

**LISTA de Combustibles que se considerarán para identificar a los Usuarios con un Patrón de Alto Consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.

LISTA DE COMBUSTIBLES QUE SE CONSIDERARÁN PARA IDENTIFICAR A LOS USUARIOS CON UN PATRÓN DE ALTO CONSUMO, ASÍ COMO LOS FACTORES PARA DETERMINAR LAS EQUIVALENCIAS EN TÉRMINOS DE BARRILES EQUIVALENTES DE PETRÓLEO.

ODÓN DEMÓFILO DE BUEN RODRÍGUEZ, Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 10, 11 fracciones I y IV y 12 de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía; 23 del Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía; 27 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía; 4 y 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, y

**CONSIDERANDO**

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, establece como uno de los objetivos para alcanzar la Meta Nacional "México Próspero", el "Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo

Que la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027, establece como clave, promocionar la eficiencia energética, tanto en el consumo, como en los procesos de producción de energía. El uso de las mejores prácticas y tecnologías permitirá reducir el consumo energético del país sin impactar su crecimiento, esto sin perder de vista que obtener tales ahorros requiere de esfuerzos a largo plazo. La mejora en la eficiencia energética aumenta la productividad de la economía, promueve nuevos mercados y reduce la presión sobre nuestros sistemas energéticos.

Que es compromiso del Gobierno Federal combatir el deterioro ambiental y, especialmente, mitigar los factores que elevan el cambio climático global, sobre la base del reconocimiento de ese fenómeno como uno de los mayores desafíos ambientales para la humanidad y que para contribuir a dicho fin, se propone impulsar el uso eficiente de la energía, así como la utilización de tecnologías que permitan disminuir el impacto ambiental generado por los combustibles fósiles tradicionales.

Que la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, publicada el 28 de noviembre de 2008, establece en su Artículo 11, que es una facultad de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía propiciar el uso óptimo de la energía, desde su explotación hasta su consumo; así como implementar el Subsistema Nacional para el Aprovechamiento de la Energía y asegurar su disponibilidad y actualización.

Que el Artículo 20 de la misma Ley, establece que para la integración y actualización del Subsistema, los usuarios con un patrón de alto consumo de energía deberán proporcionar a la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía información sobre la utilización energética obtenida en el año inmediato anterior respecto a la producción, exportación, importación y consumo de energía, por tipo de energético, la eficiencia energética en el consumo, las medidas implementadas de conservación de energía, y los resultados de esas medidas de conservación de energía implementadas.

Que el Artículo 22 del Reglamento Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, publicada el 11 de septiembre de 2009, señala los criterios para determinar que un usuario cuenta con un patrón de alto consumo de energía, y que para su determinación se requiere de una lista de combustibles.

Que el Artículo 23 del mismo Reglamento, establece que la lista de combustible se publicara en el Diario Oficial de la Federación a más tardar el 30 de noviembre de cada año, así como de sus factores para establecer las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo que se aplicarán en el año siguiente, que otorgue certidumbre en los niveles de consumo de los usuarios de energía en el país.

Que en México el aprovechamiento sustentable de la energía requiere de la caracterización de la demanda al mayor detalle posible, por lo que la identificación de los usuarios con un patrón de alto consumo es una pieza fundamental para lograr dicha caracterización.

De conformidad con los preceptos y considerandos antes invocados, se expide y se ordena la publicación de la siguiente: Lista de Combustibles que se considerarán para identificar a los Usuarios con un Patrón de Alto Consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles de petróleo

que se aplicarán en el año siguiente, a efecto de que los usuarios con un patrón de alto consumo puedan identificar los niveles de consumo del año inmediato anterior.

**LISTA DE COMBUSTIBLES QUE SE CONSIDERARÁN PARA IDENTIFICAR A LOS USUARIOS  
CON UN PATRÓN DE ALTO CONSUMO, ASÍ COMO LOS FACTORES PARA DETERMINAR  
LAS EQUIVALENCIAS EN TÉRMINOS DE BARRILES EQUIVALENTES DE PETRÓLEO**

**CONTENIDO**

1. Lista de Combustibles.
2. Factores de conversión en términos de Barriles Equivalentes de Petróleo.
3. Glosario.
4. Referencias.

