

BALANCE ENERGÉTICO PRELIMINAR

METODOLOGÍA

Ministerio de Industria, Energía y Minería
Dirección Nacional de Energía

Planificación, Estadística y Balance
info.estadistica@miem.gub.uy
www.miem.gub.uy



CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	ESTRUCTURA	2
2.1.	Fuentes de energía	3
2.2.	Oferta total	4
2.3.	Transformación total	4
2.4.	Consumo propio	5
2.5.	Pérdidas	5
2.6.	Ajuste	5
2.7.	Consumo final energético	5
2.8.	Consumo final no energético	6
2.9.	Consumo final total	6
3.	COMENTARIOS PARTICULARES	6
3.1.	Petróleo y derivados	6
3.2.	Gas natural	6
3.3.	Hydroenergía	7
3.4.	Leña	7
3.5.	Residuos de biomasa	7
3.6.	Eólica	7
3.7.	Solar	7
3.8.	Electricidad	8
3.9.	Primarias para biocombustibles	8
3.10.	Matriz de abastecimiento de energía	9

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del Balance Energético Preliminar es disponer de resultados de Balance de manera anticipada a la publicación de Balance Energético Nacional (BEN) que el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) realiza todos los años.¹ Se destaca que el Balance Preliminar no sustituye al BEN, sino que constituye una primera aproximación a la información anual de oferta y demanda de energía a nivel nacional, desagregada por fuente y sector económico de consumo, con carácter “preliminar”.

El Balance Preliminar es publicado por primera vez para el año 2013 y se basa en información elaborada en el marco del proyecto del Sistema de Información Energética Nacional (SIEN) desarrollado con el apoyo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

Estos resultados pueden diferir del Balance Energético Nacional, dado que no se cuenta con toda la información al momento de cerrar el Balance Energético Preliminar.

2. ESTRUCTURA

El Balance Energético Preliminar brinda una representación de la estructura y funcionamiento del sistema energético. Lo hace en una forma organizada y sistemática, sintetizando la información en forma matricial, conformado por columnas que representan las fuentes de energía y por filas que representan las actividades, es decir, los orígenes y destinos de energía (oferta, transformación y consumo). En dicha matriz se pueden analizar todos los procesos y transformaciones que sufre una determinada fuente a través de todo el sistema, así como para cada rubro, las magnitudes correspondientes a cada fuente.

Para el Balance Preliminar, se adopta el formato de OLADE en su modalidad de “Balance físico”, o también llamado “Balance de productos”. Los flujos de energía se presentan en unidades de medida físicas, que dependiendo de cada fuente, pueden ser de volumen (para líquidos y gases) y de masa (para sólidos). Algunas excepciones son el gas licuado de petróleo (GLP) que se informa en unidades de masa y otras fuentes que se presentan en unidades energéticas. Este tipo de estructura no permite la agregación entre fuentes de energía en valores totales, por presentar diferentes unidades de medida. En la siguiente tabla se presentan las unidades utilizadas.

¹ Se cuenta con una serie ininterrumpida de 51 años, para el período 1965 – 2015.

Energético	Unidades	
Petróleo	kbbl	Miles de barriles
Gas natural	Mm ³	Millones de metros cúbicos
Gasolinas/Bioetanol	km ³	Miles de metros cúbicos
Queroseno/Turbo		
Diésel oil/Biodiésel	kbbl	Miles de barriles
Fueloil		
Carbón mineral	Gg	Mil millones de gramos (equivalente a miles de toneladas)
Leña		
Primarias biocombustibles		
GLP		
Coque de petróleo		
Coque de carbón		
Carbón vegetal		
Hidroenergía	GWh	Gigavatio hora
Eólica		
Solar		
Electricidad		
Residuos de biomasa	kbep	Miles de barriles equivalentes de petróleo
Gas fuel		
No energético		

Se destaca que las estimaciones de ciertas fuentes de energía se expresan en miles de barriles equivalentes de petróleo (kbep). Para dichos casos se utiliza el factor de conversión de 0,13878 ktep/kbep, basado en valores medios de densidad y poder calorífico inferior del petróleo.

Cabe destacar que el formato de OLADE no incluye determinados centros de transformación que no son representativos para el país. Por otro lado, se realizaron algunas modificaciones en virtud de una mayor desagregación de fuentes de energía, las cuales serán detalladas en el apartado siguiente.

