólares a US\$ 750.022 y US\$ 9.105.081, respectivamente.

<sup>31</sup> Se debe recalcar también que en los últimos años se ha acudido también a la emisión de bonos soberanos para la recaudación de recursos.

**Gráfico 22** – Estructura de participación en porcentajes por grupo de consumo 1990-2010  
(Energía eléctrica facturada).



Fuente: Elaboración propia, con datos de la ANDE, Compilación Estadística 1990-2010, p. 28.

En el próximo y último apartado de este capítulo, se tratará de mapear la estructura de la economía, con énfasis en el sector industrial, retomando la cuestión levantada hasta aquí sobre el consumo de energía eléctrica en el sector.

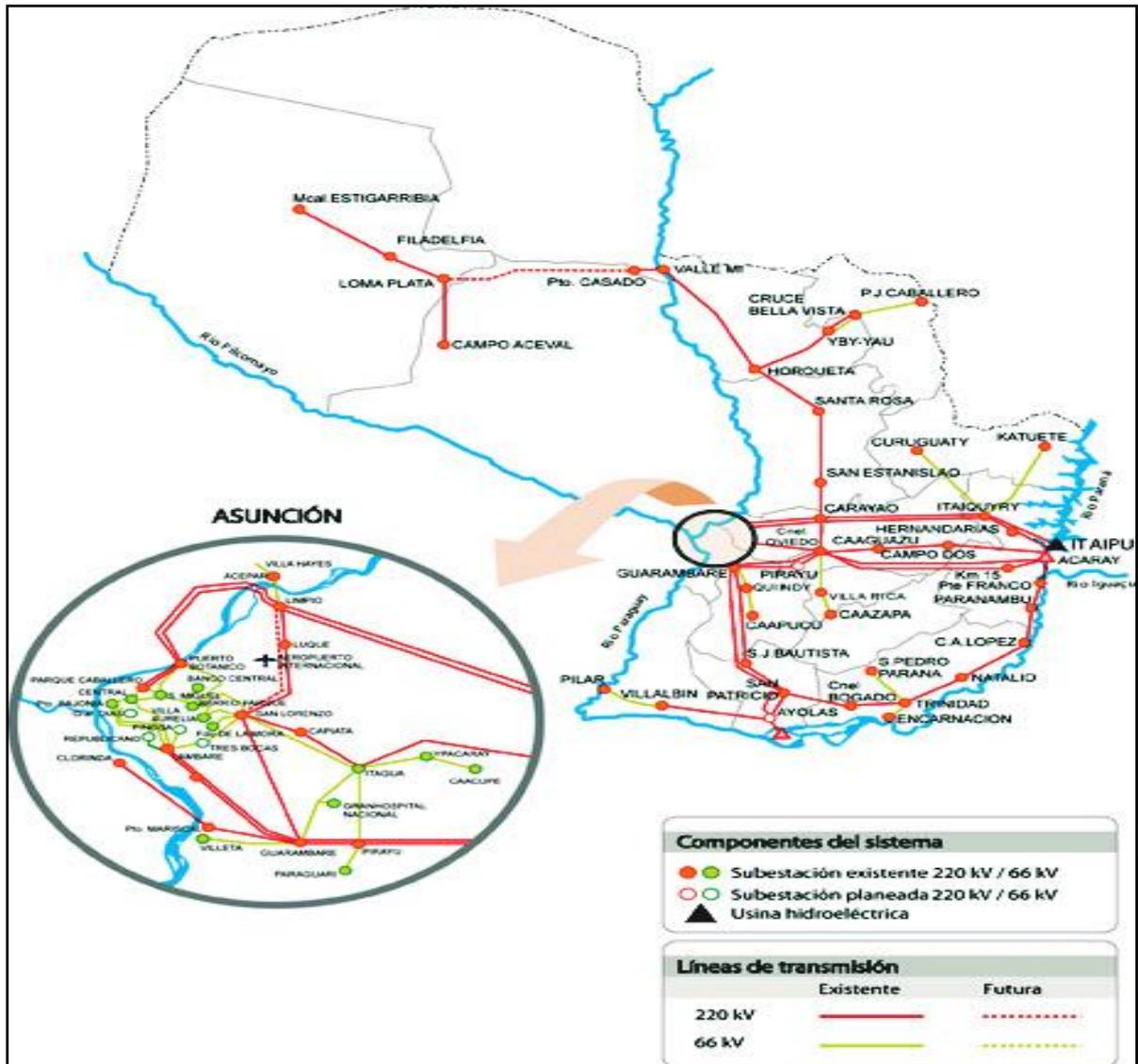
### 3.2. COBERTURA ELÉCTRICA NACIONAL Y ESTRUCTURA DE LA ECONOMÍA

En este apartado se procurará presentar el panorama de la cobertura eléctrica nacional haciendo un esfuerzo para vincularlo con la estructura productiva del país, para así dilucidar sobre las hipótesis presentadas en este trabajo.

El Paraguay es clasificado por el Banco Mundial como un país “en desarrollo” y con un nivel de ingreso mediano bajo, sin embargo presenta una alta tasa de cobertura eléctrica nacional, abarcando al 99% de la población aproximadamente en el 2013 según datos de la ANDE. Por otro lado, el Sistema de Interconexión Nacional (SIN) no circunscribe el

territorio nacional en su totalidad, quedando fuera de alcance prácticamente toda la Región Occidental del país y algunas zonas periféricas de la Región Oriental. A continuación, se presenta el mapa eléctrico del Paraguay.

**Mapa 01** – Mapa eléctrico del sistema de transmisión actual.

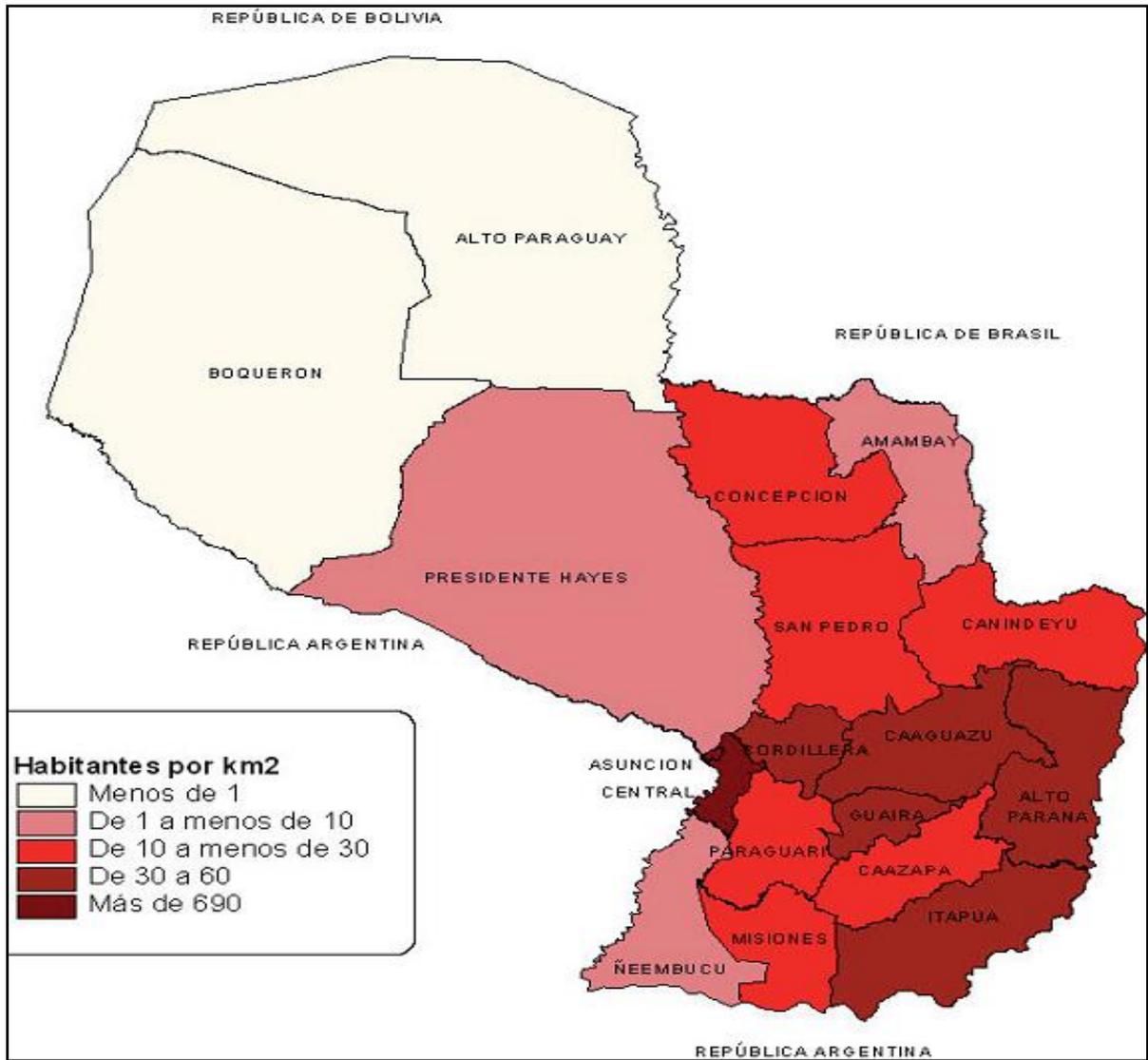


Fuente: Itaipu Binacional, 2014.

El gráfico presentó el sistema interconectado nacional con la línea de transmisión de hidroelectricidad, quedando fuera de alcance la mayor parte de la Región Occidental, que representa el 61 % del total de superficie nacional y que cuenta con sistemas de generación eléctrica de base térmica. Según el último Censo Nacional (2012) la población en esa parte del país representaría al 2,68% equivalente a 178.826 personas de un total de 6.672.631. Así

también la densidad habitacional a nivel país es de 16,4 habitantes por Km<sup>2</sup>, mientras que en algunos departamentos como Boquerón y Alto Paraguay la densidad es menor a 1, y representan a la mayoría de la población sin acceso a energía eléctrica.

