
“BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL EN ENERGÍA ÚTIL DE LA REPÚBLICA DE PARAGUAY”

Itaipú Binacional – Fundación Parque Tecnológico Itaipú
Convenio N°: 4500020685/2011

Balance Nacional en Energía Útil 2011 (Consolidado)

INFORME FINAL



Asunción, Febrero de 2014

INDICE

	PÁG.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. BALANCE NACIONAL EN ENERGÍA ÚTIL 2011	4
2.1 Producción de Energía Primaria	4
2.2 Oferta Interna Bruta Total.....	4
2.3 Consumo Final por Sectores.....	6
2.4 Consumo Final por Fuentes	7
2.5 Consumo Final por Usos	8
2.6 Eficiencia del Sistema Energético del Paraguay.....	10
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	11
ANEXO 1: ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA ELABORACIÓN DEL BNEU	15
ANEXO 2: METODOLOGÍA DE ACTUALIZACIÓN DEL BNEU	19

ÍNDICE DE CUADROS

	PÁG.
Cuadro 1.1.a) Balance Nacional en Energía Útil de Paraguay – Año 2011 (kTep).....	2
Cuadro 1.1.b) Balance Nacional en Energía Útil de Paraguay – Año 2011 (kTep).....	3
Cuadro 2.6 Paraguay - Destino de la Oferta Interna Bruta Total Año 2011	10
Cuadro A1.1. Consumos de Gas Licuado BEN vs BNEU (kTep)	16
Cuadro A1.2. Consumos de Electricidad BEN vs BNEU (kTep).....	17

ÍNDICE DE FIGURA Y GRÁFICOS

	PÁG.
Gráfico 2.1 Paraguay – Producción de Energía Primaria 2011	4
Gráfico 2.2.1 Paraguay – Oferta Interna Bruta Total 2011	5
Gráfico 2.2.2 Paraguay – Importaciones 2011.....	6
Gráfico 2.3.1 Paraguay – Consumo de Energía Neta por Sectores 2011	6
Gráfico 2.3.2 Paraguay – Consumo de Energía Útil por Sectores 2011	7
Gráfico 2.4.1 Paraguay – Consumo de Energía Neta por Fuentes 2011	7
Gráfico 2.4.2 Paraguay – Consumo de Energía Útil por Fuentes 2011.....	8
Gráfico 2.5.1 Paraguay – Consumo de Energía Neta por Usos 2011	9
Gráfico 2.5.2 Paraguay – Consumo de Energía Útil por Usos 2011	9

1. Introducción

La elaboración del Balance Energético Nacional en Energía Útil (BNEU) de la República del Paraguay para el año 2011 implicó la realización de una considerable cantidad de encuestas sobre consumo y usos de la energía en los sectores Residencial; Comercial, Servicios y Público; Industria; Agropecuario y Forestal; Minería y Construcción. Los principales resultados obtenidos de las encuestas los resumimos en los siguientes:

- a) Consumos de energía a nivel de módulos homogéneos
- b) Consumo de energía por fuentes y usos
- c) Consumos contabilizados en energía neta y en energía útil, y obtención de los rendimientos de utilización
- d) Consumos de energía por tipo de equipo y antigüedad
- e) Consumos de energía en el Área Metropolitana y en el Resto del País¹
- f) Autoproducción de Electricidad

Para el sector Transporte no se realizaron encuestas, sino que se estimó el consumo por tipo de vehículo y fuente, básicamente, a partir de información del parque vehicular para el transporte carretero, recorridos medios y consumos específicos; y de estadísticas sobre consumos de combustibles para los transportes aéreo y fluvial.

En este documento se presenta la integración de los resultados de las encuestas sobre consumo y usos de la energía en cada uno de los sectores y del estudio del sector Transporte al Balance Energético Nacional (BEN) 2011, elaborado por el Viceministerio de Minas y Energía (VMME) de Paraguay. Este proceso ha llevado a modificar algunos componentes del abastecimiento u oferta energética del BEN, particularmente en lo referente a la Leña, los Residuos Vegetales (o Residuos de Biomasa), el Carbón Vegetal, el balance de las Carboneras, e incorporar la autoproducción de Electricidad. Esto es a los efectos de mantener la coherencia de las ecuaciones del Balance, dejando en claro que dichas modificaciones se han realizado siguiendo la metodología del BEN elaborado por el VMME.

En el siguiente cuadro 1.1.a) y .b) se presenta la matriz general del Balance Nacional en Energía Útil del Paraguay para el año 2011.

¹ El Área Metropolitana comprende Asunción y el departamento Central; y Resto del País los restantes departamentos.

Cuadro 1.1.a) Balance Nacional en Energía Útil de Paraguay – Año 2011 (kTep)

	ENERGÍA PRIMARIA							ENERGÍA SECUNDARIA										TOTAL		
	Petróleo	Carbón Mineral	Hidro-energía	Leña	Residuos Vegetales	Otras Biomosas	Total Primaria	Carbón Vegetal	Gas Licuado	Gasolina Motor	Kero / Jet Fuel	Diesel	Fuel Oil	Alcohol	Electricidad	No Energéticos	Total Secundaria		Pérdidas Transf.	
BALANCE DE ENERGÍA PRIMARIA	Producción		6.440,23	1.798,60	566,56	429,38	9.234,77													
	Importación	0,78					0,78													
	Exportación				-2,41		-2,41													
	Variación Stock																			
	No Aprovechada			-701,27			-701,27													
	Consumo propio																			
	Oferta Interna	0,78	5.738,96	1.798,60	564,15	429,38	8.531,87													
	Entrada Primaria		5.738,96	619,33	47,91	429,38	6.835,58													
Consumo Final Primario	0,78		1.179,27	516,24		1.696,29														
BALANCE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	Total Transformación		-5.738,96	-619,33	-47,91	-429,38	-6.835,58	421,05				-0,12		76,43	4.965,35		5.462,71	-1.372,87		
	Refinería																			
	Carboneras				-619,19		-619,19	421,05									421,05	-198,14		
	Destilería					-429,38	-429,38						76,43				76,43	-352,95		
	Centrales Eléctricas Públicas		-5.738,96				-5.738,96					-0,12			4.955,75		4.955,63	-783,33		
Autoproductores				-0,14	-47,91		-48,05							9,60		9,60	-38,45			
BALANCE DE ENERGÍA SECUNDARIA	Producción							421,05					76,43	4.965,35			5.462,83			
	Importación								93,52	337,06	26,36	1.020,61	39,16			37,05	1.553,76			
	Exportación							-150,81						-3.966,31			-4.117,12			
	Variación Stock									33,20	-0,45	69,37	2,43				104,55			
	Pérdidas													-295,27			-295,27			
	Consumo propio													-43,11			-43,11			
	Oferta Interna							270,24	93,52	370,26	25,91	1.089,98	41,59	76,43	660,63	37,05	2.665,61			
	Entrada Secundaria											0,12					0,12			
Consumo Final Secundario							270,24	93,52	370,26	25,91	1.089,86	41,59	76,43	660,63	37,05	2.665,49				
CONSUMO FINAL TOTAL		0,78		1.179,27	516,24		1.696,29	270,24	93,52	370,26	25,91	1.089,86	41,59	76,43	660,63	37,05	2.665,49		4.361,78	
CONSUMO NO ENERGÉTICO											0,12					37,05	37,17		37,17	
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA NETA	CONSUMO NETO TOTAL		0,78		1.179,27	516,24		1.696,29	270,24	93,52	370,26	25,79	1.089,86	41,59	76,43	660,63		2.628,32		4.324,61
	Residencial				660,47	8,13		668,60	220,07	68,28	0,72	0,25		0,15	275,57		565,05		1.233,65	
	Comercial, Serv. y Público				2,38			2,38	2,83	4,69	0,05		0,28	0,01	228,44		236,30		238,67	
	Industria		0,78		448,19	508,10		957,07	47,34	2,21	0,02		3,69	41,59	0,01	115,06		209,91		1.166,99
	Transporte									18,21	364,39	25,54	863,32		75,21		1.346,67		1.346,67	
	Agropecuuario y Forestal				68,24			68,24		0,13	5,01		208,76		1,04	40,07		255,00		323,24
	Minería y Construcción										0,07		13,82		0,01	1,50		15,40		15,40
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ÚTIL	CONSUMO ÚTIL TOTAL		0,58		441,88	253,97		696,43	65,51	37,55	66,81	6,14	263,12	30,81	13,76	490,59		974,28		1.670,71
	Residencial				74,91	1,29		76,19	32,05	30,73	0,13	0,01			0,03	210,56		273,50		349,70
	Comercial, Serv. y Público				0,55			0,55	0,33	2,10	0,01		0,07		0,00	155,00		157,50		158,05
	Industria		0,58		341,30	252,68		594,56	33,14	1,44	0,00		1,62	30,81	0,00	92,75		159,76		754,33
	Transporte									3,28	65,75	6,13	208,00		13,54		296,70		296,70	
	Agropecuuario y Forestal				25,13			25,13		0,01	0,90		50,11		0,19	31,08		82,29		107,42
	Minería y Construcción									0,01			3,32		0,00	1,19		4,52		4,52
RENDIMIENTO		74,0%		37,5%	49,2%		41,1%	24,2%	40,2%	18,0%	23,8%	24,1%	74,1%	18,0%	74,3%		37,1%		38,6%	

