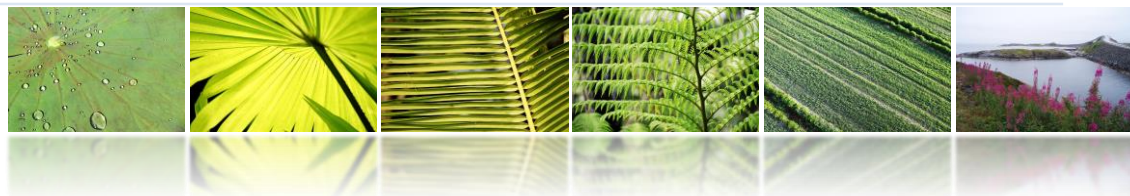




United Nations
Statistics Division

Ejercicios – Gas Natural



Leonardo Souza

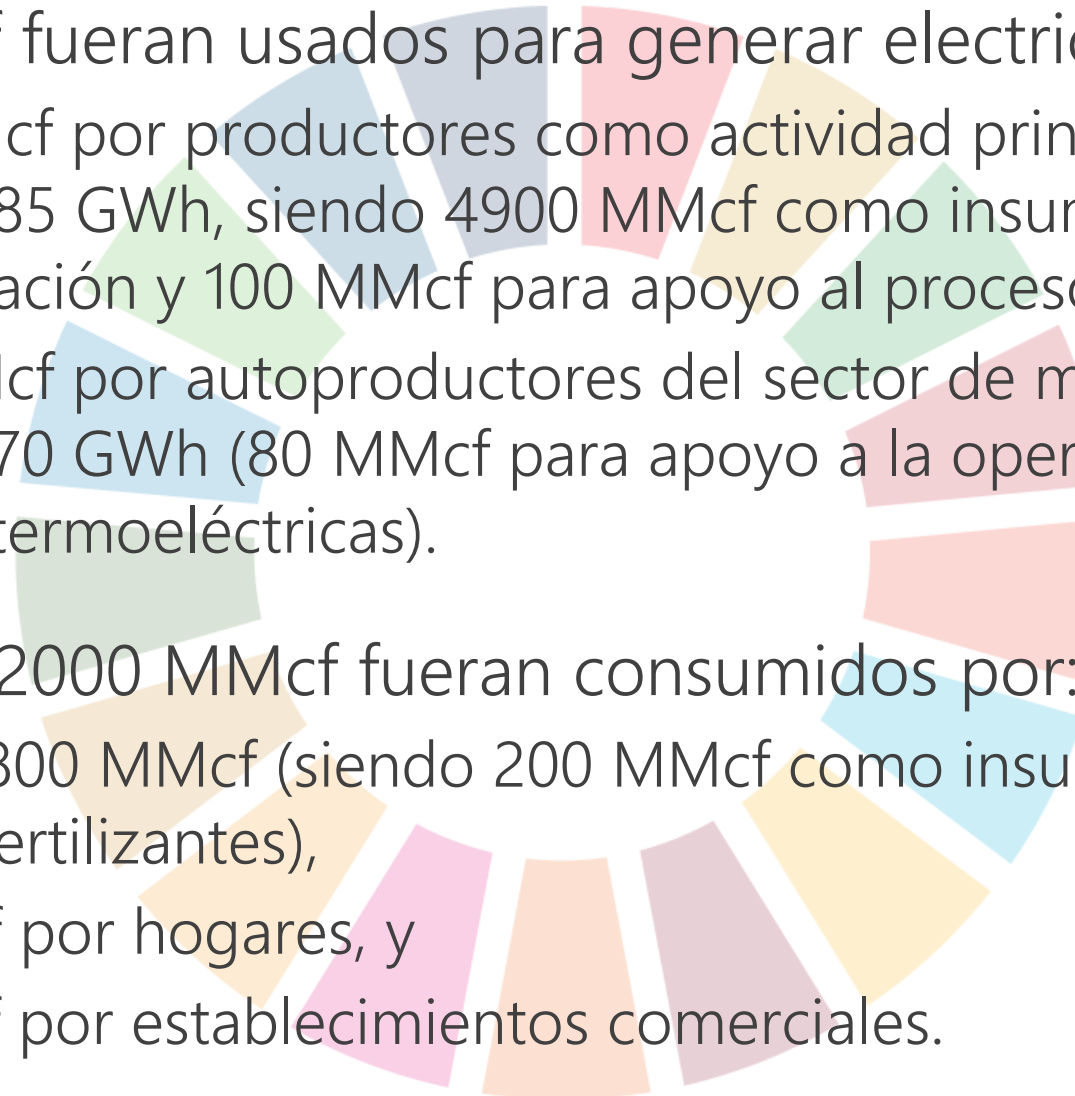
Jefe, Sección de Estadísticas Energéticas