**Mapa 02 – Densidad Poblacional por departamentos – 2012.**

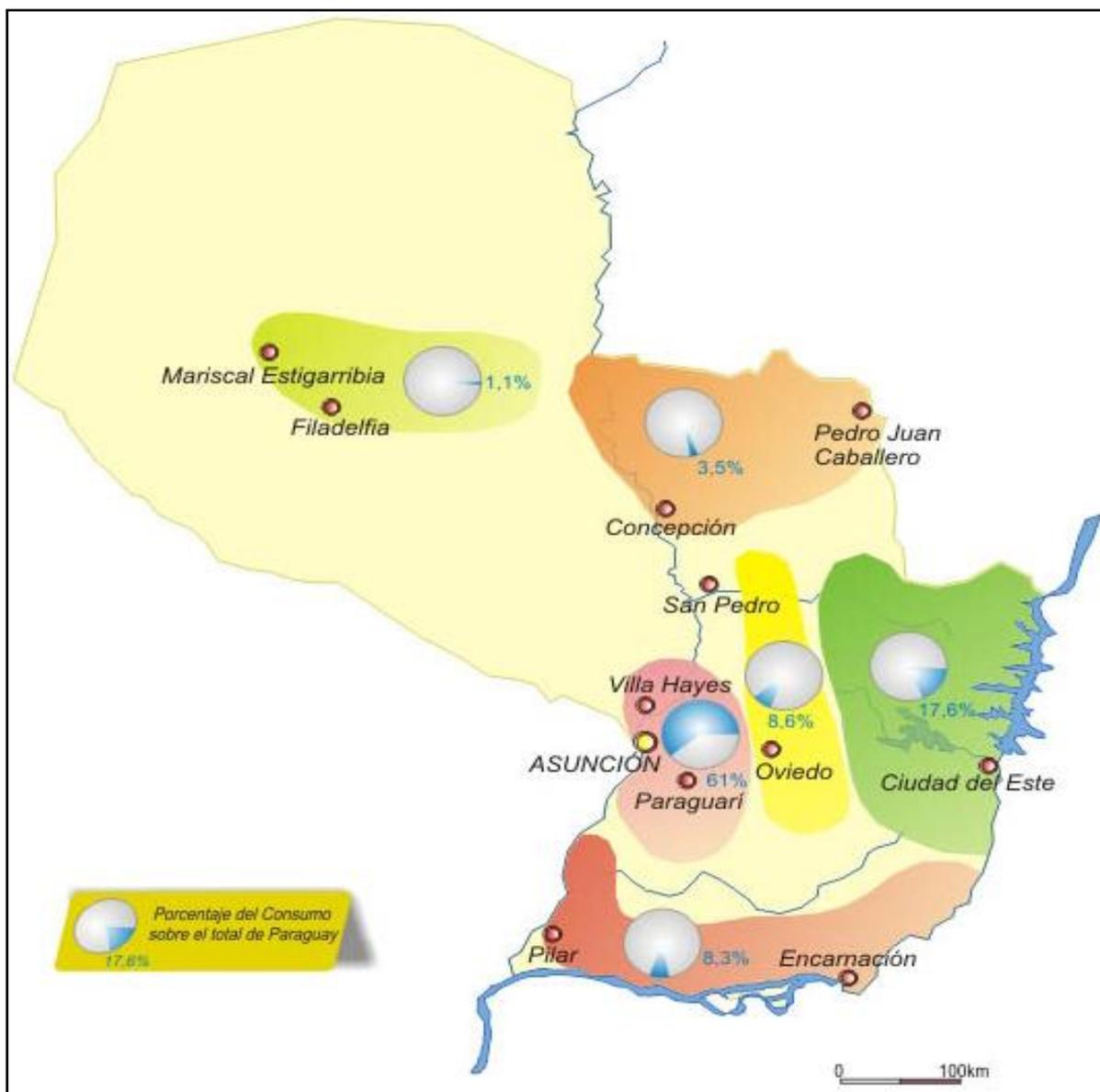


Fuente: DGEEC, 2012.

Investigaciones anteriores indican que a la baja densidad poblacional, en algunas zonas y en especial en la Región chaqueña, explicarían las bajas tasas de cobertura eléctrica rural en Paraguay. (PULFER, 2005 apud OERALC, 2011)

De igual forma, la figura a seguir muestra el consumo de electricidad por zonas, en las cuales puede apreciarse la correspondencia con la baja densidad poblacional y las actividades agro-ganaderas cuyos datos se presentarán a seguir.

**Mapa 03 – Consumo de Electricidad por Zonas.**



Fuente: CEFIR - MOPC, 2004.

Como se mencionó en el capítulo 2, las actividades económicas del país podrían incidir en la demanda de energía, en ese sentido presentamos datos extraídos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) sobre los departamentos con gran actividad agrícola y ganadera, los cuales a su vez representan en general las zonas con bajo porcentaje de consumo de energía eléctrica y densidad poblacional baja.

A nivel país, de 1991 a 2008, la superficie con cultivos temporales y permanentes aumentó 102,5%; la superficie con pastura natural y cultivada 41,9%, la superficie con montes naturales y la superficie en barbecho y en descanso disminuyeron 4,4% y 17,6% respectivamente. A continuación, se presentan datos de algunos departamentos que

presentaron mayor crecimiento en el sector de explotaciones agrícolas y agropecuarias en el periodo de 1991 a 2008.

En la Región chaqueña, el departamento de Alto Paraguay se caracterizó por su significativo crecimiento agropecuario, donde el número de fincas pasó de 412 a 961, por consiguiente aumentó la superficie explotada, de 2.925.247 a 5.405.220 ha. En Boquerón las fincas pasaron de 2.071 a 2.732, pasando a abarcar de 2.455.304 a 5.583.213 ha de superficie territorial.

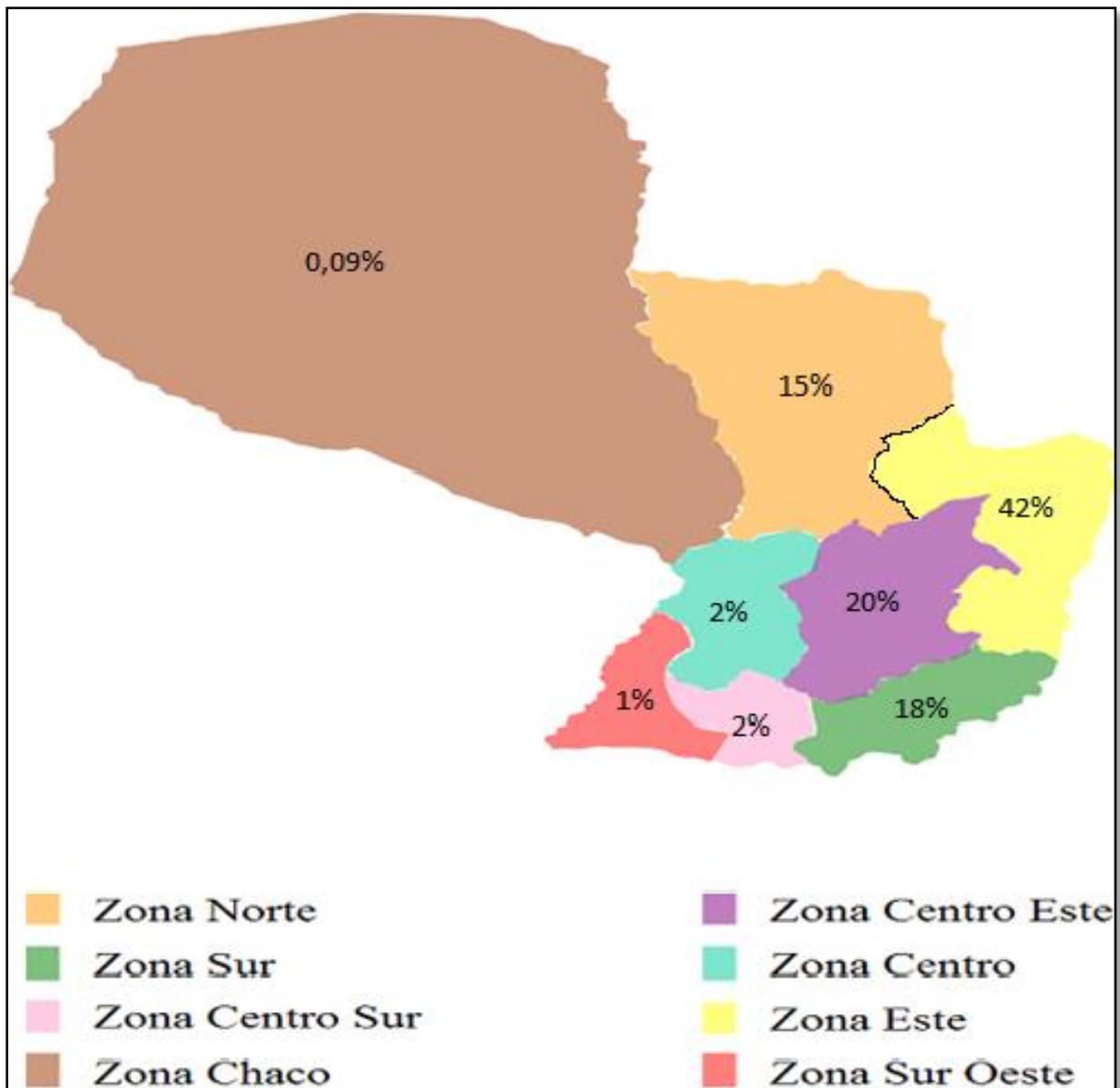
Ya en la región Oriental, el departamento de San Pedro pasó a albergar de 37.767 a 45.897 fincas; Amambay pasó de 3.294 a 4.795 fincas; Canindeyú de 11.857 a 15.785 fincas, en todos estos casos la superficie explotada aumentó de entre 6 y 45%. En otros casos, disminuyó el número de fincas, pero aumentó la superficie explotada, como en los departamentos de Paraguari, Cordillera, Caaguazú, Misiones, Alto Paraná y Ñeembucú, demostrando un aumento en el grado de concentración en la tenencia de tierras.

En cuanto al sector agrícola, tomaremos en consideración los departamentos en los cuales la presencia del agronegocio es más notoria, para eso nos valemos de un mapa que muestra los aportes en porcentajes del sector agrícola por zonas agroecológicas en el total de la producción en el sector<sup>32</sup>.

---

<sup>32</sup> Zona Agroecológica (ZAE) es una metodología utilizada por el MAG para la evaluación de recursos naturales y rurales, es decir, el espacio territorial explotado por el sector agrícola. (MAG, 2014).

**Mapa 04** - Porcentajes de la participación por zonas agroecológicas del país en la producción total agrícola.



Fuente: MAG, 2014.

Observando el mapa, podemos apreciar que la zona Este es la más representativa comprendiendo los departamentos de Canindeyú y Alto Paraná, y respondiendo por el 42% de la producción total agrícola, del total de su territorio, el 77,69% corresponde a cultivos temporales y permanentes<sup>33</sup>, mayoritariamente soja, seguido por el maíz y el trigo.

<sup>33</sup> Entre los principales cultivos temporales se encuentra el algodón, maíz, mandioca, maní, poroto, sésamo, soja, sorgo para grano, tabaco y tártago; y entre los permanentes el banano, limón sutil, mandarina y naranjo dulce. (MAG, 2014).

En la zona centro este, Caaguazú responde por el 62 % del total de superficie con cultivos temporales y permanentes, seguido Caazapá (30%) y Guairá (8%), donde los principales cultivos son soja y maíz. Por otro lado, la zona sur que corresponde al departamento de Itapúa, del total de su territorio, el 59,3% corresponde a superficie cultivada, con plantaciones en su mayoría de soja, trigo y maíz. En la zona norte del país, el departamento de San Pedro responde por el 66% de la superficie total cultivada, seguida de Amambay (14%) y Concepción (10%), en los cuales, nuevamente el cultivo de soja lleva la delantera, seguido por el maíz.