Cuadro 1.1.b) Balance Nacional en Energía Útil de Paraguay – Año 2011 (kTep)

	USOS						Pérdidas Utilización	Rendi- miento
	Iluminación	Calor	Fuerza Motriz	Frío	Otros Usos	TOTAL		
CONSUMO NETO TOTAL	80,11	1.793,45	2.118,14	246,38	86,55	4.324,64		
Residencial	25,99	1.028,19	1,43	125,23	52,81	1.233,65		
Comercial, Serv. y Público	45,01	42,26	15,11	109,30	27,00	238,67		
Industria	5,22	654,64	490,12	10,26	6,74	1.166,99		
Transporte			1.346,67			1.346,67		
Agropecuario y Forestal	3,80	68,35	249,54	1,58		323,27		
Minería y Construcción	0,09	0,02	15,29			15,40		
CONSUMO ÚTIL TOTAL	13,77	761,92	629,02	196,86	69,13	1.670,71	2.653,93	38,6%
Residencial	3,95	200,67	0,99	102,44	41,64	349,70	883,95	28,3%
Comercial, Serv. y Público	8,45	29,27	11,70	86,09	22,54	158,05	80,63	66,2%
Industria	0,94	506,76	234,51	7,16	4,95	754,33	412,66	64,6%
Transporte			296,70			296,70	1.049,97	22,0%
Agropecuario y Forestal	0,43	25,22	80,61	1,16		107,42	215,85	33,2%
Minería y Construcción	0,01	0,01	4,50			4,52	10,88	29,4%
RENDIMIENTO	17,2%	42,5%	29,7%	79,9%	79,9%	38,6%		

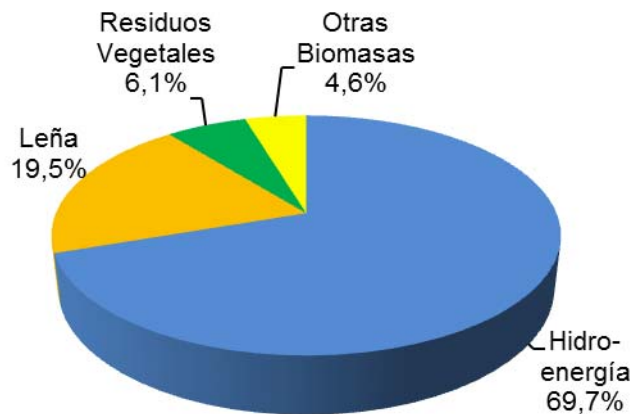
Fuente: BEN 2011 del VMME y elaboración propia.

2. Balance Nacional en Energía Útil 2011

2.1 Producción de Energía Primaria

La producción total de energía primaria del Paraguay en 2011 fue de 9.234,77 kTep. En el país se producen cuatro fuentes primarias y todas son renovables: la principal es la Hidroenergía, cuya producción representó el 69,7% del total; seguida de la Leña con el 19,5%; los Residuos Vegetales (corresponden a los Residuos de Biomasa de los informes sectoriales) con el 6,1%; y Otras Biomosas con el restante 4,6%.

Gráfico 2.1 Paraguay – Producción de Energía Primaria 2011



2.2 Oferta Interna Bruta Total

Paraguay no produce los Derivados de Petróleo que requiere su sistema socioeconómico, debiendo recurrir a la importación.

La Oferta Interna Bruta Total (OIBT)² es el total de energía que ingresa al sistema energético nacional en un año para atender los requerimientos socioeconómicos e incluye también todo tipo de pérdidas que ocurren en el sistema energético. La OIBT puede calcularse, también, como la suma de la producción nacional de energía primaria, más las importaciones de fuentes primarias y secundarias, más la variación de stock de fuentes primarias y secundarias y menos las exportaciones de fuentes primarias y secundarias. La OIBT no depende sólo de los equipos de consumo final que disponen los usuarios, sino también de la infraestructura de la oferta energética; es decir de los centros de transformación existentes. Es decir, la OIBT refleja las necesidades energéticas del país en cantidad y calidad (tipos de fuentes energéticas).

La OIBT fue, en 2011, de 6.774,31 kTep. Su valor resulta menor al total de la producción primaria debido a que el país es exportador neto de energía. Las exportaciones de Electricidad son muy superiores, en kTep, a las importaciones de Derivados de Petróleo; del orden de 2,5 veces.

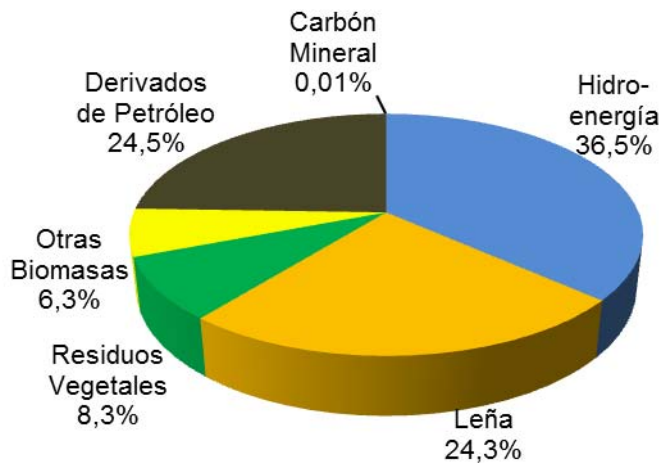
²La Oferta Interna Bruta por fuente (OIB) es la suma de la Oferta Interna, el Consumo Propio, la energía No Aprovechada y las Pérdidas de T&D de la fuente.

