

## Estado Actual de la Generación de Energía Eléctrica a través de Biomasa en Honduras. Análisis de 2007 al 2017

## Actual State of the Electric Energy Generation by Biomass in Honduras. Analyzed from 2007 to 2017

LIA D. VÁSQUEZ<sup>1</sup> | HERSON ÁLVAREZ<sup>2</sup>

*Recibido: 16 de octubre de 2018/ Aceptado: 15 de mayo de 2019*

<sup>1</sup>Escuela de Física, Facultad de Ciencias,  
Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
email: liaboni15@hotmail.com

<sup>2</sup>Escuela de Física, Facultad de Ciencias,  
Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
email: herson2000@gmail.com

A continuación se muestra el desarrollo del sector Biomasa respecto a generación de Energía Eléctrica en el país de Honduras. A través de una recopilación de datos obtenidos de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) comprendida entre los años 2007 al 2017 respecto a producción de energía, capacidad instalada, contribución energética, distribución geográfica de las plantas y proyectos en funcionamiento, que definirán el estado actual del sector. Y finalmente analizaremos uno de los ingenios que se encuentra funcionando en la actualidad como cogenerador de energía eléctrica.

On the following paper is shown the development of (Biomass) in terms of Energy Generation in Honduras. Utilizing a compilation of data from the Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) through the years 2007 to 2017, it covers Energy Production, Installed Capacity, Energetic Contribution, Geographic Distribution of the power generators and which projects are working that will define the actual status of the sector. Finally we will analyze one of the Biomass power generating companies that is participating as a co generator of Energy in Honduras.

### PALABRAS CLAVES

Biomasa, Energía Eléctrica, Generación

### KEYWORDS

Biomass, Electric Energy, Generator

### PACS

89.30.-g, 89.30.Ee

## I | INTRODUCCIÓN

EL aprovechamiento de la Biomasa en Honduras ha tenido un desarrollo favorable especialmente en esta década, donde incluso se han implementado proyectos que se dedican exclusivamente a la generación de energía eléctrica para ser inyectada a la red energética del país. La población hondureña ha utilizado ya por muchos tiempos la biomasa como fuente energética y actualmente las plantas de Biomasa existentes son propiedad privada. Nos interesa mostrar el progreso de este tipo de tecnología durante estos 11 años.

\* Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento - NoComercial 4.0 Internacional ©iS

\* This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. ©iS

## II | HISTORIA

La primera planta de Biomasa que tuvo lugar en Honduras fue CAHSA. El 20 de Octubre de 1938, un grupo de empresarios sampedranos decidieron fundar una empresa que se dedicara al cultivo de la caña y la fabricación de azúcar, de esta manera nació COMPAÑÍA AZUCARERA HONDUREÑA, S.A. (CAHSA), en las cercanías de San Pedro Sula. Su primer Ingenio, se llamó *El Juguete* y tenía una capacidad diaria de molienda de 150 toneladas de caña en su primera zafra, con 250 manzanas de caña sembradas, logrando producir 25,000 quintales de azúcar. (CAHSA, 2017)

Las Plantas de Biomasa en Honduras iniciaron como azucareras (su propósito principal es la fabricación de azúcar) y luego el mercado internacional como ser Guatemala trajo su tecnología a estas, mostrando cómo se podía aprovechar desperdicios, cultivos energéticos y desde ese entonces comenzaron a ser ingenios cogeneradores de energía eléctrica. (ACEYDESA, 2017) (AZUNOSA, 2017) (EECOLPASA, 2017)

La única planta que se instaló ya con el propósito de generar energía eléctrica únicamente es la HONDURAS GREEN POWER CORPORATION (HGPC). Esta planta de biomasa inició su generación en el mes de diciembre del año 2016, y es la más recientemente instalada.

