

SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y RENOVABLES PARA USO VEHICULAR EN PARAGUAY, PERIODO 2019, EN EL MARCO DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2030*CONSUMPTION OF FOSSIL AND RENEWABLE FUELS FOR VEHICLE USE IN PARAGUAY, PERIOD 2019, IN THE FRAMEWORK OF THE 2030 NATIONAL DEVELOPMENT PLAN***Paola Elizabeth Rodríguez Giménez¹**

¹Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Económicas. San Lorenzo, Paraguay.

Recibido: 13/01/2020

Aceptado: 17/02/2020

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo de investigación tuvo como objeto determinar la proporción porcentual de cumplimiento, durante el periodo 2015-2019, priorizando el año 2019, de los objetivos establecidos en el PND 2030 de Paraguay, Estrategia 2.4, que son; i) aumentar en 60% el consumo de energías renovables y, ii) reducir en 20% el consumo de combustible fósil, (expresados ambos en % anual de consumo total de energía a nivel nacional), específicamente en referencia al consumo de combustibles de uso exclusivo vehicular terrestre. Para ello, la investigación tuvo un enfoque Cuanti-Cualitativo de corte transversal y el nivel fue descriptivo y correlacional, como también el diseño utilizado fue no experimental. Las instituciones que formaron parte de la población para el estudio de campo fueron el Ministerio de Industria y Comercio, Petróleos Paraguayos y la Secretaria Técnica de Planificación y Desarrollo. Entre los principales resultados, resalta que la cantidad (litros) de combustible fósil en el año 2015 alcanzó los 1.827.648.200 litros, mientras que en el año 2019 fue 2.646.936.959 litros. Por el lado de los Combustibles Renovables para uso

vehicular, Etanol y Biodiesel, en el año 2015 la suma de ambos alcanzó los 231.147.127 litros, mientras que para el año 2019, fue de 425.109.640 litros. Se determinó que a nivel agregado no se avanzó en el cumplimiento de los objetivos citados, sin embargo, la evolución de los combustibles renovables para uso exclusivo vehicular terrestre (Etanol y Biodiesel) si están alineados en el cumplimiento de los mismos.

PALABRAS CLAVES: Combustible-Fósil, Combustible-Renovable, PND 2030

ABSTRACT

The purpose of this research work was to determine the percentage percentage of compliance, during the period 2015-2019, prioritizing the year 2019, of the objectives established in the PND 2030 of Paraguay, Strategy 2.4, which are; i) increase renewable energy consumption by 60% and, ii) reduce fossil fuel consumption by 20%, (both expressed in annual% of total energy consumption nationwide), specifically in reference to consumption of use fuels exclusive land vehicle. For this, the research had a Quantitative-Qualitative cross-sectional approach and the level was descriptive and correlational, as well as the design used was non-experimental. The institutions that were part of the population for the field study were the Ministry of Industry and Commerce, Petroleum Paraguay and the Technical Secretariat of Planning and Development. Among the main results, it stands out that the amount (liters) of fossil fuel in 2015 reached 1,827,648,200 liters, while in 2019 it was 2,646,936,959 liters. On the side of Renewable Fuels for vehicular use, Ethanol and Biodiesel, in 2015 the sum of both reached 231,147,127 liters, while for the year 2019, it was 425,109,640 liters. It was determined that at an aggregate level no progress was made in meeting the aforementioned objectives, however, the evolution of renewable fuels for exclusive land vehicle use (Ethanol and Biodiesel) if they are aligned in their fulfillment.

