



**¡HAZLO CIRCULAR!**  
CON LA INFRAESTRUCTURA DE LA CALIDAD



## Biometano y economía circular: regresando a sus orígenes

Jorge Koelliker Delgado

Coordinador científico grupo gases

Centro Nacional de Metrología México

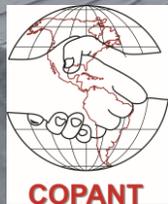
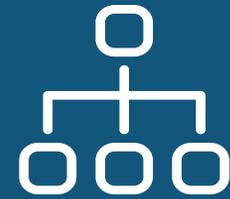
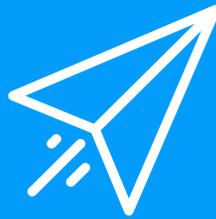


MINISTERIO DE  
AMBIENTE



# BUENAS PRÁCTICAS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR DEL BIOMETANO Y SU INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD EN MÉXICO Y BRASIL

OCT 2023



# Tabla de Contenido



INTRODUCCIÓN

01



TENDENCIA MUNDIAL

02



LEGISLACIÓN

03



INFRAESTRUCTURA DE LA  
CALIDAD

04



ECONOMÍA CIRCULAR

05



NECESIDADES

06

# Promoviendo la economía circular vía la Infraestructura de la Calidad en Latinoamérica y el Caribe

Proyecto FV-95347-02/BMZ-Nr. 2019.2.2169.1

Objetivo: Conocer las buenas prácticas en economía circular del biometano y su infraestructura de la calidad en dos países Latinoamericanos: **México y Brasil**

Entregable: Publicación que proporcione asistencia en la búsqueda, colaboración y enlace de potenciales usuarios y socios del proyecto en beneficio de los socios implementadores (CENAM e INMETRO)

# Promoviendo la economía circular vía la Infraestructura de la Calidad en Latinoamérica y el Caribe

## *Métodos trazables para análisis de biometano: componentes básicos y su economía circular*

- 1.- Avanzar en capacidades de medir trazablemente **impurezas de biometano** al disponer de **métodos trazables** mediante **materiales de referencia de mezclas de gas** que logren **las separaciones de componentes básicos de O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> e hidrocarburos**. Para lograr lo anterior se deben:
- 2.- Asegurar en las **separaciones cromatográficas el O<sub>2</sub> del Ar y el N<sub>2</sub>** para la **correcta cuantificación del O<sub>2</sub> en los materiales de referencia** y por lo tanto, en demostrar el **cumplimiento de las especificaciones del oxígeno en el biometano** (aprox. 8000 μmol/mol).
- 3.- Difundir **educación en la IC al sector de renovables gaseosas y energético** por la implementación del proyecto que redunde en servicios y capacidades mejoradas.

