



## COSTO ENERGÉTICO

### ARTÍCULO ORIGINAL

# Metodología para la determinación del costo energético en labores de preparación de suelos

## *Methodology for determining the energy cost in soil preparation work*

Dr.C. Yanara Rodríguez-López<sup>1</sup>, Est. Sheila Sosa-Cueto, Est. Andy Jesús García-Gallardo

Universidad Agraria de La Habana, Facultad de Ciencias Técnicas, Centro de Mecanización Agropecuaria (CEMA), San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

**RESUMEN.** El trabajo tiene como objetivo evaluar el comportamiento de los costos energéticos de agregados agrícolas que laboran en la Granja Guayabal desde el mes de enero hasta septiembre de 2022, excluyéndose el mes de julio por no presentar datos. Para lograr dicho objetivo se les realizaron pruebas a los conjuntos tractor MTZ-82+grada de 965 kg y tractor Belarus 510+arado ADI-3 obteniéndose un índice de consumo de combustible de 11,6 L/ha y 30 L/ha respectivamente. Se determinó el valor de la energía secuestrada en los materiales, fabricación y transporte, en combustible, en lubricantes y filtros, en reparaciones y mantenimiento, en mano de obra, de materiales gastables en procesos tecnológicos agrícolas en cuestión. El costo energético obtenido por los agregados presentó valores de 457,46 MJ/h para el caso del tractor MTZ 82+grada 965 kg y 414,75 MJ/h para el caso del tractor Belarus 510+arado ADI-3 respectivamente, el consumo de combustible constituyó el mayor gasto energético con valores de 301,14 y 361,85 MJ/h. lo que representa el 73 y 75% de la energía total secuestrada. Al trabajar con el conjunto tractor Belarus 510+arado ADI-3 la labor de mayor demanda energética es el cruce (127,80 MJ/h), mientras que al trabajar el conjunto tractor MTZ 82+Grada 965 kg la labor que más demanda energía es el mullido (276,90 MJ/h).

**Palabras clave:** consumo de combustible, energía secuestrada, fabricación, lubricantes.

**ABSTRACT.** The objective of the work is to evaluate the behavior of the energy costs of agricultural aggregates that work in the Guayabal Farm from the month of January to September 2022, excluding the month of July for not presenting data. To achieve this objective, tests were carried out on the MTZ-82 tractor + 965 kg harrow and the Belarus 510 tractor + ADI-3 plow, obtaining a fuel consumption rate of 11.6 L/ha and 30 L/ha respectively. The value of sequestered energy in materials, manufacturing and transportation, fuel, lubricants and filters, repairs and maintenance, labor, expendable materials in agricultural technological processes in question was determined. The energy cost obtained by the aggregates presented values of 457.46 MJ/h for the case of the MTZ 82 tractor+965 kg harrow and 414.75 MJ/h for the case of the Belarus 510 tractor+ADI-3 plow respectively, the consumption of fuel constituted the greatest energy expenditure with values of 301.14 and 361.85 MJ/h. which represents 73 and 75% of the total sequestered energy. When working with the Belarus 510 tractor set + ADI-3 plow, the task with the highest energy demand is crossing (127.80 MJ/h), while when working with the MTZ 82 tractor set + 965 kg harrow, the task that demands the most energy is the fluffy (276.90 MJ/h).

**Keywords:** Fuel Consumption Sequestered Energy, Manufacturing, Lubricants.

## INTRODUCCIÓN

El modelo actual de desarrollo que predomina en la sociedad, de crecimiento continuo y basado en el consumo de energía, no se puede mantener indefinidamente (Barboza et al., 2019). El agotamiento progresivo de los combustibles fósiles,

la concentración de las reservas fósiles en áreas geográficas políticamente inestables, la falta de alternativas a corto plazo, el fuerte crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero y un incremento de los precios internacionales de

<sup>1</sup> Autora para correspondencia: Yanara Rodríguez-López, e-mail: yanita@unah.edu.cu ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8169-8433>

**Recibido:** 23/10/2022.

**Aprobado:** 14/06/2023.

los combustibles fósiles y de su volatilidad obligan a hacer un cambio hacia un nuevo modelo basado en el desarrollo sostenible (Alpizar, 2009; García de la Figal-Costales *et al.*, 2012).

Uno de los sectores de la economía que tiene una relación muy importante con el sector energético es el agrícola, dado que una de las fuentes de energía que emplea, el combustible, constituye un insumo importante para el cumplimiento de los procesos agrícolas en las diferentes formas productivas y en la agroindustria (Padgham, 2009). El sector agroalimenticio consume cerca del 30% del consumo total de energía a nivel global, de ahí la importancia del diseño y puesta en práctica en este sector de un sistema para el control, supervisión y seguimiento del consumo de combustible lo que permitirá crear las bases para alcanzar la eficiencia energética (Amy, 1998; Meul *et al.*, 2007).