La Oferta Interna Bruta Total (OIBT) es igual a la sumatoria de todas las OIB, primarias y secundarias, y se le resta la Producción total de energía secundaria.

En el siguiente gráfico se presenta la estructura por fuentes de la OIBT. La Oferta Interna Bruta (OIB) de las fuentes secundarias están incluidas en las fuentes primarias de las cuales se obtienen, así el 98,6% del OIB de la Electricidad está incluida en Hidroenergía; el 1,4% de la OIB de Electricidad restante en Residuos Vegetales y Derivados de Petróleo; la OIB de Carbón Vegetal incluida en Leña; y la OIB de Alcohol en Otras Biomosas.

La principal componente de la OIBT es la Hidroenergía, con el 36,5% del total. Le siguen los Derivados de Petróleo con el 24,5%; la Leña con el 24,3%; los Residuos Vegetales 8,3%; Otras Biomosas con 6,3%; y, finalmente el Carbón Mineral tiene una participación marginal con el 0,01% de la OIBT.

Gráfico 2.2.1 Paraguay – Oferta Interna Bruta Total 2011



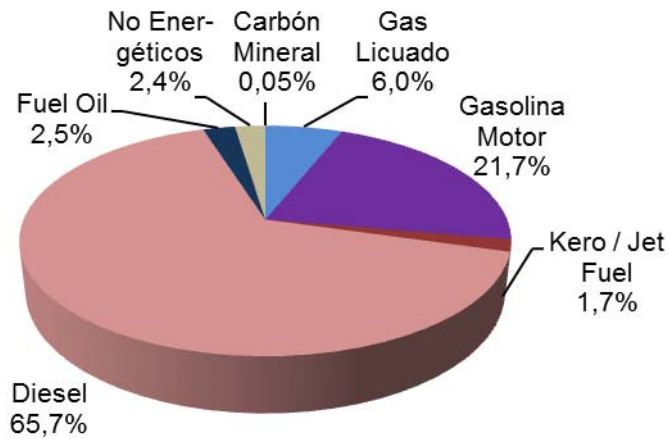
Las exportaciones de fuentes primarias y secundarias, no incluidas en la OIBT, fueron de 4.119,53 kTep; de las cuales 3.966,31 kTep fueron de Electricidad de origen hidroeléctrico, 150,81 kTep de Carbón Vegetal, y sólo 2,41 kTep de Residuos Vegetales.

La relación exportaciones/OIBT fue de 0,61. Y la relación exportación de Electricidad/OIB de Electricidad fue de 3,97; o sea que Paraguay exporta 4 veces sus requerimientos brutos de Electricidad (que incluyen las pérdidas de transmisión y distribución).

Las importaciones en 2011 fueron de 1.554,54 kTep; de las cuales el 65,7% fueron de Diesel; 21,7% de Gasolina Motor; y 6,0% de Gas Licuado. Las restantes fuentes importadas tuvieron participaciones menores como se muestra en el siguiente gráfico.

El total de importaciones representaron el 22,9% de la OIBT.

Gráfico 2.2.2 Paraguay – Importaciones 2011



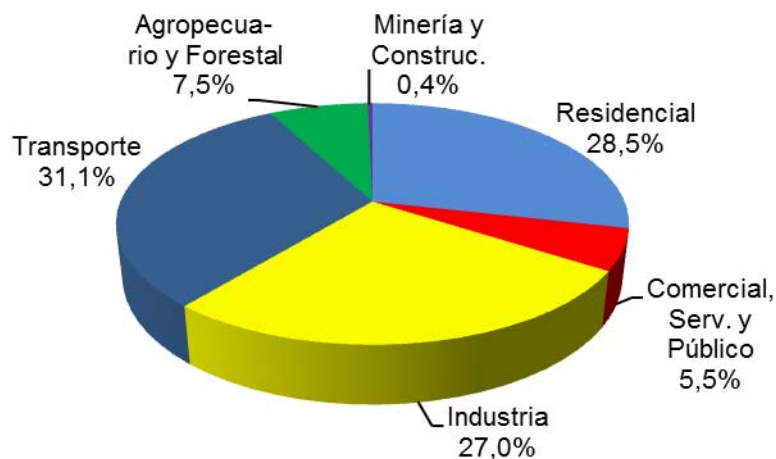
El grado de autoabastecimiento, definido como la producción de energía primaria / (OIBT – No Aprovechada), del Paraguay en 2011 fue de 1,52.

2.3 Consumo Final por Sectores

El consumo neto total³ del Paraguay fue de 4.324,61 kTep en 2011, mientras que el consumo útil total fue de 1.670,71 kTep. En consecuencia el rendimiento de utilización promedio fue de 38,6% (ver Cuadro 1.1.a).

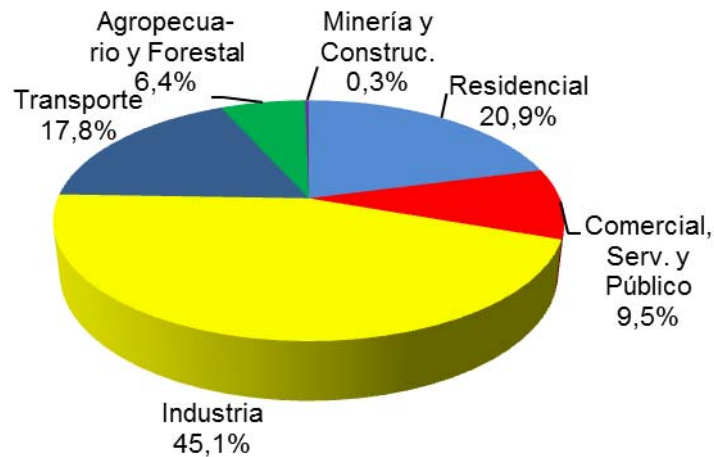
El principal sector consumidor en términos de energía neta es el sector Residencial con el 28,5% del total, en segundo lugar se ubica el Transporte con el 31,1% y en tercero la Industria con 27,0%. Luego Agropecuario y Forestal con 7,5%; Comercial, Servicios y Público con 5,5%; y, finalmente con participación muy poco significativa están Minería y Construcción con 0,4%.

Gráfico 2.3.1 Paraguay – Consumo de Energía Neta por Sectores 2011



³ Denominado Consumo Final Energético en el BEN del VMME.

Gráfico 2.3.2 Paraguay – Consumo de Energía Útil por Sectores 2011



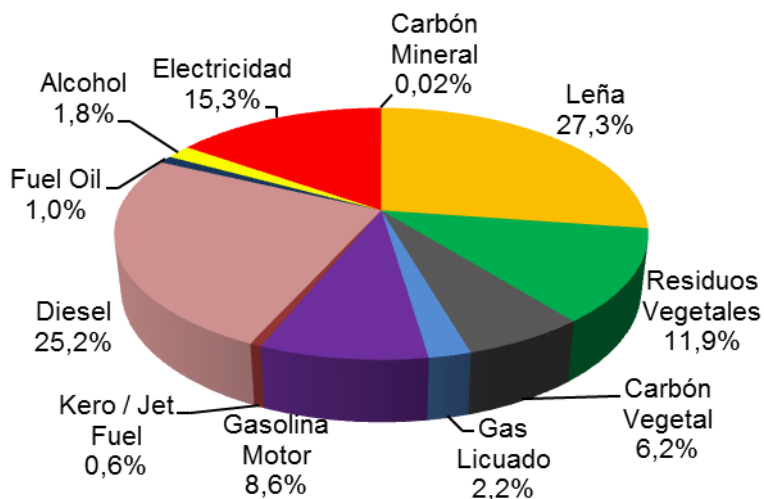
En energía útil, la estructura del consumo por sectores cambia en relación a la energía neta debido a los diferentes rendimientos medios de utilización de la energía en cada sector (ver cuadro 1.1.b). Es así como los sectores Industria y Comercial, Servicios y Público aumentan su participación respecto al consumo neto, y los restantes sectores la disminuyen como puede verse al comparar los dos gráficos precedentes. En el sector Residencial los bajos rendimientos están asociados al consumo de Leña y Carbón Vegetal; en el Transporte, Agropecuario y Forestal y Minería y Construcción al peso que tienen los consumos en los motores de combustión interna, equipos de baja eficiencia relativa.

