

# Evaluación de producción más limpia en la Empresa Productora de Piensos Cienfuegos

Dr. Juan José Cabello Eras <sup>1</sup>: [jcabello@ucf.edu.cu](mailto:jcabello@ucf.edu.cu)

MSc. Arelis Machado Reyes <sup>2</sup>: [tacnicpc@enet.cu](mailto:tacnicpc@enet.cu)

MSc Jesús González Crespo <sup>2</sup>: [tacnicpc@enet.cu](mailto:tacnicpc@enet.cu)

MDc Alexis Sagastume Gutiérrez <sup>1</sup>: [asagastume@ucf.edu.cu](mailto:asagastume@ucf.edu.cu)

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos.

<sup>2</sup> Empresa Productora de Piensos Cienfuegos.

## Resumen

En el trabajo se realizara una Evaluación de Producción Más Limpia en la Empresa Productora de Piensos Cienfuegos. Se realizó un estudio detallado de las entradas y salidas del proceso, para identificar las opciones de mejoras e implementar un Plan de Producción Más Limpia. Se propone un plan de medidas, al cual previamente se le ha fundamentado su factibilidad técnica y económica, que incluye acciones de aplicación inmediata que proponen aplicar buenas prácticas operativas para el uso eficiente de las materias primas, otras que requieren cambios tecnológicos en el proceso y cambio de materias primas, las cuales permiten mejorar el desempeño de la empresa al obtener un beneficio económico, a la vez que se disminuyen los impactos negativos al medioambiente al:

- Reducir el consumo de materias primas en 2778.53 T y \$ 1 146653.71
- Reducir los residuos sólidos en 298.66 T y \$ 158887.12
- Reducir el costo de energía eléctrica en \$ 71178.1

## Abstract

In paper a Cleaner Production Assessment is carry out in Cienfuegos Animal Feed Manufacturing Company. A detailed study of the inputs and outputs of the process was performed in order to identify improvement options and implement Cleaner Production Plan. As a result it is proposed an action plan, which has been previously based its technical and economic feasibility, which includes immediate enforcement actions that intend to implement good operating practices for the efficient use of water, energy and raw materials, others that require technological changes in the change process and raw materials, which can improve the performance of the company to obtain an economic benefit to while decreasing negative environmental impacts to:

- Reduce consumption of raw materials in \$ 1 2778.53 and 146653.71 T
- Reduce solid waste in \$ 158,887 and 12 298.66 T
- Reduce the cost of electricity in \$ \$ 71178.1

## 1 - Introducción.

El incremento de la eficiencia energética y productiva de la industria cubana es una tarea de primer orden, lo que se expresa en varios de los Lineamientos de la Política Económica y Social del PCC:

La producción de piensos balanceados en Cuba tiene una larga tradición, comenzó industrialmente en el año 1965 como parte de los programas emprendidos por la Revolución para asegurar la soberanía alimentaria de la nación.

La producción de piensos en 2011 en nuestro país fue de 900 000 toneladas y en la actualidad se desarrolla un proceso inversionista encaminado a incrementar los niveles de producción a los valores cercanos a los 2 000 000 de toneladas alcanzados a finales de la década de los 80 del siglo pasado.

Los altos volúmenes de producción a que se aspira deben ejecutarse con la eficiencia productiva y energética requerida, a lo que se hace referencia en los lineamientos 87, 177, 184,218 y 244, 252, 253 del PCC.

Si se realiza un análisis de los indicadores energéticos de la producción de piensos en el año 2012 y se compara con los indicadores obtenidos en países desarrollados, se concluye que se producen 813 320.65 toneladas de pienso con un consumo eléctrico de 7 238.6 MW, a razón de 8.9 Kwh/T; si esa producción se hubiese logrado con un indicador de consumo similar al de EUA, 5.76 Kwh/ T; se habrían ahorrado 2 553.83 MW que representa 766 148 USD; si este mismo análisis se realiza para las tres Empresas Productoras de Piensos en Cuba y se utiliza como índice de consumo el de la Empresa Piensos Occidente 7.9 Kwh/ T; se habrían ahorrado 813.4 MW que representa 244 019 USD.

