



Title: Auditoría energética en el sector industrial del beneficiado o cura del cacao

Author: Luis, TORRES-TZEC, Juan, OVANDO-SIERRA, Margarita, CASTILLO-
TÉLLEZ, Francisco, LEZAMA-ZARRAGA

Editorial label ECORFAN: 607-8534
BCIERMMI Control Number: 2018-03
BCIERMMI Classification (2018): 251018-0301

Pages: 13

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 | 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua



En la prospectiva de energía renovables 2016-2030, Secretaría de Energía (SENER, 2016) se afirma:

En los últimos años, se ha buscado el desarrollo de la sustentabilidad energética con el fin de incluir al medio ambiente como uno de los elementos de competencia que contribuyan al desarrollo económico y social de la población. De ahí que exista un claro compromiso, derivado de la Reforma Energética: prever el incremento gradual de la participación de las Energías Renovables en la Industria Eléctrica, para cumplir con las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones. (p.131)



El sector cacaotero en México se encuentra en desventaja frente al mismo sector empresarial de otros países

- carecer de innovación en la manera en la cual efectúan sus procesos de producción,
- adquisición de nuevas tecnologías,
- Muy poca implementación de energías renovables
- Falta de capacitación del personal en materia de concientización de ahorro de energía,

Se debe lograr optimizar los costos de producción para poder obtener más ganancias y la empresa pueda ser rentable, es por esa razón que mediante la aplicación de una correcta metodología para poder diagnosticar el estado energético real de la

El proceso de beneficiado o cura de cacao consiste en:

- 1.- La recolección: Se deben cosechar únicamente los frutos maduros y sanos.
- 2.- Partida de mazorcas y desgranada.
- 3.- Fermentación: Tiempo de fermentación varia de 3 a 8 días dependiendo del tipo de cacao.
- 4.- Secado: Existen dos tipos de secados, el natural aprovechando la radiación solar disponible y el secado artificial utilizando combustibles fósiles.
- 5.- Limpieza, clasificación y empaçado.

El día 27 de noviembre del año 2017, se realizó una auditoría energética en una sociedad de producción rural ubicada en Cunduacán, Tabasco, perteneciente a la industria alimentaria del sector secundario en la transformación de bienes, dedicados al beneficio o cura del cacao.

Las instalaciones cuentan con un área de proceso y bodegas donde se almacena los granos de cacao, con y sin beneficiar, así como un área de oficinas, compra-venta y contabilidad. Se tiene una plantilla de 25 empleados y los servicios con los que cuenta son: baños y área común.

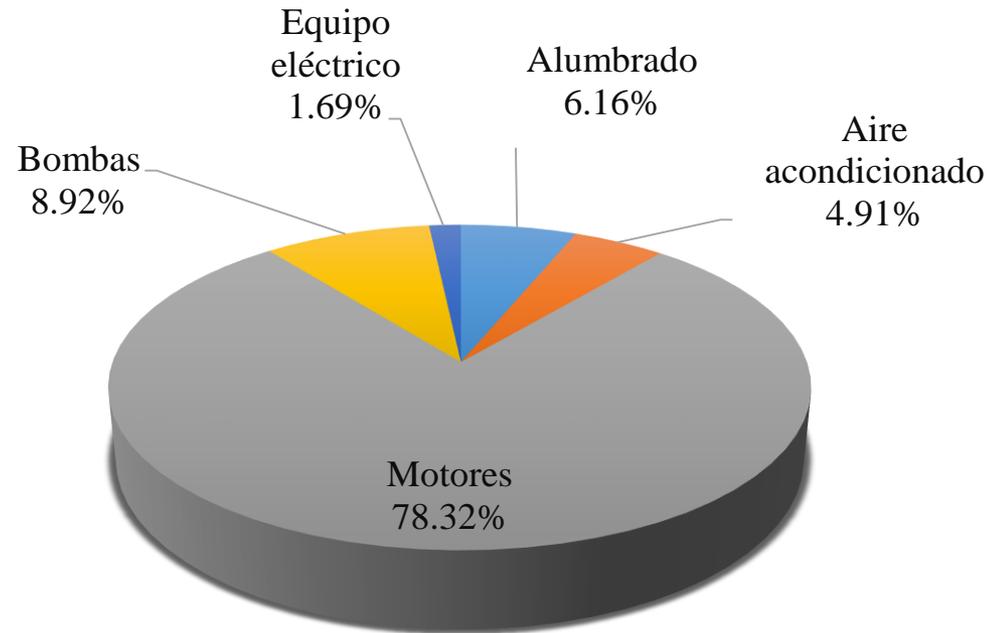


Actividades realizadas en la auditoria:

1. Recorrido de las instalaciones.
2. Monitoreo de parámetros eléctricos mediante analizador de redes AEMC modelo: 3945-B (AEMC INSTRUMENTS, 2012).
3. Levantamiento de datos.
4. Análisis de la información obtenida.