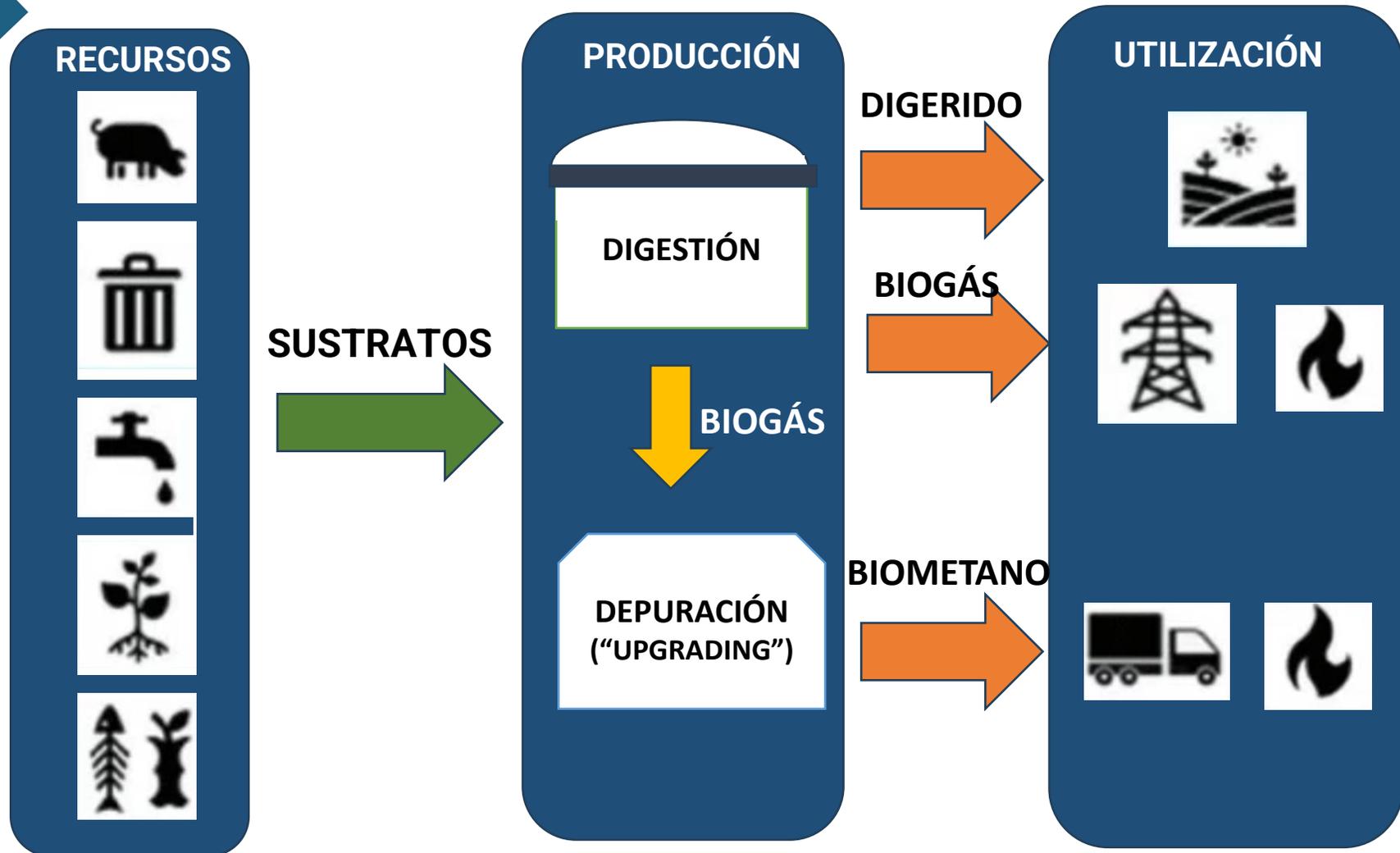


01

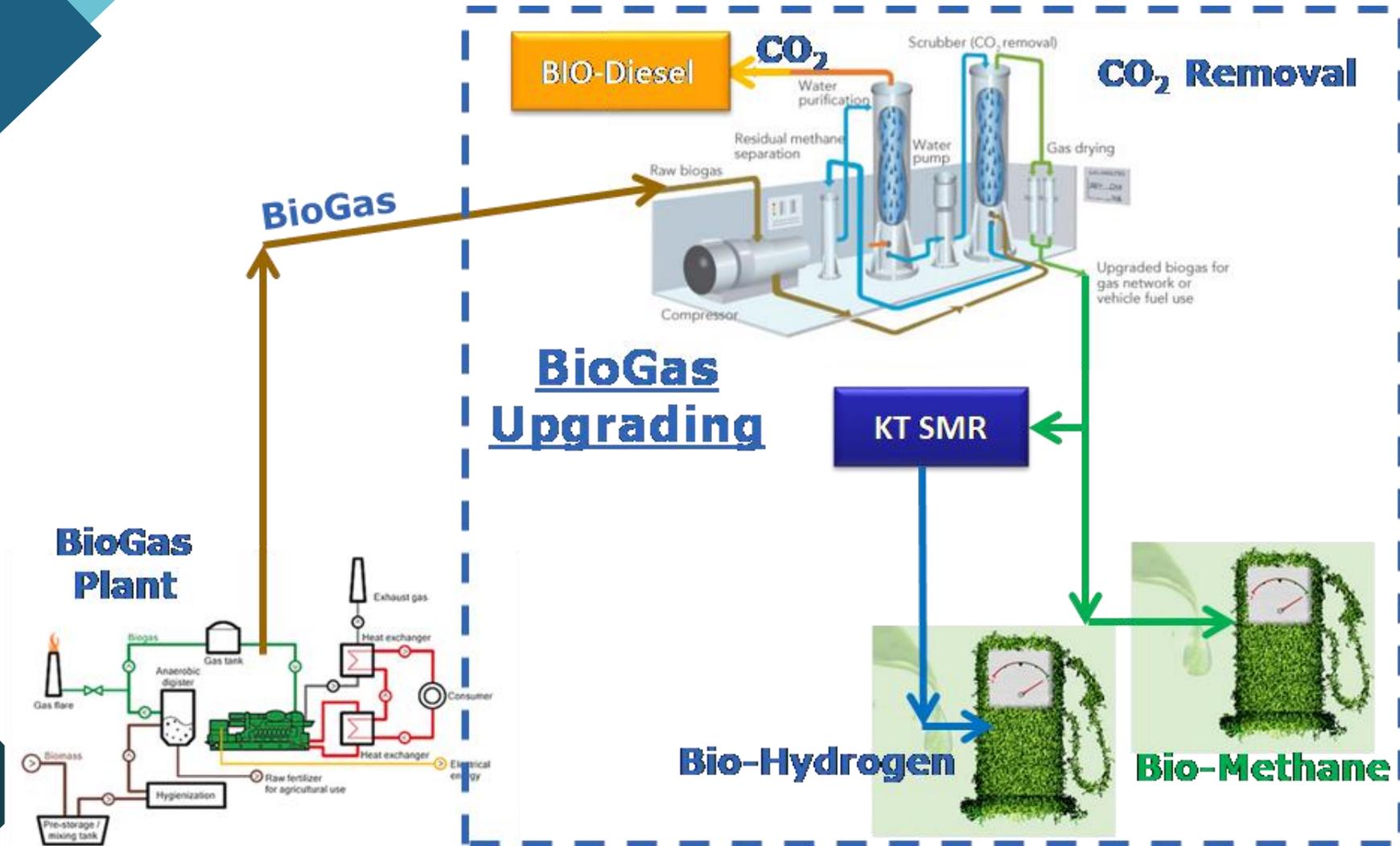
## INTRODUCCIÓN AL BIOMETANO

- Origen
- Recursos
- Producción
- Utilización

# ORIGEN DEL BIOMETANO



# BIOMETANO A HIDRÓGENO



## Regulated values

EN 16723-1 NG and biomethane for use in transport and biomethane for injection in the natural gas network:

## Part 1: Specifications for biomethane for injection in the natural gas network

## Part 2: Automotive fuels specification

|                                |                      | Limit value | Test method   | Measurement                             |                              |                      | Limit value            | Test method                | Measurement |
|--------------------------------|----------------------|-------------|---|---|------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|-------------|
| Parameter                      | Unit                 | Max         | (informative)   | technique                               | Parameter                    | Unit                 | Max                    |                            | technique   |
| Total volatile silicon (as Si) | mg Si/m <sup>3</sup> | 0.3 to 1    | ISO 16017-1:2000<br>...   | TDS-GC-MS                               |                              | mg Si/m <sup>3</sup> | 0.3                    |                            |             |
| Compressor oil                 |                      |             | ISO-8573-2:2007   | Several                                 |                              |                      |                        |                            |             |
| Dust impurities                |                      |             | ISO-8573-4:2001   | Several                                 |                              |                      |                        |                            |             |
| Chlorinated compounds          |                      |             | EN 1911: 2010   | Potentiometric, spectrometric, Ion E-C. |                              |                      |                        |                            |             |
| Fluorinated compounds          |                      |             | ISO-15713: 2006<br>NF X43-304: 2007                             | Potentiometric, spectrometric, Ion E-C. |                              |                      |                        |                            |             |
| CO                             | cmol/mol             | 0.1         | ISO-6974 serie  | GC                                      | O <sub>2</sub>               | cmol/mol             | 2                      | ISO-6974 series & ISO-6975 | GC-TCD      |
| NH <sub>3</sub>                | mg/m <sup>3</sup>    | 10          | NEN-2826:1999,<br>VDI 3496 Blatt 1:<br>1982-04, NF X43-303:2011 | Spectrophotometric, Ion E-C.            | H <sub>2</sub>               | cmol/mol             | 1                      | ISO-6974-3, 6 & ISO-6975   | GC-TCD      |
| Amine                          | mg/m <sup>3</sup>    | 10          | VDI 2467 Blatt 2:<br>1991-08                                    | HPLC                                    |                              | mg/m <sup>3</sup>    | 10                     |                            |             |
|                                |                      |             |   |   | Water dew point              | °C                   | -10 to -30 at 20 MPa + | ISO-6327 (at 20 MPa)       |             |
|                                |                      |             |   |   | H <sub>2</sub> S + CS (as S) | mg/m <sup>3</sup>    | 5 as in EN-16726       | ISO-6326-1, 3 & ISO-19739  |             |

