

BALANCE ENERGÉTICO PRELIMINAR

METODOLOGÍA

Ministerio de Industria, Energía y Minería
Dirección Nacional de Energía

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



Ministerio
de Industria,
Energía y Minería

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	7
3.3.	Hidroenergía	7
3.4.	Leña	7
3.5.	Residuos de biomasa	7
3.6.	Residuos industriales	7
3.7.	Eólica	7
3.8.	Solar	8
3.9.	Electricidad	9
3.10.	Primarias para biocombustibles	9
3.11.	Matriz de energía primaria (abastecimiento)	9
3.12.	Factor de emisión de CO ₂ del SIN	10

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 y Caribeña de Energía (OLACDE).

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 OLACDE 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 que inicia con el año 1965.

Energético	Unidades	
Petróleo	kbbl	Miles de barriles
Gas natural	Mm ³	Millones de metros cúbicos (1atm, 15°C)
Gasolinas/Bioetanol Queroseno/Turbo Diésel oil/Biodiésel Fueloil	10 ³ m ³	Miles de metros cúbicos
Carbón mineral Leña Primarias biocombustibles GLP Coque de petróleo Coque de carbón Carbón vegetal	Gg	Mil millones de gramos (equivalente a miles de toneladas)
Hidroenergía Eólica Solar Electricidad	GWh	Gigavatios-hora
Residuos de biomasa Residuos industriales Gas fuel No energético	kbep	Miles de barriles equivalentes de petróleo

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.

Por su parte, se menciona que en la matriz preliminar no se incluyen determinados centros de transformación representados en el formato de OLACDE, ya que no son representativos para el país. Por otro lado, se realizan 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, Residuos industriales, GLP (Gas licuado de petróleo: supergás y gas propano), Gasolina/Bioetanol (gasolina de aviación, gasolinas automotoras y bioetanol), Queroseno/Turbocombustible (queroseno y jet A1), Diésel oil/Biodiésel (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 OLACDE utilizada como referencia, como ser: OLACDE 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” del formato de OLACDE, 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 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.

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. Las exportaciones a zona franca no se consideran exportaciones como tales, sino que se incluyen en el consumo final como ventas en el mercado interno.

Búnker internacional: Es la energía vendida a naves marítimas y aéreas en viajes internacionales, es decir, viajes que salen de un país y llegan a otro.

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:

- Refinería: Instalación industrial donde se somete al petróleo crudo a procesos físicos y de transformación química para la obtención de compuestos y derivados de mayor valor de mercado.

- Centrales eléctricas de servicio público: Incluyen centrales que entregan a la red la energía eléctrica generada, por ejemplo, centrales hidroeléctricas, centrales termoeléctricas, generadores eólicos y generadores fotovoltaicos.
- Centrales eléctricas de autoproducción: Incluyen centrales cuya electricidad producida se destina para consumo del propio autoprodutor, excluyendo la electricidad entregada a la red.
- Destilerías de biomasa: Plantas industriales de elaboración de bioetanol.
- Plantas de biodiésel: Plantas industriales de elaboración de biodiésel.

2.4. Consumo propio

El consumo propio es la energía que el propio sector energético utiliza para su funcionamiento. 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. Las pérdidas no técnicas del sector eléctrico se contabilizan como “consumo final energético”; las pérdidas sociales se incluyen en el sector residencial y el resto de las pérdidas no técnicas se distribuyen en proporción de consumo. Desde 2023 estas últimas se integran al sector “No identificado”.

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 correspondiente a búnker internacional, cuyos consumos se contabilizan dentro de exportaciones hasta 2012 inclusive y de manera independiente 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.
- Actividades primarias: 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. Hasta el BEN2019 se denominaba “agro/pesca/minería”.
- No identificado: Incluye los consumos de las actividades que no estén consideradas en otros sectores. Por su parte, para la electricidad y a partir de 2023 se consideran las pérdidas no técnicas en esta categoría, con excepción de las pérdidas sociales que se imputan en el sector residencial.

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 OLACDE.

En el caso de los derivados de petróleo, la asignación sectorial del consumo final energético se realiza considerando la estructura de consumo del año anterior.

3.2. Gas natural

En el caso del gas natural, el Balance Preliminar constituye la versión final correspondiente al BEN. La asignación del consumo final energético de los sectores comercial/servicios/sector público e industrial se realiza en base a las ventas de las empresas distribuidoras de gas. En caso de no contar con dicha información a la fecha de cierre del balance se considera la distribución sectorial del año previo.

3.3. Hidroenergía

Para la elaboración del Balance Preliminar se define utilizar el criterio de OLACDE en el cual se asume que la cantidad de energía hidráulica que entra a las centrales eléctricas de transformación es igual a la electricidad generada.

3.4. Leña

La estimación del consumo sectorial se realiza a partir de los resultados preliminares de encuestas, así como de la estructura de consumo de años anteriores. 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. Residuos industriales

La estimación del consumo se realiza a partir de los resultados preliminares de encuestas.

3.7. Eólica

La estimación de energía eólica tanto de gran escala como de microgeneración se realiza a partir de la generación de electricidad entregada a la red por cada parque/ aerogenerador. Aquellos generadores eólicos que no vuelcan a la red son censados anualmente. Se asume el criterio de OLACDE de considerar como producción de energía eólica, el mismo valor de la electricidad generada.

3.8. 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 releva la producción nacional. Se considera stock constante y 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 44%. 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.