Si se realiza un análisis similar para los indicadores productivos, analizando las pérdidas que se producen por mermas y barreduras se obtiene que el consumo de materias primas en 2012 en Cuba fue de 834 325 toneladas para producir 813 320 toneladas de pienso con un índice de consumo de 0.97; si esa producción se hubiese logrado con indicadores de consumo similares al de EUA con un valor de 0.99 se hubieran consumido 821 453 toneladas de materias primas lo que representa un ahorro de 12 871 toneladas con un valor estimado de 6 millones de USD; un análisis comparativo entre las tres empresas nacionales muestra que de haberse producido con el índice de consumo de materias primas de piensos centro 0.978 durante el 2012 se hubieran ahorrado 2 709 toneladas con un valor de 1,2 millones de USD, en cambio con el índice de consumo de la Empresa Pienso Occidente 0.972 se hubiera incurrido en una pérdida de 2 423.9 toneladas y 1 010 391.8 USD.

La variabilidad que se presenta en nuestras propias industrias indica la carencia de un Sistema

de Gestión energético-productivo que rija el control de los recursos con que se cuenta en el país.

El presente trabajo está orientado a realizar una evaluación de Producción Más Limpia con énfasis en el uso eficiencia de las materias primas y la energía.

## 2 - Desarrollo.

### 2.1 - Producción Más Limpia

La Producción más Limpia (P+L) es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada a los procesos, productos y servicios, con el fin de mejorar la ecoeficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente (PNUMA/IMA, 1999).

La metodología de P+L desarrollada por Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) se basa en la evaluación de los procesos e identificación de las oportunidades para usar mejor los materiales, minimizar la generación de los residuos y emisiones, utilizar racionalmente la energía y el agua, disminuir los costos de operación de las plantas industriales, y mejorar el control de procesos e incrementar la rentabilidad de las empresas. Esta metodología se basa en tres conceptos fundamentales que se conocen en la literatura especializada como las tres R's, Reducción, Reutilización y Reciclaje (ONUDI, 1999) lo que se explica en la figura 1.



Fig 1 – Conceptos básicos de P+L.

### 2.2 - Empresa Productora de Piensos Cienfuegos

La Empresa Productora de Piensos Cienfuegos perteneciente al Ministerio de la Agricultura fue creada el 4 de Enero de 1982 y tiene como Misión “Producir y comercializar variedades de piensos, cumpliendo con los requisitos y exigencias del cliente, contando con una tecnología de avanzada y personal altamente calificado para satisfacer, de manera eficiente, las necesidades de la alimentación animal”. En la tabla 1 se puede apreciar un resumen de sus resultados productivos.

Tabla 1.

Año	2010	2011	2012
-----	------	------	------

Producción de piensos, t	136 658	131 491	139 929
--------------------------	---------	---------	---------

En la figura 1 se puede apreciar la estructura de los costos de producción, el 86 € de los gastos de operaciones están dedicados a las materias primas, ratificándose la vital importancia de asegurar el uso eficiente de las materias primas.

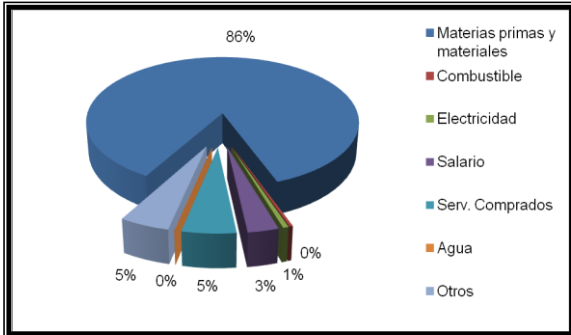


Fig 1 – Estructura de gastos.