## Regulated values

EN 16723-1 NG and biomethane for use in transport and biomethane for injection in the natural gas network:

## Part 1: Specifications for biomethane for injection in the natural gas network

## Part 2: Automotive fuels specification

| Part 1: Specifications for biomethane for injection in the natural gas network |                      |                    |   |  | Part 2: Automotive fuels specification |                      |                       |                                       |                          |
|--|----------------------|--------------------|---|--|--|----------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Parameter  | Unit                 | Limit value<br>Max | Test method<br>(informative)  | Measurement<br>technique                   | Parameter                              | Unit                 | Limit value<br>Max    | Test method                           | Measurement<br>technique |
| Total volatile silicon (as Si)   | mg Si/m <sup>3</sup> | 0.3 to 1           | ISO 16017-1:2000<br>...   | TDS-GC-MS                                  |  | mg Si/m <sup>3</sup> | 0.3                   |                                       |                          |
| Compressor oil   |                      |                    | ISO-8573-2:2007   | Several                                    |  |                      |                       |                                       |                          |
| Dust impurities  |                      |                    | ISO-8573-4:2001   | Several                                    |  |                      |                       |                                       |                          |
| Chlorinated compounds  |                      |                    | EN 1911: 2010   | Potentiometric,<br>spectrometric, Ion E-C. |  |                      |                       |                                       |                          |
| Fluorinated compounds  |                      |                    | ISO-15713: 2006<br>NF X43-304: 2007                                 | Potentiometric,<br>spectrometric, Ion E-C. |  |                      |                       |                                       |                          |
| CO   | cmol/mol             | 0.1                | ISO-6974 serie  | GC   | O <sub>2</sub>                         | cmol/mol             | 2                     | ISO-6974 series<br>& ISO-6975         | GC-TCD                   |
| NH <sub>3</sub>  | mg/m <sup>3</sup>    | 10                 | NEN-2826:1999,<br>VDI 3496 Blatt 1:<br>1982-04, NF X43-<br>303:2011 | Spectrophotometric,<br>Ion E-C.            | H <sub>2</sub>                         | cmol/mol             | 1                     | ISO-6974-3, 6 &<br>ISO-6975           | GC-TCD                   |
| Amine  | mg/m <sup>3</sup>    | 10                 | VDI 2467 Blatt 2:<br>1991-08  | HPLC                                       |  | mg/m <sup>3</sup>    | 10                    |                                       |                          |
|  |                      |                    |   |  | S total<br>(including<br>odorization)  | mg S/m <sup>3</sup>  | 30                    | ISO-6326-5 & ISO-<br>19739            |                          |
|  |                      |                    |   |  | Hydrocarbon<br>dew point               | °C                   | -2 as in EN-<br>16726 | ISO-23874,<br>ISO/TR-11150 &<br>12148 |                          |
|  |                      |                    |   |  | Methane                                | Index                | 65 as in EN-          | Annex A of EN-                        |                          |

| Regulated values  |                      |                    |   |                                       | Technical regulation Brazil: resolution ANP (National Oil Agency) No. 886 - DOU 2022-09-29  |                      |                    |   |   |
|---|----------------------|--------------------|---|---------------------------------------|---|----------------------|--------------------|---|---|
| EN 16723-1 NG and biomethane for use in transport and biomethane for injection in the |                      |                    |   |                                       | Quality control of biomethane from landfills and waste water treatment plants for vehicles, domestic, commercial and industrial facilities uses |                      |                    |   |   |
| Part 1: Specifications for biomethane for injection in the natural gas network        |                      |                    |   |                                       |   |                      |                    |   |   |
| Parameter   | Unit                 | Limit value<br>Max | Test method<br>(informative)                                    | Measurement<br>technique              | Parameter   | Unit                 | Limit value<br>Max | Test method   | Measurement<br>technique                    |
| Total volatile silicon (as Si)  | mg Si/m <sup>3</sup> | 0.3 to 1           | ISO 16017-1:2000<br>...   | TDS-GC-MS                             | Siloxane  | mg Si/m <sup>3</sup> | 0.3                | -   | -   |
| oil   |                      |                    | ISO-8573-2:2007   | Several                               |   |                      |                    |   |   |
| Dust  |                      |                    | ISO-8573-4:2001   | Several                               |   |                      |                    |   |   |
| Chlorinated compounds   |                      |                    | EN 1911: 2010   | Potentiometric, spectrometric, Ion E- | Chlorinated compounds   | mg Cl/m <sup>3</sup> | 5.0                |   |   |
| Fluorinated compounds   |                      |                    | ISO-15713: 2006<br>NF X43-304: 2007                             | spectrometric, Ion E-C.               | Fluorinated compounds   | mg F/m <sup>3</sup>  | 5.0                |   |   |
| CO  | cmol/mol             | 0.1                | ISO-6974 serie  | GC                                    | O <sub>2</sub>  | cmol/mol             | 0.8                | ISO-6974, ASTM D1945  |   |
| NH <sub>3</sub>   | mg/m <sup>3</sup>    | 10                 | NEN-2826:1999,<br>VDI 3496 Blatt 1:<br>1982-04, NF X43-303:2011 | Spectrophotometric, Ion E-C.          | CO <sub>2</sub>   | cmol/mol             | 3.0                | ISO-6974, ASTM D1945  | GC-TCD                                      |
| Amine   | mg/m <sup>3</sup>    | 10                 | VDI 2467 Blatt 2:<br>1991-08                                    | HPLC                                  | Higher calorific value  | kJ/m <sup>3</sup>    | 34 to 43 *         | ISO-6976, ASTM D3588  | Calculated by GC composition and properties |
|   |                      |                    |   |                                       |   | °C                   | -39 to -45 *       | 10101-2, 3, 11541, ASTM D5454                               |   |
|   |                      |                    |   |                                       | H <sub>2</sub> S  | mg/m <sup>3</sup>    | 10                 | ISO-6326-3 & ISO-19739, ASTM D 4084-07, 4323-15, 5504, 6228 |   |
|   |                      |                    |   |                                       | S total   | mg/m <sup>3</sup>    | 70                 | ISO-6326-3, 5 & ISO-19739, ASTM D5504                       |   |

