



LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

# Title: Alternativa para la Utilización de Recursos Energéticos en una Unidad de Producción Agropecuaria en Cajeme, Sonora

**Author:** René Daniel FORNÉS RIVERA

**Editorial label ECORFAN:** 607-8324  
**BCIERMIMI Control Number:** 2017-02  
**BCIERMIMI Classification (2017):** 270917-0201

**Pages:** 19  
**Mail:** [rene.fornes@itson.edu.m](mailto:rene.fornes@itson.edu.m)  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: [contacto@ecorfan.org](mailto:contacto@ecorfan.org)  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

**Twitter:** @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

### Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
<b>Peru</b>	<b>Spain</b>	<b>Cuba</b>	<b>Haití</b>
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

# Antecedentes



- Dentro de las actividades económicas primarias se encuentran las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), siendo una extensión de tierra de 500 m<sup>2</sup> o más, dedicada total o parcialmente a la producción agropecuaria.



- Recursos energéticos (gas lp, gasolina, diésel y gasolina)

# Planteamiento del problema

- Empleados operan de una manera empírica y no organizada en la UPA
- Abastecimiento en grandes cantidades, y de una manera constante, de granos, alfalfa, agua, vitaminas y proteínas
- Viajes constantes para proveerse de materias primas y energéticos (Diésel y Gasolina)
- No contar con almacenes para materia prima y tanques para combustible
- Abastecimiento de los mismos resulta costoso.



# Planteamiento del problema

- ¿Qué tipo de intervención es pertinente a la operación de la UPA que permita mejorar la rentabilidad de la misma?



# Objetivo

- Proponer alternativas para mejorar la eficiencia en el uso de recursos energéticos de una UPA en Cajeme, Sonora.



# Metodología

- El objeto de estudio fue:
  - Los recursos energéticos en el proceso de producción de leche (diésel, electricidad, gas lp y gasolina).
  - Su capacidad instalada es de 230 vacas en un área de 350 hectáreas, diversa maquinaria y 13 empleados
  - La producción es de 4,900 lts de leche diaria



# Metodología

- Los materiales fueron:
  - a) Curso básico de ahorro de energía eléctrica publicado por la empresa ESM S.A. de C.V. (Energy and Water Savings Multinational)
  - b) Auditoría energética de la empresa MEGACAL.



# Metodología

- El procedimiento fue:
  - a) conocer el área bajo estudio
  - b) recopilar información
  - c) analizar información; y
  - d) elaborar alternativas de eficiencia energética y rentabilidad.





# Resultados

- b) Recopilar información. En relación al alimento para el ganado consumido en un mes.

Materia Prima	Tipo de entrega	Entrega al mes	Consumo (Ton.)	Costo (\$)
Alfalfa	Domicilio	1	12	31,231
Maíz	Sucursal	4	40	153,552
Silo de maíz	Domicilio	1	200	106,706
Grano	Sucursal	2	16	53,353
Pasta soya	Sucursal	2	16	120,760
Minerales	Domicilio	4	1	11,712
Rastrojo	Domicilio	1	24	15,615
Proteína	Domicilio	4	6	46,846
		<b>TOTAL</b>	<b>315</b>	<b>\$539,775</b>



# Resultados

- En cuanto al consumo de energéticos

Energético	Cantidad	Costo/uni dad	Costo Total	%
Electricidad (KWH)	15,909.09	\$0.58	\$9,227.27	7%
Gas LP (Lts.)	1,069.00	\$15.99	\$17,093.31	14%
<b>Diésel (Lts.)</b>	<b>5,299.00</b>	<b>\$17.36</b>	<b>\$91,990.64</b>	<b>73%</b>
Gasolina (Lts.)	487.80	\$16.42	\$8,009.68	6%
		Total =	<b>\$126,320.90</b>	100%



# Resultados

- **c) Analizar información.** Lo cual sirvió para comprender el cómo y para qué, los energéticos son utilizados en el proceso de producción de leche

Proceso de producción de leche		
Equipo	Energético	Actividad
<b>Tractor molino</b>	<b>Diésel</b>	<b>Molido de maíz, alfalfa</b>
<b>Carro mezclador</b>	<b>Diésel</b>	<b>Repartición de la dieta</b>
Carro de pipa	Gas LP	Entrega de la leche
Calentador de agua	Gas LP	Calentar agua para lavado de ordeña y alimento para becerros
Carros de trabajo	Gasolina	Transporte de granos, gasolina, diésel
Bombas de agua	Electricidad	Extracción de agua
Ordeñadoras	Electricidad	Extracción de leche
Equipo de enfriamiento	Electricidad	Mantener la leche fría
Total = 8	Energéticos = 4	Actividades = 8