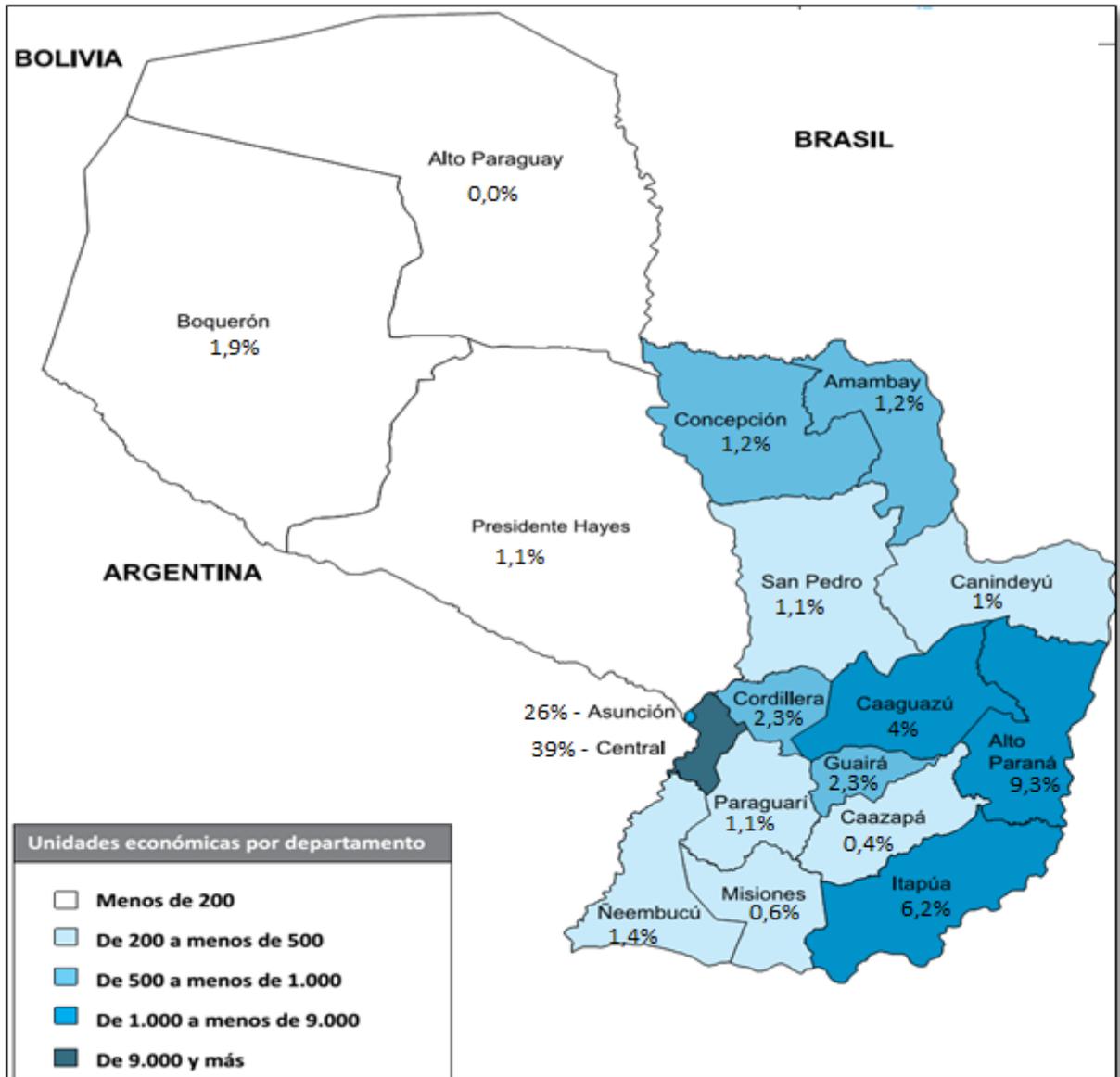
Se puede observar comparando los mapas 03 y 04, que las zonas con menor consumo de energía con respecto al total del país, coinciden con las zonas con participación significativa del sector agrícola, por ejemplo, los casos de los departamentos del norte como Concepción, Amambay y San Pedro, así también la zona centro este y sur del país. La zona este del país se presenta como una excepción, ya que responde por gran parte de la producción agrícola (42%), sin embargo presenta un consumo moderado de electricidad, factor que se debe a que en esa región se encuentran grandes ciudades urbanas y comerciales como Ciudad del Este (Alto Paraná) y Salto del Guairá (Canindeyú), recordando que uno de los grandes participantes estructurales en el consumo de energía eléctrica en el país es el sector residencial y de comercio y servicios, respectivamente. Al contraste se encuentra la zona centro, que responde por más del 60% de la demanda de energía eléctrica, que a la vez es la zona con más número de industrias y menor participación del sector agrícola.

En este sentido, presentamos otro mapa del Paraguay, esta vez exhibiendo la cantidad de industrias<sup>34</sup> por departamentos, procurando nuevamente hacer una comparación con las figuras anteriores presentadas.

---

<sup>34</sup> "Industria: explotación de minas y canteras, industrias manufactureras, suministro de electricidad y construcción". Definición utilizada por la DGEEC.

**Mapa 05** – Sector Industrial: unidades económicas y participación de la PEA por departamento – 2011.



Fuente: DGEEC – Censo Económico Nacional, 2011.

Según el último Censo Económico Nacional (2011), los tipos de industrias presentes en el país son las siguientes: explotación de minas y canteras; elaboración de productos alimenticios; elaboración de bebidas; elaboración de productos de tabaco; fabricación de productos textiles (excepto prendas de vestir); confección de prendas de vestir; fabricación de cuero y productos conexos; productos de madera y fabricación de productos de madera y corcho (excepto muebles); fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables; fabricación de papel y productos de papel; actividades de impresión y servicios de apoyo; reproducción de grabaciones; fabricación de sustancias y productos químicos; fabricación de

productos farmacéuticos; sustancias químicas medicinales y productos botánicos; fabricación de productos de caucho y plástico; fabricación de productos de minerales no metálicos; fabricación de metales; fabricación de productos elaborados de metal (excepto maquinarias y equipos); fabricación de maquinaria y equipos eléctricos, fabricación de maquinarias y equipos; fabricación (ensamblaje) de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación (ensamblaje) de otros equipos de transporte; fabricación de muebles; mantenimiento, reparación e instalación de máquinas y equipos; industrias manufactureras; mantenimiento, reparación e instalación de máquinas y equipos; electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; construcción de edificios; ingeniería civil, y actividades especializadas de construcción.

Puede apreciarse en el mapa que presentamos en la página anterior, que el departamento central es el único departamento que posee la mayor cantidad de industrias, que es a la vez la zona con mayor consumo de electricidad y con un bajo porcentaje de superficie cultivada a nivel país, albergando más del 60% de la PEA. Por otro lado el departamento de Alto Paraná es el que mayor número de empresas bajo el régimen de maquila alberga (forma parte de las industrias manufactureras), donde sus principales rubros son el textil y confecciones, cuero y calzados, químicos y plásticos. (MIC, 2014). Por otro lado el departamento de Itapuá, también alberga a las principales industrias del sector alimenticio (lácteos, embutidos y jugos de frutas), además de poseer industrias del sector agroindustrial, donde los principales rubros elaborados son los aceites comestibles de maíz, soja y aceite de uso industrial derivado del tung. (CIUDAD DE ENCARNACIÓN, 2014).

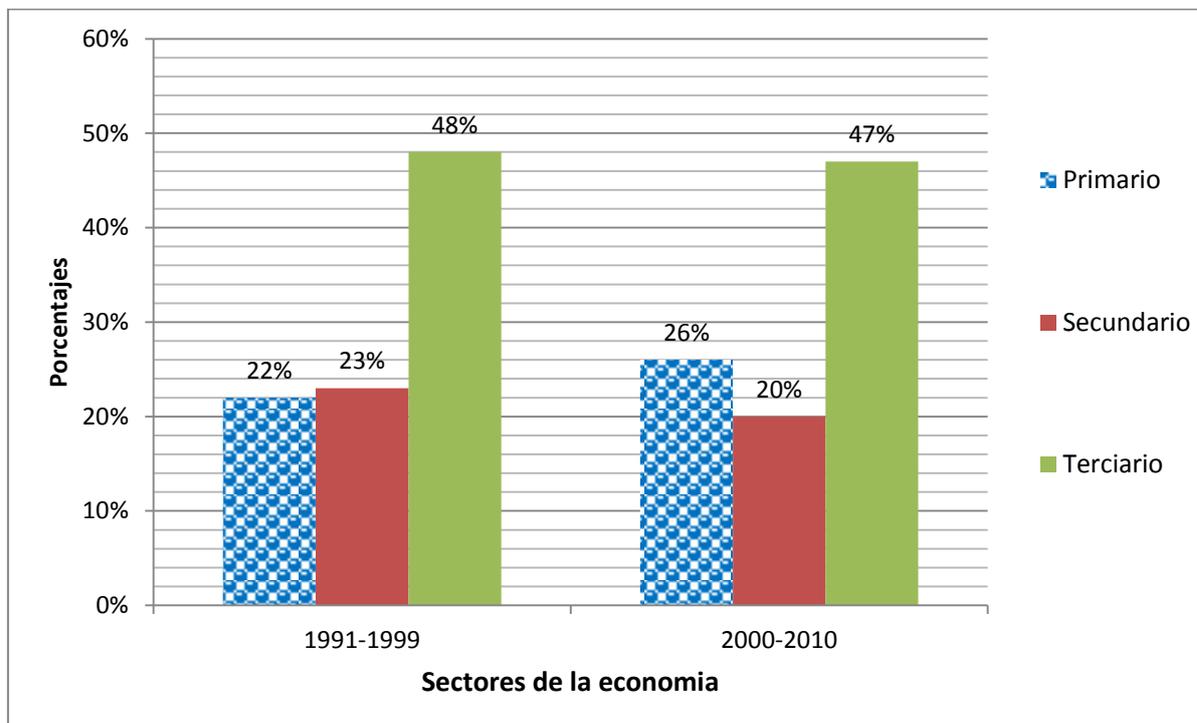
Resumiendo este apartado, percibimos claras desigualdades regionales y departamentales en el Paraguay. En las áreas donde el SIN no tiene gran cobertura (Región Occidental) son las zonas con menores índices de densidad poblacional del país, menor presencia industrial, y gran dinamismo del sector ganadero. Por otro lado, dentro de la Región Oriental, donde la cobertura del SIN es prácticamente completa, los departamentos que poseen densidades poblacionales altas, representan las zonas con mayor consumo de energía eléctrica, y en las cuales la presencia industrial es significativa, como los casos de los departamentos de Central, Alto Paraná, Itapuá, sólo dos últimos, sumados a Canindeyú, San Pedro, Amambay, Caaguazú, aportan significativos porcentajes a la producción agrícola nacional.

### 3.2.1. Perspectivas generales sobre la industrialización en Paraguay

Con respecto al tema de las industrias en Paraguay, existen versiones encontradas, están los que sostienen que existe una tendencia a la desindustrialización en el país, y otras cuyas perspectivas son menos catastróficas.

Entre las primeras, investigaciones como la de Servín (2011) indican una disminución de la participación del sector secundario en las últimas dos décadas, pasando del 18% a 14% en la constitución del PIB del período 1991/1999 a 2000/2010, respectivamente, y un aumento de la participación del sector primario impulsado principalmente por el sector agrícola.

