



## RESIDUOS DE AGAVE PARA PRODUCIR BIOACEITE MEDIANTE PIROLISIS

### Biomasa residual en México

Flor V. Fonseca Prieto

La biomasa residual es producida en la agricultura, en las industrias madereras y agroalimentarias, en las actividades forestales, entre otras.

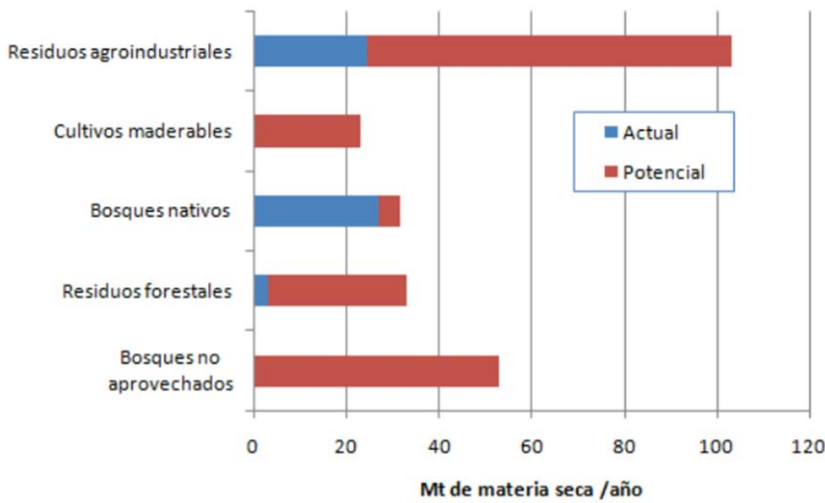
El residuo lignocelulósico de agave se genera en el proceso de producción de licores, además de que después del ciclo de cosecha; el tallo y el escapo bulbífero o varejón se quedan en el campo y todos estos residuos están compuestos principalmente de celulosa, lignina y hemicelulosa

México muestra que los materiales provenientes de residuos agroindustriales son los más disponibles actualmente y lo seguirán siendo en el futuro, por lo que pueden ser una fuente de biomasa para la producción de energía [1]

Durante la explotación de los agaves que se cultivan en México, se genera una gran cantidad de residuos tanto sólidos como líquidos. Para la producción de licores, solamente se utilizan los azúcares extraídos de la “piña” del agave en el proceso de cocción de las mismas, generándose como subproductos de este proceso el bagazo constituido principalmente de fibras lignocelulósicas (44% en peso de las “piñas”). Actualmente, su disposición es económicamente y ambientalmente poco productivas [2].

Otro aspecto es que existe poca información sobre el manejo y uso del residuo lignocelulósico de agave para la generación de energía





Producción de materiales lignocelulósicos en México. La producción “actual” está basada en cifras del 2004 al 2007[1]

tequila se generan 3-4 kg de bagazo de agave en base húmeda, un material de aspecto fibroso con altos contenidos de humedad y azúcares [1]

Según el Consejo Regulador del Tequila tan solo en el 2011 se produjeron 261.1 millones de litros de tequila por lo tanto la generación de bagazo se puede calcular que fue de 783 300 ton de bagazo



Después del ciclo de cosecha el tallo y el escapo bulbífero o varejón se quedan en el campo



Bagazo de agave

## Transformación de la biomasa en energía

La mayoría de la biomasa es sólida en un inicio y se puede quemar en esa forma para producir calor, ya sea para utilizarla en el lugar donde se encuentra o a una distancia no muy lejana y tal vez requiera de un procesamiento físico simple.

Alternativamente, la biomasa se puede procesar químicamente o biológicamente

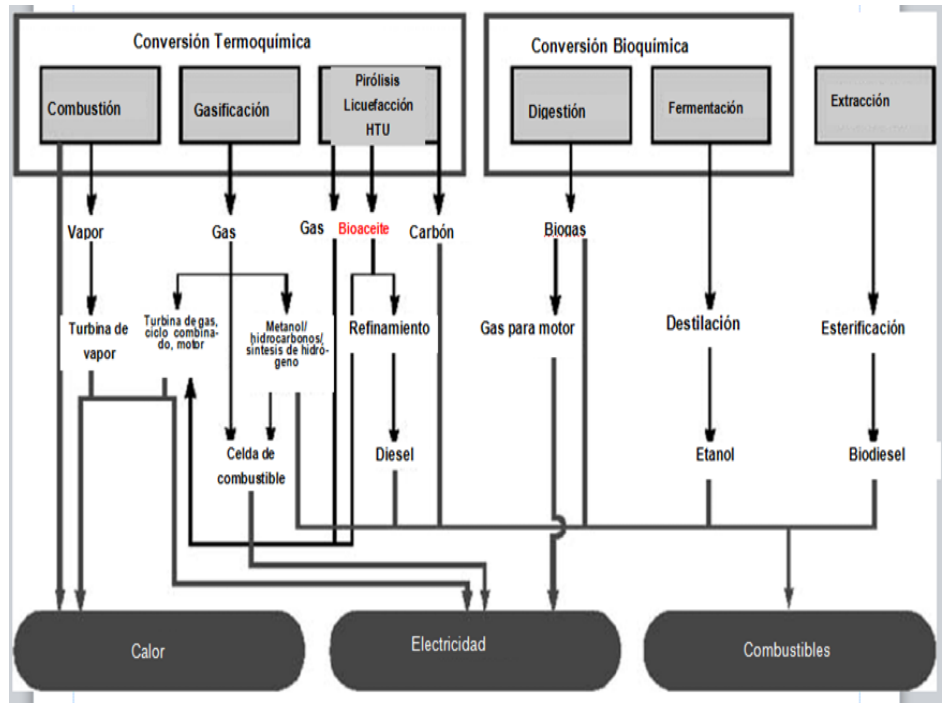
para producir gases o combustibles líquidos. Una de estas alternativas es la pirólisis que es una técnica de conversión de energía que puede ser utilizada para convertir la biomasa en derivados líquidos también conocidos como bioaceites.