KEY WORDS: Fossil Fuel, Renewable Fuel, PND 2030

RESUMO

O objetivo deste trabalho de pesquisa foi determinar o percentual de cumprimento, durante o período 2015-2019, priorizando o ano de 2019, dos objetivos estabelecidos no PND 2030 do Paraguai, Estratégia 2.4, que são; i) aumentar o consumo de energia renovável em 60% e ii) reduzir o consumo de combustível fóssil em 20% (ambos expressos em % anual do consumo total de energia em todo o país), especificamente em referência ao consumo de combustíveis usados veículo terrestre exclusivo. Para isso, a pesquisa teve uma abordagem transversal quantitativa-qualitativa e o nível foi descritivo e correlacional, assim como o desenho utilizado não foi experimental. As instituições que fizeram parte da população para o estudo de campo foram o Ministério da Indústria e Comércio, Petróleo do Paraguai e a Secretaria Técnica de Planejamento e Desenvolvimento. Entre os principais resultados, destaca-se que a quantidade (litros) de combustível fóssil em 2015 atingiu 1.827.648.200 litros, enquanto em 2019 foi de 2.646.936.959 litros. No lado dos combustíveis renováveis para uso veicular, etanol e biodiesel, em 2015 a soma de ambos atingiu 231.147.127 litros, enquanto no ano de 2019 foi de 425.109.640 litros. Foi determinado que, em um nível agregado, não houve progresso no cumprimento dos objetivos acima mencionados, no entanto, a evolução de combustíveis renováveis para uso exclusivo de veículos terrestres (Etanol e Biodiesel), se eles estiverem alinhados em seu cumprimento.

PALAVRAS-CHAVE: Combustível Fóssil, Combustível Renovável, PND 2030

ÑEMOMBYKY

Pe tupytyrã presentegua mba'apo investigación mba'e tuvo akaru mba'e japouka pe proporción porcentual cumplimiento. Aja pe periodo 2015-2019, priorizando pe ary 2019, mba'e añetegua kuera establecido kuera pe pnd 2030 paraguái, estrategia 2.4, hina ha'e ; i) mboheta 60% pe consumo ku'erã kuera mba'e renovable kuera ha , iri) reducir 20% pe consumo combustible fósil, (expresad mokõive % arygua consumo mba'e total ku'erã nivelpe

Tetãgua) específicamente mandu'a pe consumo combustible kuera mba'e jeporu exclusivo vehicular terrestre pe. Ppyta ello, pe investigación tuvo peteĩ enfoque cuanti-cualitativo ñekyĩ mba'e transversal ha pe yvatekue ha'e akue descriptivo ha correlacional, akaru avei pe ta'ãngahai puruva/papyre ha'e akue nahániri experimental. Institucion kuera hina omoha'anga akue osẽ población opyta pe añemoarandu ñu mba'e ha'e akue pe Ministerio de Industria y Comercio, Petróleos Paraguayos y la Secretaria Técnica de Planificación y Desarrollo. Apytépe principale resultado kuera, resalta hina pe hetakue (litro) combustible mba'e fósil pe ary 2015 ohupyty akue 1.827.648.200 litros. Jave hina pe ary 2019 ha'e akue 2.646.936.959 litro kuera me/pe. Rehe pe yke mba'e combustible kuera renovable kuera opyta jeporu vehicular, etanol ha biodiesel, pe ary 2015 pe suma mokõive 231.147.127 litros, ha 2019, 425.109.640 litros. Ojeojapouka akue hina nivelpe mbojo'ava/papyre nahániri ojeoñemotenonde akue pe cumplimiento mba'e ańetegua kuera citado, embargoỹre , pe apakuahára mba'e combustible renovable kuera opyta jeporu exclusivo vehicular terrestre (etanol ha biodiesel) rõ peĩme mbohysýiva/papyre kuera pe cumplimiento mba'e mismos. me/pe rõ.

ÑE'Ë KUERA: Combustible Fósil, Combustible Renovable, PND 2030

AUTOR CORRESPONDIENTE: Licenciada en Administración de Empresas. Paola Rodríguez Giménez. Docente. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Económicas, San Lorenzo, Paraguay. Email: pao.eli@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

En noviembre del 2013, se inicia en Paraguay el “Plan Nacional de Desarrollo 2030” (PND 2030), un documento estratégico que establece acciones a nivel sectorial del Poder Ejecutivo, así como en otros niveles de gobierno, de la sociedad civil, sector privado y, eventualmente, en los ámbitos de los poderes Legislativo y Judicial.

El PND 2030, aprobado por Decreto N° 2794/2014, está compuesto por diversas estrategias, de la cual una de mayor relevancia es el “Desarrollo

Económico” a través de la “Valorización del Capital Ambiental”, que se sustenta dentro de un delineamiento, es decir como la “Promoción del ambiente como valor económico y patrimonio cultural en el marco de una Economía Sostenible”.

