



Unidad de Planeación
Minero Energética



20
25

Plan Indicativo de **Bioenergía del Pacífico**

Una Apuesta de Transformación
Productiva, Internacionalización y Acción
Climática para el territorio y para el país.



Anexo 6

Factores de Conversión de las
Biomásas



FACTORES DE CONVERSIÓN AGRÍCOLA

Proceso	Producto	Tipo de Residuo	Factor de Residuo (residuo (t)/producto (t))	Masa de residuo seco (residuo seco (t)/residuo (t))	Poder Calórico (TJ/residuo seco (t))	Referencia
TERMOQUÍMICO	Caña de Azúcar	Hojas - Cogollo	0,36	0,290	0,0154	[1] UPME. (2010). ATLAS del Potencial energético de la biomasa residual en Colombia. Available: https://www1.upme.gov.co/siame/Paginas/atlas-del-potencial-energetico-de-la-biomasa.aspx
		Bagazo	0,3	0,590	0,0147	
	Caña de Panelera	Hojas - Cogollo	0,4	0,198	0,0168	
		Bagazo	0,3	0,875	0,0186	
	Banano	Raquis de banano	1	0,060	0,00757	
		Vástago de banano	5	0,071	0,00850	
		Banano de rechazo	0,5	0,179	0,01041	
	Plátano	Raquis de plátano	1	0,057	0,00756	
		Vástago de plátano	5	0,066	0,00850	
		Plátano de rechazo	0,5	0,168	0,01041	
	Maíz	Rastrojo	0,93	0,642	0,01435	
		Tusa	0,27	0,736	0,01418	
		Capacho	0,21	0,953	0,01596	
	Arroz	Tamo	2,35	0,276	0,01302	
		Cascarilla	0,2	0,968	0,01508	
	Palma	Raquis	1,06	0,4246	0,01682	
		Cuesco	0,22	0,8325	0,01669	
		Fibra	0,66	0,6947	0,01788	
	Cacao	Cáscara mazorca	5	0,2	0,0160	[2] M. J. Piracoca Robles, "Caracterización del mucílago de cacao (Theobroma Cacao L., clon TSH 565) como fuente de pectina y azúcares para el aprovechamiento en la industria de alimentos.," Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2022. Accessed: Apr. 25, 2025. [Online]. Available: https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/84381/1024543556.2023.pdf?sequence=2&isAllowed=y
		Cáscara semilla	0,5	0,9	0,0180	[3] C. A. Rodríguez Sáenz, C. P. Acevedo Benavides, and L. M. Sánchez Cruz, "ESTANDARIZACIÓN DE PRODUCTOS A BASE DE MUCILAGO DE CACAO," Universidad Industrial de Santander, Barbosa, 2022. Accessed: Apr. 25, 2025. [Online]. Available: https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/0b7c7c98-f85-421d-bb4b-5b7448c1d12c/content
	Coco	Capacho	0,32	0,56	0,0147	[4] O. Salcedo-Puerto, C. Mendoza-Martinez, and E. Vakkilainen, "Solid residues from cocoa production chain: Assessment of thermochemical valorization routes." Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 208, p. 115048, Feb. 2025, doi: 10.1016/j.RSER.2024.115048.
		Cáscara dura	0,2	0,65	0,0230	[5] R. Delgado, V. Monserrate, R. Zambrano, G. Valeria, S. Cossío, and B. Mera, "Análisis de la cadena agroalimentaria del coco (cocos nucifera) en la provincia de Manabí, Ecuador," Revista de las agrociencias, no. 24, pp. 43–72, 2020, Accessed: Mar. 28, 2025. [Online]. Available: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=B232827&info=resumen&idioma=SPA [6] Rincón Reyna J.F.a et al., "CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y FUNCIONAL DE LA FIBRA DE MESOCARPIO DE COCO (Cocos nucifera L.)," Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos, vol. 1, no. 2, pp. 279–284, 2016. [7] Y. Buelvas and L. Díaz, "CARACTERIZACIÓN DE FIBRAS DEL MESOCARPIO DEL COCO COMO POTENCIAL REFUERZO PARA LA ELABORACIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS," UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, 2023. [8] R. O. Estela-Urbina, E. Contreras-Barsallo, Y. L. Carrasco-Vega, C. E. García-Soto, N. E. Mendoza-Virhuez, and D. J. Castro-Vargas, "Comparación del poder calorífico de la fibra de coco con la madera del algarrobo (Prosopis pallida)," Entorno, vol. 1, no. 72, pp. 7–20, Dec. 2022, doi: 10.5377/entorno.v1i72.13234. [9] A. F. Rojas, Caracterización física y química de residuos de frutas: cáscaras y semillas, 1st ed. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2023.