## III | PROYECTOS

Actualmente en Honduras se cuenta con un total de 13 proyectos comerciales de biomasa en operación, de los cuales dos de ellos han crecido en su capacidad instalada: AZUNOSA Y TRES VALLES. (VALLES, 2017)

A continuación se muestra una tabla, donde se encuentran recopilados todos los proyectos. (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2007-2017)

N°	Nombre del Proyecto	Ubicación	Potencia Estimada en MW
1	LA GRECIA	Marcovia, Choluteca	12.0
2	CAHSA	Bufalo, Villanueva, Cortés	25.8
3	CHUMBAGUA	San Marcos, Santa Bárbara	7.0
4	EECOPALSA	Aldea El Castaño, El Progreso, Yoro	3.4
5	CELSUR	Marcovia, Choluteca	18.8
6	YODECO	Yoro, Yoro	1.0
7	MERENDON	Carretera a la Jutosa, Choloma, Cortés	18.6
8	AZUNOSA /2004	Guanchias, Yoro	4.0
9	AZUNOSA /2012	Guanchias, Yoro	10.0
10	BIOGAS Y ENERGÍA	Comunidad los Leones, Trujillo, Colón	1.2
11	CARACOL KNITS	Potrerillos, Cortés	18.0
12	HONDURAS GREEN POWER CORPORATION	Carretera a la Jutosa, Choloma, Cortés	38.0
13	TRES VALLES /2001	Aldea El Porvenir , San Juan de Flores, Francisco Morazán	12.3
14	TRES VALLES /2014	Aldea El Porvenir , San Juan de Flores, Francisco Morazán	7.5
15	ACEYDESA	Comunidad los Leones, Trujillo, Colón	1.2
<b>Total</b>			<b>178.8</b>

Table 1: Proyectos de Biomasa en operación comercial, 2017. Fuente: Boletines de la ENEE.

Del total de las plantas presentadas, ocho utilizan el bagazo de caña de azúcar, dos utilizan el biogás, dos utilizan el *king grass*, una utiliza la palma africana y dos utilizan el aserrín como insumos para la generación de electricidad.

## IV | CAPACIDAD INSTALADA

### 1 | Mapa de ubicaciones de las plantas



Figure 1: Plantas de biomasa, año 2017. *Observación:* Donde aparecen dos líneas salir de un mismo punto, significa que se encuentran ubicadas las plantas en el mismo lugar.

La mayor capacidad instalada de plantas de biomasa se encuentra en el departamento de Cortés y la menor capacidad instalada en el departamento de Colón. Podemos visualizar que las plantas de biomasa se encuentran concentradas en una región como en forma de "T", en las regiones norte, centro y sur de nuestro país.

### 2 | Distribución por departamentos

En el departamento de Cortés encontramos la mayor capacidad instalada en plantas de Biomasa con 100.4 MW de un total de 178.8 MW instalados en todo el país, lo que representa un 56% de la capacidad instalada. Esto es debido a que el departamento de Cortés presenta condiciones agroclimáticas prevaecientes en varios sitios del departamento para los cultivos de caña y justo allí se encuentra ubicada la asociación de azucareras. Y en general para la población de Cortés, la agricultura con el cultivo de caña de azúcar, palma africana, *king grass*, entre otros, representa la principal actividad económica.

En el país son muy pocos departamentos que se han desarrollado en biomasa debido a sus condiciones climatológicas y altitudes, ya que el insumo más frecuente en las plantas de Biomasa en Honduras es el bagazo obtenido de la caña de azúcar para generación de energía eléctrica.

Entre los departamentos en los que sí se desarrolla esta tecnología tenemos: Yoro, Choluteca, Santa Bárbara, Francisco Morazán y Colón.

### 3 | Tabla por Departamento

Departamento	Planta de Biomasa	Potencia Instalada en MW
Cortés	CAHSA	100.4
	MERENDON	
	CARACOL KNITS	
	HONDURAS GREEN POWER CORPORATION	
Choluteca	LA GRECIA	30.8
	CELSUR BAGAZO	
Francisco Morazán	TRES VALLES	19.8
Yoro	EECOLPASA	18.4
	YODECO	
	AZUNOSA	
Santa Bárbara	CHUMBAGUA	7.0
Colón	BIOGAS Y ENERGÍA	2.4
	ACEYDESA	