Cargas totales instaladas por sistema

Sistema	Carga [kW]	%
Iluminación	2.32	6.16%
Aire acondicionado	1.85	4.91%
Motores CA	29.487	78.32%
Bombas	3.359	8.92%
Equipo misceláneo	0.635	1.69%
Total	37.65	100%



Comportamiento del consumo de energía anual (2016-2017)

CONSUMOS TOTALES kWh



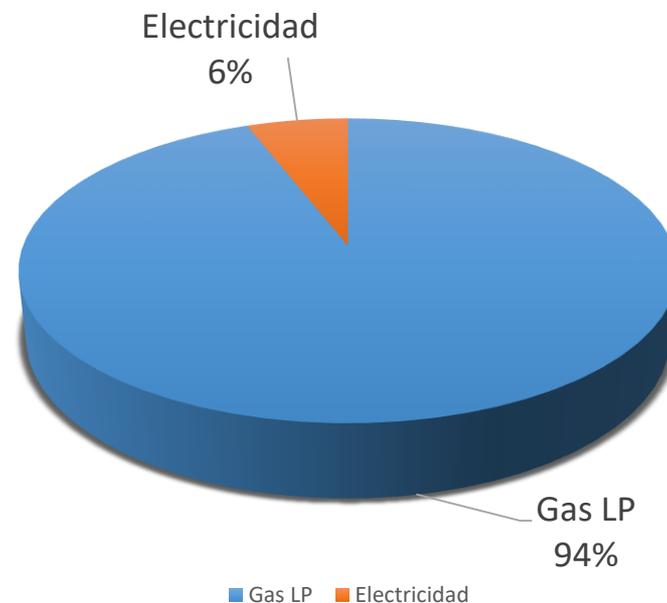
Consumo de gas LP del 2017

2017	GAS LP		
	Litros	MJ	Costo \$
Ene	8,479.00	224,201.72	\$63,399.52
Feb	10,874.00	287,530.31	\$81,473.29
Mar	16,493.00	436,107.91	\$124,313.11
Abr	1,692.00	44,739.86	\$12,673.08
May	0.00	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00	0.00
Ago	0.00	0.00	0.00
Sep	4,728.54	125,032.05	\$37,384.08
Oct	1,788.11	47,281.20	\$15,332.07
Nov	5,424.80	143,442.56	\$50,125.15
Dic	No disponible	No disponible	No disponible
Total anual	49,479.45	1,308,335.62	\$384,700.31

Consumo total de energéticos del 2017

CONSUMO TOTAL DE ENERGÉTICOS 2017		
Gas LP	1,308,335.62	MJ / año
Electricidad	80,794.80	MJ / año
Total	1,389,130.42	MJ / año

Consumo Total de Energía MJ/año



Medidas de ahorro de energía

Se propone el uso de secadores para cacao tipo invernadero híbrido, alternando energía renovable (solar térmica y fotovoltaica) y energía convencional en menor medida (gas LP y electricidad de la red CFE). Estos secadores permiten deshidratar los granos de cacao mediante un proceso de transferencia de calor por convección entre agua caliente generada por los colectores solares y un sistema de ventilación forzada.

El sistema de energía renovable consta de un sistema fototérmico que permite calentar el agua necesaria para alcanzar una temperatura del aire en el interior de la cámara de secado a 60°C y un sistema fotovoltaico que se encarga de generar la energía para alimentar el equipo de bombeo e intercambiador de calor, todo esto sin afectar las propiedades sensoriales y calidad del cacao.

Buenas prácticas

Aire acondicionado:

1. Crear e implementar un plan de mantenimiento preventivo que permita mantener un nivel de servicio correcto en el equipo.
2. Reemplazo de aislante térmico dañado o deteriorado.
3. Verificar la nula existencia de fuentes de calor no deseadas en las zonas de aire acondicionado

Alumbrado:

1. Contar con un programa de inspección y mantenimiento para obtener una operación eficiente y evitar consumos innecesarios de energía.
2. Revisar si existen falsos contactos, puntos calientes y acumulación de polvo.
3. Implementar un programa para cambios en horarios de iluminación, usos y costumbres del personal.
4. Evitar sobre iluminar, así como fuentes de luz innecesarias.
5. Reemplazar tecnologías obsoletas T12 por T5 o led.

Bombas:

1. Verificar la alineación entre motor y bomba, evitando esfuerzos que reducen la vida útil de los rodamientos.
2. Evitar que la bomba opere sin fluido.
3. Para motores mayores a 1 Hp, se recomienda usar un circuito eléctrico independiente.
4. Colocar uniones flexibles para evitar la propagación de vibraciones y esfuerzos de la tubería a la bomba y viceversa.

Motores:

1. En la medida de lo posible hacer uso de motores de alta eficiencia.
2. Para motores de gran capacidad, se recomienda el uso de un arrancador ya que mejora la operación y extiende la vida útil del motor.
3. Los motores tienen una vida útil promedio entre 15 y 20 años. Se recomienda el reemplazo después de ese período.
4. Verificar los accesorios que se encuentren acoplados al motor con el propósito de reemplazar dichas piezas (bandas, cadenas, baleros, etc)
5. Verificar que el sistema de ventilación del motor se encuentre libre de polvos

Subestación:

1. Crear un plan de mantenimiento preventivo que permita mantener el transformador en condiciones óptimas.
2. Mantener las conexiones a tierra de los equipos en buen estado.
3. Mantener en condiciones de orden y limpieza el área de la subestación.

Conclusiones

Las cacaoteras en México al ser una parte importante de la economía del país, el desarrollo económico y ser generadora de empleos, es de significativa importancia impulsar acciones que beneficien su desarrollo en materia de eficiencia energética, por lo cual realizar una auditoria energética en la empresa de secado de cacao, nos permite conocer su situación energética real y poder proponer las medidas de ahorro que beneficien de manera directa en la rentabilidad económica de la empresa.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)