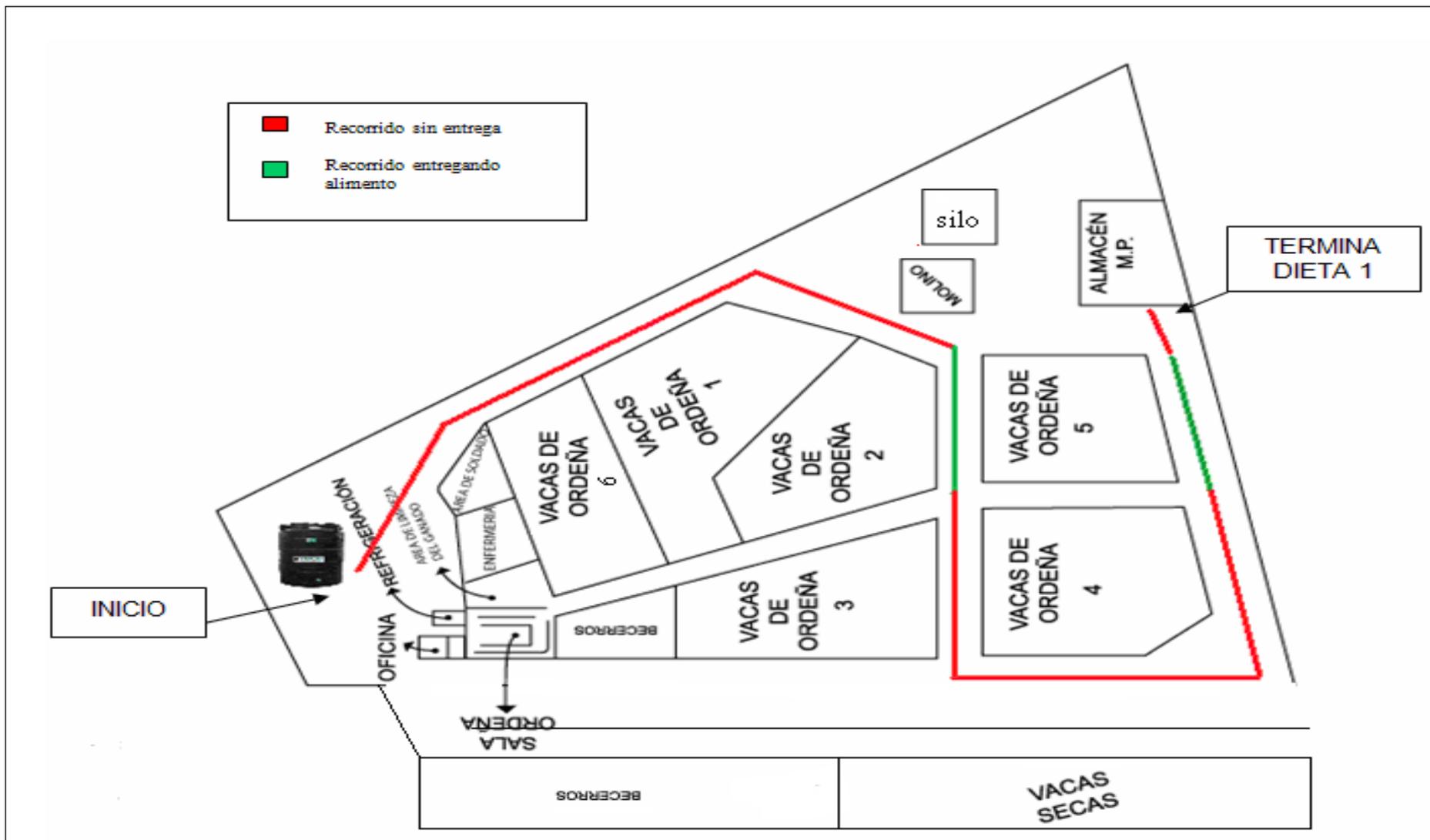
# Resultados

Tipo de Dieta	RECORRIDOS												
	Sin Suministrar Alimento				Suministrando Alimento				TOTAL				
	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Diesel (lts)	Costo (\$)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Diesel (lts)	Costo (\$)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Diesel (lts)	Costo (\$)	Eficiencia (%)
<b>1</b>	<b>327.00</b>	<b>267.91</b>	<b>1.08</b>	<b>18.73</b>	<b>68.40</b>	<b>56.04</b>	<b>0.23</b>	<b>3.92</b>	<b>395.40</b>	<b>323.95</b>	<b>1.30</b>	<b>22.65</b>	<b>17.30%</b>
<b>2</b>	455.20	372.94	1.50	26.08	107.93	88.43	0.36	6.18	563.13	461.37	1.86	32.26	19.17%
<b>3</b>	865.19	708.85	2.86	49.56	67.51	55.31	0.22	3.87	932.70	764.16	3.08	53.43	7.24%
<b>4</b>	474.65	388.88	1.57	27.19	33.17	27.18	0.11	1.90	507.82	416.06	1.68	29.09	6.53%
<b>5</b>	789.77	647.06	2.61	45.24	77.00	63.09	0.25	4.41	866.77	710.14	2.86	49.65	8.88%
<b>Total</b>	2,911.81	2,385.64	9.61	166.81	354.01	290.04	1.17	20.28	3,265.82	2,675.68	10.78	187.09	10.84%

**Velocidad = 4.394 km/hr**  
**Recorridos diarios = 2**  
**Consumo = 14.5 lts/hr**

**Costo diario = \$374.18**  
**Diésel = 17.36 \$/lt**  
**Costo mensual = \$11,225.38**

# Resultados (Reubicación de toma de agua para la elaboración de la dieta)



# Resultados

Tipo de Dieta	RECORRIDOS												
	Sin Suministrar Alimento				Suministrando Alimento				TOTAL				
	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Diesel (Its)	Costo (\$)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Diesel (Its)	Costo (\$)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Diesel (Its)	Costo (\$)	Eficiencia (%)
<b>1</b>	<b>172.61</b>	<b>141.42</b>	<b>0.57</b>	<b>9.89</b>	<b>69.23</b>	<b>56.72</b>	<b>0.23</b>	<b>3.97</b>	<b>241.84</b>	<b>198.14</b>	<b>0.80</b>	<b>13.85</b>	<b>28.63%</b>
<b>2</b>	222.87	182.60	0.74	12.77	107.93	88.43	0.36	6.18	330.80	271.02	1.09	18.95	32.63%
<b>3</b>	367.28	300.91	1.21	21.04	67.51	55.31	0.22	3.87	434.79	356.22	1.43	24.91	15.53%