Table 2: *Plantas de biomasa distribuidas por departamento.*

## V | POTENCIA INSTALADA ANUAL

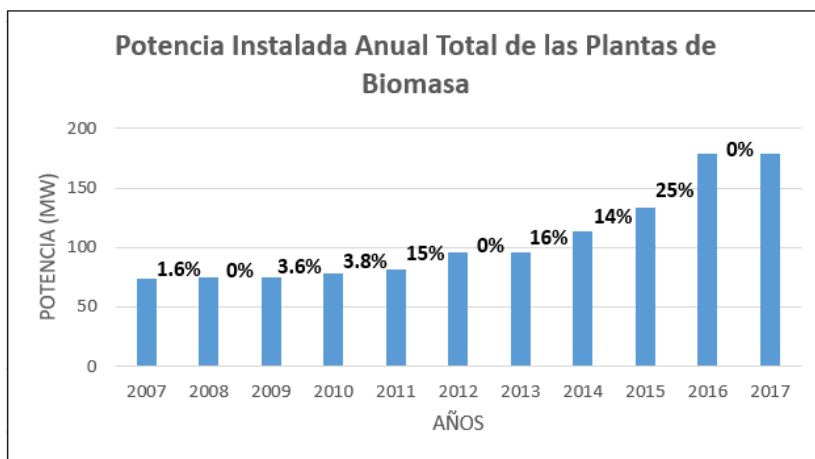


Figure 2: *Potencia anual total de las plantas de biomasa.*

Los porcentajes mostrados en el gráfico representan la variación entre años de potencia instalada en plantas de biomasa.

La potencia instalada ha crecido un 59% estos 11 años, con una potencia inicial de 74 MW para el año 2007, aumentando a una potencia actual de 178.8 MW para el año 2017.

Se puede visualizar que en los primeros tres años esta parece mantenerse constante y luego cada dos años se ha ido aumentando la potencia instalada.

La capacidad instalada en las plantas de biomasa no es muy elevada, esta varía entre 1.0 MW a 38.0 MW para las que están operando actualmente; a pesar de ser tantos ingenios, la capacidad instalada no aumenta abruptamente.

## VI | PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ANUAL

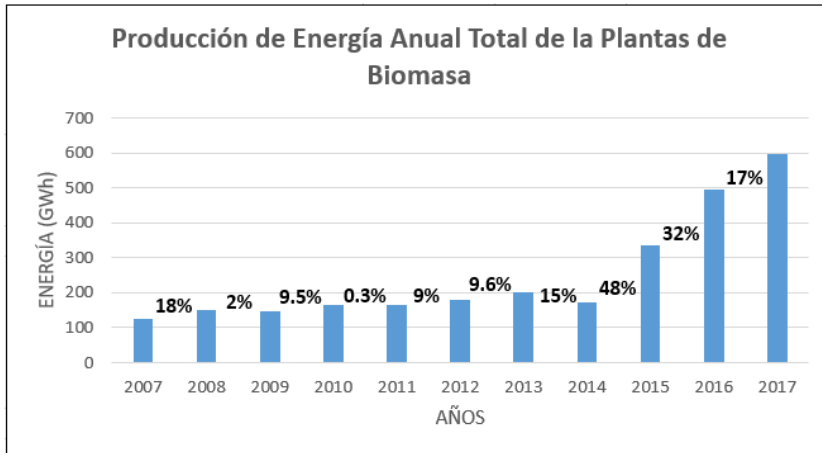


Figure 3: *Producción anual de energía eléctrica mediante biomasa.*

Los porcentajes mostrados en el gráfico representan la variación entre años de producción de energía eléctrica.

Dentro de ese lapso de 11 años la producción ha crecido un 79%, del año 2007 con 124.9 GWh al 2017 con 378.3 GWh, lo que indica un alto desarrollo de este sector.

Alrededor de los primeros años, de 2007 al 2014, la energía producida por los ingenios prácticamente se mantuvo en un rango de generación de 110 GWh a 200 GWh. Esto es debido a la falta de lograr mantener el insumo todo el año para generar mayor producción. Esto es algo que ya se mantiene en mejor control en los nuevos ingenios añadidos con los años.

## VII | CONTRIBUCIÓN EN LA MATRIZ ENERGÉTICA

Veremos cómo ha sido el aporte del sector de biomasa a la matriz energética a través de los 11 años en estudio, 2007 al 2017.