2.1. Fuentes de energía

Para el Balance Preliminar se incluyen las siguientes fuentes de energía y/o familias de productos: Petróleo crudo, Carbón mineral, Gas natural, Hidroenergía, Energía eólica, Energía solar, Leña, Residuos de biomasa, Primarias para biocombustibles, GLP (Gas licuado de petróleo: supergás y gas propano), Gasolinas/Bioetanol (gasolina de aviación, gasolinas automotoras y bioetanol), Queroseno/Turbo combustible (queroseno y jet A1), Diésel oil/Biodiésel (diésel oil, gasoil y biodiésel), Fueloil, Coque de petróleo, No energéticos (solventes, asfaltos, lubricantes y azufre), Gas fuel, Coque de carbón, Carbón vegetal y Electricidad.

La matriz de Balance Preliminar presenta algunas diferencias con la matriz de OLADE utilizada como referencia, como ser: OLADE incluye otras fuentes de energía como la Geotermia y Nuclear que no tienen relevancia para Uruguay, por lo cual, estas columnas no se incluyen en las matrices; en lo que respecta a "Otras primarias", se destaca que se realizó una apertura mayor entre sus componentes, separando la información en "Residuos de biomasa" y "Energía eólica"; por último, se cambió el concepto de "Productos de caña" por "Primarias para biocombustibles" que comprende las materias primas para la producción de bioetanol y biodiésel.

2.2. Oferta total

El balance está integrado por siete actividades de oferta: Producción, Importación, Exportación, Búnker internacional, Variación de inventario, No aprovechado y Oferta total. Hasta el año 2012 inclusive, las ventas a búnker internacional se encuentran comprendidas junto con las exportaciones.

Producción: es la cantidad de energía extraída de la naturaleza o la cantidad de energía originada en un centro de transformación.

Importación: es la energía proveniente del exterior del país.

Exportación: es la energía enviada al exterior del país, incluyendo la energía vendida a depósitos internacionales (búnker bandera extranjera) para los años previos a 2012.

Búnker internacional: es la energía vendida a depósitos internacionales (búnker bandera extranjera) para los años 2013 en adelante.

Variación de inventario: es la diferencia entre las existencias de una fuente energética al 31 de diciembre del año i-1 y al 31 de diciembre del año i.

No aprovechada: es la cantidad de energía que por la naturaleza técnica y/o económica de su explotación, actualmente no está siendo utilizada.

Oferta total: es el total de energía disponible efectivamente para el consumo. Se obtiene como resultado de la siguiente ecuación:

$$\text{OFERTA TOTAL} = \text{Producción} + \text{Importación} - \text{Exportación} - \text{Búnker internacional} + \text{Variación de inventario} - \text{No aprovechada}$$

Observación: En la matriz los valores de Exportación, Búnker internacional y Energía no aprovechada aparecen con signo positivo, por lo que el valor de Oferta total se obtiene utilizando directamente la fórmula anterior.

2.3. Transformación total

Son los procesos físicos o químicos que se llevan a cabo en los centros de transformación, que convierten las fuentes de energía en productos con propiedades tales que facilitan su posterior aprovechamiento energético. Los signos negativos indican los ingresos (insumos) y los positivos los egresos (productos).

Se incluyen como centros de transformación:

- Refinerías
- Centrales eléctricas de servicio público (aquí se incluyen las centrales privadas que generan para entregar a la red, por ejemplo centrales hidroeléctricas, eólicas, termoeléctricas y fotovoltaicas).

- Centrales eléctricas de autoproducción (aquí se incluyen las centrales cuya electricidad producida se destina para consumo de un establecimiento productivo y no incluye la entregada a la red).
- Destilería de biomasa
- Planta de biodiésel

2.4. Consumo propio

El consumo propio es la cantidad de energía que el propio sector energético utiliza para su funcionamiento, incluyendo la producción, transformación, transporte y distribución de energía. No incluye la energía utilizada como insumo para la transformación a otro tipo de energía en los centros de transformación.

2.5. Pérdidas

Son las pérdidas de energía originadas a lo largo de la cadena energética durante el transporte, almacenamiento, transmisión y distribución.

2.6. Ajuste

El ajuste estadístico permite compatibilizar los datos de oferta y demanda, así como diferencias por redondeo de cifras. Es el resultado de la diferencia entre la oferta total y el consumo aparente. Este último término no aparece de manera explícita en el balance y representa la cantidad de energía que “aparentemente” es requerida para cubrir las necesidades internas del país.

AJUSTE ESTADISTICO = Oferta Total – Consumo Aparente

CONSUMO APARENTE = Consumo final + Consumo propio + Pérdidas – Transformación total

Observación: La transformación total lleva siempre valor negativo en la matriz y se debe restar considerando su signo.

2.7. Consumo final energético

El consumo final energético incluye la energía que se entrega a los sectores de consumo para su aprovechamiento como energético. No incluye el consumo final no energético.