FACTORES DE CONVERSIÓN AGRÍCOLA (Continuación)

						Referencia
BIOQUÍMICO	CAFÉ	Producción	Fruta fresca	5,56	Fruta fresca (t)/Producción (t)	<p>[10] J. Montilla-Pérez et al., "PROPIEDADES FÍSICAS Y FACTORES DE CONVERSIÓN DEL CAFÉ EN EL PROCESO DE BENEFICIO," Avances Técnicos Cenicafé, vol. 370, 2008, Accessed: Oct. 13, 2025. [Online]. Available: https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/358/1/avt0370.pdf</p> <p>[11] UNAL and TECSOL, "Estimación del potencial de conversión a biogás de la biomasa en Colombia y su aprovechamiento_ CONTRATO 001 DE 2017 UPME-UNAL. Informe Final," Bogotá, 2018.</p>
			Pulpa	0,4358	Pulpa (t)/Fruta fresca (t)	
			Mucílago	0,1485	Mucílago (t)/Fruta fresca (t)	
		Biogás	Pulpa	536,5	Biogás (MJ)/Pulpa (t)	
			Mucílago	2000	Biogás (MJ)/Mucílago (t)	
	Palma	Producción	Racimo de fruto fresco (TRFF)	5	Fruta fresca (t)/Producción (t)	<p>[11] UNAL and TECSOL, "Estimación del potencial de conversión a biogás de la biomasa en Colombia y su aprovechamiento_ CONTRATO 001 DE 2017 UPME-UNAL. Informe Final," Bogotá, 2018.</p>
				20	Biogás m³/Fruta fresca (t)	
	Caña de azúcar	Producción	Etanol	0,016*	Etanol (m³)/Caña (t)	<p>[12] ASOCAÑA, "Balance azucarero colombiano Asocaña 2000 - 2025 (toneladas)." Available: https://www.asocana.org/modules/documentos/5528.aspx</p>
			Vinaza	0,405	Vinaza (m³)/Caña (t)	<p>[11] UNAL and TECSOL, "Estimación del potencial de conversión a biogás de la biomasa en Colombia y su aprovechamiento_ CONTRATO 001 DE 2017 UPME-UNAL. Informe Final," Bogotá, 2018.</p>
				13,5	Vinaza (m³)/Etanol (m³)	
Biogás		Vinaza	16,4	Biogás (m³)/Vinaza (m³)		

*Calculado del promedio de etanol producido a partir de la producción anual de caña de azúcar para los años comprendidos entre 2007 y 2023.

**FACTORES DE CONVERSIÓN AGRÍCOLAS
(Disponibilidad y Eficiencia)**

Arroz, Palma, Caña de azúcar	Disponibilidad	Autogeneración/cogeneración	Eficiencia
	70%	80%	75%
		Ruta Termoquímica	Eficiencia
		20%	65%

Maíz, Banano, Plátano	Disponibilidad	Ruta Termoquímica	Eficiencia
	70%	100%	65%

Café, POME	Disponibilidad
	70%

Coco, Cacao	Disponibilidad	Ruta Termoquímica	Eficiencia
	50%	100%	65%

FACTORES GENERALES DE CONVERSIÓN		
PC Biogás	21,489	MJ/m ³

FACTORES DE CONVERSIÓN PECUARIOS Y URBANOS

FACTORES DE CONVERSIÓN TÉCNICOS				
Especie	Clase	Producción de biogás	Unidad	Referencia
Vacuno	Grande	0,60	m ³ /animal. Día	<p>[13] Cuba Solar, 2017. www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia39/HTML/articulo04.htm.</p>
	Mediano	0,40	m ³ /animal. Día	
	Pequeño	0,32	m ³ /animal. Día	
	Ternero	0,16	m ³ /animal. Día	
Porcino	Grande	0,14	m ³ /animal. Día	
	Mediano	0,10	m ³ /animal. Día	
	Pequeño	0,07	m ³ /animal. Día	
Aves	Grande	0,009	m ³ /animal. Día	
	Mediano	0,006	m ³ /animal. Día	
	Pequeño	0,003	m ³ /animal. Día	
Equino	Adulto	0,60	m ³ /animal. Día	
RSU	Tonelada de RSU	66	m ³ Biogás/T RSU	[11] UNAL and TECSOL, "Estimación del potencial de conversión a biogás de la biomasa en Colombia y su aprovechamiento... CONTRATO 001 DE 2017 UPME-UNAL. Informe Final," Bogotá, 2018.
PTAR	m ³ agua tratada	50	L Biogás/m ³ Agua tratada	
PTAR	DQO removido (kg)	0,35	m ³ CH ₄ /kg DQO removido	
PTAR	Biogás	60%	De CH ₄	
	Potencial técnico	70%	Potencial teórico	
	Potencial técnico aves adicional	85%	Potencial teórico	