La energía absorbida por una máquina agrícola, es una combinación de la fuerza requerida y de la velocidad que se le ofrece, por lo que se convierte en un proceso de análisis según Paneque & Prado (2005), ya que permite comparar los impactos medioambientales de las prácticas agrícolas utilizadas y su eficacia (Haciseferogullari *et al.*, 2003, citado por Olivet-Rodríguez & Cobas-Hernández (2013). Por tanto, la maquinaria empleada y el consumo de combustible representan un alto porcentaje del costo energético total de producción trayendo consigo un incremento del costo total entre un 30–35% (Álvarez *et al.*, 2006).

La evaluación energética es un proceso de análisis que consiste en la identificación y medida de las cantidades de energía secuestrada, asociada a los productos y equipos que intervienen en la producción (Álvarez *et al.*, 2006) “publisher”: “Instituto de Investigaciones de Mecanización Agropecuarias (IIMA).

Las mediciones del requerimiento energético para las labores agrícolas suministran la base para la selección de las máquinas agrícolas y los sistemas de preparación periódica del suelo, ya que el consumo energético varía en función del tipo de equipo y del número de operaciones. La preparación del suelo requiere más del 70% de la demanda total de energía (Ríos-López & Ponce-Ceballos, 2002).

De lo anterior se plantea la necesidad de valorar las tecnologías empleadas en la producción de alimentos, teniendo en cuenta, además de los costos económicos como se hace tradicionalmente, los costos y la eficiencia energética y medioambiental, lo que permitirá obtener criterios que proporcionen información para producciones más limpias y sostenibles (Álvarez *et al.*, 2006) “publisher”: “Instituto de Investigaciones de Mecanización Agropecuarias (IIMA).

En el año 2021, el rector de la UNAH orientó a especialistas de la UNAH hacer una revisión interna para conocer cómo se administran los recursos de la granja, dentro de la misma se encontraba el control del consumo de combustible tecnológico, dentro de las deficiencias encontradas de identificó que el análisis del consumo de combustible se hace por períodos y no por labor, además de que no se tienen establecidos los índices de consumo de combustible real por labor, según la formación de los agregados que se emplea así como el impacto ambiental, producto de las emisiones de gases que resultan de la combus-

ción. se desconoce el comportamiento de los costos energéticos por labor en la granja El Guayabal.

Basados en esta problemática, el presente trabajo tiene como **objetivo general** establecer los índices de consumo de combustible, los costos energéticos por labor en la granja El Guayabal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Metodología para la determinación de los costos energéticos

Para la determinación de los costos energéticos se estudiaron los trabajos de varios especialistas y se utilizaron diferentes metodologías, estando entre los autores Burhan *et al.* (2004); Fumagalli *et al.* (2011); Mohammadhossein *et al.* (2012). Se utilizó el programa de computación “Costos Energéticos y de Explotación (CEE)” el cuál es un sistema automatizado elaborado en la Universidad Agraria de La Habana, Centro de Mecanización Agropecuaria (CEMA) por de las Cuevas *et al.* (2009), este sistema permitió el análisis de los datos primarios de las observaciones, así como la determinación de los costos mencionados anteriormente.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### Caracterización del área experimental

Para la realización de este trabajo fue necesario tomar como referencia la empresa El Guayabal, la misma está situada en la localidad de Jamaica perteneciente al municipio San José de Las Lajas de la provincia Mayabeque, la misma limita por el norte con la UNAH, por el sur con productores privados y la carretera central, por el este con la carretera de Jamaica-Tapaste y por el oeste con la carretera de Pedro Pi. Dicha granja pertenece a la Universidad Agraria de La Habana y tiene como nombre Dirección Científico-Tecnológica y Productiva El Guayabal. Tienen un área de 846,6 ha, de las cuales la superficie agrícola solamente cubre 100 ha. Posee una plantilla de 177 trabajadores, pero solo se encuentra cubierta 111 plazas del total (63%).

### Características agroclimáticas

La región donde se encuentra enclavada la granja posee la mayor precipitación media anual (1 450-1 550 mm), con los valores más altos del ICP (Índice de concentración de las precipitaciones), y del IMF (Índice Modificado de Fournier) de 15-17% y 175 - 200, respectivamente. Esto hace de esta bioregión una de las más vulnerables a los procesos erosivos, hecho en el que habitualmente no se repara, debido a su carácter asintomático.

En los últimos años se han presentado algunos cambios climáticos, aparentemente más agudizado en el actual periodo poco lluvioso. Las características están dadas por registros de temperatura mínima por debajo de 14°C y máximas entre 33 y 34°C y el inicio de las precipitaciones se ha deslizado en más de dos meses y sus volúmenes en los meses pocos lluviosos no sobrepasa los 50 mm (Climate-Data.org., 2020).