De acuerdo a la estrategia de “Desarrollo Económico” y de la “Valorización del Capital Ambiental”, las metas y objetivos propuestos en el PND 2030, consideran potenciar el consumo de energía de fuentes renovables, la reforestación y el manejo sostenible de residuos urbanos e industriales, a través de líneas de acción que promuevan como idea central de la visión a largo plazo, de utilización sostenible de los recursos que provee la tierra, el agua y los bosques, promoviendo una adecuada regulación del uso extractivo de los recursos naturales (PND, 2030).

Por otra parte, es necesario mencionar, que estructuralmente el consumo de energía en el Paraguay es representado primeramente por una fuerte participación de la biomasa y productos derivados del mismo, seguido de los derivados de petróleo y por último la electricidad.

Así también, y considerando que, de acuerdo a los últimos informes provistos por la Dirección del Registro del Automotor, al cierre del año 2019, el parque automotor ya se compone de 2.300.175 vehículos de diferentes tipos y marcas, el consumo de combustible derivado de petróleo también ha evolucionado fuertemente en los últimos 5 años (2015 – 2019), siendo un reflejo del crecimiento económico experimentado en ese lapso por el país.

De lo expuesto, fue necesario desarrollar la presente investigación, que consistió en analizar el cumplimiento de los objetivos establecidos en la Estrategia 2.4 del PND 2030 del Paraguay, durante el periodo 2015-2019, en cuanto a las líneas de acción de producción sostenible, que hace referencia a la sustitución de consumo de combustibles fósiles por renovables para uso vehicular.

El objetivo general es determinar la proporción porcentual de cumplimiento, durante el periodo 2015-2019 (priorizando el 2019), de los objetivos establecidos en el PND 2030 de Paraguay, Estrategia 2.4, que son; i) aumentar en 60% el consumo de energías renovables y, ii) reducir en 20% el consumo de combustible fósil, (expresados ambos en % anual de consumo total de energía a nivel nacional), que hace referencia al consumo de combustibles de uso exclusivo vehicular terrestre.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación tuvo un enfoque Cuanti-Cualitativo que de acuerdo a la definición de Hernández Sampieri (2010) “La meta del enfoque no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales” (p. 44).

En este orden queda claro el enfoque de la investigación, así también fue de corte transversal que según Hernández Sampieri (2010) “consiste en la recolección de datos en un solo momento, en un tiempo único y su propósito es describir variables y su incidencia de interrelación en un momento dado”. (p. 47).

Es decir, se buscó especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades como así también cualquier otro fenómeno sometido a análisis, analizando la situación en un periodo de tiempo determinado.

Por el lado cualitativo se buscó conocer el cumplimiento objetivos establecidos en la Estrategia 2.4 del PND 2030 del Paraguay, durante el periodo 2014-2018, en cuanto a las líneas de acción de producción sostenible, que hace referencia a la sustitución de consumo de combustibles fósiles por renovables para uso vehicular, recabando informes y análisis realizados por los organismos responsables del programa.

En cuanto a lo cuantitativo se pudo analizar la cantidad (litros) de combustible fósil y combustible renovable importado y/o producido localmente, así como la cuantía de ambos comercializados en el Paraguay para uso exclusivo vehicular, en forma pura o mezclada, en el periodo 2014-2018.

En cuanto al nivel de investigación la misma fue descriptivo y correlacional que siguiendo las definiciones de Hernández Sampieri (2010) el Descriptivo porque “buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” y Correlacional “tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables, miden cada una de ellas y después, cuantifican y analizan la vinculación”. (p. 60).

Para ello se aplicaron encuestas con preguntas abiertas y cerradas que tienen relación directa con el objeto de la presente investigación, específicamente, conocer la proporción porcentual de cumplimiento, durante el periodo 2014-2018, de los objetivos establecidos en el PND 2030 de Paraguay, Estrategia 2.4, que son; i) aumentar en 60% el consumo de energías renovables.

De todas las definiciones expuestas es importante mencionar que no se construyó ninguna situación, sino que se observaron situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador.

El diseño utilizado en la presente investigación fue no experimental transaccional Correlacional, atendiendo que Hernández Sampieri (2010), describe “relaciones entre dos o más variables en un momento determinado, así también los diseños transaccionales descriptivos tienen como objeto indagar la incidencia y valores en que se manifiesta una o más variables” (p. 78).