El proceso tecnológico de la Empresa productora de piensos Cienfuegos está dividido en varias etapas: Recepción y almacenamiento de materias primas, molienda, dosificación, mezcla, a partir de aquí este se divide en dos, en el caso que se vayan a fabricar piensos pelletizados el producto va a la etapa de prensado y continúa hasta el proceso de venta, sino va directamente al proceso de ventas.

## 2.2 – Balance de materiales.

En la figura 2 se muestra el diagrama de Entradas-Salidas de fábrica de piensos.

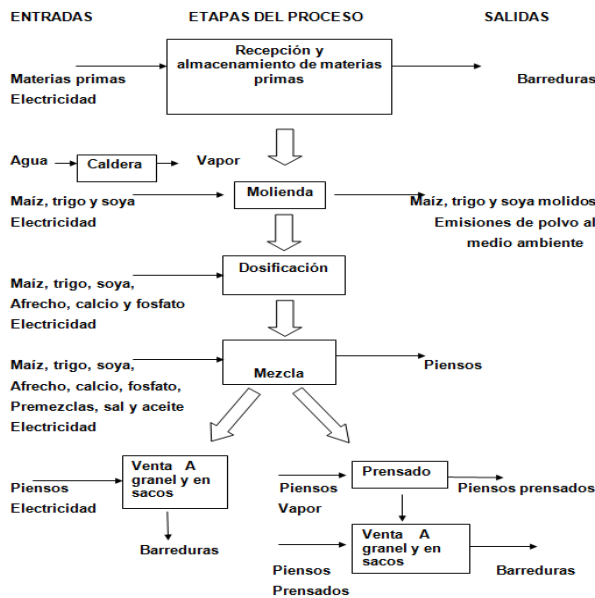


Fig 2 – Diagrama de Entradas Salidas.

En la figura se resume el consumo de materias primas en el año 2012

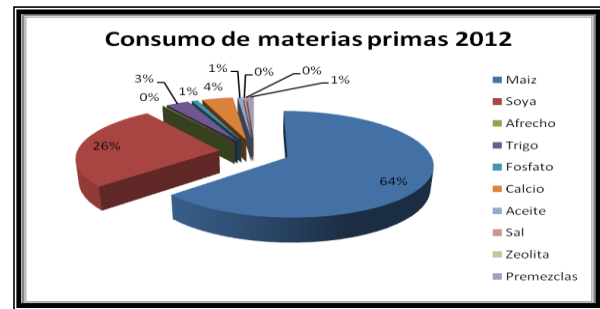


Fig 3 – Consumo de materias primas. Año 2012.

En la tabla 2 se muestra el consumo de las principales materias primas en toneladas y el consumo total de 135 606 t.

Tabla 2 – Consumo de materias primas. 2012

Meses	Maíz	Soya	Afrecho	Trigo	TOTAL
Consumo	86 274	35 805	291	4108	135 606

En el año 2012 la empresa vendió 512 t de barredura, en la figura 4 se muestra el comportamiento de la emisión de barredura respecto de conjunto con la producción de pienso.

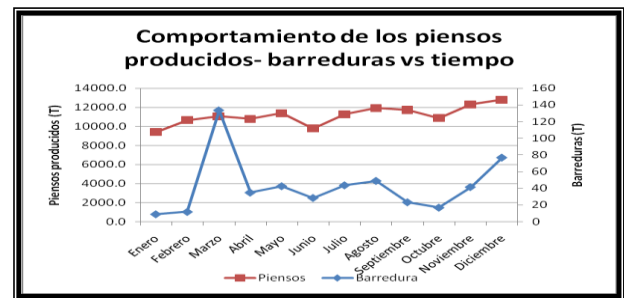


Fig 4 – Producción de pienso y barredura. 2012.

La empresa aunque vende 512 t de barreduras con un valor de 67 374 deja de comercializar esta cantidad de piensos para los animales con un valor de \$ 272 889 causando una afectación económica de \$ 205 515.