Los vientos predominantes tienen una velocidad media de 4.6 km/h, y con mayor frecuencia tienen una dirección este y

este-noreste. La clasificación climática es subtropical húmeda (Climate-Data.org., 2020).

### Análisis del comportamiento del consumo de combustible

Para la realización de la prueba del aforado del tanque el área utilizada fue una parcela con una longitud promedio de 220 m y un ancho de 182 m. En ella se evaluaron los agregados tractor MTZ-82+grada de 965 kg y tractor Belarus 510+ arado ADI-3. Para estos conjuntos se midió la distancia de ida y regreso al campo siendo de 1 703 m. La profundidad de labor del primer conjunto fue de  $0,10 \pm 0,004$  m; y para el segundo  $0,22 \pm 0,005$  m respectivamente. La velocidad de trabajo para ambos fue de  $1,79 \pm 0,013$  m/s y  $1,67 \pm 0,051$  m/s respectivamente. La longitud

recorrida hasta y desde el campo, para la prueba es 35 456,9 m.

Para la labor de mullido y cruce, se utilizó un movimiento hendiendo en franjas y combinado en franjas respectivamente, y un giro sin laso para ambos. Los mismos se ajustan a las condiciones del campo, así como a las características de los agregados.

Como resultados de las mediciones (Tabla 1) se obtuvo que para el caso del tractor Belarus - 510+arado ADI-3 se consumió un total de 120 L y en el caso del tractor MTZ-82+grada de 965 kg el consumo de combustible fue de 46.4 L. En el caso del primer conjunto tuvo como índice de consumo calculado 30 L/ha lo que demuestra que tiene un sobreconsumo teniendo en cuenta la norma establecida siendo esta de 21,5 L/ha a 29,2 L/ha y en el caso del segundo conjunto el índice calculado fue de 11,6 L/ha y el índice establecido para este es de 11,2 L/ha a 15,16 L/ha, en este caso se encuentra dentro del rango.

**TABLA 1. Consumo de combustible por labor trabajando con los conjuntos tractor Belarus - 510+arado ADI-3 y tractor MTZ-82+grada de 965 kg**

Conjunto	Labor realizada	CC, L	Vt ha, h, t	U/M	ICc L/ha	ICmin L/u	ICmax L/u
Tractor Belarus - 510+arado ADI-3	Aradura	32	1		32		
	Rotura	31	1		31		
	Cruce	29	1	ha	29	21,50	29,20
	recruce	28	1		28		
	Total	120	4		30		
Tractor MTZ-82+grada de 965 kg	Mullir	23,41	2		11,71		
	Mullido fino	22,99	2		11,5	11,2	15,16
	Total	46,4	4	ha	11,6		

Al analizar el consumo de combustible por labor, al trabajar con el conjunto tractor Belarus - 510+arado ADI-3, en las labores de cruce y recruce el índice de consumo de mantiene dentro del establecido por el Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, como se muestra en la Tabla 1. Las labores de aradura y rotura muestran índices de consumo por encima del establecido siendo de 32 y 31 L/ha. Estos índices elevados son producto a las malas condiciones técnicas de los equipos e implementos ya que, a los mismos, por la escasez de insumos existente, no se le pueden realizar los mantenimientos que los mismos tienen planificado. Otro factor que interfiere en el aumento del índice de consumo de combustible es la habilidad desarrollada por el operario ya que durante la prueba en diferentes ocasiones se pudo ver que los giros no eran muy certeros, todos estos factores son de vital importancia a la hora de realizar trabajos en el campo ya que de ellos depende mucho el índice de consumo de combustible.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### Análisis y evaluación de los resultados de los costos energéticos de los conjuntos: tractor MTZ 82-grada 965 kg y tractor Belarus 510-ADI-3

En todo proceso tecnológico de formación y transformación mecánica, tales como la aradura y gradeo, interviene como material de trabajo (suelo) con la participación de instrumentos u órganos de trabajo y que lleva implícito un aporte de energía.

Por ello es de vital importancia para cualquier entidad agrícola que desee ser eficiente y competitiva identificar dónde y cómo se consumen los portadores energéticos y los factores que determinan su consumo y ahorro.

En la Tabla 2 aparecen los valores de los costos energéticos de los conjuntos tractor MTZ 82+grada 965 kg y tractor Belarus 510+arado ADI-3 totales y por labores. Se muestran los valores de la energía total secuestrada ( $ES_{t_t}$ ), la energía secuestrada en los materiales, fabricación y transporte ( $ES_{m_t}$ ), la energía secuestrada en combustible ( $ES_{c_t}$ ), la energía secuestrada en lubricantes y filtros ( $ES_{l_t}$ ); la energía secuestrada en reparaciones y mantenimiento ( $ES_{mrt_t}$ ), la energía secuestrada en mano de obra ( $ES_{mot_t}$ ). Debido a que las labores que se realizan son de preparación de suelos no se reportan valores de energía secuestrada de materiales gastables en procesos tecnológicos agrícolas en cuestión.