Combustible		Unidades de Medida	Poder calorífico neto (PCN)	PCN Equivalente en BEP por unidad de volumen o masa
Gaseosos	Gas natural (promedio asociado y no asociado)	(kJ/m <sup>3</sup> )	40,319	0.0071
	Gas natural asociado <sup>1</sup>	(kJ/m <sup>3</sup> )	40,941	0.0072
	Gas natural no asociado <sup>2</sup>	(kJ/m <sup>3</sup> )	38,860	0.0068
	Gas seco <sup>3</sup>	(kJ/m <sup>3</sup> )	36,569	0.0064
	Gas seco de exportación	(kJ/m <sup>3</sup> )	34,539	0.0060
	Gas seco de importación	(kJ/m <sup>3</sup> )	38,116	0.0067
Líquidos	Combustóleo	(MJ/bl)	6,324	1.1072
	Condensados	(MJ/bl)	4,836	0.8467
	Diesel	(MJ/bl)	5,650	0.9892
	Etano	(MJ/bl)	2,846	0.4983
	Gas licuado	(MJ/bl)	4,175	0.7309
	Gasóleo	(MJ/m <sup>3</sup> )	42,523	7.4447
	Gasolinas naturales	(MJ/bl)	4,781	0.8370
	Gasolinas y naftas	(MJ/bl)	5,122	0.8967
	Lubricantes	(MJ/bl)	6,037	1.0569
	Materia prima para negro de humo	(MJ/bl)	6,209	1.0870
	Metil-terbutil-éter (MTBE)	(MJ/bl)	4,214	0.7378
	Petróleo crudo (promedio de la producción)	(MJ/bl)	6,347	1.1112
	Petróleo crudo ligero	(MJ/bl)	6,518	1.1411
	Petróleo crudo pesado	(MJ/bl)	6,231	1.0909
Petróleo crudo superligero	(MJ/bl)	6,604	1.1562	
Querosenos	(MJ/bl)	5,543	0.9704	
Sólidos	Azufre	(MJ/t)	9,036	1.5820
	Carbón siderúrgico de importación	(MJ/t)	28,954	5.0691
	Carbón siderúrgico nacional	(MJ/t)	29,335	5.1358
	Carbón térmico de importación	(MJ/t)	22,543	3.9467
	Carbón térmico nacional	(MJ/t)	19,432	3.4020
	Coque de carbón	(MJ/t)	26,521	4.6431
Coque de petróleo	(MJ/t)	31,758	5.5600	

Bioenergéticos*	Biodiesel <sup>4</sup>	(kJ/m <sup>3</sup> )	18,837	0.0033	
	Biogás	(MJ/m <sup>3</sup> )	19.93	0.0035	
	Etanol anhidro <sup>5</sup>	(MJ/bl)	3,362	0.5886	
Biomasa*	Bagazo de caña	(MJ/t)	7,055	1.2351	
	Bagazo de Malta	(MJ/t)	7,056	1.2353	
	Caña de maíz	(MJ/t)	14,651	2.5650	
	Carbón vegetal <sup>6</sup>	7 – 2% de humedad	(MJ/t)	29,000 – 30,000	5.0771-5.2522
	Leña	(MJ/t)	14,486	2.5361	
	Madera <sup>6</sup>	25 – 20% de humedad	(MJ/t)	13,000 – 15,000	2.2760-2.6261
	Madera pellets <sup>6</sup>	(MJ/t)	17,584	3.0785	
	Paja de arroz	(MJ/t)	12,139 – 16,744	2.1252-2.9314	
Turba <sup>6</sup>	50 – 35 % de humedad	(MJ/t)	12,000 – 14,000	2.1009-2.4510	
Residuos sólidos Urbanos**	Algodón	(MJ/t)	16,744	2.9314	
	Cartón ordinario, empaques, envases	(MJ/t)	14,232 – 14,651	2.4917-2.5650	
	Fieltro y linóleo	(MJ/t)	20,930 – 25,535	3.6643-4.4705	
	Hule viejo	(MJ/t)	13,395	2.3451	
	Lana y seda	(MJ/t)	19,256 – 20,511	3.3712-3.5909	