La desagregación adoptada en el Balance Preliminar es la siguiente:

Sector Residencial: incluye los consumos de las familias rurales y urbanas, de tipo calórico, eléctrico y mecánico para satisfacer las necesidades energéticas de los hogares. No se incluye el consumo del transporte personal.

Sector Comercial/Servicios/Sector público: nuclea las actividades del sector terciario tales como escuelas, hospitales, comercios, hoteles, restaurantes, alumbrado público, administración pública, etc.

Sector Transporte: comprende la movilización individual y colectiva de personas y cargas por medios aéreos, fluviales y terrestres (carretero y ferroviario). No incluye el transporte interno dentro de los establecimientos comprendidos en el resto de los sectores. Tampoco incluye el transporte aéreo y fluvial de bandera extranjera (búnker bandera extranjera), cuyos consumos se contabilizan dentro de exportaciones (hasta 2012 inclusive) y dentro de búnker internacional (a partir de 2013).

Sector Industrial: incluye la industria manufacturera y la construcción. Cabe aclarar que las agroindustrias y la industria pesquera están consideradas dentro de este sector.

Sector Agro/Pesca/Minería: se refiere a la producción agrícola, pecuaria y de extracción forestal más la pesca comercial de altura, litoral, costera y en estuarios, incluida la que efectúan los barcos-factoría y las flotas que se dedican a la pesca y a la elaboración del producto de la misma. Se incluye también la actividad minera.

No identificado: incluye los consumos de las actividades que no estén incluidos en otros sectores.

2.8. Consumo final no energético

El consumo de fuentes de energía con fines no energéticos se contabiliza de manera separada y puede darse en cualquiera de los sectores socioeconómicos.

2.9. Consumo final total

Se compone de la suma del consumo final energético más el no energético.

3. COMENTARIOS PARTICULARES

3.1. Petróleo y derivados

Para realizar las estimaciones correspondientes a petróleo y derivados se utilizan los datos suministrados por ANCAP en el formato de los "Reportes mensuales SIEN". Dichos reportes fueron definidos en el año 2010 en conjunto entre el MIEM y ANCAP en el marco del proyecto del Sistema de Información Energética Nacional (SIEN) iniciado en 2008 con el apoyo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

3.2. Gas natural

En el caso del Balance Preliminar 2016 de gas natural, la matriz presentada constituye la versión final, correspondiente al Balance Energético Nacional.

3.3. Hidroenergía

Para la elaboración del Balance Preliminar se define utilizar el criterio de OLADE en el cual se asume una eficiencia de 80% para determinar la cantidad de energía hidráulica que entra a las centrales eléctricas de transformación.

3.4. Leña

La estimación del consumo sectorial se realiza a partir de los resultados parciales de encuestas así como de la estructura de consumo del año anterior. Respecto a los consumos para generación de electricidad (centrales eléctricas de servicio público y centrales eléctricas de autoproducción), los mismos quedan determinados a través del censo de autoprodutores.

3.5. Residuos de biomasa

Se aplica la misma metodología que para leña.

3.6. Eólica

La estimación de energía eólica de aerogeneradores de gran escala se realiza a partir de la generación de electricidad entregada a la red por cada parque/ aerogenerador. Se asume el criterio de OLADE de considerar como producción de energía eólica, el mismo valor de la electricidad generada en GWh.

3.7. Solar

En la matriz de balance se incluyen estimaciones de energía solar fotovoltaica y térmica. A continuación se presentan algunas observaciones.

a) Energía solar térmica:

Para realizar las estimaciones correspondientes a energía solar térmica se obtiene el área de apertura total de equipos importados y se considera stock constante. La participación de los fabricantes nacionales es estimada como el 20% del total y se considera una vida útil de 15 años en los equipos, de manera de determinar el acumulado de equipos instalados.

La energía generada se calcula a partir de la Irradiancia media anual en plano horizontal y el área instalada, considerando una eficiencia global de 40%. Esta energía generada corresponde a energía disponible para calentamiento de agua. Desde el punto de vista de Balance, se puede interpretar como un "potencial" ya que no es realmente la energía consumida, sino la energía captada por el equipo.

La asignación sectorial del consumo final energético es teórica ya que se realiza considerando participaciones típicas de bibliografía: 85% sector residencial, 14,5% sector comercial/servicios/sector público y 0,5% sector industrial. Se aclara que esta información aún no se puede relevar en las encuestas sectoriales que se realizan de manera periódica dado que el tamaño de muestra no logra captar la población que utiliza esta tecnología.

b) Energía solar fotovoltaica:

El caso de la energía solar utilizada con el fin de generar energía eléctrica, se asume el criterio de OLADE de considerar como producción de energía solar, el mismo valor de la electricidad generada en GWh.