### ¿En que consiste la pirólisis?

En la degradación de la biomasa por medio de calor en ausencia de oxígeno donde se obtiene: carbón vegetal, líquidos pirolíticos

## Rutas principales de conversión de energía [6,7]

(**bioaceite**) y gases no condensables[3,4,5]



**Bioaceite** – Mezcla que contiene componentes orgánicos oxigenados de bajo peso molecular (Metano, etanol, ácido acético, acetona) y componentes oxigenados hidrofóbicos no acuosos de mayor peso molecular (alcoholes, fenoles) aromáticos (benceno, tolueno) e hidrocarburos aromáticos policíclicos [8]

Aplicaciones: En hornos industriales, turbinas/electricidad, pavimentación y asfalto, Emulsificantes, combustible para transporte\*

## Ventajas

- Fácil manejo en su transportación y almacenaje
- Se puede producir de forma continua
- Aprovechamiento de residuos de la agricultura
- Contribución contra el cambio climático

## Desventajas

- Alto contenido de agua 15-20 %
- Alto contenido de oxígeno 35-40%
- Bajo nivel calorífico 16-19 MJ/Kg

## Bioaceite

## Acciones de mitigación

Una de las mayores ventajas de utilizar biomasa lignocelulósica, la proveniente de plantas, como fuente de energía es que se tiene un balance de CO<sub>2</sub> neutro, esto es, el CO<sub>2</sub> que se consume es el que usaron las plantas en su crecimiento por lo que contribuye a la mitigación de GEI.[9]

## Adaptación

Existe una gran cantidad de tierras áridas y semiáridas alrededor del mundo y cada año se incrementa por la desertificación y el abandono de tierras agrícolas por parte de los agricultores.

Estas tierras son aptas para cultivar plantas que puedan utilizarse para generar combustibles, fibras, comida, químicos y otros productos. Algunas de las plantas resistentes que crecen en suelos secos son llamadas xerófilas y las plantas de Agave son parte de este grupo [10]



\*Existen diferentes métodos para procesar los bioaceites para que puedan ser utilizados como combustibles, ya que estos no se pueden utilizar directamente por su alto contenido de oxígeno



## Contribución al combate al cambio climático.

## Referencias

1. Sandoval, G., Biocombustibles Avanzados en México Estado Actual y Perspectivas, ed. R.M.d. Bioenergía 2010, México.
2. Alva L.; Riley M., Utilization of Cellulosic Waste From Tequila Bagasse and Production of Polyhydroxyalkanoate (PHA) Bioplastics by *Saccharophagus degradans*, *Biotechnology and Bioengineering*, 100, 882-888, 2008
3. Czernik S., B.V., Overview of Applications of Biomass Fast Pyrolysis Oil. *Energy & Fuels*, 18: p. 590-598, 2004
4. Demirbas, A. and Arin, G., An Overview of Biomass Pyrolysis. *Energy Sources*, 24(5): p. 471-482, 2002
5. Bridgwater, A.V., Review of fast pyrolysis of biomass and product upgrading. *Biomass and Bioenergy*, 38: p. 68-94, 2012
6. Boyle, G., *Renewable Energy*, ed. T.O. University 2004, United Kingdom. 454.
7. Jayasinghe, P. and Hawboldt, K., A review of bio-oils from waste biomass: Focus on fish processing waste. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1): p. 798-821, 2012.
8. Rafael Luque, J.C., James Clark, *Handbook of biofuels production 2011*: Woodhead Publishing Limited. 647
9. Junming, X., et al., Bio-oil upgrading by means of ethyl ester production in reactive distillation to remove water and to improve storage and fuel characteristics.
10. Chávez L. ;Hinojosa M.; Bagasse from the mezcal industry as an alternative renewable energy produced in arid lands , *Fuel*, 89, 4049-4052, 2010.