2.4 Consumo Final por Fuentes

Como se mencionó en el punto anterior, el consumo neto total fue de 4.324,61 kTep. La principal fuente en consumo neto es la Leña con el 27,3%; luego se ubican el Diesel con el 25,2%; y la Electricidad con el 15,3%. O sea que estas tres fuentes concentran el 68% del consumo neto total.

Las restantes fuentes participan con participaciones menores y en algunas su participación es marginal, como se muestra en el siguiente gráfico.

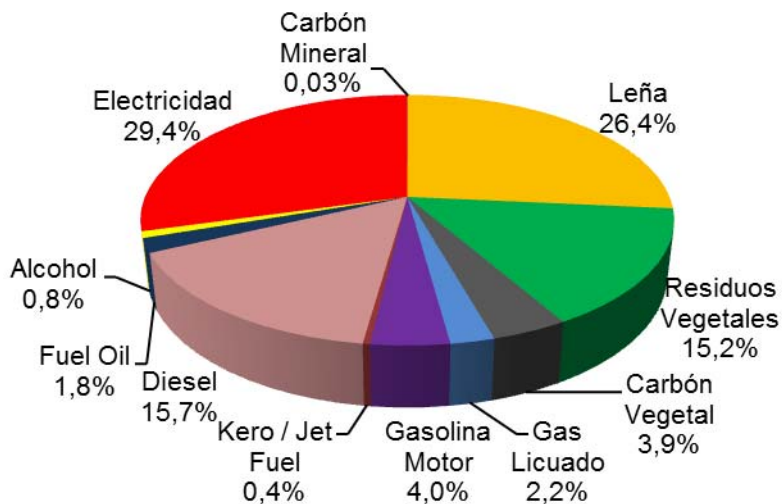
Gráfico 2.4.1 Paraguay – Consumo de Energía Neta por Fuentes 2011



En energía útil la Electricidad es la principal fuente consumida, con el 29,4% del consumo útil total (de 1.670,71 kTep). Luego le sigue la Leña, con una participación del 26,4%. En tercer lugar el Diesel, con una participación del 15,7%; este cambio rotundo de participación del Diesel en relación al consumo de energía neta es debido al su bajo rendimiento promedio en comparación con la Electricidad: 24,1% versus 74,3% respectivamente (ver cuadro 1.1.a). Los bajos rendimientos del Diesel se deben a que su principal consumo está en el Transporte y en Tractores y Maquinaria Móvil del sector Agropecuario y Forestal.

Residuos Vegetales también ha aumentado su participación en el consumo útil, quedando en el 15,2% del consumo útil total. Ello es debido a su rendimiento medio del 49,2%, superior al promedio de utilización total del 38,6%.

Gráfico 2.4.2 Paraguay – Consumo de Energía Útil por Fuentes 2011



2.5 Consumo Final por Usos

Para el BNEU consolidado los usos específicos de cada sector se han agrupado en las cinco categorías generales: Iluminación, Calor, Fuerza Motriz, Frío y Otros Usos. Se han agrupado de la siguiente manera:

Iluminación: Iluminación

Calor: Cocción, Calentamiento de Agua, Calefacción, Vapor, Calor Directo, Calor.

Fuerza Motriz: Fuerza Motriz, Fuerza Motriz Fija, Fuerza Motriz Móvil, Tractores y Maquinaria Móvil, Transporte Interno, Riego y Bombeo de Agua.

Frío: Conservación de Alimentos, Refrigeración y Ventilación de Ambientes, Frío de Proceso.

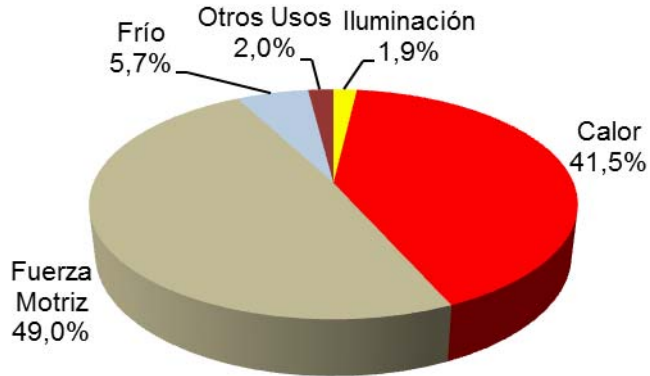
Otros Usos: Otros Artefactos, Electroquímico, Usos No Productivos.

En el consumo de energía neta, Fuerza Motriz es el principal uso con el 49,0% del consumo neto total. Le siguen Calor (41,5%), Frío (5,7%), Otros Usos (2,0%) e Iluminación (1,9%).

La importancia de la Fuerza Motriz en el consumo neto está dada principalmente por el Transporte, y en menor medida por la Industria y por Agropecuario y Forestal.

Por su parte, Calor está concentrado en Residencial y en menor medida en Industria. El consumo neto en los usos calóricos del Residencial, principalmente Cocción, que es alto debido principalmente a la importancia de la Leña, fuente de muy bajo rendimiento de utilización.

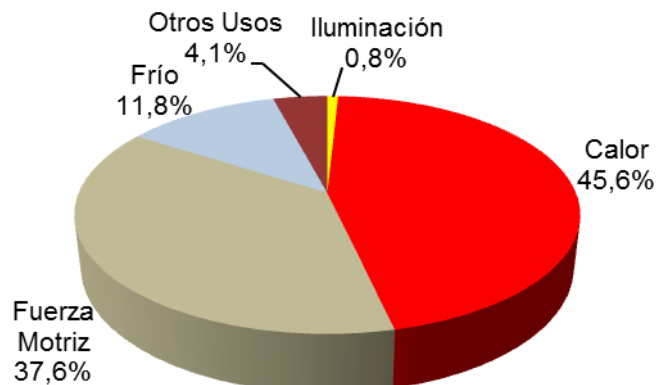
Gráfico 2.5.1 Paraguay – Consumo de Energía Neta por Usos 2011



La estructura del consumo útil por usos se modifica en relación a la estructura del consumo neto debido a los diferentes rendimientos medios de cada uso, que pueden observarse en el cuadro 1.1.b).

Así es que el Calor pasa a ser el principal uso en el consumo de energía útil, con el 45,6%. Baja la participación de Fuerza Motriz, representando ahora el 37,6% del consumo útil total; y crecen Frío y Otros Usos. Iluminación disminuye su participación, representando el 0,8% del consumo útil total debido al rendimiento comparativamente bajo de los distintos tipos de lámparas.