Combustible		Unidades de Medida	Poder calorífico neto (PCN)	PCN Equivalente en BEP por unidad de volumen o masa
	Legumbres verdes	(MJ/t)	3,349	0.5863
	Paneles, fibras, partículas y pedacería de madera	(MJ/t)	18,837 – 19,256	3.2979-3.3712
	Papel ordinario, o kraft	(MJ/t)	16,325 – 17,163	2.8581
Residuos Industriales**	ABS	(MJ/t)	34,744	6.0828
	Acetona	(MJ/t)	28,883	5.0567
	Asfaltos	(MJ/bl)	5,971	1.0454
	Benceno	(MJ/t)	37,674	6.5957
	Gas de alto horno	(MJ/m <sup>3</sup> )	3.454	0.0006
	Gas de coque	(MJ/m <sup>3</sup> )	18.423	0.0032
	Licor negro <sup>7</sup>	(MJ/t)	15,070	2.6384
	Llantas <sup>8</sup>	(MJ/t)	25,116	4.3972
	Lodos orgánicos	(MJ/t)	8,791 – 15,070	1.5391-2.6384
	Lubricantes	(MJ/bl)	6,037	1.0569
	Neopreno	(MJ/t)	25,116	4.3972
PVC	(MJ/t)	18,837 – 22,186	3.2979-3.8842	
Pintura y barniz	(MJ/t)	18,837	3.2979	
Poliestireno	(MJ/t)	41,860	7.3286	
Equivalentes de Electricidad	Equivalente de electricidad en términos secundarios <sup>9</sup>	(MJ/MWh)	3,600	0.6303
	Equivalente primario de energía eléctrica <sup>10</sup>	(MJ/MWh)	10,381	1.8174

### 1. Lista de Combustibles

- El gas natural asociado se mide a la salida de las baterías de separación, estandarizado a 20°C y a 100 kPa.
- El gas natural no asociado es medido en condiciones estándares, el poder calorífico a boca de pozo es de 38,073 kJ/m<sup>3</sup>
- Corresponde a volúmenes medidos a 20°C y a 100 kPa de presión; el poder calorífico del gas residual facturado es de 35,420 kJ/m<sup>3</sup>
- Poder calorífico promedio extraído de "Recommendations for a Mexican biodiesel standard and the infrastructure required for its handling", SENER. [http://www.energia.gob.mx/res/169/en\\_RecommendationsforMexicanBiodieselStandard.pdf](http://www.energia.gob.mx/res/169/en_RecommendationsforMexicanBiodieselStandard.pdf), referido a condiciones de densidad promedio de 880 kg/m<sup>3</sup> 15°C.
- Poder calorífico promedio extraído de "Potenciales y Viabilidad del Uso de Bioetanol y Biodiesel para el Transporte en México", SENER. [http://www.sener.gob.mx/res/PE\\_y\\_DT/pub/Biocombustibles\\_en\\_Mexico\\_Estudio\\_Completo.pdf](http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/Biocombustibles_en_Mexico_Estudio_Completo.pdf).
- Poderes caloríficos extraídos del documento. "Estimación del Recurso y Prospectiva Tecnológica de la Biomasa como Energético Renovable en México Anexo 2", SENER. [http://www.energia.gob.mx/res/168/A2\\_Biomasa.pdf](http://www.energia.gob.mx/res/168/A2_Biomasa.pdf).
- Poder Calorífico Inferior.
- Estimación promedio de la industria cementera según permisos de SEMARNAT.
- Es la conversión directa del trabajo que realiza un Mega Watt de potencia eléctrica en 1 hora.
- Considera, en promedio, desde la transformación del energético primario, pasando por la generación, transmisión y distribución al usuario final de la energía eléctrica con una eficiencia total de 34.68%.

\* Definido en la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, como los combustibles obtenidos de la biomasa provenientes de materia orgánica de las actividades, agrícola, pecuaria, silvícola, acuicultura, algacultura, residuos de la pesca, domésticas, comerciales, industriales, de microorganismos, y de enzimas, así como sus derivados, producidos, por procesos tecnológicos sustentables que cumplan con las especificaciones y normas de calidad establecidas por la autoridad competente en los términos de dicha Ley.