| EN 16723-1 NG and biomethane for use in transport and biomethane for injection in the |      |                    |                              |                          | Technical regulation Brazil: resolution ANP (National Oil Agency) No. 886 - DOU 2022-09-29  |                   |                    |   |  |
|---|------|--------------------|------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------|---|--|
| Part 1: Specifications for biomethane for injection in the natural gas network        |      |                    |                              |                          | Quality control of biomethane from landfills and waste water treatment plants for vehicles, domestic, commercial and industrial facilities uses |                   |                    |   |  |
| Parameter   | Unit | Limit value<br>Max | Test method<br>(informative) | Measurement<br>technique | Parameter   | Unit              | Limit value<br>Max | Test method   | Measurement<br>technique                   |
|   |      |                    |                              |                          |   | °C                | -39 to -45 *       | 10101-2, 3, 11541, ASTM D5454                               |  |
|   |      |                    |                              |                          | H <sub>2</sub> S  | mg/m <sup>3</sup> | 10                 | ISO-6326-3 & ISO-19739, ASTM D 4084-07, 4323-15, 5504, 6228 |  |
|   |      |                    |                              |                          | S total   | mg/m <sup>3</sup> | 70                 | ISO-6326-3, 5 & ISO-19739, ASTM D5504                       |  |
|   |      |                    |                              |                          |   | °C                | 15 to 0 *          | ISO-23874   |  |
|   |      |                    |                              |                          | Methane (min)   | cmol/mol          | 90                 | ISO-6974, ASTM D1945  | GC   |
|   |      |                    |                              |                          | Ethane, butanes and heaviers  | cmol/mol          | annotate           | ISO-6974, ASTM D1945  | GC   |
|   |      |                    |                              |                          | Wobbe index   | kJ/m <sup>3</sup> | 40.5 to 53.5 *     | ISO-6976  | Calulated by GC composition and properties |

\* Depending on location in the country: Nord; Nordeste; Middle west, Southeast and South

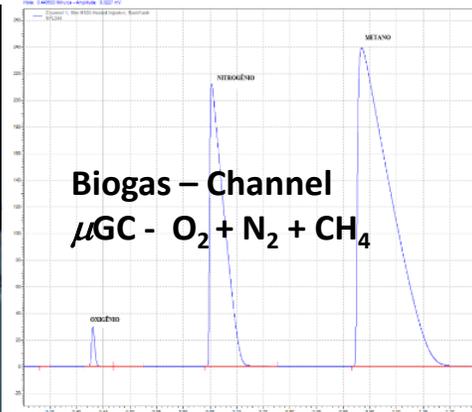
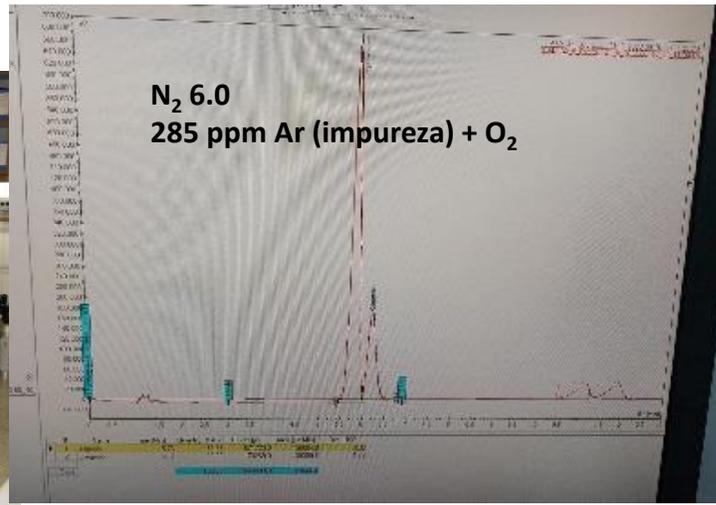
# Examples of outcomes:



Equipments



CRMs

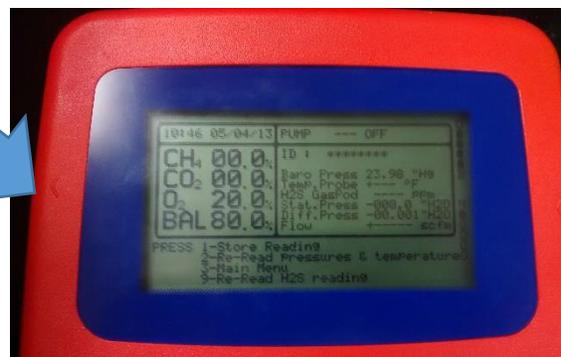
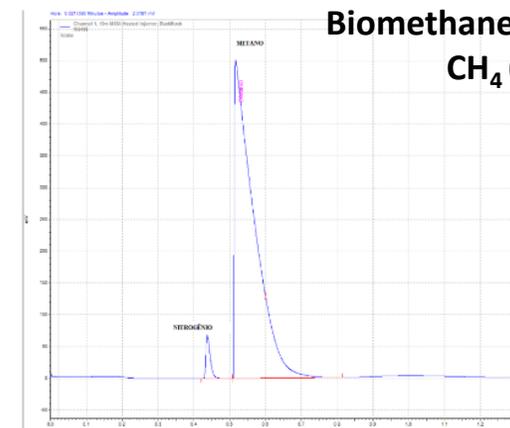
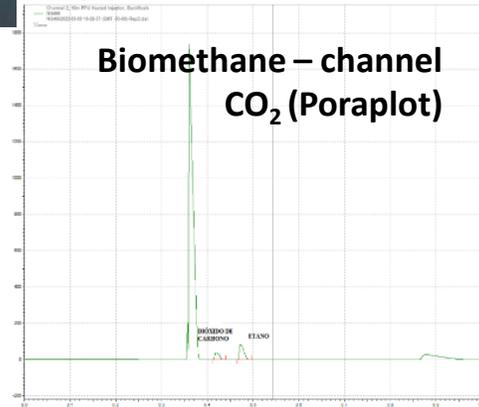
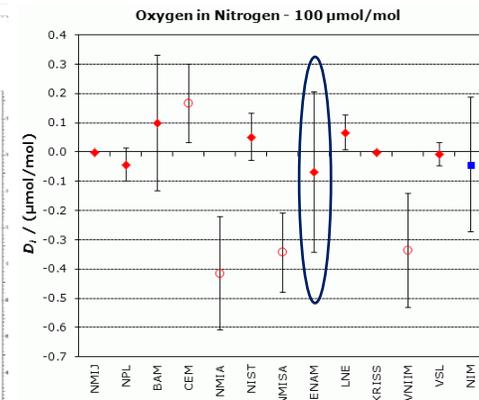