En esta investigación no experimental, las variables independientes y dependientes ya han ocurrido y no pudieron ser manipuladas, no se puede tener control directo sobre dichas variables, no se pudo influir sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

Se procedió a analizar las variables existentes, y en su caso, presentar una o varias acciones que se visualicen como necesarias y viables de ser aplicadas en forma sistemática.

Las variables de la investigación hacen referencia al volumen de consumo anual de combustible fósil y combustible renovable, como también el cumplimiento de las líneas de acción de la estrategia 2.4.1 Producción

sostenible y las principales causas que inciden en el logro de los objetivos y metas establecidas.

Siguiendo con las definiciones de Hernández Sampieri (2010), el universo o la población enfocada “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. (p. 80).

El universo de la investigación para la aplicación de los instrumentos de recolección fue distribuido en al ámbito del Ministerio de Industria y Comercio, Secretaría Técnica de Planificación y Desarrollo y PETROPAR.

Todo lo referente a la muestra que fue seleccionada, se hace necesario conocer la definición, Hernández Sampieri (2010), “en esencia, un subgrupo de la población, es decir, un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que se lo llama población”. (p. 82).

Para la presente investigación, se utilizó una muestra probabilística y de conveniencia, en el que se pudo asociar las variables investigadas y cuyos resultados sirvieron de base para tomar decisiones que afecta a la población investigada. Esto se logró mediante una investigación por encuestas y, definitivamente, por medio de una muestra probabilística, diseñada de tal manera que los datos fueron generalizadas a la población con una estimación precisa del error que se pueda cometer.

La muestra estuvo compuesta por directores y Técnicos de las instituciones que conforman la población de la investigación.

De acuerdo a la definición de Hernández Sampieri (2010), los métodos, técnicas o procedimiento para recolección de datos lo define “que una vez que se selecciona el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada con el problema de estudio, la siguiente etapa consiste en la recolección de los datos pertinentes sobre las variables involucradas en la investigación”. (p. 98).

Primeramente, se realizó una revisión documental, es decir en la revisión de los registros de acontecimientos ocurridos recientes o pasados, que constituyen la fuente original de información, por tanto, es primaria. También fueron analizados documentos ya editados por otras personas de forma local y extranjeras, fuentes secundarias.

Así también se utilizó el instrumento de un cuestionario encuesta compuestos por preguntas abiertas y cerradas y las mismas fueron enfocadas por los objetivos de la presente investigación.

Las preguntas fueron elaboradas teniendo en cuenta, la cantidad (litros) de combustible fósil y combustible renovable importado y/o producido localmente, como también la evaluación del avance de cumplimiento de objetivos establecidos en la Estrategia 2.4 del PND 2030 del Paraguay e identificar las causas que inciden en el logro de los objetivos y metas planteadas sobre la estrategia.

Todas las informaciones recolectadas fueron estudiadas y analizadas a los efectos de evaluar si podrían colaborar con el trabajo de investigación. Fueron recabadas a través de las fuentes citadas y otras, a través de la técnica de encuestas y resultados estadísticos en varios aspectos. En todo momento se tuvo como guía para el desarrollo de la investigación los objetivos trazados, general y específicos y las preguntas orientadoras del diseño de investigación.

Los datos e informaciones recabados fueron analizados correctamente a través de la codificación de los datos obtenidos teniendo siempre como guía los objetivos generales y específicos, siendo ello el marco de análisis y todo lo evaluado estará condensado en el trabajo a desarrollarse. Se utilizaron medios informáticos de procesamiento de datos cuantitativos, para editar e imprimir textos e informes y se realizarán cuadros y tablas para enriquecer el entendimiento de la problemática.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como parte de los cálculos realizados, se utilizó el siguiente detalle del volumen comercializado de Naftas, con mezcla de Etanol (85, 90 y 95 Octanos), como también Naftas pura, igualmente el Diésel con mezcla de Biodiesel (Diésel Tipo III) y Diésel puro (Tipo I y Tipo II), correspondiente al 2015.

Para los años siguientes (2016-2019), se aplicó el mismo formato de captura de datos (tabla 1).