Para el año 2016 se estimó la generación de tres formas dependiendo del tipo de productores:

- Para el caso de las plantas solares conectadas a la red se contabilizan los datos mensuales suministrados por UTE.
- En el caso de los pequeños productores que vuelcan energía a la red, se utilizan los datos de micro generación anuales que envía UTE.
- Mientras que en el caso de productores autónomos que no vuelcan a la red, se utilizó la misma relación de energía generada y potencia instalada que los productores que entregan a la red, cuyos datos son conocidos.

3.8. Electricidad

a) Generación:

Para la generación de electricidad de centrales eléctricas de servicio público se utilizan los datos suministrados por UTE de manera mensual. Para la estimación de generación de electricidad de autoproducción se realiza un censo anual, de la cual al momento de cierre de este Balance Preliminar ya se dispone de la totalidad de los datos.

b) Pérdidas de Trasmisión y Distribución:

En los primeros meses del año no se cuenta con información precisa de pérdidas de los sistemas de transporte de energía, desconociendo así las pérdidas técnicas de distribución y trasmisión, así como las no técnicas (robos y pérdidas sociales). Para el Balance Preliminar se supone el mismo porcentaje de pérdidas del año anterior para ambos tipos de pérdidas (técnicas y no técnicas). Por su parte, si al momento de cerrar el Balance Preliminar se cuenta con los datos de pérdidas suministrados por UTE, se consideran dichos valores sin necesidad de estimarlos.

c) Consumos:

En el caso de los consumos, estos son datos conocidos al momento de elaborar el Balance Preliminar.

3.9. Primarias para biocombustibles

El ítem referido “Primarias para biocombustibles” considera los consumos de diferentes fuentes (granos, aceites crudos, jugo de caña, etc.) asociadas a la elaboración de biocombustibles.

a) Estimación de “Primarias para bioetanol”:

Se considera la producción de las plantas de Bella Unión y Paysandú.

Bella Unión: La estimación del contenido de azúcares reductores en la caña de azúcar molida para bioetanol, se realiza a partir de la producción de dicho combustible. A su vez, se considera el rendimiento medio combinado de fermentación y destilación del

Ingenio sucro-alcoholero, así como el rendimiento estequiométrico de la reacción química de obtención de bioetanol, densidad del etanol y poder calorífico de los azúcares.

Paysandú: El insumo para producir bioetanol se estima directamente a partir de la cantidad de bioetanol producido, considerando los rendimientos de producción y la humedad del grano.

Se aclara que la producción de bioetanol es reportada por los complejos sucro-alcoholeros. Para el Balance Preliminar se consideran los rendimientos del año anterior. A la fecha de cierre del Balance Preliminar 2016, aún no se contaba con los datos solicitados, por lo cual, la producción de bioetanol fue estimada para 2016 como la cantidad comprada por ANCAP a ALUR para su posterior mezcla con gasolinas automotoras.

b) Estimación de “Primarias para biodiésel”:

La producción de biodiésel se realiza principalmente a partir de granos de soja, girasol y colza. También se puede utilizar aceite crudo o usado y sebo como fuente primaria para la elaboración de biodiésel.

En el Balance Preliminar, las Primarias correspondientes al proceso de elaboración de biodiésel, se estiman en base a los datos de producción reportados por las plantas de biodiésel, considerando el rendimiento del año anterior. A la fecha de cierre del Balance Preliminar 2016, aún no se contaba con los datos solicitados, por lo cual, la producción de biodiésel fue estimada para 2016 como la cantidad comprada por ANCAP a ALUR para su posterior mezcla con gasoil.

3.10. Matriz de abastecimiento de energía

En la matriz de abastecimiento se representa el aprovisionamiento de energía al país con la siguiente apertura: Electricidad, Petróleo y derivados, Gas natural, Biomasa y Carbón/coque. Para su elaboración se consideran las actividades de oferta que correspondan para cada energético (producción, importación y exportación).

En el caso de la electricidad, se considera la producción de energía eléctrica de origen hidráulico, eólico y solar fotovoltaico, así como su importación de países vecinos. Cabe mencionar que de existir importación para tránsito la misma debe ser descontada de la importación total para el año en cuestión.

Respecto a los hidrocarburos, se computa la importación de crudo y gas natural así como el saldo neto de comercio exterior de los derivados de petróleo, calculado como la diferencia entre importaciones y exportaciones (incluyendo búnker internacional).

Para la biomasa, se considera la producción de leña, residuos de biomasa y biomasa para biocombustibles, así como la importación neta de carbón vegetal. Finalmente, para cuantificar el abastecimiento de carbón y coque se contabiliza la importación de carbón mineral y coque de carbón.