CCQM-K53

2007 measurements

2010 final report

Preparative comparison



# Quality Infrastructure for Circular Economy of Biomethane

**GP2.-** Advance in **Policies and Technical Regulations** considering sound QI elements and experiences in other places: e. g. EU, BR, ...



**GP1.-** Quality Infrastructure (QI) as an issue explicitly missing in research, clusters, innovation, technology and services

**GP3.-** Consider European Union as an good practice to advance in QI components in biomethane/ biogas in the last ten years

**GP8.-** Guarantee of origin could be one of the main opportunities in QI4CE on biomethane and renewable gases

More healthy circular economy (organic wastes)

**GP4.-** Create models e. g. in private organizations to increase certainty also for own uses in projects, e. g. those of UNECE

**GP5.-** Promote the development of biomethane applications (NG networks and others) accompanied by policies and incentives

**GP6.-** Consider the need of having CRMs and Measurement Standards for calibration of equipments

**GP7.-** Awareness of right measurements



Cities  
Regions (States & others)  
Companies

By local/state authorities  
Now (federal: CRE, SENER)

## TENDENCIA MUNDIAL

- Agencia Internacional de la Energía, AIE
- Agencia Internacional de Energías Renovables, IRENA
- Unión Europea
- Estados Unidos y Canadá
- Brasil
- México.



02

## AGENCIA/ REGIÓN/ PAÍS

## TENDENCIA



El biogás y el biometano parten de una base baja, pero son las formas de bioenergía de más rápido crecimiento. Su cuota de mercado combinada en la demanda total de bioenergía moderna crece del 5 % actual al 20 % para 2040 en el escenario de desarrollo sostenible



El biometano, cuando se produce a partir de desechos puede proporcionar una alternativa de combustible de transporte altamente competitiva y de bajo costo.



La producción de biometano y de biogás en la Unión Europea ha aumentado mucho desde el año 2015. El número de plantas de biometano en Europa ha aumentado de manera muy notable en los últimos 2 años, pasando de las 483 existentes en el año 2018 a las 729 del 2020



Aplicaciones más comunes del biometano en Canadá y Estados Unidos es su inyección en la red de gas natural, como combustible en transporte público y vehículos comerciales. Reciben incentivos y programas de financiamiento gubernamental.



El Gobierno brasileño lanzó nuevas medidas para fomentar la producción y el uso sostenible del biometano, que puede sustituir al gas natural, al diésel y a la gasolina.



Existen diversos proyectos de generación de biogás pero muy incipiente generación de biometano aunque el potencial de generación es bastante interesante.



03

## LEGISLACIÓN

- Unión Europea
- Estados Unidos y Canadá
- Brasil
- México.

## AGENCIA/ REGIÓN/ PAÍS

## LEGISLACIÓN



Desde diciembre del 2019 fue emitida la Directiva Europea 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, misma que complementa la Directiva Europea 2009/73 relativa a la organización y funcionamiento del sector del gas natural incluido el biogás y al gas obtenido a partir de la biomasa en tanto en cuanto se inyecten a la red de gas natural.



En EUA las iniciativas de políticas públicas federales y estatales han ayudado a impulsar el mercado de GNR al incentivar la energía renovable con emisiones negativas de carbono. Tal es el caso del U.S. Renewable Fuel Standard Program y los programas de California Low-Carbon Fuel Standard (LCFS) y de Oregon LCFS diseñados para promover la producción y el uso de combustibles más limpios y sostenibles

Canadá emitió nuevas regulaciones para limitar y reducir las emisiones en el sector del petróleo y el gas, incluidas regulaciones para reducir el metano del petróleo y el gas en al menos un 75% con respecto a los niveles de 2012 para 2030., como la regulación de Combustible Limpio (CRF)



En el mes de marzo de 2022, el Gobierno brasileño lanzó nuevas medidas para fomentar la producción y el uso sostenible del biometano. Actualmente cuenta con decretos, órdenes ejecutivas y resoluciones que promueven el uso del biometano como fuente de energía renovable y ambientalmente sostenible, como forma de contribuir a la reducción de las emisiones de GEI y al aseguramiento de la seguridad energética en Brasil.



No existen regulaciones específicas en México para el biometano, sin embargo, las regulaciones generales relacionadas con el biogás y las energías renovables en México, podrían ser aplicables al biometano.

# INFRAESTRUCTURA DE LA CALIDAD

- Normas
- Metrología
- Certificación
- Laboratorios de Calibración y Ensayo



04

# Normalización



Normas ISO y normas EN contemplan el método de determinación de la concentración de distintas sustancias en la composición del biometano.