Tabla 1. Resumen Venta de Combustibles en Paraguay. Año 2015

EMBLEMAS	85, 90 y 95 octanos	sin Plomo 97	Diésel Tipo I y Tipo II	Diésel tipo III	Fuel Oil	Combustible E-85	Alcohol Carburante	Jet A1	Nafta de Aviación
Copetrol	160.457.960	0	46.002.900	113.680.085	0	8.977.700	0	0	0
B&R	132.541.667	0	51.748.214	186.496.114	0	1.342.200	326.400	0	0
Puma	80.727.900	0	44.430.263	170.567.980	0	0	321.100	0	0
Axion/Esso	42.769.741	1.040.360	9.013.462	72.052.928	0	0	0	0	0
Petrobras	139.549.151	5.080.051	85.367.300	165.029.870	11.271.975	0	9.703.225	43.500.815	4.230.529
Petrosur	36.275.100	0	2.420.800	57.090.550	0	0	10.200	0	0
Corona	19.486.582	0	1.589.630	20.834.650	0	9.000	22.400	0	0
Ecop S.A.	19.900.685	79.100	7.913.700	110.913.509	0	0	298.741	0	0
Compasa	20.587.630	4.000	1.315.410	56.152.419	0	0	60.000	0	0
Copeg	14.253.180	0	547.250	18.524.700	0	0	0	0	0
Petropar	17.605.873	0	3.617.071	22.269.601	0	10.001	0	0	0
Integral	11.809.920	0	1.606.320	19.828.108	0	92.760	1.209.700	0	0
Gasur	7.029.726	0	338.510	12.803.735	0	0	0	0	0
Imperial	7.727.920	0	4.489.275	9.435.023	0	0	0	0	0
Fuelpar	1.717.400	0	46.800	1.578.000	0	0	0	0	0
Hidronorte	6.077.776	0	280.600	3.234.750	0	0	0	0	0
3MG	359.300	0	0	11.676.100	0	0	0	0	0
TOTAL	718.877.511	6.203.511	260.727.505	1.052.168.122	11.271.975	10.431.661	11.951.766	43.500.815	4.230.529

Fuente: Elaboración propia a base de informes emitidos por el Ministerio de Industria y Comercio AÑO 2015.

Teniendo en cuenta el informe proveído por el Ministerio de Industria y Comercio, la producción y consumo de Etanol y Biodiesel en el Paraguay ha aumentado en forma considerable en los últimos 6 años, según la tabla 2.

Tabla 2. Producción y venta de Etanol (litros) en Paraguay. Periodo 2014-2019

AÑO	VENTAS	PRODUCCIÓN
2014	175.702.680	210.843.216
2015	208.632.564	217.884.896
2016	230.063.001	240.026.392
2017	282.901.303	247.312.212
2018	299.618.352	272.111.249
2019	379.714.916	460.087.744

Fuente: Elaboración propia a base de informes emitidos por el Ministerio de Industria y Comercio

La Venta de Etanol comprende solamente lo comercializado en el País según informes de los Productores de Alcohol.

No se encuentran contemplados los volúmenes de Exportación ni las Reservas en Tanques en las Usinas o Plantas Distribuidoras de Combustibles.

De acuerdo a la tabla 3, la Venta Local de Biodiesel comprende todo lo producido en el País según informes de los Productores de Biodiesel (No se realizaron exportaciones y la importación no está liberada).

Tabla 3. Producción y Venta de Biodiesel en Paraguay. Periodo 2014-2019

Año	Producción = Ventas (litros)
2014	5.700.189
2015	1.695.885
2016	5.428.394
2017	10.253.676
2018	4.563.293
2019	13.502.387

Fuente: Elaboración propia a base de informes emitidos por el Ministerio de Industria y Comercio

En cuanto a la producción y venta del Biodiesel, se puede observar que ha fluctuado en los últimos 10 años, sin embargo, al cierre del año 2019 la cantidad de litros ha superado los trece millones quinientos mil litros. La oferta de biodiesel a nacional no llega a satisfacer la exigencia de mezcla mínima del 1% con el Gasoil Tipo III.

En la tabla 4 muestra la cantidad de litros de Naftas y Etanol en mezcla comercializado en el periodo 2015-2019.