**Gráfico 23** - Participación Sectorial Relativa en el PIB Nacional

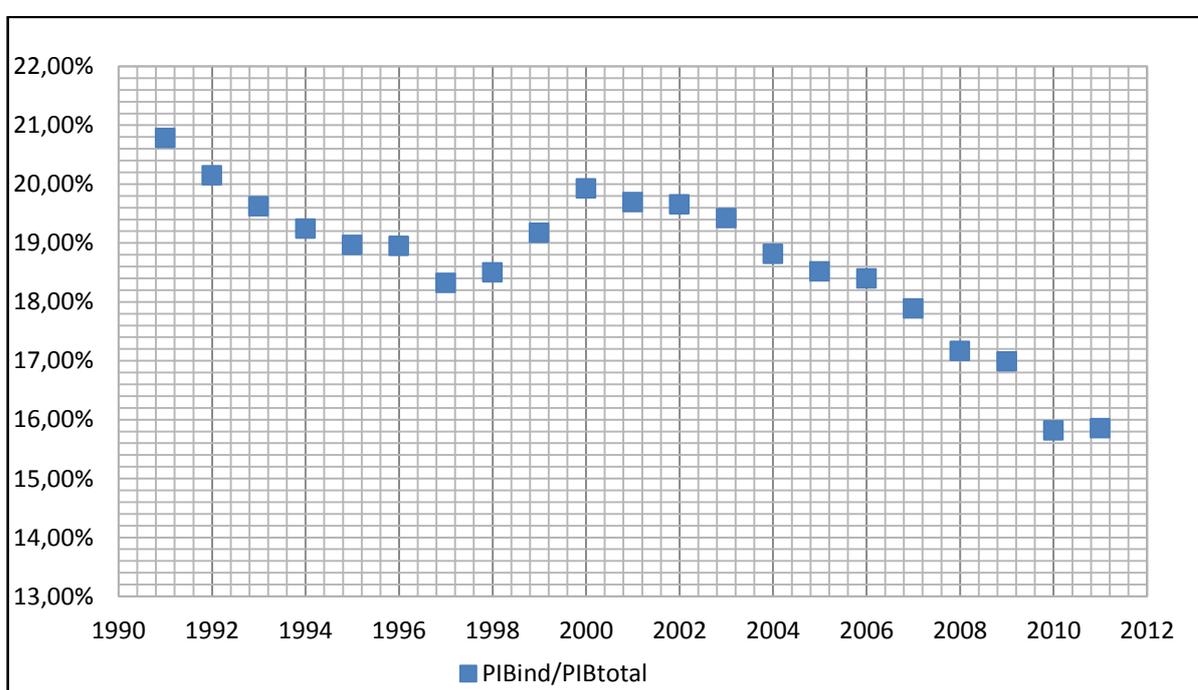


Fuente: Elaboración propia, con datos de Servín - CADEP, 2011, p. 3.

La investigación señala que el subsector de industrias manufactureras, pasó del 18% al 14% en los periodos mencionados, mientras que el sector terciario (comercio, comunicaciones, gobierno general y otros servicios) lidera la composición estructural, gracias principalmente al subsector del comercio impulsado por la economía de triangulación o

reexportación<sup>35</sup>. Agrega que el Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial 2010-2011, posicionó al Paraguay en el puesto 120 de 139 países, por lo que problematiza la cuestión de si la actual estructura productiva y modelo de inserción internacional del Paraguay realmente puede promover la competitividad del país, y más aún, disminuir la pobreza y la desigualdad a través de la creación de empleos calificados y el crecimiento económico sustentado a largo plazo. A modo de ilustración, presentamos la trayectoria del PIB industrial respecto al PIB total.

**Gráfico 24** - Evolución relativa del PIB industrial en relación al PIB total.



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del BCP.

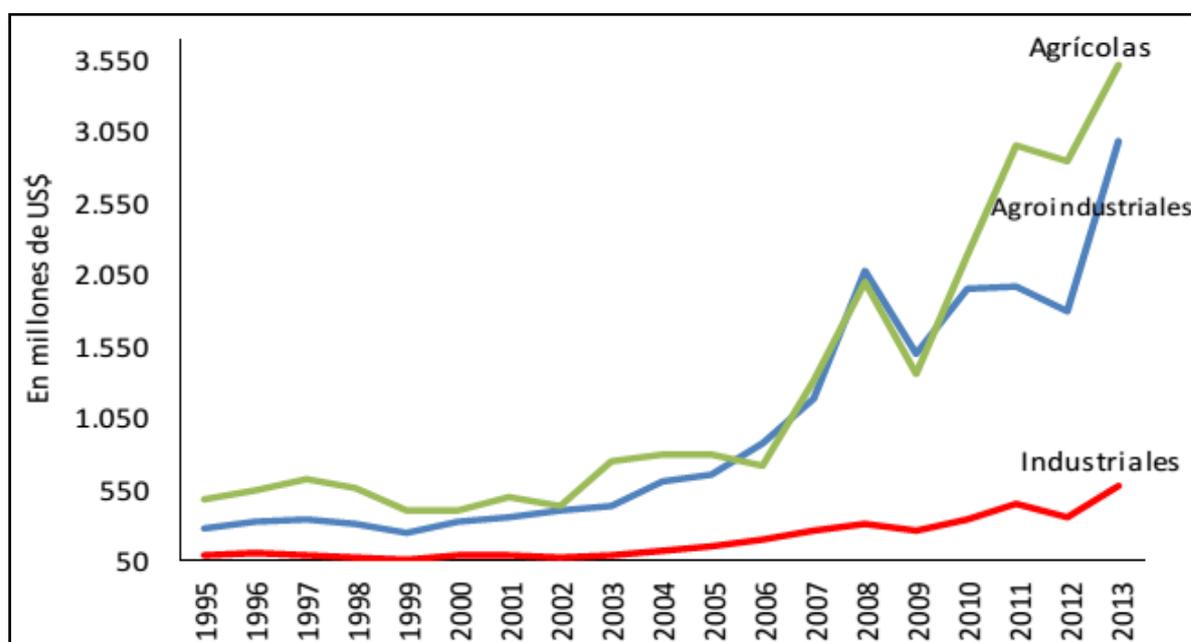
En el gráfico se muestra claramente la tendencia de bajas tasas de crecimiento del PIB industrial en relación al PIB total en las últimas dos décadas, justificando su disminución estructural en la composición del PIB.

En este sentido, las perspectivas más optimistas indican que la relación PIB Industria/PIB Total sólo indica la velocidad con que cada sector crece en relación a otros, y que no puede considerarse una señal de retroceso del proceso de industrialización del país, a pesar de que el sector haya pasado a constituir 14% del PIB en 1991 a 10% en 2013 (RUIZ

<sup>35</sup> Esta modalidad a la vez está influenciada por la política de industrialización adoptada por el gobierno, mediante la instalación de empresas maquiladoras. Entre las principales ventajas, se encuentra las exenciones tributarias, dejando solo un impuesto de 1% al valor agregado. (Vera Cáceres, 2014).

DÍAZ, 2014). Se alega que el sector industrial no se ha estancado, y que el sector agrícola no ha aumentado su participación en el PIB en detrimento del sector industrial, y que al contrario, ha impulsado el crecimiento de un sector dentro de la industria, que es la agroindustria. (RUÍZ DÍAZ, 2014). Fundamenta su hipótesis, argumentando que las exportaciones industriales aumentaron un 42% de 1991 a 2013, y que su crecimiento es más “lento” en comparación a los demás sectores.

**Gráfico 25** - Exportación por tipo de productos según grado de procesamiento.



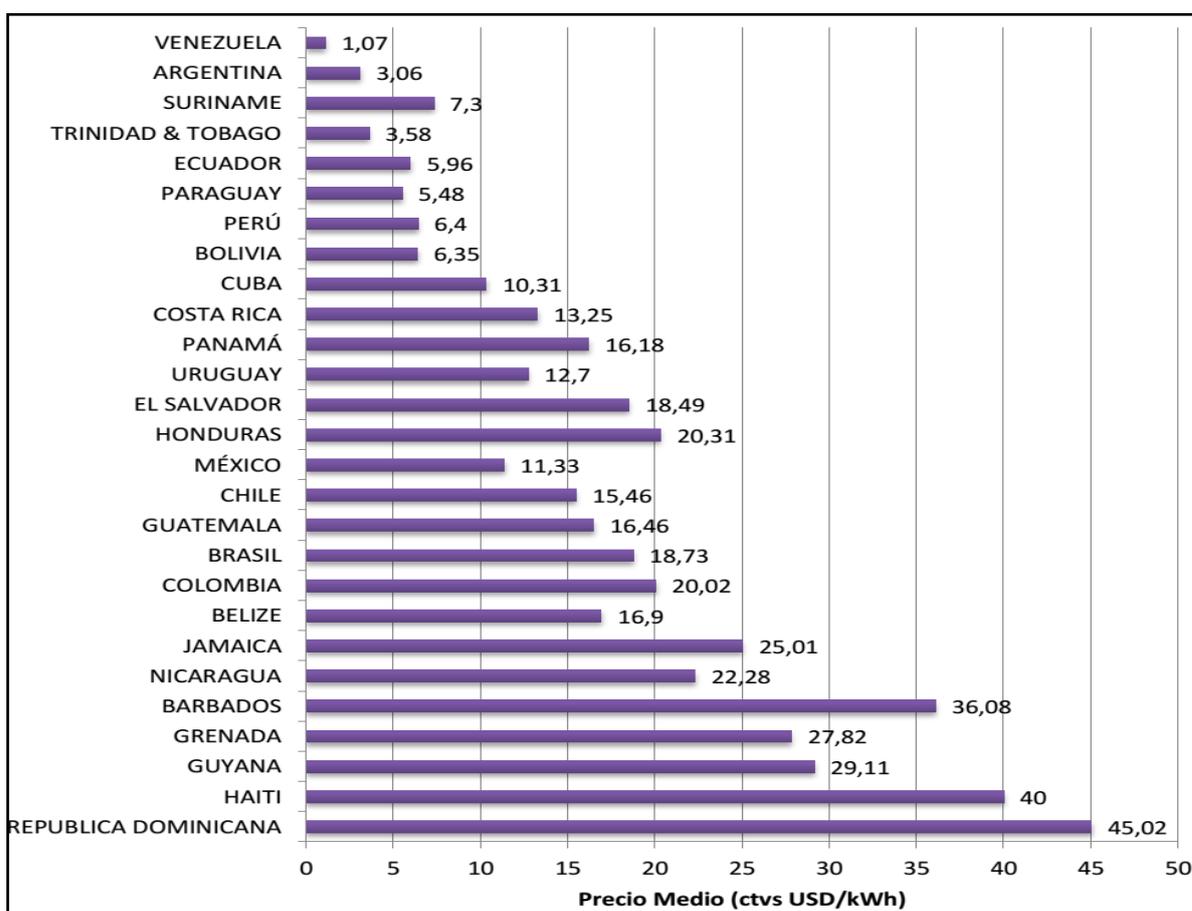
Fuente: Ruíz Díaz, 2014, p.6.

La investigación también indica que en los países altamente dependientes del sector agrícola, el sector agrícola constituye la principal fuente generadora de empleos, sin embargo en Paraguay con la ascendencia en los últimos tiempos de la llamada agricultura mecanizada, la participación de la PEA dentro del sector descendió de 30,4 a 25,37% en el periodo de 2005 a 2010 (DGEEC, 2011), quedando en evidencia la tendencia creciente de la agricultura mecanizada y el ahorro de mano de obra.

El avance de la agricultura, y por ende de la agroindustria puede obedecer, entre otros factores, a la tendencia ascendente que presentaron los precios de las *commodities* en el mercado mundial a partir del 2000, así como a la propuesta de política de desarrollo industrial lanzada por el MIC y el PNUD en el 2009, donde la prioridad sería la industrialización de productos de base agropecuaria y forestal en la primera etapa, para posteriormente fomentar

las industrias intensivas en mano de obra calificada y en tecnologías de alta gama. Los objetivos de la propuesta giran sobre tres ejes, que son la generación de empleo, la diversificación de las exportaciones y el uso intensivo de la energía eléctrica (SERVÍN, 2011). Sobre este último punto, cabe destacar que el Paraguay ofrece una de las tarifas más bajas de electricidad entre todos los países de América Latina<sup>36</sup>, como puede apreciarse en el siguiente gráfico.