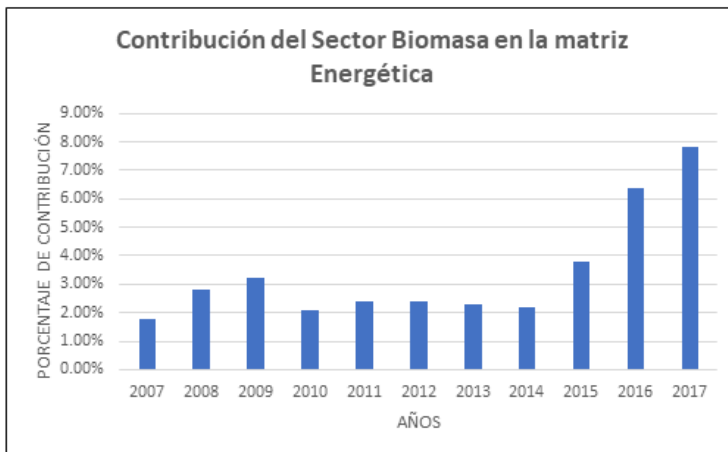


Figure 4: *Contribución anual de energía a través de biomasa en la matriz energética.*

Para el año 2010, la biomasa aportó un 2.1% a la matriz energética, disminuyendo su porcentaje de contribución debido al rápido desarrollo de otros tipos de fuentes renovables y pues la biomasa no ha desarrollado al máximo su potencial.

Los últimos tres años este porcentaje aumentó favorablemente a la producción de energía. Para el año 2015 fue de 3.8% , para el 2016 fue de 6.4%, y para el año 2017 fue de 7.8%, siendo el año de mayor aporte energético el 2017 con un 7.8% y el año de menor aporte el 2010 con un 2.1%.

## VIII | CONTRATOS

A través de una recopilación de algunos contratos de las plantas, estimaremos el precio del kWh en este rubro. (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2007-2017)

	Precio kWh (US\$/kWh)			
	Horas Punta	Horas Intermedia	Horas Valle	Promedio
<b>CAHSA</b>	0.08406	0.0618	0.05103	0.061
<b>LA GRECIA</b>	0.08737	0.06363	0.05437	0.06296
<b>TRES VALLES</b>	0.08737	0.06363	0.05437	0.06296
<b>AYSA</b>	0.07705	0.07185	0.0656	0.07186
<b>AZUNOSA</b>	0.08406	0.0618	0.05103	0.061

Table 3: *Contratos de plantas de biomasa, precio del kWh.*

**Horas Puntas:** Son las horas comprendidas entre las 10:00 y 12:00 horas y entre las 18:00 a las 20:00 horas para todos los días de la semana.

**Horas Intermedias:** Son las horas comprendidas entre las 8:30 y 10:00 horas, entre las 12:00 y 18:00 horas y entre 20:00 y 20:30 horas para todos los días de la semana.

**Horas Valle:** Son las horas comprendidas entre las 00:00 y 8:30 horas y entre las 20:30 y 24:00 horas para todos los días de la semana.

Observamos que en promedio, el valor de 1 kWh en energía producida a través de biomasa es de 0.064 US\$. Este valor se mantiene durante el tiempo de operación del contrato de la planta de biomasa. Los tiempos estimados en contratos están entre 10-20 años.

## IX | PROYECTOS A FUTURO

Existen varias empresas que aún están en etapa de construcción, financiamiento, con problemas sociales o de licencias ambientales. Entre ellas están (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2007-2017):

1. **Cogeneración R4E Talanga, S.A. de C.V., (R4E TALANGA)**, Contrato No. 048-2010. Generación de energía a base de biomasa sólida. Capacidad: 1.7 MW.
2. **Energía Renovable Jaremar, (JAREMAR)**, Contrato No. 137-2014. Generación sobre la base de residuos de palma africana. Capacidad: 25.0 MW.
3. **Renewable Energy Developers, S.A., (RED SA)**, Contrato No. 233-2014. Generación sobre la base de residuos sólidos. Capacidad: 5.0 MW.
4. **Bioenergía R4E, Puerto Cortés, S.A. de C.V., (R4E PUERTO CORTÉS)**, Contrato No. 114-2014. Generación de energía a base de residuos sólidos. Capacidad: 1.56 MW.
5. **Honduras Biomass Energy, S.A. de C.V., (HBENERGY)**, Contrato No. 270-2014. Generación de energía por medio de aserrín. Capacidad: 3.5 MW. Para el tiempo de investigación de esta planta, todavía no se tenía información de venta de energía ya que no aparecía en los boletines informativos de la ENEE.