Las normas europeas, EN dedicadas específicamente al biometano (desarrolladas ambas en el seno del Comité Técnico CEN/TC 408 son las siguientes:

EN 16723-1:2016

Natural gas and **biomethane** for use in transport and biomethane for injection in the natural gas network - **Part 1: Specifications for biomethane for injection in the natural gas network**

EN 16723-2:2017

Natural gas and **biomethane** for use in transport and biomethane for injection in the natural gas network - **Part 2: Automotive fuels specification**

EN 16726:2015+A1:2018

Gas infrastructure – Quality of gas – **Group H**

Por su relevancia, se muestra a continuación las especificaciones contenidas en la norma EN 16723-1:2016 para inyección de metano en la red de gas natural:

# Normalización



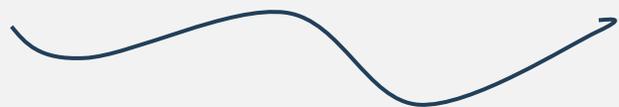
Especificaciones  
contenidas en la  
norma

EN 16723-1:2016  
para inyección de  
metano en la red de  
gas natural

| PARAMETRO                                   | UNIDADES              | CANTIDAD          |
|---|-----------------------|-------------------|
| Metano (CH <sub>4</sub> )                   | % mol                 | >90               |
| O <sub>2</sub>                              | % mol                 | <0,3              |
| CO <sub>2</sub>                             | % mol                 | <2                |
| Índice de Wobbe                             | kWh/m <sup>3</sup>    | 13,403-16,058     |
| PCS   | kWh/m <sup>3</sup>    | 10,26-13,26       |
| Densidad relativa                           |                       | 0,555-0,7         |
| Punto de rocío                              | °C                    | <-8               |
| S total                                     | mg/m <sup>3</sup>     | 0-50              |
| H <sub>2</sub> S + COS (como<br>azufre -S-) | mg/m <sup>3</sup>     | 0-15              |
| RSH (como azufre -S-)                       | mg/m <sup>3</sup>     | 0-17              |
| Polvo/partículas                            |                       | Técnicamente puro |
| CO  | % mol                 | 0-2               |
| H <sub>2</sub>                              | % mol                 | 0-5               |
| Flúor/cloro                                 | mg/m <sup>3</sup>     | 0-10/1            |
| NH <sub>3</sub>                             | mg/m <sup>3</sup>     | 0-3               |
| Hg  | microg/m <sup>3</sup> | 0-1               |
| Siloxanos                                   | mg/m <sup>3</sup>     | 0-10              |
| BTX   | mg/m <sup>3</sup>     | 0-500             |
| Microorganismos                             |                       | Técnicamente puro |

PCS: poder calorífico superior; COS: sulfuro de carbonilo; RSH: tioles; BTX: benceno, tolueno y xileno.

# Normalización

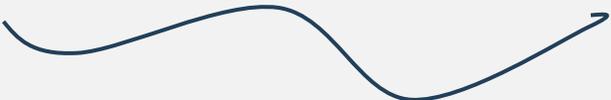


## Normas ISO para análisis de biometano emitidas

Al menos otras 40 normas ISO de mediciones paramétricas y métodos analíticas para gas natural y/o biogás que podrán ser de aplicación en biometano y que complementan las incluidas en la tabla

| Norma            | Título  | Alcance   |
|------------------|---|---|
| ISO/TS 2610:2022 | Análisis de gas natural – Biometano – Determinación del contenido de aminas   | Determinación de la concentración de alcanolaminas en biometano.<br>El método de medición consiste en la cromatografía de gases de desorción térmica con detectores de ionización de llama y/o espectrometría de masas (TD-GC-MS/FID). El método descrito se ha desarrollado específicamente para el análisis de cinco compuestos amínicos, a saber:<br><ul style="list-style-type: none"><li>- monoetanolamina (MEA)</li><li>- diglicolamina (DGA)</li><li>- dietanolamina (DEA);</li><li>- N-metildietanolamina (MDEA);</li><li>- piperazina (PZ).</li></ul>  |
| ISO 2613-1:2023  | Análisis del gas natural – Contenido de silicio del biometano. Parte 1: Determinación del silicio total mediante espectroscopia de emisión atómica. | Aplicable a la medición del contenido total de silicio en matrices gaseosas como el biometano y el biogás.<br>El silicio está presente en fase gaseosa contenido predominantemente en compuestos de siloxano, trimetilsilano y trimetilsilanol. La forma analítica del silicio medido en fase líquida tras el muestreo realizado y el procedimiento de derivatización es el anión hexafluorosilicato soluble estable en medios ligeramente acidificados.<br>El silicio total se expresa como masa de silicio en el volumen del gas analizado.   |
| ISO 2614:2023    | Análisis de gas natural – Biometano – Determinación del contenido de terpenos por microcromatografía de gases.                                      | Especifica un método de microcromatografía de gases para la determinación del contenido de cinco terpenos en biometano, a saber:<br><ul style="list-style-type: none"><li>- alfa-pineno</li><li>- beta-pineno,</li><li>- paracimeno,</li><li>- limoneno,</li><li>- 3-careno.</li></ul> El método se ha desarrollado específicamente para estos cinco compuestos. El método es aplicable a la determinación de fracciones de cantidades individuales de los cinco terpenos desde 1 µmol/mol hasta 10 µmol/mol inclusive. Con pequeñas modificaciones, también puede utilizarse para fracciones de cantidades de terpenos superiores a 10 µmol/mol. |

# Normalización



## Normas ISO para biometano en desarrollo

| Proyecto de Norma | Título   |
|-------------------|--|
| ISO/DIS 2611-1    | Análisis de gas natural — Biometano — Determinación de compuestos halogenados-Parte 1: Contenido de HCl y HF por cromatografía de iones.   |
| ISO/FDIS 2612     | Análisis de gas natural — Biometano. — Determinación del contenido de amoníaco mediante espectroscopia de absorción con láser de diodo sintonizable.                                   |
| ISO/FDIS 2613-2   | Análisis de gas natural — Contenido de silicio del biometano. Parte 2: Determinación del contenido de siloxano mediante cromatografía de gases con espectrometría de movilidad iónica. |
| ISO/DIS 2615      | Análisis de gas natural — Biometano — Determinación del contenido de aceite del compresor.   |
| ISO/DIS 2620      | Análisis de gas natural — Biometano — Determinación de COV mediante cromatografía de gases por desorción térmica con detectores de ionización de llama y/o espectrometría de masas.    |
| ISO/CD 6974-4     | Análisis de gas natural — Biometano — Determinación de la composición e incertidumbre asociada por cromatografía de gas — Parte 4: Guía sobre el análisis de gases                     |