\*\* Residuos Industriales y urbanos que se utilizan como combustibles alternos a los energéticos, la utilización de los residuos industriales, sólidos urbanos o cualquier mezcla o formulación de estos residuos deberá apearse a las leyes, ordenamientos y otras regulaciones vigentes en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, referente a la autorización de manejo, uso y control de las emisiones producto de la combustión de estos residuos. En este sentido, los usuarios con un patrón de alto consumo de energía, deberán determinar anualmente el poder calorífico de estos residuos por el procedimiento de calorimetría,

como se propone en la NMX-AA-33 1985 (sólidos urbanos) o determinado por un centro autorizado por las autoridades federales y/o locales (SEMARNAT) y reportarlo a la CONUEE en los formatos de recopilación correspondientes en el Subsistema de Información sobre el Aprovechamiento de Energía (SNIAE).

## 2. Factores de conversión en términos de Barriles Equivalentes de Petróleo

Equivalentes a BEP's	
Unidad	Equivalente BEP
CFG	0.000184703
MJ	0.000175074
TCE	5.131
cubm	0.006522729
btu	1.84703E-07
tep	7.33
bep	1
kWh	0.000630267
kWa	5.521134996
kcal	0.000000733
TJ	175.0740422
Gcal	0.733
Mtep	7330000
Mbtu	0.184703115
GWh	630.266552
GWa	5521134.996
PJ	175074.0422

Equivalentes		
Unidad	Equivalente BEP	
1 BEP	5414.09387	CFG
1 BEP	5711.86903	MJ
1 BEP	0.19489378	TCE
1 BEP	153.310066	cubm
1 BEP	5414093.87	btu
1 BEP	0.13642565	tep
1 BEP	1586.63029	kWh
1 BEP	0.18112218	kWa
1 BEP	1364256.48	kcal
1 BEP	0.00571187	TJ
1 BEP	1.36425648	Gcal
1 BEP	1.36426E-07	Mtep
1 BEP	5.41409387	Mbtu
1 BEP	0.00158663	GWh
1 BEP	1.81122E-07	GWa
1 BEP	5.71187E-06	PJ

## 3. Glosario

BEP	Barril Equivalente de Petróleo.
bl	Barril
btu	Unidad térmica británica (por sus siglas en inglés)
CFG	Gas comprimido de combustible (por sus siglas en inglés)
GWa	Giga Watt año
Gcal	Giga calorías
GWh	Giga Watt hora
kcal	Kilocaloría
kWa	Kilo Watt año
kJ	Kilo Joule
kWh	Kilo Watt hora
l	Litros
m <sup>3</sup>	Metro cúbico
Mbtu	Mega unidades térmicas británicas (por sus siglas en inglés)
MJ	Mega Joule
Mtep	Mega toneladas equivalentes de petróleo
MWh	Mega Watt hora
PJ	Peta Joule
t	Toneladas métricas
TCE	Tonelada equivalente de carbón
tep	Tonelada equivalente de petróleo
TJ	Tera Joule

## 4. Referencias

- Balance Nacional de Energía 2011.
- "Criterios Ecológicos para la Valorización Económica de los Residuos Generados por Actividades Industriales", elaborado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) 1994.
- "Recommendations for a Mexican bioediesel standard and the infrastructure required for its handling", Secretaría de Energía (SENER) 2010.
- "Potenciales y Viabilidad del Uso de Bioetanol y Biodiesel para el Transporte en México", Secretaría de Energía (SENER) 2006.
- "Estimación de Recurso y Prospectiva Tecnológica de la Biomasa como Energético Renovable en México", Secretaría de Energía (SENER) 2005.

## TRANSITORIOS

**PRIMERO.-** La presente lista sustituye y deja sin efectos la lista publicada el pasado 23 de noviembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación.

**SEGUNDO.-** La presente lista entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 21 de noviembre de 2013.- El Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, **Odón Demófilo De Buen Rodríguez**.- Rúbrica.