Gráfico 2.5.2 Paraguay – Consumo de Energía Útil por Usos 2011



2.6 Eficiencia del Sistema Energético del Paraguay

En este punto se presentan los destinos de la Oferta Interna Bruta Total (OIBT) en 2011, discriminando el consumo útil, el consumo propio, el no energético, y los distintos tipos de pérdidas que ocurren en el sistema energético de abastecimiento y consumo.

La suma del consumo útil total, el consumo propio⁴ y el no energético es de 1.750,99 kTep, lo que significó del 25,9% de la OIBT. O sea que la eficiencia global del sistema energético paraguayo fue en 2011 del 25,9%, el restante 74,1% son las pérdidas de distinto tipo⁵.

Cuadro 2.6 Paraguay - Destino de la Oferta Interna Bruta Total Año 2011

Concepto	kTep	%
OFERTA INTERNA BRUTA TOTAL	6.774,34	100,0%
No Aprovechada	701,27	10,4%
Pérdidas Transformación	1.372,87	20,3%
Pérdidas Trans. y Distrib.	295,27	4,4%
Pérdidas Utilización	2.653,93	39,2%
Cons. Propio y No Energético	80,28	1,2%
CONSUMO UTIL TOTAL	1.670,71	24,7%

Fuente: elaboración propia con información del BEN 2011 del VMME y el BNEU 2011.

Las pérdidas más importantes son las de utilización, que representan el 39,2% de la OIBT.

Ya hemos visto que el rendimiento promedio del consumo final de energía es del 38,6%.

Si sumamos el consumo útil total y las pérdidas de utilización obtenemos un subtotal de 4.324,61 kTep, que representan el 65,0% de la OIBT o, lo que es lo mismo, es el rendimiento de la oferta energética.

Dentro del subsistema de oferta, las principales pérdidas son las de transformación que representan el 20,3% de la OIBT. En el cuadro 1.1.a) pueden verse estas pérdidas discriminadas por tipo de centro de transformación.

Luego, le sigue en importancia la energía no aprovechada con el 10,4%⁶ de la OIBT. Este concepto corresponde a los caudales vertidos en las represas hidroeléctricas.

Finalmente, las pérdidas técnicas y no técnicas de transmisión y distribución son el 4,4% de la OIBT.

⁴ El consumo propio está contabilizado en energía neta. No obstante, sus pérdidas de utilización que no se han evaluado en este estudio y son relativamente bajas en valores absolutos, no cambiarían apreciablemente los resultados totales.

⁵ Las pérdidas de distribución de Electricidad incluyen tanto las denominadas técnicas como las no técnicas.

⁶ Es de mencionar que en 2012 la energía no aprovechada se redujo a menos de la mitad del valor de 2011.

3. Conclusiones y Recomendaciones

Generales

- La información obtenida sobre el consumo final de energía del Paraguay se ha desagregado por sectores, subsectores y estratos, identificando al menos un total de 46 módulos homogéneos de consumidores. Ello permitirá una mejor formulación de la política energética, pudiendo focalizar las estrategias y programas en los casos que se desee. Este nivel de desagregación obtenido posibilitará aplicar metodologías analíticas de prospectiva energética, que representan mejor las posibles evoluciones de los requerimientos de energía ante cambios en la estructura socioeconómica de país.
- El disponer de los consumos de energía por usos, tanto en energía neta como en energía útil, permitirá realizar el análisis de sustituciones entre fuentes energéticas, y cuantificar los mercados potenciales para la penetración de aquellas fuentes que, a nivel de política, se deseen promocionar. Tanto para las fuentes convencionales como una mayor difusión de la Electricidad de origen hidroeléctrico, de la cual Paraguay tiene excedentes considerables que actualmente exporta, o una posible penetración del Gas Natural en caso de concretarse su abastecimiento; como para las fuentes no convencionales como la Solar.
- Disponer del consumo por usos también es fundamental para calcular el potencial de ahorro de energía debido a medidas de eficiencia energética, tanto por cambios tecnológicos como de hábitos de consumo. Se podrán ordenar las distintas medidas de eficiencia en función del potencial de ahorro de energía.
- Como resultado de las encuestas realizadas y compatibilizados los resultados con el BEN 2011 elaborado por el VMME, surge como principal diferencia entre ambos los consumos de Leña y Carbón Vegetal en el sector Residencial. Ello significa una disminución del 9% del consumo final total de Leña y un aumento del consumo final total de Carbón Vegetal del 62%, siempre respecto a los valores del BEN. Estas diferencias se compensan en gran parte si las medimos a nivel de la producción primaria de Leña, cuyo resultado a partir de la nueva información es de 1.798 kTep contra 1.767 kTep del BEN, o sea un aumento de sólo el 1,8%.
- Hay cuatro fuentes que concentran el 80% del consumo neto total de energía del país. Ellas son: Leña 27%, Diesel 25% y Electricidad 15% y Residuos Vegetales 12%.

Residencial

- El Residencial es el segundo sector consumidor de energía neta, con el 28% del total.
- La Leña y el Carbón Vegetal representan en conjunto el 71% del consumo neto del sector. Ello indica el potencial de sustitución de estas fuentes por otras de mayor calidad, como Electricidad y GLP; y a la vez el importante potencial de ahorro al introducir artefactos más eficientes, en particular en el uso Cocción.
- La Leña cobra más importancia como fuente energética a medida que disminuye el ingreso de los hogares, y además si los hogares son rurales.
- La Electricidad es la segunda fuente en importancia con el 22% del consumo neto del sector y el 60% del consumo útil. A su vez, la Electricidad se destina en un 26% a Conservación de Alimentos, un 20% a Calentamiento de Agua; un 19% a Refrigeración y

Ventilación de Ambientes; y otro 19% en Otros Artefactos. Estos usos debieran considerarse prioritarios para la aplicación de medidas de eficiencia energética.

- El grado de electrificación del Paraguay es muy alto, en promedio del 98,8% según los resultados de la encuesta. Todos los hogares tienen acceso a la Electricidad, excepto en el módulo Rural de Bajos Ingresos del Resto del País, donde el grado de electrificación de este grupo es del 94,6% (estimados en 20.000 hogares sin acceso a la Electricidad). No obstante la casi universalización del acceso a la Electricidad, el mismo presenta asimetrías: los hogares de Bajos Ingresos consumen sólo el equivalente al 14% y al 11% de los hogares de Altos Ingresos, según sea el medio Urbano o Rural respectivamente.

Comercial, Servicios y Público

- Este sector tiene relativamente bajo consumo energético: el 5,5% del consumo neto total del país. De las seis fuentes energéticas utilizadas en el sector, el consumo se encuentra altamente concentrado en la Electricidad, que aporta el 96% de su consumo neto.
- El Comercio Mayorista y Minorista es el subsector que representa la mayor parte consumo neto de energía (43%), seguido por Hoteles y Restaurantes (21%). Los restantes subsectores tienen participaciones bastante menores.
- El principal uso al que se destina la Electricidad es la Refrigeración y Ventilación de ambientes (29% del consumo eléctrico del sector). Le siguen Iluminación (20%), Conservación de Alimentos (19%), y Otros Artefactos (12%). Se concluye que gran parte de los consumos de energía en este sector representan usos cautivos de la Electricidad y las medidas de uso eficiente de la energía deberían estar orientadas a la modernización de los artefactos utilizados en estos usos: por ejemplo, en Refrigeración y Ventilación de ambientes sólo el 40% de los equipos posee menos de 5 años de antigüedad y en el caso de Conservación de Alimentos el 50% del parque posee menos de 5 años, mejorar la eficiencia en Iluminación tanto por cambio a luminarias más eficientes como por medidas de gestión de alumbrado.