Lima, Perú, 12 noviembre 2019

Taller de Estadísticas Energéticas para AL & C

Gas Natural

- 68000 MMcf de gas natural fueron extraídos en un año, siendo 20500 MMcf de gas libre (seco), y 47500 MMcf de gas asociado
- De estos, 30000 MMcf no fueron aprovechados, donde:
 - 20000 MMcf fueron reinyectados, 8000 MMcf quemados en antorcha, y 2000 MMcf venteados.
- 1000 MMcf fueron usados para fines energéticos en campos de petróleo y gas.
- 10000 MMcf pasaron por centros de gas, de onde se produjo 400 kt of GLP.
- 15000 MMcf fueron exportados como gas natural licuado (GNL), siendo que 1000 MMcf fueron usados para comprimir gas natural en GNL
- El balance de ingresos y retiradas en unidades de almacenamiento resultó en una disminución de 1000 MMcf en las existencias

- 
- 9000 MMcf fueran usados para generar electricidad:
 - 5000 MMcf por productores como actividad principal para generar 485 GWh, siendo 4900 MMcf como insumo para transformación y 100 MMcf para apoyo al proceso.
 - 4000 MMcf por autoprodutores del sector de minerías para generar 370 GWh (80 MMcf para apoyo a la operación de las centrales termoeléctricas).
 - El restante 2000 MMcf fueran consumidos por:
 - Industria 800 MMcf (siendo 200 MMcf como insumo para producir fertilizantes),
 - 500 MMcf por hogares, y
 - 700 MMcf por establecimientos comerciales.

Exercicios

- ¿Como considerar tal información en las estadísticas energéticas según IRES?
- Calcular producción, oferta, transformación, uso propio de las industrias de energía, consumo final energético y no-energético.
- ¿Como construir el balance energético con esta información?
- Nota: por defecto, 1 MMcf es aproximadamente 0.891 TJ, porque:
 - Valor calorífico (bruto) del gas natural por defecto : 47.3 TJ/MM m³
 - 1 pie cúbico = 0.02283168 m³

Referencia: concepto de producción

- 5.10: La **producción primaria** es la captura o extracción de combustibles o de energía (...) en el territorio nacional en una forma adecuada para su uso. La materia inerte eliminada de los combustibles extraídos y las cantidades reinyectadas, quemadas o venteadas no están incluidas.

Datos de producción de petróleo y gas deben ser netos de reinyección, quema en antorcha y cantidades venteadas (así como agua, arena, etc.)



Referencia: definición de gas natural (SIEC)

- 3 – Gas natural : Mezcla de hidrocarburos gaseosos, principalmente metano, pero en general también incluyendo etano, propano e hidrocarburos superiores en cantidades mucho más pequeñas y algunos gases no combustibles tales como nitrógeno y dióxido de carbono.
- *Nota:* La mayor parte del gas natural se separa tanto del gas "no asociado" procedente de yacimientos de hidrocarburos sólo en forma gaseosa, como del gas "asociado" producido en asociación con el petróleo crudo. **El proceso de separación produce gas natural mediante la eliminación o reducción de los hidrocarburos distintos del metano a niveles aceptables en el gas comercializable.** Los líquidos de gas natural (LGN) eliminados en el proceso se distribuyen por separado. (...)
- El gas natural puede ser licuado (GNL) mediante la reducción de su temperatura con el fin de simplificar el almacenamiento y el transporte cuando los sitios de producción están lejos de los centros de consumo y el transporte por tubería no es económicamente factible.

Referencia: transformación y uso propio

5.18 La *transformación* es el proceso en el que parte o la totalidad del contenido de energía de un producto que entra en un proceso, pasa de este producto a uno o más productos diferentes resultantes del proceso .

Ex: carbón → electricidad; petróleo → Productos derivados del petróleo ; leña → carbon vegetal

5.20 El *Uso Propio de las Industrias Energéticas* se refiere al consumo de combustibles y energía para el apoyo directo de la producción y preparación para el uso de combustibles y energía, a excepción del calor no vendido.

