

ltovalg@ipn.mx



Luis Raúl Tovar Gálvez

ltovalg@ipn.mx

**Biometano proveniente de
la FORSU, energía
renovable no intermitente**

**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS
SOBRE MEDIO AMBIENTE Y
DESARROLLO,
INSTITUTO POLITÉCNICO
NACIONAL**



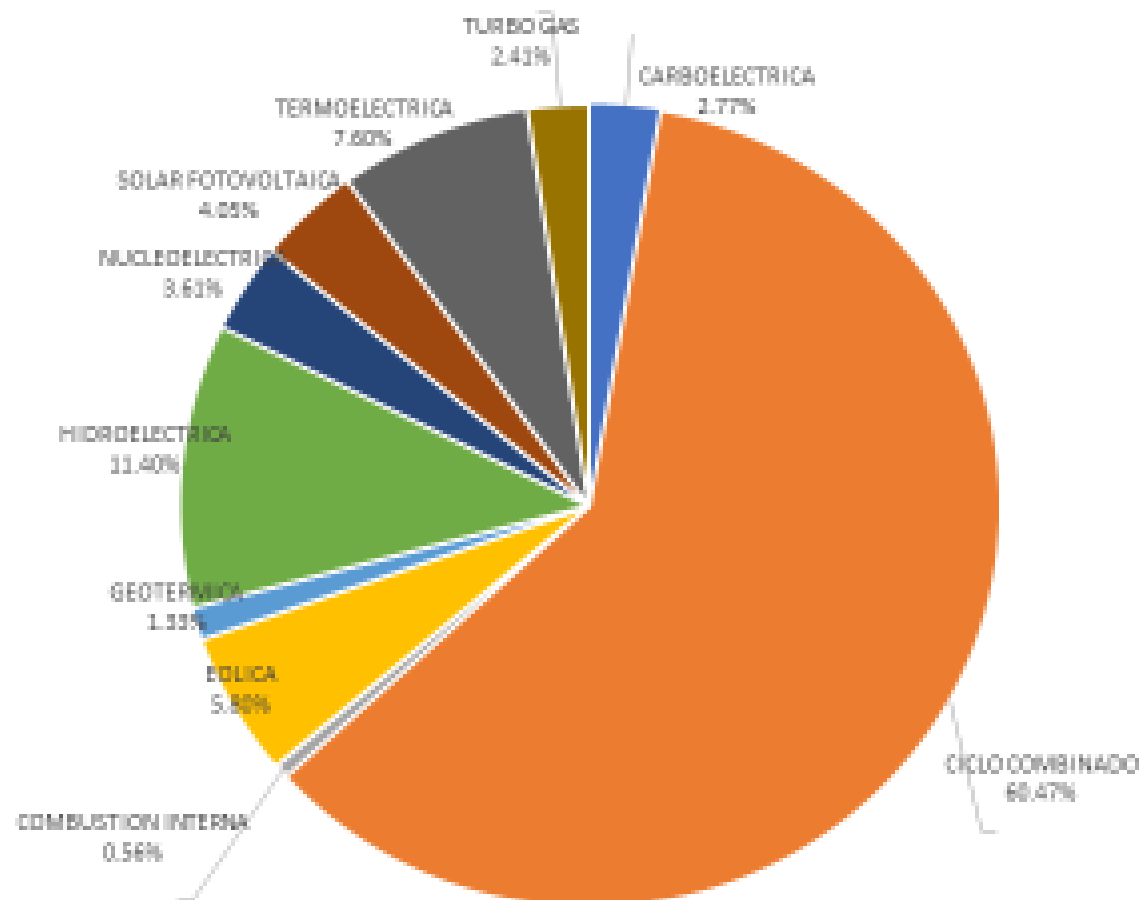
14 febrero 2022

Matriz Energética de México

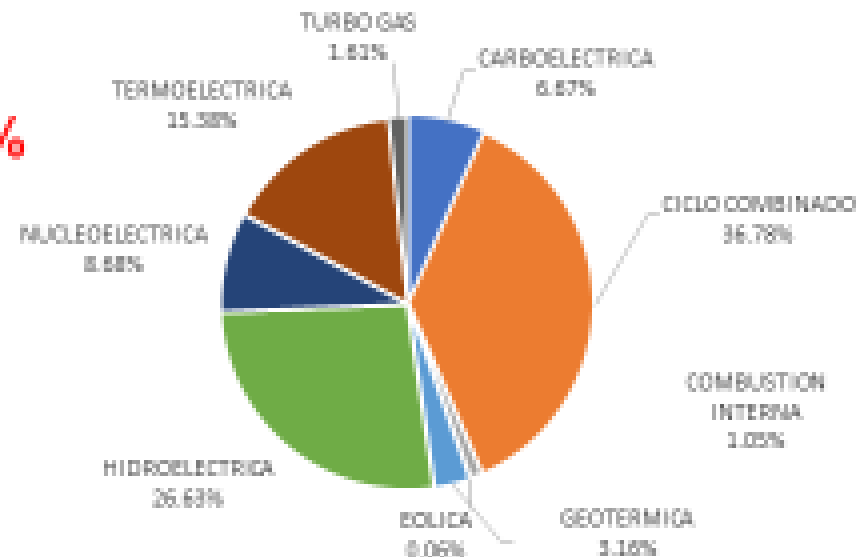
326TWh en 2021

Generación por tecnología (Enero – Octubre 2021)