Industria

- Industria es el tercer sector en importancia en el consumo neto de energía, representa el 27% del consumo nacional.
- Los Residuos aportan el 44% del consumo neto del sector y el 34% del útil; mientras que la Leña el 38% y 45% respectivamente neto y útil. Es decir que el 82% del consumo neto del sector lo proveen estas dos fuentes.
- Los Residuos se componen en un 96% por Bagazo y el resto por Aserrín, Cáscara de Coco y otros de consumo muy puntual como Rumen, Aceites Residuales y Grasa Vacuna.
- Los principales subsectores consumidores de energía neta son Resto Alimenticias (49% del consumo neto sectorial) y No Metálicos (25%). El resto de los subsectores tiene participaciones menores al 6%.
- El principal uso de la energía es Fuerza Motriz, con el 42% del consumo neto sectorial; le siguen Calor Directo (31%) y Vapor (25%). Es de mencionar la alta incidencia del

consumo de Bagazo en Fuerza Motriz de la industria azucarera, de no existir este consumo alteraría sustancialmente la estructura del consumo por usos del sector.

- Las medidas de eficiencia energética deberían orientarse principalmente a estos tres usos. No obstante, para una mejor estimación de los potenciales de eficiencia debería recurrirse a auditorías energéticas con representatividad estadística.

Transporte

- El Transporte es el principal sector consumidor de energía del país. En el año 2011 su consumo neto fue de 1.347 kTep, representando el 31% del consumo final energético.
- El importante crecimiento observado en la tasa de motorización de Paraguay entre los años 2007 y 2011, da una señal concreta sobre la necesidad de mejorar las bases de datos del registro de vehículos, dado que continuará siendo un sector altamente relevante en lo que se refiere al consumo de energía. En tal sentido se recomienda que se incluyan en las bases de datos información sobre el tipo de motor que posee cada vehículo (ej.: a Nafta, a Diesel, GLP, Flex-fuel, etc.).
- La edad media del parque se ubica en 15 años para los automóviles particulares; 14,7 años para las camionetas y 4x4; 20,7 años para los ómnibus; 21 años para los camiones; y 7,7 años en el caso de las motocicletas. Se concluye en tal sentido que en el caso de los ómnibus y camiones, se debería comenzar a implementar medidas tendientes a modernizar la flota, dado que el consumo de ambos medios representa el 26% del consumo del sector transporte (camiones con el 16% y ómnibus con el 10%) y por ende una mejora en sus rendimientos redundaría en ahorros de consumos e importaciones de derivados de petróleo.
- Por último cabe destacar, que el medio de locomoción que mayor participación presenta sobre el consumo total, corresponde a los automóviles con el 30%, seguido por el consumo de los camiones con el 16%, las camionetas de uso comercial con el 15% y las camionetas 4x4 con el 13%. Por su parte, el combustible que mayor peso presenta sobre el consumo total es el Diesel con el 64%, seguido por la Nafta con el 27%. El Alcohol ocupa el tercer lugar con el 5,6%.
- Resulta evidente que en medios de locomoción como automóviles y camionetas particulares, se debería también prestar particular atención dada la importancia que estos poseen sobre el consumo final de energía. En tal sentido se debería analizar la posibilidad de implementar medidas de mejoras en la eficiencia de los consumos específicos (por ejemplo, no permitiendo la importación de vehículos con una excesiva antigüedad), promoviendo el eco-driving y mejorando los accesos y vías de circulación en el área Metropolitana para evitar congestiones, entre otras.

Agropecuario y Forestal

- Este sector representa el 7,5% del consumo de energía neta del país.
- El peso de Tractores y Maquinarias Móviles en el consumo de energía es el más relevante, alcanzando el 64% del consumo neto del sector. Dicho uso es prácticamente cautivo del Diesel; las tecnologías a Nafta, algunas relevadas, no llegan al 0,1% del consumo.

- Entre los Tractores y Maquinarias Móviles, se aprecia una penetración importante de las cosechadoras y sembradoras autopropulsadas en los últimos años. Mientras que con máquinas de más de 10 años su participación en el consumo era el 2%, entre las máquinas de hasta 5 años el mismo representa aproximadamente el 12%.
- Desde el punto de vista del consumo por sector, las fincas categorizadas como Soja, Maíz y Trigo en conjunto con aquellos agregados en la categoría Forrajes y Pasturas cultivadas, representan el 90% del consumo del sector. En términos de superficie cultivada (según los datos del Censo 2008-2009) representan el 91% del área y el 32% de las fincas.
- A partir de datos del mismo Censo se calculó que la participación de la siembra directa en Soja Maíz y Trigo representaba el 70%; sin embargo tanto los datos relevados en el trabajo de campo como la opinión de informantes calificados revelaron un corrimiento de dichas proporciones llegando la siembra directa a representar algo más del 90% del total de dichos cultivos. Por lo tanto, no es de esperar a futuro grandes disminuciones del consumo de Diesel por el cambio del tipo de siembra.
- Los consumos por hectárea relevados son consistentes con dicho cambio ya que se calcularon en 25 lt/ha, valores consistentes con la siembra directa. A este respecto, en las explotaciones en las que los Forrajes y Pasturas cultivadas superaban el 55% de la producción, se relevó un consumo por hectárea de 19 lt/ha, lo que es compatible con actividades en las que se requieren menores labores agrícolas, ya sea por menor peso de la defensa o cuadros dejados para la pastura de animales que no son cosechados.
- El segundo tipo de consumo en orden de importancia es vinculado al uso Calor con el 21% del consumo neto sectorial, en el que se destacan la calefacción en criaderos de animales y el secado de granos. La Leña el combustible utilizado en este uso.

Anexo 1: Aspectos Metodológicos de la elaboración del BNEU

La principal información que proporciona el Balance Nacional en Energía Útil (BNEU) es el consumo de energía por usos; qué fuentes se consumen en cada uso; y estos consumos desagregados para cada módulo homogéneo de consumidores. Un módulo homogéneo de consumo energético es un grupo de consumidores que pertenecen a una misma región, sector, subsector y estrato de nivel de ingresos o tamaño de los establecimientos. Los consumos de energía se miden tanto en energía neta o final como en energía útil. La energía útil es la energía neta a la cual se le han deducido las pérdidas que ocurren en los artefactos y equipos de los consumidores.

La información mencionada no se registra estadísticamente, en lo que suele denominarse la información administrativa, la cual tiene un carácter sistemático, de recolección en forma regular y sometida a criterios de consistencia. Se obtiene mediante la realización de encuestas, y por un procedimiento de inferencia estadística se obtiene la información del universo o subuniverso de consumidores a partir de la información obtenida de una muestra representativa. Obtener un mayor nivel de confianza y menor error en la inferencia implica un mayor tamaño de las muestras a encuestar. Cuando estos parámetros se quieren obtener para la información con un mayor nivel de detalle, por ejemplo el consumo de una determinada fuente energética en un determinado uso y para un módulo homogéneo determinado, el tamaño de las muestras crece significativamente. Otra limitante es la disponibilidad de información del universo para calcular el tamaño de la muestra, es decir el marco muestral disponible. Entonces se adopta una solución de compromiso entre la utilidad de la información a obtener y los costos de realización de las encuestas.