Para realizar el balance de masa se dividió el proceso de fabricación de piensos en dos partes: desde que las materias primas entran por la pesa de 60 Toneladas hasta la báscula de proceso de 5 toneladas y desde la báscula de 5 toneladas hasta la salida de los piensos por la pesa de 60 toneladas.

El resultado del pesaje a la entrada de la fábrica (pesa de 60 t) fue de 138 139 t y en la pesa de entrada a proceso de 135 606 t, la diferencia de 2 532 t representa una pérdida importante de materias primas con un valor mayor de 900 000 USD que no se toman en cuenta en la evaluación de los indicadores productivos de la empresa que se calculan a partir del pesaje a entrada del proceso.

Para el balance de masa del proceso se realizó una comparación entre las materias primas que entraron al proceso (MPE) y los piensos

producidos (PP) más las barreduras vendidas (BV).

$$MPE = PP + BV + \text{Masa no identificada}$$

$$135806 = 133\,928 + 513\,T + \text{Masa no identificada}$$

$$\text{Masa no identificada} = 1365\,t$$

Para evaluar el valor de las pérdidas de masa no identificadas es necesario determinar qué cantidad corresponde a cada materia prima a partir del porciento de inclusión de cada una de ellas en los piensos, en la tabla 3 se muestra el resultado para las principales materias primas y totales, concluyéndose que en el proceso además de la barredura se pierden durante el año 2012 1 365 toneladas de materia prima con un valor estimado de 563 371 USD.

Tabla 3 – Resultados del balance de materias primas en el proceso.

Materias primas	Entrada al proceso	Salida del proceso	Diferencia	Importe
Maíz	86274	85406	868	327 952
Soya	35805	35445	360	191 386
Afrecho	291	288	3	457
Trigo	4108	4067	41	16 721
<b>Total</b>	<b>135606</b>	<b>134241</b>	<b>1365</b>	<b>563 371</b>

Como resultado del balance de materias primas se concluye que durante la recepción y almacenamiento de materias primas hay una pérdida de 2 532 toneladas con un valor económico de \$ 942 478 y durante el proceso productivo de 1 365 toneladas con un valor estimado de \$ 563371.67 para un total de 3 897 toneladas con un valor de \$1 505 8497.

Internacionalmente se acepta que la diferencia entre la cantidad de materias primas que entran y los piensos que salen sea de 0.81 %. (McElthiney 1994).

Por el consumo de materias primas que tuvo la empresa la pérdida debió haber sido de 1118.92 Toneladas y fue realmente de 3897.45 para una diferencia de 2778.53 toneladas, siendo esta cantidad la posibilidad de ahorro de materias primas que tiene la empresa con su consecuente ahorro económico de 1 146 653.

Para identificar el origen de las pérdidas se realizó un inspección en la fábrica en la que identificaron un grupo de malas prácticas que tienen una importante contribución a las pérdidas:

- Falta de aislamiento y cubrimiento de la zona de descarga de cereal de forma general que ocasiona que en esta etapa ocurran emisiones de polvo y partículas al medio ambiente.

- No está aislada totalmente la zona de disposición de descarga desde las celdas hasta los camiones, mediante la utilización de conexiones flexibles que permitan ajustarse a las diferentes alturas de los camiones.
- No se comprueba que todos los medios de trasiego de material (elevadores, conductores y tornillo sin fin) se encuentran perfectamente cerrados, así como los enlaces de éstos con las celdas, dosificadores, tolvas y depósitos en general.
- Falta de hermeticidad en las raseras de dosificación.
- Las adiciones manuales de materias primas (premezclas y sal) suelen ser focos de emisión en su manipulación, para evitarlo pueden disponerse sistemas de extracción localizada en dicha etapa con cortinas u otros sistemas equivalentes de aislamiento y recubrimiento en la tolva. También puede estudiarse la disposición de sistemas de adición automática.
- Deficiencias en el **aislamiento** en el área de molienda.

Se realizan además un grupo de recomendaciones para reducir las pérdidas de materia prima.