Ex: energía usada para calentar un alto horno; o la electricidad usada para alimentar sistemas auxiliares de una central termoeléctrica

Producción

Esto

PRODUCCIÓN

- 68000 MMcf de gas natural fueran extraídos en un año, siendo 20500 MMcf de gas libre (seco), y 47500 MMcf de gas asociado
- De estos, 30000 MMcf no fueran aprovechados, donde:
 - 20000 MMcf fueran reinyectados, 8000 MMcf quemados en antorcha, y 2000 MMcf venteados.
- 1000 MMcf fueran usados para fines energéticos en campos de petróleo y gas.
- 10000 MMcf pasaron por centros de gas, de onde se produjo 400 kt of GLP.
- 15000 MMcf fueran exportados como gas natural licuado (GNL), siendo que 1000 MMcf fueran usados para comprimir gas natural en GNL
- El balance de ingresos y retiradas en unidades de almacenamiento resultó en una disminución de 1000 MMcf en las existencias

Menos esto

Menos esto

Oferta

- 68000 MMcf de gas natural fueran extraídos en un año, siendo 20500 MMcf de gas libre (seco), y 47500 MMcf de gas asociado
- De estos, 30000 MMcf no fueran aprovechados, donde:
 - 20000 MMcf fueran reinyectados, 8000 MMcf quemados en antorcha, y 2000 MMcf venteados.
- 1000 MMcf fueran usados para fines energéticos en campos de petróleo y gas.
- 10000 MMcf pasaron por centros de gas, de onde se produjo 400 kt of GLP.
- 15000 MMcf fueran exportados como gas natural licuado (GNL), siendo que 1000 MMcf fueran usados para comprimir gas natural en GNL
- El balance de ingresos y retiradas en unidades de almacenamiento resultó en una disminución de 1000 MMcf en las existencias

Esto

OFERTA

Menos esto

Menos esto

Menos exportaciones

Menos cambio
inventarios

Otra información

- 68000 MMcf de gas natural fueron extraídos en un año, siendo 20500 MMcf de gas libre (seco), y 47500 MMcf de gas asociado
- De estos, 30000 MMcf no fueron aprovechados, donde:
 - 20000 MMcf fueron reinyectados, 8000 MMcf quemados en antorcha, y 2000 MMcf venteados.
- 1000 MMcf fueron usados para fines energéticos en campos de petróleo y gas.
- 10000 MMcf pasaron por centros de gas, de onde se produjo 400 kt of GLP.
- 15000 MMcf fueron exportados como gas natural licuado (GNL), siendo que 1000 MMcf fueron usados para comprimir gas natural en GNL
- El balance de ingresos y retiradas en unidades de almacenamiento resultó en una disminución de 1000 MMcf en las existencias

Emisiones

Producción de LGN

Uso propio

Cambio (-) inventario

Transf., uso propio, consumo final

- 9000 MMcf fueron usados para generar electricidad:
 - 5000 MMcf por productores como actividad principal para generar 485 GWh, siendo 4900 MMcf como insumo para transformación y 100 MMcf para apoyo al proceso.
 - 4000 MMcf por autoprodutores del sector de minerías para generar 370 GWh (80 MMcf para apoyo a la operación de las centrales termoeléctricas).
- El restante 2000 MMcf fueron consumidos por:
 - Industria 800 MMcf (siendo 200 MMcf como insumo para producir fertilizantes),
 - 500 MMcf por hogares, y
 - 700 MMcf por establecimientos comerciales.

Transformación

menos

Uso propio

Consumo final
energético

Excluyendo uso
no-energético

Respuestas - producción, oferta, transf.

- Producción

- $68000 \text{ MMcf} - 30000 \text{ MMcf} - 10000 \text{ MMcf} = 28000 \text{ MMcf}$
- $28000 \text{ MMcf} \times 0.981 \text{ TJ/MMcf} = 27468 \text{ TJ}$

- Oferta

- En este caso, **Oferta** = **Producción** menos **exportaciones** menos **cambios de inventarios** = $28000 - 15000 - (-1000) = 14000 \text{ MMcf}$
- $14000 \text{ MMcf} \times 0.981 \text{ TJ/MMcf} = 13724 \text{ TJ}$

- Transformación (actividad principal + autoprodutores)

- $4900 + [4000 - 80] = 8820 \text{ TJ}$
- $8820 \text{ MMcf} \times 0.981 \text{ TJ/MMcf} = 8652.4 \text{ TJ}$

Uso propio, consumo final energético y no-energético

- Uso propio (plantas de licuefacción + campos de petróleo y gas + centrales eléctricas)
 - $1000 \text{ MMcf} + 1000 \text{ MMcf} + 100 \text{ MMcf} + 80 \text{ MMcf} = 2180 \text{ MMcf}$
 $= 2138.6 \text{ TJ}$
- Consumo final energético (industria, comercio y hogares)
 - $[800 - 200] \text{ MMcf} + 700 \text{ MMcf} + 500 \text{ MMcf} = 1800 \text{ MMcf}$
 $- 1800 \text{ MMcf} \times 0.981 \text{ TJ/MMcf} = 1765.8 \text{ TJ}$
- Uso no-energético (insumo para producir fertilizantes)
 - $200 \text{ MMcf} = 196.2 \text{ TJ}$