# Metrología

Entre 2017 y 2022, EURAMET ha realizado proyectos de intercomparación sobre biometano (16 ENG05 y 18NMR06)

Con participación de diversas entidades nacionales de metrología europeas y empresas privadas del sector energético y metrológico;

En 2022 ha iniciado un tercer proyecto (21NRM04 BiometCAP) que finalizará en 2025.

| Nombre   | Código               | Objetivos   |
|--|----------------------|---|
| Metrología del biometano<br>2017-2020  | 16ENG05              | Objetivo general: desarrollar métodos de ensayo normalizados novedosos y robustos para los parámetros mencionados en la especificación del biometano (EN 16723), el contenido de terpenos y el contenido de metano biogénico, y desarrollar o mejorar las normas de medición necesarias y los métodos de referencia de alta precisión.  |
| Medición del caudal de gases renovables (biogás, biometano, hidrógeno, gas de síntesis y mezclas con gas natural)<br>2019-2022           | 18NRM06              | Investigación de la precisión de los caudalímetros de gas para cumplir la Directiva sobre instrumentos de medida de la UE. Fueron evaluadas mediciones de caudales de gas renovable utilizando contadores disponibles en el mercado ya validados para su uso con gas natural; en condiciones típicas de uso de gas renovable, para investigar los efectos sobre la precisión de la medición, los costes y la vida útil del contador, con una composición del gas adecuadamente definida a efectos de ensayo. Se desarrollan procedimientos de ensayo y verificación de tipo trazables al SI.  |
| Protocolo de validación trazable al Sistema Internacional de métodos para la evaluación de la conformidad del biometano .<br>2022 - 2025 | 21NRM04<br>BiometCAP | Creación de una infraestructura metrológica de control del biometano para su uso en redes de transporte y gas. Este proyecto desarrollará técnicas para producir gases de referencia estáticos y dinámicos que contengan diferentes impurezas comunes, adecuados para validar instrumentos y métodos de medición. También desarrollará un protocolo para validar y evaluar el rendimiento de instrumentos y métodos de medición de uso común. Este protocolo se utilizará para evaluar los analizadores de gases disponibles en el mercado que se emplean tanto en el laboratorio como sobre el terreno, y también se creará una guía de buenas prácticas para su aplicación. |

# Metrología

España tiene  
acreditado 1  
laboratorio de  
calibración con  
alcance para  
biometano.

Laboratorio de la Empresa Nacional del  
Gas, ENAGÁS S.A



## **ALCANCE**

Parte A: Calibración Mezclas de Gas

Mezclas de gas natural y biometano

Btex en gas natural y biometano

Compuestos organohalogenados en gas natural o biometano

Amoníaco en gas natural o biometano

Parte B: Propiedades Fisicoquímicas de las Mezclas de Gas

# Certificación



La certificación y el etiquetado del biometano son importantes para garantizar la calidad y la trazabilidad del gas producido a partir de fuentes renovables.

## Esquemas de certificación en la actualidad

**Alemania:** "CertifHy" para certificar el origen sostenible del hidrógeno verde y del biometano.

**Suecia:** "Grönt Gas-certifikat" (Certificado de Gas Verde) para etiquetar el biometano producido a partir de fuentes renovables y garantizar su sostenibilidad.

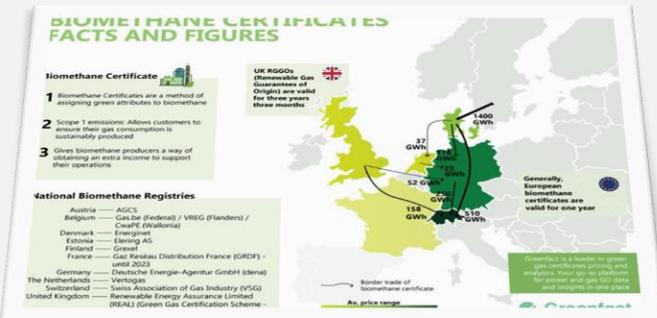
**Reino Unido:** "Green Gas Certification Scheme" (Esquema de Certificación de Gas Verde) para el biometano para etiquetado que garantiza que el biometano cumpla con ciertos estándares de sostenibilidad y calidad.

**Países Bajos:** "Groen Gas Garanties van Oorsprong" (Certificados de Origen de Gas Verde) para certificar la producción y la sostenibilidad del biometano.

**Dinamarca:** "BiogasCertifikat" que verifica la producción y la sostenibilidad del biometano.

**Francia:** "Certificat de Garantie d'Origine du Gaz Renouvelable" (Certificado de Garantía de Origen del Gas Renovable) para el biometano.

**Estados Unidos:** "Renewable Natural Gas Certification" (Certificación de Gas Natural Renovable) que garantiza la sostenibilidad y la trazabilidad del biometano.