Tabla 4. Cantidad de Naftas y Etanol Comercializado (litros) en Paraguay. Periodo 2015-2019

Años	Cantidad Naftas + Etanol	Etanol en Mezcla	Naftas Puras	Etanol en E-85 y Etanol Puro	Total Etanol
2015	725.081.022	208.632.564	516.448.458	20.818.678	229.451.242
2016	845.460.763	230.063.001	615.397.762	28.183.684	258.246.685
2017	1.002.523.180	282.901.303	719.621.877	29.301.400	312.202.703
2018	1.180.466.282	299.618.352	880.847.930	30.275.219	329.893.571
2019	1.275.542.401	379.714.916	895.827.485	31.892.337	411.607.253
TOTAL (litros)	5.029.073.648	1.400.930.136	3.628.143.512	140.471.318	1.541.401.454

Fuente: Elaboración propia a base de informes emitidos por el Ministerio de Industria y Comercio

Como se puede observar, en el periodo considerado, la cantidad de Nafta comercializada al público alcanzó los 5.029.073.648 litros, de los cuales 28% corresponde a Etanol en la Mezcla y el 72% corresponde a Nafta pura.

De acuerdo a la tabla 5 se comercializó 140.471.318 litros de Etanol en combustible E-85 (15% de Naftas y 85% de Etanol), y en forma pura (Etanol comercializado en forma pura)

Tabla 5. Variación % de Naftas Puras y Etanol Comercializadas en Paraguay. Periodo 2015-2019

Variación % (Nafta Pura) 2015/2019	Variación % (Etanol total) 2015/2019
73% 379.379.027 (litros)	79% 182.156.012 (litros)

Fuente: Elaboración propia a base de informes emitidos por el Ministerio de Industria y Comercio

En la tabla 5 se observa que las Naftas Puras (Volumen Comercializado) en el año 2019, aumentó en un 73% con relación al volumen comercializado del año 2015. Así mismo se observa que el total de Etanol comercializado en el año 2019, en mezclas con las Naftas (85, 90, 95 y E-85), así como en forma pura, aumentó en un 79% con relación al volumen comercializado en el año 2015.

En cuanto al Diésel y Biodiesel, el siguiente cuadro muestra la cantidad de litros de Diésel (Tipo I, II y III) y Biodiesel, utilizado en mezcla con el Diésel Tipo III, comercializado en el periodo 2015-2019.

Tabla 6. Cantidad de Diésel y Biodiesel Comercializado (litros) en Paraguay. Periodo 2015-2019

Año	Diésel Tipo I	Diésel Tipo II	Diésel Tipo III (Puro)	Total Diésel (Tipo I+II+III)	Biodiesel (en Diésel Tipo III)
2015	125.199.983	135.527.522	1.050.472.237	1.311.199.742	1.695.885
2016	212.489.888	303.185.979	895.105.390	1.410.781.257	5.428.394
2017	254.914.814		1.314.387.340	1.569.302.154	10.253.676
2018	247.261.836		1.466.527.613	1.713.789.449	4.563.293
2019	264.300.125		1.486.809.349	1.751.109.474	13.502.387
TOTAL (litros)	1.104.166.646	438.713.501	6.213.301.929	7.756.182.076	35.443.635

Fuente: Elaboración propia a base de informes emitidos por el Ministerio de Industria y Comercio

Como se puede observar en la tabla 6, en el periodo considerado, la cantidad de Diésel Total (Tipo I, II, III) comercializado, alcanzó los 7.756.182.076 litros, de los cuales solo el Tipo III está sujeto a la mezcla obligatoria con Biodiesel. Así mismo se comercializó 35.443.635 litros de Biodiesel en la mezcla con el Diésel Tipo III.

Tabla 7 - Variación % de Diésel Total y Biodiesel Comercializadas en Paraguay. Periodo 2015-2019

Variación % Diésel Total 2019/2015	Variación % promedio de Biodiesel 2019/2015, con relación al 2015

34% 439.909.732 (litros)	318% 11.806.502 (litros)
---	---

Fuente: Elaboración propia a base de informes emitidos por el Ministerio de Industria y Comercio

En la tabla 7 se observa que el Diésel Total (Volumen Comercializado, Tipo I+II+III) en el año 2019, aumentó en un 34% con relación al volumen comercializado del año 2015. Así mismo se observa que el Biodiesel comercializado en el año 2019, en mezclas con el Diésel Tipo III, aumentó en un 318%, calculado según el promedio de los años 2019/2015, con relación al volumen comercializado en el año 2015. Se aplicó este método de variación %, considerando la alta variabilidad en la comercialización anual del Biodiesel en el periodo considerado.