En el BNEU de Paraguay, como se hace generalmente, los parámetros de confianza y error se establecieron a nivel de subsectores: urbano o rural para el residencial, y por tipo o rama de actividad o producto para la industria manufacturera, el comercio y los servicios, y las explotaciones agropecuarias. Las variables utilizadas para calcular el tamaño de las muestras son las más representativas disponibles del consumo total de energía en cada sector: nivel de ingreso para los hogares; personal ocupado en industria, comercio y servicios; y, superficie cultivada en el agropecuario. Ello significa que los niveles de confianza y error se aplican al consumo total de energía de los universos o dominios definidos. Para otro tipo de desagregación de la información obtenida de la inferencia los errores serán mayores.

En general, es de esperar que los resultados para aquellas fuentes y tecnologías más difundidas en el universo en estudio tengan un menor error; por el contrario, cuando la difusión de la fuente o tecnología es baja, los errores sobre sus variables inferidas aumentarán. Adicionalmente, los resultados se pueden obtener con un detalle mucho mayor que el utilizado para el diseño muestral, y estos tendrán un error mayor, por ejemplo: consumo de energía por región, subsector y tamaño del establecimiento; consumo de energía de un determinado equipo por subsector y tamaño del establecimiento; etc.

Por otra parte, para las fuentes de energía comerciales normalmente se disponen estadísticas sobre los consumos totales y, en algunos casos, por sectores. Esta información se obtiene para el universo de consumidores, suele tener un alto grado de confiabilidad y es la que se utiliza para la elaboración de los Balances Energéticos Nacionales (BEN). Por ello es que los resultados del consumo neto de estas fuentes obtenidos de la inferencia se ajustan a los valores registrados y presentados en el BEN, ajustándose consecuentemente los consumos por subsectores, estratos, usos y equipos, tanto en energía neta como en energía útil. Para las fuentes no comerciales, para las cuales no existen estadísticas de ventas o consumos, se mantienen directamente los resultados de la inferencia.

Con estas salvedades, se mencionan a continuación los criterios adoptados para la elaboración del BNEU de Paraguay para Gas Licuado, Electricidad, Leña y Carbón Vegetal, que fueron los casos en donde se presentaron las mayores discrepancias entre los valores consignados en el BEN y los resultados de las encuestas.

Gas Licuado

Los consumos finales totales del BEN para 2011 son de 93,37 kTep; mientras que la expansión de los consumos de las muestras dio un valor de 165,30 kTep, un 77% superior al anterior.

Cuadro A1.1. Consumos de Gas Licuado BEN vs BNEU (kTep)

BEN 2011		BNEU - EXPANSIÓN ENCUESTAS	
Residencial y Comercial	73,72	Residencial	133,37
Transporte	18,21	Transporte	18,21
Industria	1,54	Industria	4,32
Público y Otros		Comercial, Serv. y Público	9,16
		Agropecuario y Forestal	0,24
TOTAL	93,47	TOTAL	165,30

La información del BEN proviene de las estadísticas de organismos oficiales, y las diferencias se explican principalmente por el consumo abastecido por importaciones no formales y, en consecuencia, no registradas.

El criterio adoptado fue mantener el valor de consumo final total consignado en el BEN (93,47 kTep) y distribuir dicho consumo por sectores, subsectores, estratos y usos con la estructura obtenida de las encuestas. En el caso del Transporte, donde no se realizaron encuestas, se adoptó directamente el consumo informado en el BEN.

Si bien el valor obtenido de las encuestas probablemente sea el más cercano a la realidad, se decidió adoptar el valor del BEN con la finalidad de mantener las estadísticas oficiales, con la intención de que el resultado de las encuestas sirva para implementar acciones que permitan reducir el comercio informal de Gas Licuado y mejorar las estadísticas registradas.

Electricidad

En el siguiente cuadro se presentan los consumos de Electricidad del BEN 2011 y los resultados de las encuestas. En el total, las encuestas arrojaron un valor de consumo sólo un 6% superior al consignado en el BEN.

Al analizar las diferencias por sector, se observa lo siguiente:

- En Residencial, las encuestas dieron como resultado un valor superior en un 25% a las estadísticas de facturación de ANDE consignadas en el BEN. Ello es atribuible, más allá del error de la inferencias, a los consumos no facturados denominados “pérdidas no técnicas”.
- En Industria, para hacer comparables los valores hay que sumar los resultados de las encuestas de Industria, Agropecuario y Forestal y Minería y Construcción. Esta suma dio un 14% inferior al consumo de Industria del BEN.

- En Comercial, Servicios y Público, las encuestas dieron un consumo un 3% inferior a la suma de Comercial, Público y Otros del BEN

Cuadro A1.2. Consumos de Electricidad BEN vs BNEU (kTep)

BEN 2011		BNEU - EXPANSIÓN ENCUESTAS		Dif.
Residencial	275,63	Residencial	343,61	25%
Transporte		Transporte		
Industria	147,01	Industria	90,74	-14%
		Agropecuario y Forestal	34,48	
		Minería y Construcción	1,29	
Comercial	120,81	Comercial, Serv. y Público	220,61	-3%
Público y Otros	107,61			
TOTAL	651,06	TOTAL	690,73	6%

Se adoptó el criterio de ajustar por sectores los resultados de las encuestas a los valores del BEN; y luego ajustar los consumos por subsectores, tamaño de los establecimientos y usos con la estructura obtenida de las encuestas.

Es decir que las pérdidas no técnicas quedarán incluidas en la parte de oferta tal como figura en el BEN. Es de mencionar que para la modelización y los trabajos de prospectiva, los consumos llamados pérdidas no técnicas deberán incluirse en los correspondientes subsectores y estratos del Residencial según el resultado de las encuestas.

Leña y Carbón Vegetal

Con la Leña y el Carbón Vegetal se adoptaron distintos criterios según el sector:

- En Residencial se adoptaron los resultados de las encuestas. Sobre estas fuentes no se dispone de estadísticas registradas sobre sus consumos, y los valores del BEN se obtienen por cálculo. Por otra parte, se considera que los resultados de la encuesta Residencial tienen una alta confiabilidad por el tamaño de la muestra realizada, los bajos errores asumidos en el diseño muestral, la coherencia interna de los resultados obtenidos y la razonabilidad de los indicadores resultantes.
- En Comercial, Servicios y Público también se utilizaron los resultados de las encuestas. Si bien en este sector los errores utilizados para el diseño muestral fueron mayores que en el Residencial y no se logró la misma cobertura de la muestra por diversos inconvenientes surgidos en el trabajo de campo, en el BEN no se dispone de valores de consumos precisos para este sector, lo que justifica el criterio adoptado.
- En Industria se ajustaron los resultados de las encuestas a los valores del BEN, dado que este dispone de información secundaria en ciertos establecimientos industriales grandes que no se relevaron completamente en el trabajo de campo.
- En Agropecuario y Forestal se mantuvieron los resultados de las encuestas al no disponerse en el BEN de consumos de Leña para este sector (no se detectaron consumos de Carbón Vegetal en la encuesta).

Modificaciones en la Oferta del BEN

La elaboración del BNEU cubre solamente lo referente al consumo final de energía en los distintos sectores y no avanza sobre los componentes de la oferta de los balances. No obstante, la modificación de los valores de consumo final de energía, particularmente en lo que hace a las fuentes no comerciales, lleva a la necesidad de modificar los correspondientes valores de abastecimiento para mantener la coherencia y cierre del balance de cada fuente y el total.