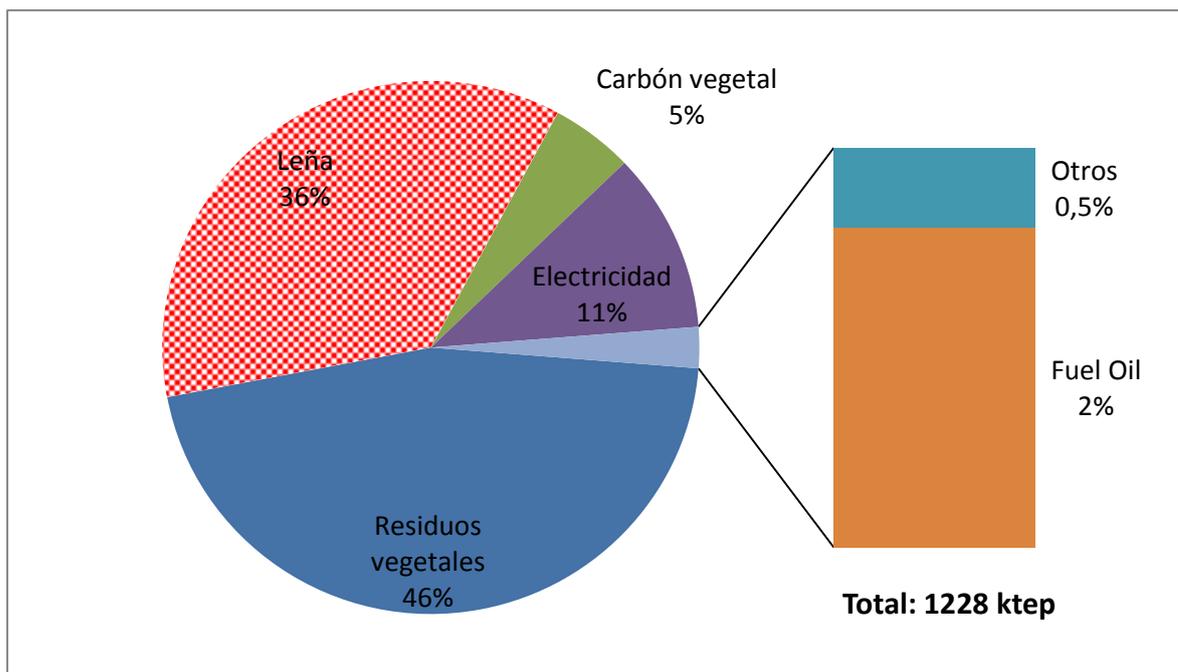
**Gráfico 26** - Precios medios de la energía eléctrica en el Sector Industrial.



Fuente: OLADE, 2011.

A pesar de estos incentivos como tarifas bajas de electricidad, la mayor parte de la demanda de energía en el sector industrial es la biomasa, y no la energía eléctrica, situación que podría responder a la significativa participación y aumento de la agroindustria en el Paraguay.

<sup>36</sup> Para el sector comercial también se encuentra entre los más baratos, posicionándose en el 6º lugar con un precio medio de US\$ 8,72, así también en el sector residencial 8,18 posicionándose en el 5º lugar del total de los países de América Latina (OLADE, 2011).



**Gráfico 27** – Consumo de energía en la industria.

Fuente: OERALC, 2011. p.19.

Se evidencia que la estructura de la economía incide sobre la demanda de energía en el país, específicamente de la energía eléctrica, que en el caso de Paraguay, queda delegado por el uso de la biomasa (residuos vegetales, leña y carbón vegetal) abarcando el 87% de la demanda energética de la industria, debido a la significativa participación de la agroindustria en el sector industrial manufacturero del país, y la poca participación de sectores electrointensivos, quedando sólo un 11% a la demanda por energía eléctrica, siendo ésta la fuente energética con mayor oferta en el país.

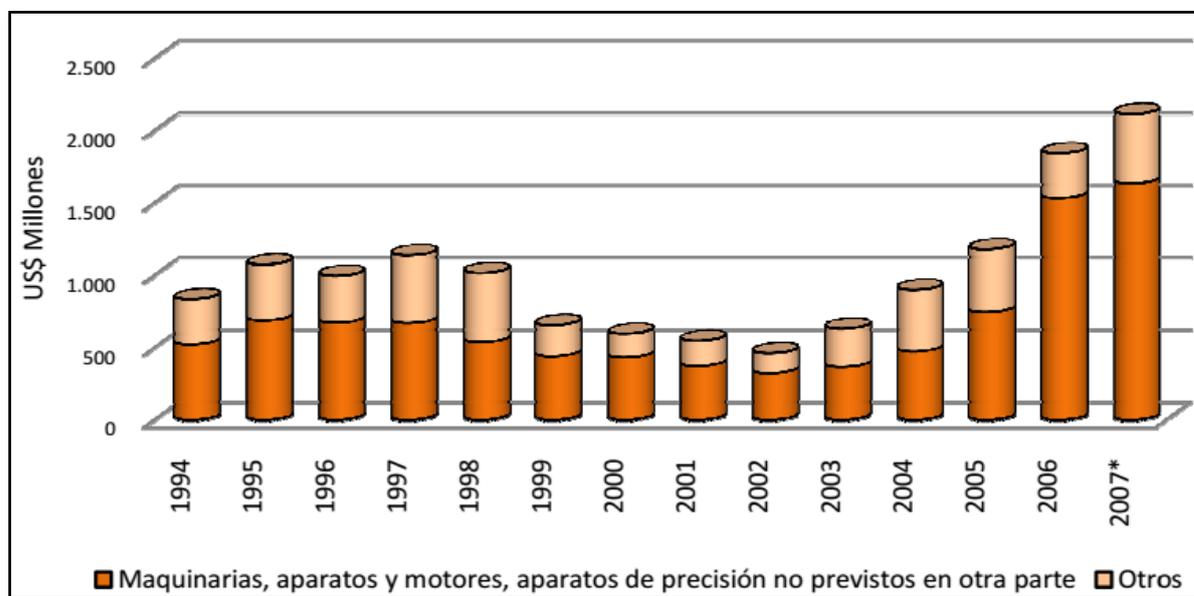
En cuanto a la afirmativa de la presunta desindustrialización del Paraguay, presentamos a continuación algunos datos extraídos de la Unidad Técnica de Estudios para la Industria (UTEPI), sobre la importación y la producción de bienes de capital, como una forma de presentar el panorama en el que se encuentra el país en ese sector, principal pilar de la industria.

Desde 1994, y considerablemente a partir del 2003, ha habido en el país un aumento significativo en las importaciones de bienes de capital<sup>37</sup>, sin embargo esta tendencia no ha

<sup>37</sup> Bienes de Capital son “bienes utilizados en la fabricación de otros productos pero que no están incorporados como componentes o materia prima dentro de éstos. Algunos ejemplos son los Elementos de transporte y las Maquinarias industriales y de oficina”. UTEPI, 2008. p.2.

sido acompañada por el sector industrial, suponiendo que es un factor que puede incidir para mejorar el desempeño en el sector.

**Gráfico 28** - Evolución de las Importaciones de Bienes de Capital, 1994-2007\*



Fuente: UTEPI, 2008. (\*cifras preliminares).

Esta falta de acompañamiento del crecimiento del sector industrial, como hemos presentado en las secciones anteriores, sería debido a que los bienes de capital adquiridos no han sido destinados en forma significativa al sector industrial, o en otras palabras, al propio proceso productivo. La UTEPI señala que las 3 categorías más representativas del conjunto de las importaciones en el sector, en su mayoría corresponden al área de Bienes de Informática y Telecomunicaciones (BIT), y están liderados por la categoría “Máquinas de escritorio”, dentro de la cual se encuentran las “Máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de datos y sus unidades”, representando casi la totalidad de la categoría a partir del 2004. La otra categoría es la de “Repuestos y accesorios de máquinas, motores y aparatos”, con una gran participación de artículos del sector informático como Gabinetes, Placas madres, tarjetas de memoria y otros. Finalmente, la categoría “Otras maquinarias, motores y aparatos”, incluyen aproximadamente un tercio de artículos relacionados a aparatos emisores de radiotelefonía, radiotelegrafía radiodifusión o televisión y cámaras digitales<sup>38</sup>.

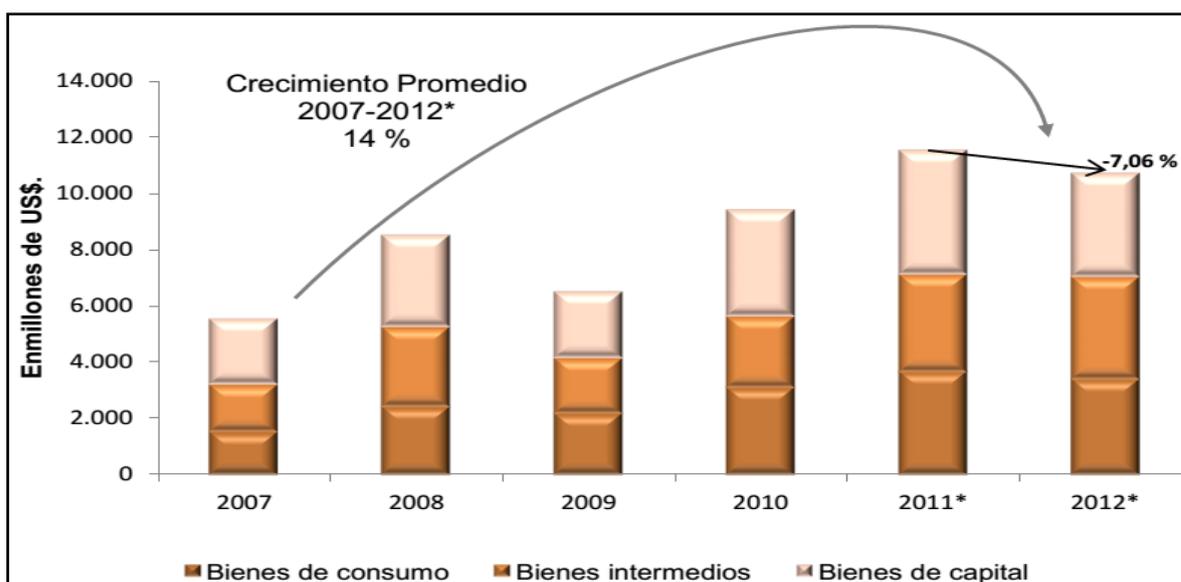
<sup>38</sup> El crecimiento de las importaciones de esta categoría responden a incentivos del gobierno, el cual fijó aranceles preferenciales dentro del área de los BIT, medida adoptada dentro del marco del Arancel Externo Común (AEC) del MERCOSUR, como el Decreto 6405/5 que establece una alícuota de 0 % para una lista de BIT,

El informe de la UTEPI, finaliza señalando que:

Dadas las características de la industria paraguaya, las importaciones que la afectan directamente se concentran en las categorías “Maquinarias extractoras y otras de uso industrial” y “Otras maquinarias motores y aparatos”, estas equivalen en promedio al 4% del total de Bienes de Capital importado, inclusive mostrando tendencias a la baja en su participación en los últimos años. UTEPI, 2008. p.4.

A modo de realizar un seguimiento para un periodo más actual sobre la cuestión, se presenta una secuencia del crecimiento de los tres tipos de bienes, sin embargo, sin una segregación como la presentada en la sección anterior.