Tabla 8. Variación de Consumo por Combustibles Fósiles y Renovables en Paraguay. Periodo 2015-2019

Tipos de Combustibles	Variación % (2015/2019)
Nafta Pura	73%
Etanol Total	79%
Diésel Total	34%
Biodiesel	318%

Fuente: Elaboración propia a base de informes emitidos por el Ministerio de Industria y Comercio.

Se observa en la tabla 8 que el volumen total de Naftas comercializadas entre 2015 y 2019 aumentó en un 73%, mientras el Etanol aumento en 79%, es decir 6% más que las Naftas.

Por otra parte, el total de Diésel comercializado entre los años 2015 y 2019 aumentó en un 34%, y para igual periodo el Biodiesel aumento en un 318%, un crecimiento del 284% en relación al total de Diésel.

Tabla 9. Variación de Consumo - Combustibles Fósiles y Renovables en Paraguay. Años 2015 y 2019

Tipos de Combustibles	de	Tipo de Combustibles/Total de Combustible (2015)	Tipo de Combustibles/Total de Combustible (2019)
Fósiles (Naftas + Diésel)		88,77%	86,16%
Renovables (Etanol + Biodiesel)		11,23%	13,84%

Fuente: Elaboración propia a base de informes emitidos por el Ministerio de Industria y Comercio

En la tabla 9 se observa que la participación relativa de los combustibles de uso vehicular fósiles, con relación al total de combustibles de uso vehicular comercializado, ha disminuido desde el 88,77% en 2015 hasta 86,16% en el 2019, mientras que aumenta la de los combustibles renovables, desde 11,23% en 2015 hasta 13,84% en 2019.

En cuanto al total de consumo por tipo de energía con relación al total de energía consumida por año, es importante resaltar lo mencionado en la tabla 10.

Tabla 10. Variación % del consumo por tipo de energía con relación al total de energía en el periodo 2015/2019 (en TEP) en Paraguay.

Años/Fuentes	2015	2019	Diferencia entre año 2019/2015	Variación % (Tipos de energía/Energía Total)
Consumo Renovable	2.950,72	3.852,47	901,75	49,51%
Consumo Derivados	1.769,62	2.685,59	915,97	50,29%
Consumo Final Total	4.720,51	6.541,82	1.821,31	100%

Fuente: Elaboración propia a base de informes emitidos por el Ministerio de Industria y Comercio

Los resultados del análisis realizado sobre el consumo por tipo de energía en comparación con la energía total consumida entre los años 2015 y 2019, la misma refleja que el consumo de energías fósiles aumentó en dicho periodo un 50,29% con relación a la energía total consumida, mientras que el consumo de energía renovables aumentó en 49,51%.

Por el lado del total de Diésel comercializado entre los años 2015 y 2019, este aumentó en un 34%, y en el mismo periodo el Biodiesel aumento en un 318%, lo cual implica un crecimiento positivo del 284%, en el uso del combustible renovable Biodiesel en relación al % de crecimiento del consumo del combustible Fósil Diésel. Todo lo anterior, expresado en términos de porcentajes y para el periodo de análisis, nos indica que los combustibles fósiles (Naftas y Diésel) de uso vehicular, en relación al total de combustibles (fósiles + renovables) han disminuido su participación en un 2,94%, mientras que los combustibles renovables (Etanol y Biodiesel) han aumentado su participación en 23,25%.

CONCLUSIONES

La cantidad (litros) de combustible fósil y combustible renovable comercializado localmente en el periodo 2015 - 2019 para uso vehicular, se cuantificó como siguen:

Naftas y Diésel en el año 2015 alcanzó los 1.827.648.200 litros, mientras que en el año 2019, alcanzó los 2.646.936.959 litros, es decir, hubo un incremento en la comercialización de ambos combustibles fósiles para uso vehicular, en conjunto, del 45% comparando el año 2019 con el año 2015, año base del estudio.

Por el lado de los Combustibles Renovables para uso vehicular, Etanol y Biodiesel, en el año 2019 la suma de ambos alcanzó los 231.147.127 litros, mientras que para el año 2015, alcanzó los 425.109.640 litros, es decir hubo un incremento en la comercialización de ambos combustibles renovables para uso vehicular, en conjunto, del 84% comparando el año 201 con el año 2015, año base del estudio.