Es así que en el caso de Paraguay se modificaron los siguientes componentes de la oferta del BEN:

- La producción primaria de Leña, como consecuencia de los nuevos valores de consumo final de esta fuente y de su consumo intermedio en Carboneras para la producción de Carbón Vegetal, cuyos consumos finales también resultaron modificados. Se mantuvo el mismo rendimiento de transformación de las Carboneras utilizado en el BEN.
- La producción primaria de Residuos Vegetales, donde se detectaron en las encuestas Residenciales consumo de residuos que llevaron a incrementar la producción primaria indicada en el BEN en sólo 1,5%.
- La incorporación de la Autoproducción, detectada en el sector Industria.

Anexo 2: Metodología de actualización del BNEU

La actualización del BNEU consiste básicamente en proyectar los resultados obtenidos de las encuestas sobre consumos de la energía para el año del relevamiento o año base (2011 en este caso) a un año posterior o año actual.

El método parte de suponer que en el corto plazo ciertas relaciones estructurales no se modifican apreciablemente. Estas son, para el consumo de energía de cada módulo homogéneo (MH):

- Intensidad energética o consumo específico (consumo de energía por unidad de nivel de actividad)
- Participación de los usos en el consumo de energía útil
- Rendimientos de utilización por fuentes y usos

Si bien no se puede establecer a priori un plazo en el que será necesario volver a realizar las encuestas, se considera que el método de actualización propuesto da una validez razonable a sus resultados de 5 a 10 años, atendiendo a que la finalidad principal del BNEU es realizar la prospectiva de largo plazo y la formulación de la política energética. Este periodo de “validez” de las encuestas dependerá de los cambios que ocurran en el abastecimiento de determinadas fuentes y de la información secundaria disponible que permita evaluar los efectos de dichos cambios sobre el consumo energético. Será en definitiva el analista energético quien decida el momento para la realización de una nueva encuesta, si es que dispone de fondos para ello.

El proceso de actualización consta de dos etapas:

1. Obtención de los consumos de energía neta por fuentes y sectores
2. Obtención del consumo neto y útil por usos en cada módulo homogéneo (MH)

1. Obtención de los consumos de energía neta por fuentes y sectores

1.a) Re-expansión de las muestras

Se vuelven a expandir las muestras con el mismo método aplicado en el año base. Se supone inicialmente que la matriz de consumo neto por fuentes y usos del MH no cambió en el año actual. Simplemente se divide la matriz de consumo de energía neta por fuentes y usos de cada MH por el nivel de actividad del año base y se la multiplica por el nivel de actividad del año actual.

Los niveles de actividad de cada sector son:

<u>Sector</u>	<u>Nivel de actividad</u>
Residencial	cantidad de hogares
Comercial, Serv. y Público	empleados
Industria	empleados
Transporte	parque
Agropecuario y Forestal	superficie cultivada
Minería y Construcción	empleados

Por sumatoria de estos resultados re-expandidos de cada MH se obtiene el Consumo Neto de cada fuente i (CN_i) por subsectores, sectores y total.

Luego el Consumo Neto total de cada fuente⁷ se compara con el valor consignado en el Balance Energético Nacional (BEN). Y según que las fuentes sean comerciales o no comerciales se siguen diferentes criterios para ajustar los valores re-expandidos, que se presentan a continuación.

1.b) Ajuste del consumo neto total de fuentes comerciales

Es aplicable a Carbón Mineral, Gas Licuado; Gasolina Motor, Kero / Jet Fuel, Diesel, Fuel Oil, Alcohol, Electricidad y No energético.

Para estas fuentes se considera como valor a adoptar para el Consumo Neto total (CN_i) de cada fuente i el valor consignado en el BEN como Consumo Final Total (CFT_i). Entonces, a todos los vectores columna correspondientes a la fuente y de cada matriz de consumo neto por fuentes y usos se los multiplica por el siguiente Factor de ajuste (Fa_i):

$$Fa_i = CFT_i / CN_i$$

De este modo se ajustan los consumos netos de la fuente i para cada uso j , de modo que su sumatoria será igual a CFT_i .

Se recomienda tener en cuenta las siguientes particularidades:

- Gas Licuado: ver de obtener la mejor estimación posible del contrabando, de existir, de esta fuente no considerado en las estadísticas oficiales con que se elabora el BEN. Para el año 2011, a partir de informantes calificados, se estimó que el contrabando era del 30% del CFT.
- Electricidad: sumar al CFT consignado en el BEN la estimación de las pérdidas no técnicas. Para 2011, consultado con especialistas del sector, se consideró que el 50% de las pérdidas de distribución correspondían a pérdidas no técnicas mientras que el 50% restante y el 100% de las pérdidas de transmisión eran pérdidas técnicas.

1.c) Ajuste del consumo neto total de fuentes no comerciales

Comprende Leña, Residuos Vegetales y Carbón Vegetal.

Puede ocurrir que una fracción del consumo de estas fuentes pase por el mercado y se registre algún tipo de estadística. Pero una parte importante de dichos consumos no está registrada, en consecuencia para obtener los valores del CFT_i consignado en el BEN debe realizarse algún tipo de estimación.

Una forma de actualización del CFT_i sería partir CN_i obtenido en 1.a) y ajustarlos según los siguientes criterios:

- Leña: ajustar el CN_i a partir de la variación entre el año base y el año actual de la participación de la Leña como combustible principal para cocinar obtenido de la EPH.

⁷“Consumo Final Total” en la terminología del BEN elaborado por el VMME.

- Residuos Vegetales: para ajustar el CN_i realizar una indagación a un grupo, lo mayor posible de establecimientos que hayan respondido la encuesta de 2011 y preguntarles si han sustituido o incrementado el consumo del residuo que se trate y en qué porcentaje.
- Carbón Vegetal: puede seguirse el mismo criterio que en Leña a partir de información de la EPH. Alternativamente, puede ajustarse el CN_i en función de las variaciones de las ventas de Carbón Vegetal comercial de los cuales existen registros estadísticos si su volumen es mayoritario comparado con el no comercial.

2. Obtención del consumo neto y útil por usos en cada módulo homogéneo (MH)

Del punto anterior se obtiene para cada fuente en forma individual un consumo de energía neta por uso para cada MH. Por sumatoria del consumo por usos y fuentes se obtiene el consumo neto total por usos de cada MH.

Multiplicando la matriz anterior, excepto los totales que surgen por sumatoria, por la correspondiente matriz de rendimientos se obtiene un consumo de energía útil de cada MH. La estructura (%) del consumo útil total por usos en cada MH puede haber resultado distinto al obtenido en el año base, ello es debido a que el CFT_i de cada fuente ha variado en forma distinta, influenciado por los procesos de sustitución.

Entonces debe proceder a ajustarse el consumo útil de cada fuente en cada uso, de modo que la estructura por usos de cada MH resulte similar al obtenido en el año base. Esto se realiza en forma manual y dependiendo de la información que se disponga puede orientarse la dirección de los ajustes. Por ejemplo puede utilizarse la información obtenida por la EPH del % de hogares que disponen de ciertos tipos de bienes duraderos, u otra información similar para el caso del sector Residencial.

Con estos ajustes en los usos de una fuente en cada MH debe cuidarse que se mantengan los valores de $CFT_i = CN_i$ obtenidos en el punto anterior. Una vez finalizado este ajuste para todas las fuentes en todos los MH finaliza el proceso de actualización.

Finalmente, toda información secundaria que se disponga y permita un mejor ajuste de las matrices de consumo por fuentes y usos debe ser incorporada, obteniéndose una actualización más ajustada a la realidad del año actual.