**Gráfico 29** - Crecimiento de las importaciones por tipos de bienes.



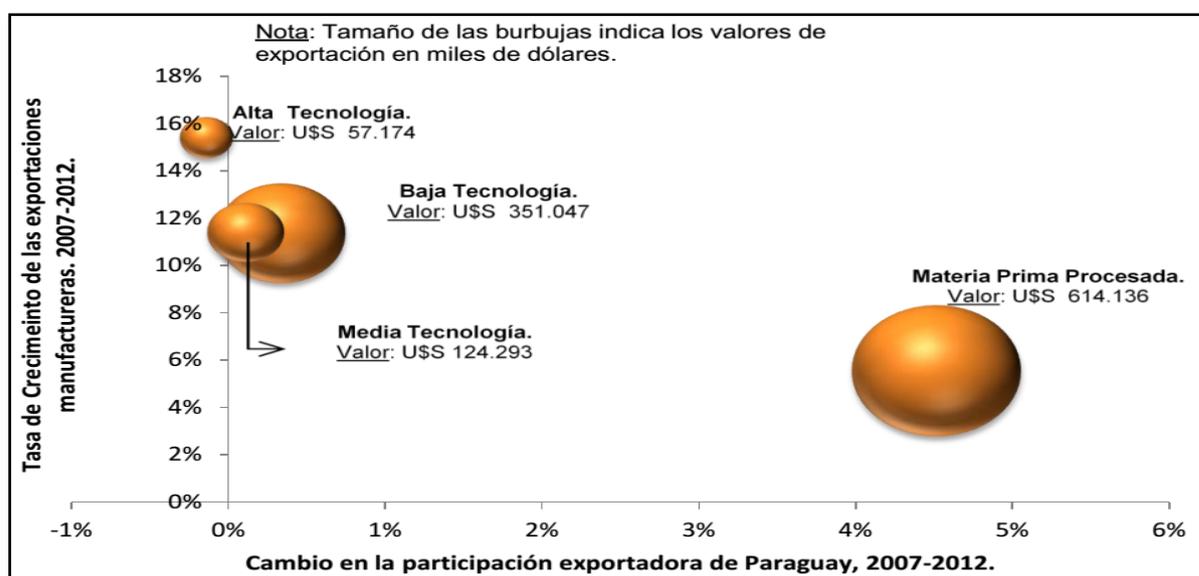
Fuente: UTEPI, 2012. (\*cifras preliminares)

Juzgando por el gráfico, del total de las importaciones en los tres tipos de bienes que asciende en el 2012 a US\$ 10.690 millones, lo que corresponde a los bienes de capital, rondaría los US\$ 3500 millones.

y el Decreto 6406/5 que liquida tributos de importación para algunos bienes destinados a la comercialización interna (UTEPI, 2008).

En cuanto a las características de las exportaciones manufactureras con respecto al grado de tecnología embutido en los productos, se destaca la participación de la categoría Materias Primas Procesadas (agroindustria) con 54%, seguido de las exportaciones con Baja tecnología (31%)<sup>39</sup>, Media Tecnología (11%) y finalmente los productos de Alta Tecnología<sup>40</sup> con 5% de participación. Sin embargo, el crecimiento medio de las exportaciones de 2007 a 2012 dentro del mismo parámetro, fue liderado por la categoría Alta Tecnología con 15%<sup>41</sup>, seguido por las demás categorías.

**Gráfico 30** - Comportamiento de las exportaciones manufactureras nacionales.



Fuente: UTEPI, 2012.

En cuanto a la producción interna de bienes de capital, de total del Valor Agregado Bruto (VAB) en el sector de Industrias manufactureras que asciende a G.10.947.693 millones, el VAB de la categoría “Fabricación de otros equipos de transporte (buques, botes, locomotoras, etc.)” asciende a G. 265.229 millones (2,42%), mientras que la “Fabricación de

<sup>39</sup> Esta clasificación se concentra en Aceites y grasas fijos de origen vegetal “blandos”, azúcares, melaza y miel, artículos de materiales plásticos, manufacturas de cuero natural o sintético, productos y preparados comestibles, grasas y aceites fijos de origen vegetal (excepto los “blandos”) (UTEPI, 2008).

<sup>40</sup> Alta Tecnología: “esta categoría comprende un número pequeño de productos basados en I+D, como fármacos, computadoras, transistores, semiconductores, y otros productos electrónicos avanzados, maquinaria eléctrica compleja, aviones, e instrumentos de precisión [...] No obstante, muchos productos electrónicos de alta tecnología implican un ensamblaje final intensivo en mano de obra simple y procesos que no requieren de capacidades técnicas elevadas” (UTEPI, 2012).

<sup>41</sup> Esta categoría está liderada por la fabricación de medicamentos, que represento 57% y 72% en 2011 y 2012 respectivamente. En el total de la categoría, el rubro aumentó un 23,79% de 2011 a 2012 (UTEPI, 2012).

maquinarias y equipos” (motores y turbinas, de equipos hidráulicos, bombas, compresores, maquinarias y herramientas, etc.) aportó G.193.986 millones (1,77%), le sigue la categoría “Fabricación de maquinaria y equipos eléctricos” con un VAB de G.68.314 millones (0,62%), y finalmente la “Fabricación (ensamblaje) de vehículos automotores, remolques y semirremolques” con G.56.150 millones<sup>42</sup> de VAB (0,51%) (CEN, 2011). Es decir, que sólo el 5,32% del VAB en el sector industrial es aporte de la producción de Bienes de Capital, que demuestra un peso muy insignificante dentro del sector y del PIB.

Es importante recalcar pensamientos de grandes personajes y hechos de la historia del mundo capitalista, que incentivaban la industrialización y que reconocían la importancia de la misma para el buen desempeño y fortaleza de la economía nacional, pensamientos que fueron plasmados en obras como la “Relatoría sobre Manufacturas” de Alexander Hamilton en EUA, “Sistema Nacional de Economía Política” de F. List en Alemania, y hechos como la Guerra de Secesión en EUA, que marcaron la trayectoria de aquellos países en el sector industrial, el cual se encuentra entre los más fructíferos dentro del mercado mundial. Ha-Joon Chang, por su parte, propone un proceso de maduración de las industrias nacionales por un periodo determinado, por medio de medidas que requieren un alto protagonismo del Estado, para gradualmente lanzarse a la arena del libre comercio, alegando que las recetas neoliberales que dictan hoy los países industrializados son para evitar que los países pobres se vuelvan sus competidores, que en realidad sí adoptaron (y adoptan) políticas keynesianas, específicamente, medidas proteccionistas en la época de su industrialización inicial (CHANG, 2009).

[En el Paraguay] en los últimos años se han diseñado proyectos para favorecer la competitividad de las pymes, promover cadenas industriales y mejorar la calidad técnica y sanitaria de productos industriales exportables, así como la creación de foros de competitividad público-privados. Los esfuerzos, aunque bien intencionados, sin embargo han carecido de coordinación y se han limitado a implementar procesos en forma parcial y hasta el momento sin mucho efecto como apoyo estatal a la competitividad industrial y exportadora del país. En buena parte, este problema se explica por la ausencia de un plan rector de apoyo a la competitividad industrial, que a su vez se encuadre dentro de directrices de una agenda prioritaria de desarrollo del país. (MASI, 2011, p.13).

---

<sup>42</sup> Los montos equivalen a VAB Total US\$ 2.339.250.641; US\$ 56.672.863 (2,4%); US\$ 4.1450.000 (1,77%); US\$ 14.597.008 (0,62%); US\$ 11.997.863 (0,51%), al cambio de G. 4680 por US\$ del 12/11/14.

En este sentido, Borda (2007) también señala que las ineficientes reformas adoptadas están relacionadas notoriamente al insuficiente desarrollo de los tres poderes del Estado, “fuertemente sometidos a los intereses políticos partidarios” que a la vez han “atrasado la formación de una burocracia profesional”<sup>43</sup>, esto sumado a la mal manejo de los escasos recursos, que no son destinados al mejoramiento de la infraestructura y a capacitación de los recursos humanos, componen los obstáculos para lograr el desenvolviendo en el país<sup>44</sup>.

Además de estos factores internos, existen cuestiones geográficas como el estado de mediterraneidad del país, que desde la época independiente a inicios del siglo XIX, ha causado la elevación de los precios de los productos que ingresan y salen del país, por los cargos de transporte e intermediación fronterizos<sup>45</sup>. En ese sentido, Herken (2009) señala que la forma de disminuir las desventajas de no poseer costas sobre el mar, es a través de una “integración efectiva, que incluya una estructura de comunicaciones a precios competitivos con el mercado mundial” (HERKEN, 2009. p.179).

Podemos finalizar esta sección, recalando que efectivamente la industria en el Paraguay no se ha estancado, pero efectivamente crece a una velocidad varias veces menor a la velocidad con la que crece el sector agrícola, resultando en la disminución de su participación en la composición estructural del PIB. Analizando los ideales sobre industrialización, y la propia situación del país, se torna categórico que se deben tomar medidas de forma más ordenada y prolongada, para revertir la situación expuesta sobre la condiciones de la industria en la estructura de la economía paraguaya.

---

<sup>43</sup> Borda In: DEP, 2007., p.167, 169.

<sup>44</sup> Para el 2011, solo el 0,05% del PIB paraguayo fue destinado a I+D, quedando por detrás de El Salvador, Trinidad y Tobago y Guatemala, siendo la media de América Latina y el Caribe de 0,78%. (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, RICYT)

<sup>45</sup> La relación de costos por vía marítima, férrea y carretera es de 1:5:7. Lo que resulta en los altos costos de transporte tanto de entrada como salida de mercaderías, considerando que las únicas vías fluviales que el Paraguay posee son el Río Paraguay y Paraná (Herken, 2009).

### 3.3. CONSIDERACIONES PARCIALES

Este capítulo abordó temas en relación a la matriz energética del Paraguay, constatándose una oferta mayoritaria de hidroelectricidad, la cual es utilizada sólo un 14%, siendo el resto exportado al exterior, representando la mayor renta por exportaciones del país.

En cuanto a la estructura de consumo interno, se destaca la preeminencia de la biomasa (45%), los derivados del petróleo (37,7%), y la electricidad (17,3%), donde estos últimos siguen una tendencia al alza en su demanda, al contrario de la biomasa, que ha mostrado un declive en su participación estructural desde los años 1970.

Con respecto a la hidroelectricidad, el sector residencial lidera la participación por grupo de consumo (41,5%), seguido del sector industrial (23,6%) que ha disminuido su participación estructural cerca del 7% desde 1980, le sigue el sector comercial (18,4%), y por último los demás sectores (16,4%).

Seguidamente se presentó una serie de mapas, demostrando claras desigualdades regionales y departamentales en el Paraguay. Se pudo percibir que en las áreas donde el SIN no tiene gran cobertura (Región Occidental) son las zonas con menores índices de densidad poblacional del país, menor presencia industrial, y gran dinamismo del sector ganadero. Por otro lado, dentro de la Región Oriental, donde la cobertura del SIN es prácticamente completa, los departamentos que poseen densidades poblacionales altas, representan las zonas con mayor consumo de energía eléctrica, y en las cuales la presencia industrial es significativa. Como los casos de los departamentos de Central, Alto Paraná, Itapúa, sólo los dos últimos, sumados a Canindeyú, San Pedro, Amambay, Caaguazú, aportan significativos porcentajes a la producción agrícola nacional.

Se abordó por último el consumo de energía en la industria, cuya demanda está liderada por la biomasa (87%), y una limitada de la electricidad (11%), situación que puede responder a la estructura de la economía, como el significativo avance que presentó la agroindustria desde inicios del milenio, impulsado a la vez por el crecimiento del sector agrícola. Así también se destaca que el sector industrial ha disminuido su participación estructural en el PIB, dentro de la cual el sector de producción de bienes de capital representa solo el 5% de VAB dentro de la industria manufacturera del país, configurándose una necesidad la puesta en marcha de medidas correctivas coordinadas y prolongadas, a fin incursionar al país en el sector industrial.