En cuanto al consumo neto, se imputa el consumo propio del sector energético (en caso de corresponder) y la diferencia respecto a la oferta total se distribuye en los diferentes sectores de consumo. Para el sector industrial se imputa la superficie instalada de colectores solares que surge de la serie histórica de relevamientos. En el caso del sector comercial/servicios/sector público se aplica un valor teórico de bibliografía (14,5% del consumo final energético) y el balance se cierra con el sector residencial que se determina por diferencia.

b) Energía solar fotovoltaica:

El caso de la energía solar utilizada con el fin de generar energía eléctrica, se asume el criterio de OLACDE de considerar como producción de energía solar, el mismo valor que la electricidad generada por los paneles fotovoltaicos.

La generación de electricidad se determina de diferentes formas dependiendo del tipo de productor:

- Agentes productores cuya potencia instalada es superior a 150 kW:
 - Para el caso de las plantas solares conectadas a la red, se contabilizan los datos anuales suministrados por UTE. En caso de no contar con la información anual a la fecha de cierre del balance preliminar se considera los datos mensuales suministrados por UTE.
 - En el caso de productores autónomos que no vuelcan a la red, los mismos son censados.
- Agentes productores cuya potencia instalada es inferior a 150 kW (microgeneradores):
 - En el caso de los productores que vuelcan energía a la red, se utilizan los datos de micro generación anuales que envía UTE.
 - En el caso de los productores autónomos que no vuelcan a la red, se utiliza la misma relación de energía generada y potencia instalada que los productores que entregan a la red, cuyos datos son conocidos. Para el resto de los pequeños autoprodutores que se conocen sus datos se realiza censo.

3.9. Electricidad

Para la generación de electricidad de centrales eléctricas de servicio público se utilizan los datos suministrados por UTE y ADME. Para la estimación de generación de electricidad de autoproducción se realiza un censo anual. Si a la fecha de cierre del Balance Preliminar no se dispone de la totalidad de los datos, la generación de electricidad de autoproducción se estima considerando la relación de electricidad de servicio público y de autoproducción del año anterior.

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 transmisión, 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.

En el caso de los consumos, estos son datos conocidos al momento de elaborar el Balance Preliminar. De no ser así, se estiman considerando las características de cada sector de consumo.

3.10. Primarias para biocombustibles

El ítem referido “Primarias para biocombustibles” considera la producción de bioetanol y biodiesel. En línea con las Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía (IRES, por sus siglas en inglés) se considera la biomasa primaria igual a la producción de cada biocombustible. A su vez, se informa solamente el biocombustible con fines energéticos.

3.11. Matriz de energía primaria (abastecimiento)

En la “matriz primaria”, o también llamada “matriz de abastecimiento”, se representa el aprovisionamiento de energía al país con la siguiente apertura: Electricidad, Solar, Petróleo y derivados, Gas natural, Biomasa, Carbón/coque y residuos industriales. Como metodología general, para su elaboración se consideran las actividades de oferta que correspondan para cada energético (producción, importación, exportación y búnker internacional). En el caso de fuentes secundarias, no se considera la producción porque ya se contempla esa contribución en la fuente primaria que le da origen.

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).

En el caso de la **hidroenergía**, se considera la electricidad generada de origen hidro. Como excepción para esta fuente primaria, no se considera la producción de hidroenergía para determinar el abastecimiento.

Respecto a la **energía eólica**, se considera la electricidad generada de origen eólico (tanto de servicio público como de autoproducción). De igual manera que el caso anterior, no se considera la producción de energía eólica.

Por su parte, la energía solar incluye energía solar fotovoltaica y energía solar térmica. Para determinar el abastecimiento de **energía solar fotovoltaica**, se considera la electricidad generada de origen fotovoltaico (tanto de servicio público como de autoproducción). De igual manera que el caso de hidroenergía, no se considera el dato de producción.

Relativo a la **energía solar térmica**, el abastecimiento se determina a partir de la producción. Se aclara que ambos tipos de energía solar se presentan juntos en la matriz de resultados de BEN, por lo que la producción de energía solar incluye tanto térmica como fotovoltaica. Por esta razón, el dato de producción de energía solar térmica se debe calcular de la siguiente manera: producción solar menos energía solar “no utilizada”, menos insumos en los centros de transformación (SP+AP).

Para la **biomasa**, se considera la producción de leña, residuos de biomasa y primarias para biocombustibles, así como el saldo neto de comercio exterior de los residuos de biomasa, bioetanol, biodiésel y carbón vegetal, calculado como la diferencia entre importaciones y exportaciones.

En el caso del **carbón y coque**, se cuantifica el abastecimiento a través de la importación de carbón mineral y coque de carbón. En el caso de los **residuos industriales**, el abastecimiento considera la producción.

Finalmente, en el caso de la electricidad, se debe considerar la importación de países vecinos. Cabe mencionar que, como excepción a la regla general, no se considera la exportación de electricidad, porque no es posible realizar su deducción como tal.

3.12. Factor de emisión de CO₂ del SIN

El factor de emisión del SIN representa la cantidad de CO₂ que se genera por GWh de electricidad que se entrega a la red de energía eléctrica. Se determina como el cociente entre las emisiones de CO₂ provenientes de las centrales eléctricas de servicio público y la electricidad generada por dichos generadores y entregada al SIN. El factor de emisión varía de un año a otro de acuerdo al mix utilizado para la generación eléctrica y entregada a la red, así como de los niveles de importación de electricidad.