En cuanto a la Estrategia 2.4 del PND 2030 del Paraguay, en relación a la sustitución de combustibles fósiles por renovables, para uso vehicular terrestre en el periodo 2015-2019, el volumen total de Naftas comercializadas entre los años 2015 y 2019 aumentó en un 73%, para el mismo periodo el Etanol aumento en un 79%, lo cual implica un crecimiento positivo del 6%, en el uso del combustible renovable Etanol en relación al % de crecimiento de consumo del combustible Fósil Naftas.

Por el lado del total de Diésel comercializado entre los años 2015 y 2019, el mismo tuvo un aumento del 34%, y en el mismo periodo el Biodiesel aumentó en un 318%, lo cual implica un crecimiento positivo del 284%, en el uso del combustible renovable Biodiesel en relación al % de crecimiento del consumo del combustible Fósil Diésel.

Con el resultado del presente análisis, se pudo determinar la participación relativa de los combustibles de uso vehicular fósiles, debido que ha disminuido desde el 88,77% en 2015 hasta 86,16% en el 2019, mientras que aumenta la de los combustibles renovables, desde 11,23% en 2015 hasta 13,84% en 2019.

Estas cifras señalan que el sector combustible para uso vehicular está avanzando en el cumplimiento de ambos objetivos de la Estrategia 2.4 del PND 2030, en forma independiente a las demás fuentes de energías disponibles y registradas en el Balance Energético Nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayes, G. (2011). *“Medio ambiente, Impacto y Desarrollo. Editorial Científico Técnica”*. Ciudad de La Habana, pp. 179
- Ballesteros, J. (1997). *“Sociedad y medio ambiente”*. Primera Edición. Madrid, España: Editorial Trotta, S.A.

- Castro, M.; Sánchez Naranjo, Consuelo. Biocombustibles. Madrid: PROGENSA, 1997. 44 p.
- Centro de Importadores del Paraguay. “Consumo de combustibles para uso vehicular en el Paraguay”. Disponible en: www.cip.org.py
- Daly, H. (2008). “Desarrollo Sustentable. Definiciones, principios políticos”. Aportes, (7), 7-22
- Dirección Nacional de Aduanas. “Importación de combustibles fósiles para uso vehicular en Paraguay”. Disponible en: www.dna.gov.py
- Duran, V. (2009). “Aprovechamiento de las energías renovables para la preservación del ambiente”, Ministerio del Poder Popular para la Energía y el Petróleo, Dirección de Energías Renovables, Venezuela
- Estrada Gasca, C., (2010). “Las Energías renovables y su implicancia”. Revista Digital Universitaria, 1-27.
- Fernández, R. (2006). “El inicio del fin de la era de los combustibles fósiles, Ecologistas en acción”. España.
- Hernández-Sampieri Roberto, Fernández-Collado, Carlos y Baptista, Lucio Pilar (2008). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Mancini, A. (2015). “Valorizar el capital natural”. Revista contable, ISSN 2254-4461, Nº. 31, 2015, págs. 70-93
- Martínez, J. (2001). “Energías renovables–Potencial energético de los recursos aprovechables,” División de Energías Alternativas, Ministerio de Energía y Minas, Venezuela
- Marzo, M. (2010), El suministro global de petróleo. Retos e incertidumbres. Publicaciones de Cuadernos de Energía. Separata del Nº 29 (octubre, 2010) de Cuadernos de Energía, 56 pp. Madrid.
- MOPC. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. “Situación de energías renovables en el Paraguay”. Disponible en: www.mopc.org.py
- STP. Plan Nacional de Desarrollo 2030. “Valorización de Capital Ambiental”
- Roque, M. (1995). “El vínculo universidad-comunidad en la educación ambiental”. Informe de investigación. La Habana, Cuba: Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional “Héctor Alfredo Pineda Zaldívar”
- Tomasini, Daniel (2005). “Valoración económica del ambiente”. Departamento de Economía, Desarrollo y Planeamiento Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires
- USAID. (2008). Programa de energías renovables en los Estados Unidos de Norteamérica. 1er Congreso internacional de Biocombustibles. Guadalajara, Jalisco.