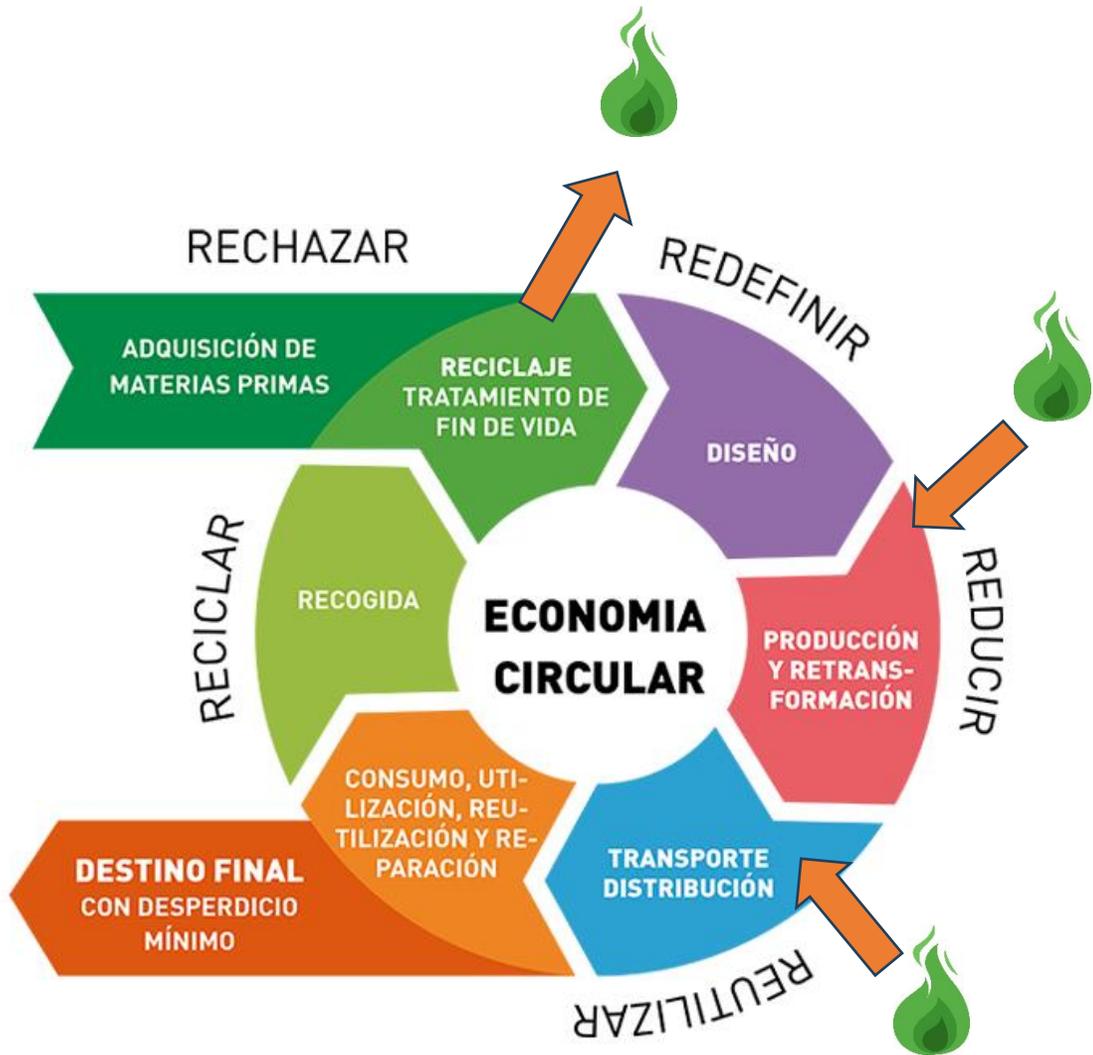




05

## ECONOMÍA CIRCULAR

- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur.
- Fusce diam tortor, mattis quis dapibus vitae.
- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur.



La producción de biometano a partir de residuos orgánicos es una alternativa que permite trabajar en sintonía con la Agenda 2030 y el Acuerdo de París

- La adecuada gestión de los residuos orgánicos permite la obtención de subproductos -digestatos- que actúan como elementos naturales de mejora de suelos agrícolas y forestales, implementando su estructura y contribuyendo a su estabilidad y fertilidad.
- Los residuos orgánicos susceptibles de reciclarse y revalorizarse mediante la generación de biogás y posteriormente de biometano se corresponden con las siguientes tipologías:

- Residuos agrícolas: restos procedentes de cultivos de maíz, otros cereales, y otros cultivos herbáceos y leñosos
- Residuos ganaderos: purines de cerdo y vaca, estiércoles y gallinaza.
- Residuos forestales
- Residuos de la industria alimentaria y forestal
- Residuos de mataderos.
- Residuos pesqueros.
- Lodos de depuradora o agua residuales.
- Residuos sólidos urbanos.



- Asimismo pueden considerarse cultivos agrícolas específicamente destinados a la producción de biomasa, si bien **debe asegurarse que no comprometen la seguridad alimentaria, el suministro de productos a precios razonables y que no generan deforestaciones para la puesta en cultivo de los terrenos empleados.**

## NECESIDADES

- Medidas regulatorias.
- Medidas administrativas.
- Medidas económicas
- Infraestructura de la Calidad



06

**La introducción en el mix energético del biometano es esencial para cumplir los objetivos en materia de descarbonización, facilitar una mayor independencia energética del exterior y ayudar a reducir los problemas derivados de una ineficiente gestión de residuos, entre otros.**

**Para ello son necesarias:**

**Medidas Regulatorias:**

- ✓ definición de un marco legal del biometano con incentivos y cuotas ambiciosas,
- ✓ desarrollo de una regulación específica y
- ✓ potenciar que el biometano sea parte de los objetivos de descarbonización: NDC al Acuerdo de París.

**Medidas Administrativas:**

- ✓ definición de proyectos de interés estratégico para la transición energética,
- ✓ incremento de los recursos para tramitar expedientes autorizados y
- ✓ establecer criterios homogéneos de calidad del biometano, poniendo en valor la Infraestructura de la Calidad e identificando las necesidades específicas existentes en este ámbito.

**Medidas Económicas:**

- ✓ incentivos específicos y mecanismos de apoyo
- ✓ exenciones fiscales y eliminación de peajes de inyección del biometano en la red de gas natural

**Infraestructura de la Calidad para la certificación y el etiquetado del biometano para garantizar la calidad y la trazabilidad del gas producido a partir de fuentes renovables, y para ello es necesario contar con suficientes laboratorios de calibración, laboratorios de ensayo, organismos de certificación de producto y verificadores de tercera parte independiente, todos ellos debidamente acreditados**



## CONCLUSIONES

- i) se requiere reducción considerable de los costos de procesamiento de Biometano a mediano y largo plazo;
- ii) prevalecerán condiciones de mercado competitivas; y
- iii) las condiciones en el mercado del gas natural puedan predecirse con una certeza razonable. Por lo tanto, el gobierno también debería promover políticas que respalden los supuestos i) y ii), como invertir en el sector de investigación biotecnológica y fomentar condiciones para la competitividad del mercado y los efectos indirectos de otras actividades.



# GRACIAS

<https://www.gob.mx/cenam/>



Carretera a los Cués km 4.5. El  
Marqués, Querétaro, México



76246  
+52 442110500 ext. 3915



[jkoellik@cenam.mx](mailto:jkoellik@cenam.mx)



<https://linkedin.com/company/centro-nacional-de-metrolog-a/>



<https://twitter.com/CENTRONACIONALDEMETROLOGIA/>



[https://twitter.com/CENAM\\_Mexico](https://twitter.com/CENAM_Mexico)