<b>4</b>	221.49	181.47	0.73	12.69	33.17	27.18	0.11	1.90	254.66	208.64	0.84	14.59	13.03%
<b>5</b>	570.08	467.07	1.88	32.66	77.00	63.09	0.25	4.41	647.08	530.15	2.14	37.07	11.90%
<b>TOTAL</b>	1,554.33	1,273.46	5.13	89.04	354.84	290.72	1.17	20.33	1,909.17	1,564.18	6.30	109.37	18.59%

**Recorridos diarios = 2**  
**Costo diario = \$218.74**  
**Costo mensual = \$6,562.26**

# Resultados

- **d) Elaborar alternativas de eficiencia energética y rentabilidad.**

## **Alternativa 1 (Diésel):**

- Constitución de una cooperativa entre productores de leche
- Tanque de 40,000 lts. Se evaluó ponderando costos, gastos e inversión al consumo de 5,000 lts/mes.
- Inversión de \$21,794, generándole un costo de operación y mantenimiento de \$650.65 mensual y un ahorro mensual de \$ 18,394, por un periodo de cinco años; lo que da como resultado un VPN = \$550,807.50.

# Resultados

- **Alternativa 2 (Diésel):**
- Compra de nodriza de 5,000 lts en \$17,794 para el autoconsumo
- Ahorro mensual de \$18,316 y un VPN de \$542,674.23.
- **Se realizó la redistribución bajando el costo mensual de 11,225 a 6,562. Ahorro de 4,663**



# Conclusión

- Implementar la alternativa 1: Constitución de una cooperativa entre productores
- Instalar un tanque de autoconsumo de 40,000 lts.
- Beneficio económico adicional de \$ 8,133.27 sobre la alternativa 2



# Conclusión

- Se cumplió el objetivo planteado en la presente investigación
- Se logró ponderar diferentes alternativas (diésel, energía eléctrica, gas lp y gasolina) en el uso de energéticos, determinando que el diésel es el recurso crítico con un 73 % en la operación.



# Recomendaciones

- Dar inicio con el uso de la alternativa 1
- Mantener en condiciones óptimas la maquinaria
- Programa de mantenimiento a maquinaria
- Capacitación en el uso eficiente de recursos
- No impactar de forma negativa al medio ambiente con el despilfarro de recursos energéticos.





**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. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)