Aunque no haya sido el enfoque de este trabajo, se puede considerar que la integración regional puede venir a facilitar la solución de algunos de estos problemas ligados al perfil de consumo de energía en la industria. Primeramente porque la integración de las redes eléctricas de los países de América del Sur, puede crear un sistema más estable, seguro y eficiente de fornecimiento de energía eléctrica. Además esto, la integración de la infraestructura energética, a través de la construcción e interconexión de infraestructura de otras formas de energía, como los ductos de distribución de gas natural, también pueden apoyar la diversificación energética y abastecer la industria.

También se puede considerar analizar en investigaciones futuras el potencial minero del Paraguay para la explotación de minerales, como titanio y bauxita, tanto para impulsar el desarrollo de nuevas industrias más sofisticadas, como la aeronáutica, automovilística, naval, etc. y para proveedor a los países latinoamericanos, como una forma más fortalecer la integración a través de las cadenas productivas.

## 4. CONSIDERACIONES FINALES

El objetivo del trabajo fue problematizar la cuestión contradictoria de la situación del Paraguay, que posee una gran fuente de riqueza que es la generación de energía hidroeléctrica, el cual, quedó demostrado, es muy poco utilizado en el país. Especialmente, puede ser considerado crítico el bajo índice de utilización de la energía para impulsar el crecimiento de la industria y el desarrollo social y económico del país.

En las teorías de crecimiento y desarrollo económico mínimamente repasadas quedó demarcada la importancia de la industria, y de la energía para los dos procesos. Para el caso de Paraguay, que exporta electricidad para Brasil y Argentina, pudiera esperarse que todas las arterias de las ciudades se encontrasen iluminadas, que el sistema eléctrico cubriese la totalidad del país, y que su infraestructura eléctrica fuera una de las más modernas. Esto porque, el Paraguay es el mayor generador de hidroelectricidad del mundo y es el número uno a nivel mundial, en su producción per cápita. Sin embargo, con esta investigación constatamos que la situación de la infraestructura de distribución de energía y del consumo de electricidad en Paraguay está lejos de lo ideal.

Para la elaboración de este trabajo, primeramente, trató de demostrarse la premisa de que existe una gran oferta de energía en el país, primeramente la hidroeléctrica, seguida de la biomasa, donde el excedente de la primera (86%) es exportado al exterior.

En seguida, se trató de verificar las hipótesis, a través del análisis de datos empíricos, específicamente, a través de análisis descriptivos de datos e informaciones sobre el perfil del consumo de energía del Paraguay. La primera hipótesis es la que consideraba que la estructura productiva de la economía paraguaya incide en el perfil de la demanda interna de energía eléctrica. Dentro de la matriz de consumo energético nacional, sin embargo, se constató que la biomasa es la fuente energética más utilizada (45%), seguido de los derivados del petróleo (37,7%), y quedando en último la electricidad (17,3%). Con respecto a la hidroelectricidad, el sector residencial lidera la participación por grupo de consumo (41,5%), al contrario del sector industrial (23,6%), seguido por el sector comercial (18,4%), y por los demás sectores (16,4%). La predominancia del sector residencial en el consumo de energía eléctrica indicaría, por sí, que el sector industrial tiene una baja participación en la matriz de consumo de energía. Se agrega a esto, que ha disminuido la participación de la industria en la matriz de consumo de electricidad, con una reducción estructural de cerca del 7% desde 1980.

En cuanto a la estructura de la economía, se denota que los mayores ingresos gubernamentales y los mayores ingresos de las exportaciones provienen de las rentas de la venta de la hidroelectricidad. Sin embargo, la economía presenta una marcada dependencia del sector agrícola exportador, seguido del sector ganadero, adoptando su característica volátil, con una limitada participación del sector industrial. Esto representa un gran desafío para el desarrollo del Paraguay, considerando las perspectivas de pensadores cepalinos, como Celso Furtado, que considera necesario para los países latinoamericanos, la industrialización para llegar al desarrollo. Al contrario de lo que se esperaría de un país en proceso de industrialización, en el Paraguay la participación del sector industrial en el PIB ha disminuido desde 1990.

Se constató también que en la matriz de consumo energético industrial, nuevamente la biomasa lleva la delantera (87%), con una restringida participación de la energía hidroeléctrica (11%). Esta situación se debe a que dentro de la industria, la rama de procesamiento de materias primas, es decir, la agroindustria, ha ganado terreno con la entrada del milenio. El predominio de la energía de la biomasa se explica porque la agroindustria se encuentra esparramada geográficamente por las zonas rurales del país, especialmente en las regiones distantes de los grandes centros urbanos, los cuales cuentan con un reducido acceso a la infraestructura de electricidad. También es importante destacar que la industria nacional no cuenta con la participación de un gran sector de consumo electrointensivo. Así también se constató que la producción de bienes de capital es muy limitada dentro de la industria manufacturera nacional (5,32% del VAB en el sector), y que la importación de ese tipo de bienes se concentra en el área de Bienes de Informática y Telecomunicaciones (BIT), que impactan más en el consumo de electricidad en los sectores comercial e residencial que en la industria propiamente. Esto porque los bienes BIT importados no son destinados significativamente a los propios procesos productivos, no incidiendo en el crecimiento de la dinámica del sector industrial, y por ende, sobre la demanda de hidroelectricidad.

Se vio también que la mediterraneidad del país puede ser un factor excluyente a la hora de recibir inversión extranjera directa (IED), o como incentivo para el desarrollo de la industria en el país, a pesar de los incentivos para ese fin, como la energía eléctrica de bajo costo. En este contexto, la integración regional tiene un papel fundamental para permitir que sean superados algunos de los obstáculos logísticos e infraestructurales que hoy dificultan el desarrollo del país. La integración energética regional también puede facilitar la solución de los

problemas energéticos de los países de la región, lo que también puede venir a favorecer el desarrollo del Paraguay.

En cuanto a la segunda hipótesis, sobre las falencias en la infraestructura, se asevera que debido a sistemas ultrapasados de distribución de energía eléctrica, el país se encuentra entre los países con mayor porcentaje de pérdidas de energía eléctrica dentro de América Latina y el Caribe. Además, como demostrado en capítulo 3, algunas áreas de Paraguay no son atendidas adecuadamente por la infraestructura de energía eléctrica, inviabilizando el consumo de esta modalidad de energía en estas regiones. El país también no contaba con líneas de transmisión de alta potencia, suficientes para sostener el abastecimiento de industrias electrointensivas.

Cabe resaltar, que apenas en 2013 se han inaugurado la línea de 500 kv, conectando Itaipu hasta la zona metropolitana de Asunción y pasando por Villa Hayes. Por lo tanto, se puede afirmar que sólo muy recientemente nuevas líneas de transmisión fueron construidas con miras a un mayor aprovechamiento del potencial eléctrico del país, especialmente direccionadas para abastecer al sector industrial. Sin embargo, se puede considerar que, aunque la infraestructura de electricidad sea fundamental para el crecimiento industrial, no es suficiente, siendo necesario establecer una política industrial de largo plazo para sostener su desarrollo y fortalecimiento.

Con las caracterizaciones sobre el Paraguay, se vio que su desarrollo económico está limitado tanto por factores internos, como falta de coordinación y seguimiento en las políticas de fomento a la industrialización, y deficiencias en la construcción de la infraestructura de distribución de energía. Se puede acrecentar a estos, otros problemas políticos e sociales, como las falencias institucionales e incompetencias políticas, que muchas veces generan inadecuados usos de los recursos del Estado, que son preferencialmente destinados para mantener la estructura clientelista de los partidos políticos en el poder.

Estos son desafíos que el Paraguay necesita superar, pues, lastimosamente, impactan a la soberanía y a la ciudadanía, en la medida en que representan deficiencias en las políticas de distribución de servicios públicos básicos, como el acceso adecuado a la electricidad, o mismo la generación de empleo e distribución de renta. Sin acceso a la electricidad apropiada, ni mismo otros servicios públicos esenciales como la salud y la educación pueden ser ofertados adecuadamente.

Se muestra urgente que medidas de mejoramiento en infraestructura eléctrica, así como de servicios a la población sean adoptados, desde la energía hasta la educación. Estos

son fundamentales para mejorar la calidad y capacidad de los recursos humanos, la dinámica de la economía, especialmente impulsar el crecimiento industrial sustentado en el país, más principalmente para mejorar la calidad de vida de las personas. Es fundamental que los recursos naturales, especialmente los recursos energéticos sean utilizados para aumentar la calidad de vida de la población en el Paraguay. Para esto, se destaca la necesidad de fortalecer la soberanía y garantizar mayor autonomía en los procesos de toma de decisiones y planificación referentes al uso de los recursos energéticos nacionales.

## REFERENCIAS

- ABC COLOR (2008). **Inician el proceso para cargar al PIB las binacionales.** ABC Color. *Diario ABC Color*, Asunción, 08 de setiembre de 2008. Sección Economía. Editorial Azeta S.A. Disponible en: <<http://www.abc.com.py/edicion-impresaeconomia/inician-el-proceso-paracargar-al-pib-las-binacionales-1100247.html>>
- ABC COLOR (2009). **Sobre la desigualdad perfecta en la propiedad y tenencia de la tierra.** ABC Color. *Diario ABC Color*, Asunción, 29 de enero de 2009. Sección Economía. Editorial Azeta S.A. Disponible en: <<http://www.abc.com.py/edicion-impresaeconomia/sobre-la-desigualdad-perfecta-en-la-propiedad-y-tenencia-de-la-tierra-1142335.html>>
- ABC COLOR (2010). **Ingreso de binacionales en el PIB.** ABC Color. *Diario ABC Color*, Asunción, 17 de setiembre de 2010. Sección Economía. Editorial Azeta S.A. Disponible en: <<http://www.abc.com.py/edicion-impresaeconomia/ingreso-de-binacionales-en-el-pib-161252.html>>
- ABC COLOR (2011a). **Petropar dilapidará fondos en activar la refinería que cerró por ineficiente.** ABC Color. *Diario ABC Color*, Asunción, 30 de setiembre de 2011. Sección Economía. Editorial Azeta S.A. Disponible en: <<http://www.abc.com.py/edicion-impresaeconomia/petropar-dilapidara-fondos-en-activar-la-refineria-que-cerro-por-ineficiente-314298.html>>
- ABC COLOR (2011b). **Incorporan por primera vez al PIB los ingresos procedentes de binacionales.** ABC Color. *Diario ABC Color*, Asunción, 14 de octubre 2011. Sección Economía. Editorial Azeta S.A. Disponible en: <<http://www.abc.com.py/edicionimpresaeconomia/incorporan-por-primera-vez-al-pib-los-ingresos-procedentes-debinacionales-320116.html>>
- ABC COLOR (2012). **ANDE pierde al año US\$ 180 millones a causa de robo y pérdidas técnicas.** ABC Color. *Diario ABC Color*, Asunción, 03 de setiembre de 2012. Sección Edición Impresa. Editorial Azeta S.A. Disponible en: <<http://www.abc.com.py/edicion-impresaeconomia/ande-pierde-al-ano-us-180-millonesacausa-de-robo-y-perdidas-tecnicas-446052.html>>
- ABC COLOR (2013). **Cartes veta impuesto a granos.** ABC Color. *Diario ABC Color*, Asunción, 16 de octubre 2013. Sección Nacionales. Editorial Azeta S.A. Disponible