- Aislamiento y cubrimiento de la zona de descarga de cereal de forma integral (tabicando, disponiendo cortinas) en todo el proceso de descarga con el fin de minimizar las emisiones de polvo y partículas en esta etapa.
- Comprobar que todos los medios de trasiego de material (elevadores, conductores y tornillo sinfin) se encuentran perfectamente cerrados, así como los enlaces de éstos con las celdas, dosificadores, tolvas y depósitos en general. Realizar un programa de mantenimiento y seguimiento de los sistemas descritos y nombrar un responsable del mismo así como establecer modos de actuación en caso de detectar averías o incidentes de los mismos.
- Las adiciones manuales de materias primas (premezclas) suelen ser focos de emisión en su manipulación, para evitarlo pueden disponerse sistemas de extracción localizada en dicha etapa con cortinas u otros sistemas equivalentes de aislamiento y recubrimiento en la tolva. También puede estudiarse la disposición de sistemas de adición automática.
- Por lo general la automatización de procesos y el control sobre los mismos minimiza de manera significativa las emisiones de material.
- Disposición de extractores, ciclones y colectores de distinta naturaleza con filtros de mangas u otros sistemas de captación de partículas equivalente, en aquellas etapas de proceso o zonas localizadas de la instalación en función de aquellas, más susceptibles de

generación de polvo y partículas que no sólo palien el efecto de la emisión sino que sirvan para recuperar el polvo generado.

- En caso de la zona de carga a granel, aislar totalmente la zona de disposición de descarga desde las celdas hasta los camiones, mediante la utilización de conexiones flexibles que permitan ajustarse a las diferentes alturas de los camiones.
- En las operaciones de molienda se comprobará el perfecto cerramiento y aislamiento del molino.
- No mezclar los residuos generados en el proceso productivo con la basura.
- Cambios tecnológicos
- Instalar sistema de aspiración de polvo.
- Automatizar la adición de premezclas.
- Modificación de la red neumática. Sustituyendo compresores, planta de tratamiento de aire y cilindros.
- Hermetizar la zona de descarga de cereales a granel.
- Posibilidad de la utilización de sistemas de conducción neumática.
- Sustitución de maíz por afrecho en los piensos desarrollo y crecimiento avícola.

Esta última medida es de gran importancia ya que la cantidad de pienso de los tipos que aceptan el 20 % de afrecho producida fue de 28 900 t, a la que hubiera podido agregar 2 117 t de afrecho como sustituto del maíz, esto habría significado un ahorro de \$813766 MN a la empresa por diferencia de valor entre maíz y afrecho y de 864 400 USD al país por concepto de sustitución de importaciones.

## Conclusiones

1. Del balance de masa realizado se concluye que existe una pérdida de 2778.53 toneladas de materias primas con un valor de \$1 146653.71. En la medida que lo que entra se iguale a lo que sale la empresa no solo conseguirá mayores beneficios económicos, sino menor cantidad de residuos y emisiones a la atmósfera, por lo que este indicador es muy significativo.
2. El origen de las pérdidas esta fundamentalmente en recepción de materias primas, carga a granel, equipos de trasportación interna (elevadores, conductores y tornillo sinfín), raseras en celdas de dosificación, área de empaque, adición de microcomponentes y molinación.
3. La cuantificación de los residuos generados mostró que se generan en este proceso 512.945 toneladas de residuos sólidos o barreduras las cuales son vendidas a la planta

de pienso líquido para la fabricación de alimento animal.

4. Se propone la utilización del afrecho como sustitución del maíz obteniéndose un ahorro de \$ 813766.18

## Referencias

(Noviembre 1995). Fábricas completas de piensos compuestos, plantas y máquinas. Disponible, [www.Akahl.de](http://www.Akahl.de), [Consultado 21 junio 2012]

(2004). Estudio de abastecimiento de materias primas para la alimentación animal en ganadería ecológica. Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación. España. ICATEMA CONSULTING

(Octubre 2007). El impacto de los piensos en la inocuidad de los alimentos. Informe de la Reunión Conjunta FAO/OMS de Expertos. FAO, Roma.