## X | ANÁLISIS PROYECTO LA GRECIA

Se realizó un análisis de las 13 plantas de Biomasa que hay en Honduras hasta el año 2017, el cual consistió en tabulación de datos de producción de energía mensual/anual y el gráfico correspondiente para cada planta. En el presente artículo solo mostraremos uno de ellos, para ilustrar el patrón de producción de electricidad.

La planta de biomasa LA GRECIA tiene una capacidad instalada de 12.0 MW, ubicada en el sur del país, específicamente en Marcovia, Choluteca y utiliza como recurso el bagazo de caña de azúcar.

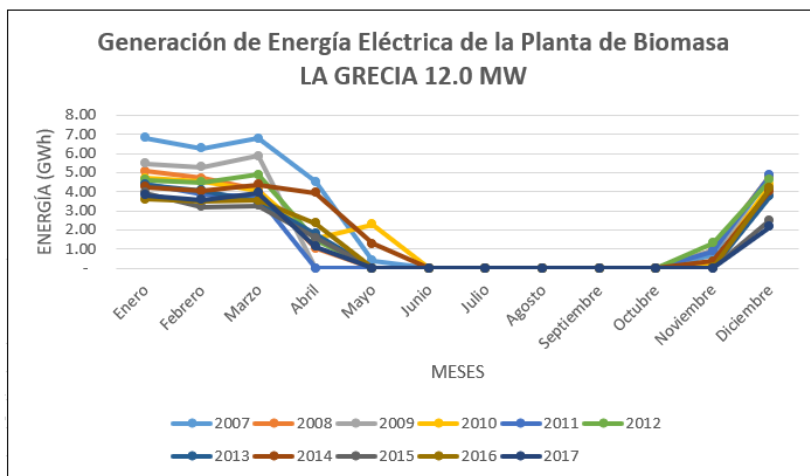


Figure 5: *Producción de energía eléctrica, La Grecia.*

Observamos que en su producción de electricidad tenemos:

- Meses de mayor producción: enero, febrero, marzo.
- Meses sin producción: junio a octubre.

Definiremos dos conceptos que nos ayudarán a entender este patrón de producción, periodo de zafra y periodo de interzafra.

El **periodo de zafra** es la época seca en que se cosecha el cultivo de caña de azúcar en el campo y se procesa en el ingenio. Este periodo está comprendido entre finales de noviembre y a inicios de mayo. El **periodo de interzafra** es la época lluviosa, en la cual los agricultores se dedican a la siembra de nuevas áreas o a la renovación de plantíos viejos. Por su parte, el ingenio se prepara como antesala al siguiente periodo de zafra. Este periodo está comprendido a finales de mayo y a inicios de noviembre.

Durante el periodo de interzafra se hace más complicado la extracción de bagazo por ser una temporada lluviosa, por tal razón la planta no logra poder seguir generando energía en estos meses, como podemos notarlo en el gráfico de producción energética.

## XI | CONCLUSIONES

La situación actual de la biomasa en Honduras esta floreciendo, con el notable incremento en la última década en la capacidad instalada y en los últimos dos años con el proyecto Honduras Green Power Corporation, lo que deja la sensación de que Honduras ya ha superado la experiencia y aprendizaje en la generación de energía eléctrica con biomasa. Se esperaría que continúe ascendiendo el aprovechamiento de energías renovables con el paso de los años y lograr la visión país para el año 2038 y es que el 80% de la energía sea proveniente de fuentes renovables.



## I REFERENCIAS

ACEYDESA. (2017). Recuperado de: <http://www.aceydesa.com/>.

AZUNOSA. (2017). *Historia*. Recuperado de: <http://azunosa.com/historia/>.

CAHSA. (2017). Recuperado de: <http://www.cahsa.hn/>.

EECOLPASA. (2017). *Historia*. Recuperado de: <http://grupopalcasa.com/eecopalsa-1.html>.

Empresa Nacional de Energía Eléctrica, I. D. B., Ing Iván A. (2007-2017). *Boletines informativos - estadísticos*. Recuperado de: <http://www.enee.hn/index.php/planificacionicono/182-boletines-estadisticos>. (Tegucigalpa)

VALLES, T. (2017). *Historia*. Recuperado de: <http://tresvalles.hn/historia/>.