- en: <<http://www.abc.com.py/nacionales/cartes-veta-impuesto-a-granos-629057.html>>
- ABC COLOR (2014a). **Hallan petróleo en Chaco paraguayo.** ABC Color. *Diario ABC Color*, Asunción, 20 de octubre de 2014. Sección Nacionales. Editorial Azeta S.A. Disponible en: <<http://www.abc.com.py/nacionales/confirman-hallazgo-de-petroleo-1297710.html>>
- ABC COLOR (2014b). **Bolivia percibe el 50% del valor del petróleo y Paraguay recibiría el 14%.** ABC Color. *Diario ABC Color*, Asunción, 23 de octubre de 2014. Sección Economía. Editorial Azeta S.A. Disponible en: <<http://www.abc.com.py/edicion-impresa/economia/bolivia-percibe-el-50-del-valor-del-petroleo-y-paraguay-recibiria-el-14-1298638.html>>
- ANDE. **Administración Nacional de Electricidad.** Gobierno de la República del Paraguay. Asunción, Paraguay. Disponible en: <<http://www.ande.gov.py/>>
- BANCO MUNDIAL. **Banco de Datos.** Disponible en <<http://databank.bancomundial.org/data/home.aspx>>
- BCP. **Banco Central del Paraguay.** Disponible en <[www.bcp.gov.py](http://www.bcp.gov.py)>
- BIELSCHOWSKY, Ricardo. (1998). *50 años de pensamiento en la CEPAL.* Fondo de la Cultura económica: Santiago, Chile.
- BORDA, Dionisio. (2007). **Paraguai, uma marcha lenta: situação e perspectiva económica.** In: Revista DEP - Diplomacia, Estratégia, e Política. Nº 7, Julho/Setembro, 2007. Pp. 166-181.
- CADEP. Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya. Disponible en: <<http://www.cadep.org.py/>>
- CANESE, Ricardo. (2008). **A recuperação da soberania hidrelétrica do Paraguai.** In: CODAS, Gustavo [org.]. (2008). *O direito do Paraguai à soberania: A questão da energia hidrelétrica.* Editora Expressão Popular: São Paulo, SP, Brasil.
- CEFIR. Centro de Formación para la Integración Regional. **Paraguay: La Energía Hidroeléctrica.** Sección: Atlas de energías renovables del Mercosur. Disponible en: <[http://cefir.org.uy/atlas/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16&Itemid=24](http://cefir.org.uy/atlas/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=24)>
- CHANG, Ha-Joon. (2009). *Maus Samaritanos: o mito do livre-comércio e a história secreta do capitalismo.* Elsevier: Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- CIUDAD DE ENCARNACIÓN. (2014). Disponible en: <<http://www.encarnacion.com.py/>>

- CNE – Chile. **Comisión Nacional de Energía**. Disponible en: <<http://www.cne.cl/index.php>>
- COSTA, Darc [org]. (2011). *América do Sul: integração e infraestrutura*. Capax Dei Editora: Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- CRESTA, Juan. (2014) **Sector agroindustrial: ¿el turbo o un solo cambio más de la economía paraguaya?**. Asunción: OBEI - CADEP. Mayo, 2014. Disponible en: <<http://www.cadep.org.py/uploads/2014/05/articulo-JC-full-color.pdf>>
- DGEEC – **Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos** – Paraguay. Disponible en: <<http://www.dgeec.gov.py>>
- DIE - Paraguay. **Diario Itaipu Electrónico**. Disponible en: <<http://die.itaipu.gov.py/>>
- FERRER, Aldo (2004). *La densidad nacional*. Ci Capital Intelectual, Buenos Aires, Argentina.
- FURTADO, Celso. (1968). *Subdesenvolvimento e estagnação na América Latina*. Editora Civilização Brasileira S.A: Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- GOLDEMBERG, José et al. (1988). *Energia para o desenvolvimento*. T.A Queiroz, Editor: São Paulo, SP, Brasil.
- GOLDEMBERG, José. (1998). **Energia e desenvolvimento**. *Estudos Avançados*, vol.12 n. 33. May/Aug 1998. São Paulo. Disponible en: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v12n33/v12n33a02.pdf>>
- GONZÁLEZ RÍOS, Cynthia. (2011). **Paraguay: inversiones en infraestructura de servicios básicos para reducir la pobreza**. CADEP. Abril, 2011. Disponible en: <[www.cadep.org.py/uploads/2011/12/Informe-final-Paraguay\\_2011.doc](http://www.cadep.org.py/uploads/2011/12/Informe-final-Paraguay_2011.doc)>
- HAMILTON, Alexander. (1995). *Relatório sobre as manufaturas*. Solidaridade Iberoamericana: Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- HERKEN KRAUER, Juan Carlos. (2009). **Paraguai: os desafios de uma economia mediterrânea**. In: Revista DEP - Diplomacia, Estratégia, e Política. Nº 10, Outubro/Dezembro, 2009. Pp. 162-180.
- IEA - **International Energy Agency**. Disponible en <<http://www.iea.org/>>
- ITAIPU BINACIONAL. Disponible en: <<http://www.itaipu.gov.py/es>>
- LIST, Georg Friedrich. (1983). **Sistema Nacional de Economía Política**. Abril Cultural: São Paulo, SP, Brasil.
- MAG - **Ministerio de Agricultura y Ganadería**. Gobierno de la República del Paraguay. Disponible en: <<http://www.mag.gov.py/>>

- MASI, Fernando. (2011). **Paraguay: cuando la energía no es igual al desarrollo.** Observatorio Económico de la Red Mercosur (OERED). Disponible en: <[http://www.oered.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=170%3Aparaguay-cuando-la-energia-no-es-igual-al-desarrollo&lang=pt](http://www.oered.org/index.php?option=com_content&view=article&id=170%3Aparaguay-cuando-la-energia-no-es-igual-al-desarrollo&lang=pt)> Acceso en 25/05/14
- MASI, Fernando. (2012). **MERCOSUR: Políticas de Competitividad Industrial.** Asunción: OBEI - CADEP. Disponible en: <<http://www.cadep.org.py/uploads/2012/03/Políticas-para-la-competitividad-industrial.pdf>>
- MIC – Ministerio de Industria y Comercio. **Unidad Técnica de Estudio para la Industria (UTEPI).** Disponible en: <<http://www.mic.gov.py/>>
- MINISTERIO DE HACIENDA. República del Gobierno del Paraguay. Asunción, Paraguay. Disponible en: <<http://www.hacienda.gov.py/>>
- MME – Brasil. **Ministério de Minas e Energia.** Programa Luz para Todos. Disponible en: <[http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o\\_programa.asp](http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o_programa.asp)>
- OERALC. (2011). Observatorio de energías renovables en América Latina y el Caribe. **PARAGUAY Informe Final Producto 1: Líneas Base de las Tecnologías Energéticas Producto 2: Estado del Arte de las Tecnologías Energéticas (Casos de Estudio).** Disponible en: <[http://www.renewenergyobservatory.org/uploads/media/Paraguay\\_Producto\\_1\\_y\\_2\\_Esp\\_.pdf](http://www.renewenergyobservatory.org/uploads/media/Paraguay_Producto_1_y_2_Esp_.pdf)> Acceso en 15/09/2014.
- OLADE. **Organización Latinoamericana de Energía.** Disponible en: <<http://www.olade.org/>>
- OLIVEIRA, Gilson Batista de. (2002). **Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento.** Rev. FAE, Curitiba, v.5, n.2, p.37-48, maio/ago. 2002. Disponible en: <[http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista\\_da\\_fae/fae\\_v5\\_n2/uma\\_discussao\\_sobre.pdf](http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v5_n2/uma_discussao_sobre.pdf)>
- OLIVEIRA, Lucas. (2012). **Energia como recurso de poder na política internacional: Geopolítica, Estratégia e o papel do centro de decisão energética.** 400 págs. Disertación (Doctorado en Ciencia Política) UFRGS. Disponible en <<http://hdl.handle.net/10183/76222>>
- OLIVEIRA, Lucas. (2014). **Historia de la energía.** 01/04/14. 5 págs. Notas de Aula. Mimeografiado.

- PETROPAR – **Petróleos Paraguayos**. Gobierno de la República del Paraguay. Asunción, Paraguay. Disponible en: <<http://www.petropar.gov.py/>>
- PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2013). **Informe sobre Desarrollo Humano 2013**. Disponible en: <[http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2013\\_es\\_complete.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2013_es_complete.pdf)>
- RICYT - **Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana**. Disponible en: <<http://www.ricyt.org/>>
- ROSTOW, W.W. (1975). *As etapas do desenvolvimento económico: um manifesto não-comunista*. 5º ed., Zahar: Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- ROSTW, W.W. (2010). **A decolagem para o crescimento autossustentado**. In: Agarwala, A.N; Singh, S.P. (Org.). *A economia do subdesenvolvimento*. 2º ed., p.181-211. Contraponto: Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- RUCHANSKY, Beno; ACQUATELLA, Jean (2010). **Eficiencia Energética y Desarrollo Sustentable: Una propuesta metodológica para la evaluación de políticas públicas en eficiencia energética**. III Seminario Internacional de Eficiencia Energética, 7-8 de julio de 2010. Panamá. Disponible en: <<http://www.olade.org/eficiencia/Documents/ponencias/Sesion%205/5-2-CEPAL-Acquatella.pdf>>
- RUIZ DÍAZ, Francisco. (2014). **Agricultura o Industria ¿Es un juego de suma cero?**. Asunción: OBEI - CADEP. Octubre, 2014. Disponible en: <<http://www.cadep.org.py/uploads/2014/11/Art%C3%ADculo-FRD-para-impression-1.pdf>>
- SCARLATO, Francisco C.; PONTIN, Joel A. (1998). *Energia para o século XXI*. Editora Ática: São Paulo, SP, Brasil.
- SERVÍN, María Belén. (2011). **Desarrollo productivo del Paraguay:¿Hacia dónde apuntamos?**. Asunción: OBEI - CADEP. Diciembre, 2011. Disponible en: <[http://www.cadep.org.py/uploads/2011/11/Art%C3%ADculo\\_Desarrollo\\_Productivo\\_del\\_Py\\_pdf.pdf](http://www.cadep.org.py/uploads/2011/11/Art%C3%ADculo_Desarrollo_Productivo_del_Py_pdf.pdf)>
- SIEN. **Sistema de Información Energética Nacional - Paraguay**. Portal de acceso. Disponible en: <[http://www.ssme.gov.py/vmme/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1405](http://www.ssme.gov.py/vmme/index.php?option=com_content&view=article&id=1405)>

- SMITH, Adam. (1983). *A riqueza das Nações: Investigação sobre sua natureza e suas causas*. V 1. Abril Cultural: São Paulo, SP, Brasil.
- SOUZA, Nali de Jesús de. (2007). *Desenvolvimento Econômico*. 5ª ed. 2ª reimp. Atlas: São Paulo, SP, Brasil.
- ÚLTIMA HORA (2014). **Petróleo: Confirman reservas de 1.000 millones de barriles**. *Diario Última Hora*, Asunción, 25 de enero de 2014. Sección Economía. Editorial el País S.A. Disponible en: <<http://www.ultimahora.com/petroleo-confirman-reservas-1000-millones-barriles-n761780.html>> Acceso en 17/09/14.
- VMME – Paraguay. **Viceministerio de Minas y Energía**. Balance Energetico Nacional (BEN). Disponible en <<http://www.ssme.gov.py/>>
- VERA CÁCERES, Wendy Marluz. (2014). **Proyección Brasil - Paraguay entre 1991 y 2012**. III Encuentro de Iniciación Científica de la Universidad Federal de Integración Latino-Americana – UNILA, 06 de noviembre de 2014. Foz do Iguazu, PR, Brasil.