(Julio 2010). Maíz. Cadena del valor agregado. Alternativas de transformación e industrialización. Proyecto de eficiencia de cosecha, poscosecha e industrialización de los granos. Actualización Técnica N° 54. Ministerio de agricultura y pesca Argentina. [www.cosechaypostcosecha.org](http://www.cosechaypostcosecha.org) [Consultado Octubre 2017]

(2010). Aproximación a la medida de la eco eficiencia en las empresas agroalimentarias de la Región de Murcia. Sector Piensos Compuestos.

(2010). Manual de ahorro y eficiencia energética del sector. Fábricas de Piensos. Proyecto que está financiado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y por la Fundación Biodiversidad. España.

(2010). Buenas prácticas en la fabricación de alimentos para animales en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Ministerio de la Agricultura y desarrollo rural.

(Octubre 2011). Precios de insumos y factores de producción agrícola. Boletín mensual. No. 10 Vol. 10.

(2011). Molienda en fábricas de piensos. Mundo ganadero/No. 11

Abó, M., (2001). Principales problemas Ambientales en el sector empresarial, CIGEA.

Acevedo J, y González R.(2004) Seguridad alimentaria y fabricación de piensos compuestos. Influencia de la tecnología de fabricación y del diseño de Fábricas.

Acevedo, C. (2017). Las tiendas de barrio desde la economía institucional. International Journal of Management Sciences and Operations Research, 2(1), 30-37. Recuperado a partir de



<http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/85>

Andrade Montoya, P., Morejón Bastidas, J., & Inga Ortega, E. (2016). Cobertura máxima de redes de sensores inalámbricos para un sistema de gestión de energía en hogares inteligentes. INGE CUC, 12(2), 68-78. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.12.2.2016.07>

Bermúdez, J. (2014). Arquitectura Extraordinaria: Donde Materialidad y Espiritualidad se Encuentran. Módulo Arquitectura CUC, 13(1), 101-113. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/moduloarquitecturacuc/article/view/94>

Bifani, P., (1999). Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ed. Madrid. España.

Boletín mensual. (Octubre 2011) Precios de insumos y factores de producción agrícola. No. 10 Volumen 10. Servicio de información agropecuaria: Colombia.

Bonilla Blanchar, E., Cardeño Portela, N., & Cardeño Portela, E. (2015). La función financiera en las micros, pequeñas y medianas empresas, del municipio de Riohacha. Revista Económicas CUC, 36(2), 137-146. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/762>

Casas Herrera, J. (2015). Metodologías de estimación de la línea de pobreza absoluta en Colombia: una reflexión / Methodologies for the estimation of absolute poverty line in Colombia: a reflection. Revista Económicas CUC, 36(1), 113-126. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/675>

Catalogo KAHL. (n.d). Fábricas completas de piensos compuestos, plantas y máquinas.

Coronado Hernández, J., Romero-Conrado, A., Uribe-Martes, C., & Calderón-Pérez, R. (2018). Aplicación del modelo de difusión de Bass para estimar el ciclo de vida de una tienda minorista. International Journal of Management Sciences and Operations Research, 3(1), 5-10. Recuperado a partir de <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/88>

Cortés-Peña, O. (2016). Sustainable development in synergistic relationship with pro-ambient behavior and fair trade. International Journal of Management Sciences and Operations Research (1), 54-58. Retrieved from <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/78>

Cabello-Eras, J. (2016). Acercamiento a la producción más limpia como estrategia de gestión ambiental. International Journal of Management Sciences and Operations Research, 1(1), 4-7. Recuperado a partir de <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/71>

Espinal G, C. F., Martínez Covalada, C. J. y Acevedo Gaitán, X. (Marzo de 2005). Cadena de cereales, alimentos balanceados para animales, avicultura y porcicultura. Bogotá. Disponible. <https://www.agrocadenas.gov.co>, [febrero 2012]