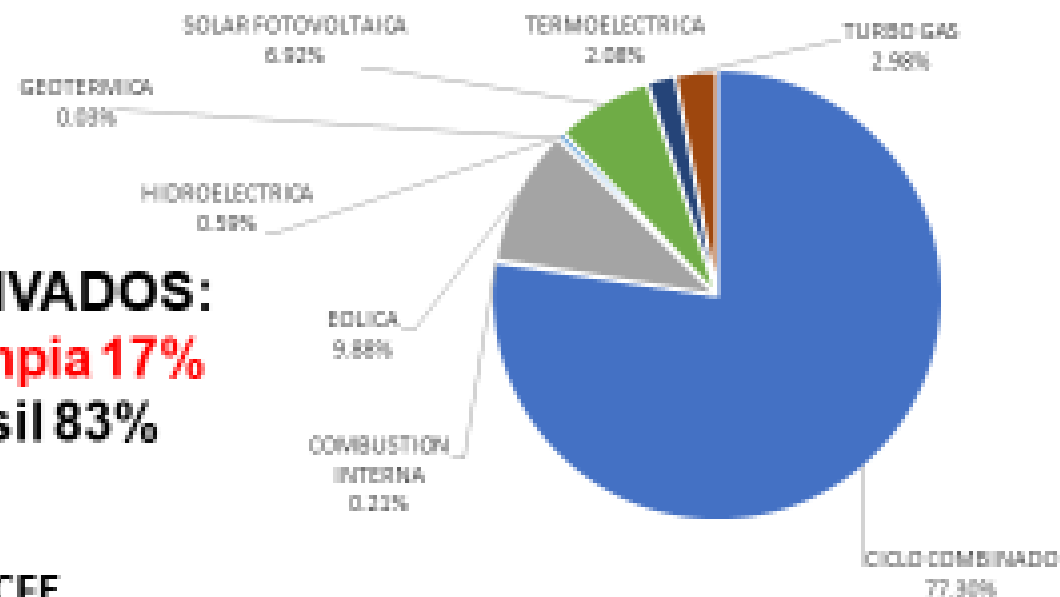
TOTAL: Limpia 26% Fósil 74%



CFE:
Limpia 39%
Fósil 61%



PRIVADOS:
Limpia 17%
Fósil 83%



Fuente: CFE

Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos

Primera edición, mayo 2020, SEMARNAT

Generación de residuos sólidos urbanos en México

La generación total de residuos en el país se estima en **120,128 t/día**. El 31.56% corresponde a residuos susceptibles de aprovechamiento, el **46.42%** a residuos orgánicos y el 22.03% a “otros residuos”.

De los residuos generados se recolectan **100,751 t/día**, para una cobertura a nivel nacional del **83.87%**.

El parque vehicular de recolección a nivel nacional es de **16,615 vehículos**, 29% de éstos son modelos anteriores a 1995.

COMPOSICION DE LA FRACCION ORGANICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (FORSU) QUE SE GENERAN EN MÉXICO

Orgánicos 46.42% (80% H ₂ O)	Cuero	0.46
	Fibra dura vegetal	0.73
	Hueso	0.52
	Madera	0.79
	Residuos alimentarios	33.07
	Residuos de jardinería	10.84
	Algodón	0.15

MANEJO DE LOS RSU EN MÉXICO

En el año 2017 ingresaron en los 2,203 Sitios de Disposición Final (SDF), un promedio de 86,352.7 t/día de residuos, estos sitios están ubicados en 1,722 municipios, de prácticamente todas las entidades federativas, a excepción de la Ciudad de México, el costo de recolección es de **\$434.00/t** y de disposición final de **\$122.00/t**, por lo que anualmente el monto del manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) en el país es de **\$17,524,416,900.00**

CANTIDAD DE BIOMETANO QUE SE PUEDE OBTENER DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RSU

$100,751 \text{ t/día} \times 0.4642 = 46,768.6 \text{ t/día} \times 130 \text{ m}^3/\text{t}$ de
biogás = $6,079,918 \text{ m}^3/\text{día}$ biogás (reducción de
 CO_2) = $5,775,922.1 \text{ m}^3/\text{día}$ de biometano (90% CH_4 ,
10% CO_2) $\times 35.3146667 \text{ ft}^3/\text{m}^3 =$

203.97 MMPCD de biometano (8.40 TWh/año)

ENERGÍA RENOVABLE NO INTERMITENTE

OPCIÓN QUE LA CFE PUEDE APROVECHAR

EFECTOS DE LLEVAR A LA PRÁCTICA ESTE ENFOQUE

-Se obtendrían, además de CH_4 , **37,415 m³/día de digestato** que contiene N, **P**, K y biomasa microbiana. (Mejorador de suelos o fertilizante)

-Reducción en el uso de SDF's a nivel nacional

-Reducción de emisiones de GEI

-Posible implantación de sistemas de economía circular en la recuperación de materiales presentes en la fracción inorgánica de los RSU (Las 3 R's)

-Este esquema puede reproducirse con otros sustratos i.e., lodos de PTAR's, excreta de diferentes especies, sargazo, lirio acuático con rendimientos similares a los de la FORSU