García León, R., & Bolívar León, R. (2017). Caracterización hidrométrica de las arcillas utilizadas en la fabricación de productos cerámicos en Ocaña, Norte de Santander. INGE CUC, 13(1), 53-60. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.13.1.2017.05>

Hernández Rodríguez, D., & Escobar Castillo, A. (2017). Modelo de contabilidad social como herramienta de gestión para la responsabilidad social empresarial. International Journal of Management Sciences and Operations Research, 2(1), 44-56. Recuperado a partir de <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/86>

Hoyos Velasco, F., Candelo, J., & Silva Ortega, J. (2018). Performance evaluation of a DC-AC inverter controlled with ZAD-FPIC. INGE CUC, 14(1), 9-18. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.14.1.2018.01>

Jiménez Serpa, J. C., & Salas Rondón, M. H. (2017). Aplicación de modelos econométricos para estimar la aceptabilidad de una tasa por congestión vehicular. INGE CUC, 13(2), 60-78. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.13.2.2017.08>

Elthiney. R.R. (1994). Tecnología para la fabricación de alimentos balanceados. American Feed Industry Association. Department of Grain Science and Industry. Kansas State University.

Núñez Flórez, E. R., Vergara Ortiz, R., & Bocanegra García, J. J. (2014). Sistema experto basado en lógica difusa tipo 1 para determinar el grado de riesgo de preeclampsia. INGE CUC, 10(1), 43-50.

Landinez-Lamadrid, D. C., Ramirez-Ríos, D. G., Neira Rodado, D., Parra Negrete, K., & Combata Niño, J. P. (2017). Shapley Value: its algorithms and application to supply chains. INGE CUC, 13(1), 61-69. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.13.1.2017.06>

Palacio Echenique, B. (2016). La enseñanza integral de la arquitectura, desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental. Módulo Arquitectura

CUC, 16(1), 35-58.  
<https://doi.org/10.17981/moducuc.16.1.2016.02>

Piatti, M. E., (2009). Elaboración de alimentos balanceados para autoconsumo y comercialización. Partido de Olabarria. Facultad de Agronomía. Argentina. Diseño y evaluación de proyectos de inversión.

Resolución 45/91 del INRH: Índices de consumo de agua para el sector de la economía no agrícola.

Romero Duque, G., Suárez Castro, R., & Rodríguez Celis, H. (2018). Modelo de capacidades de innovación para instituciones de educación superior. INGE CUC, 14(1), 87-100.  
<https://doi.org/10.17981/ingecuc.14.1.2018.8>

Ruiz, B., (n.d). Producción de alimentos balanceados en América Latina.

Sagastume Gutiérrez, A., & Cabello Eras, J. (2017). La educación superior y una producción más limpia. International Journal of Management Sciences and Operations Research, 2(1), 4-8. Recuperado a partir de <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/79>

Salamanca, E. (2016). Tratamiento de aguas para el consumo humano. Módulo Arquitectura CUC, 17(1), 29-48.  
<https://doi.org/10.17981/moducuc.17.1.2016.02>

Segura, E. (2016). Información, estabilidad y complejidad de aprendizaje en memorias asociativas. International Journal of Management Sciences and Operations Research, 1(1), 49-53. Recuperado a partir de <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/77>

Tejedor Martín, J. (2003). El sistema HACCP como base de la producción higiénica de piensos para la alimentación animal. Revista electrónica veterinaria REDVET. Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León. C/ Sta Catalina nº 15. 40.003. Segovia. Spain.

Tello Fernández, M. (2013). El proyecto de conservación integral del patrimonio inmueble: Enfoques conceptuales, reflexiones valorativas y apuntes metodológicos para la sustentabilidad integral del patrimonio inmueble. Módulo Arquitectura CUC, 12(1), 99-130. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/moduloarquitecturauc/article/view/41>

Vargas González E. & Fonseca Zamora H., (n.d). El programa de control de la calidad de alimentos para el consumo animal en Costa Rica., Centro de Investigación en Nutrición Animal (CINA). Universidad de Costa Rica.