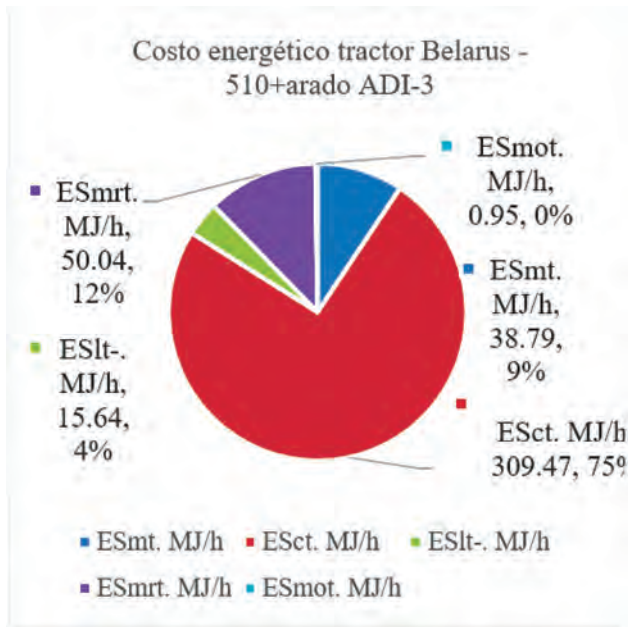
Como se puede observar en la referida tabla la energía secuestrada total al trabajar con el agregado tractor Belarus 510+arado ADI-3 fue de 414,75 MJ/h mientras que al trabajar el conjunto tractor MTZ 82+grada 965 kg fue de 457,46 MJ/h.

**TABLA 2. Costos energéticos por labor y totales de los conjuntos tractor MTZ 82-grada 965 kg y tractor Belarus 510-arado ADI-3**

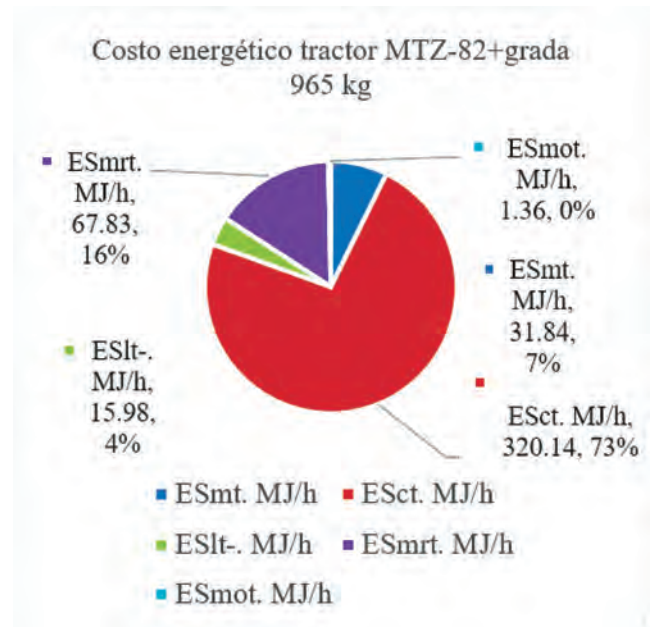
Costos energéticos Agregado/labor			ESmt, MJ/h	ESct, MJ/h	ESlt, MJ/h	ESmrt, MJ/h	h
Tractor Belarus - 510+ADI-3	aradura	121,75	11,39	90,84	4,59	14,69	0,28
	rotura	101,37	9,48	75,64	3,82	12,23	0,23
	cruce	127,80	11,95	95,36	4,82	15,42	0,29
	recruce	63,83	5,97	47,63	2,41	7,70	0,15
	Total	414,75	38,79	309,47	15,64	50,04	0,95
Tractor MTZ- 82+Grada de 965 kg	mullido	276,90	31,84	193,78	9,67	41,06	0,83
	mullido fino	180,56	126,36	126,36	6,31	26,77	0,54
	total	457,46	31,84	320,14	15,98	67,83	1,36

Al analizar el comportamiento de costos energéticos al trabajar con el conjunto tractor Belarus - 510+arado ADI-3 (Figura 1) y tractor MTZ-82+grada de 965 kg (Figura 2) se puede observar que de los elementos de los costos energéticos los más representativos son los asociados al consumo de combustible que representa el 75 y 73% de los costos totales respectivamente. Estos valores coinciden con los expresados

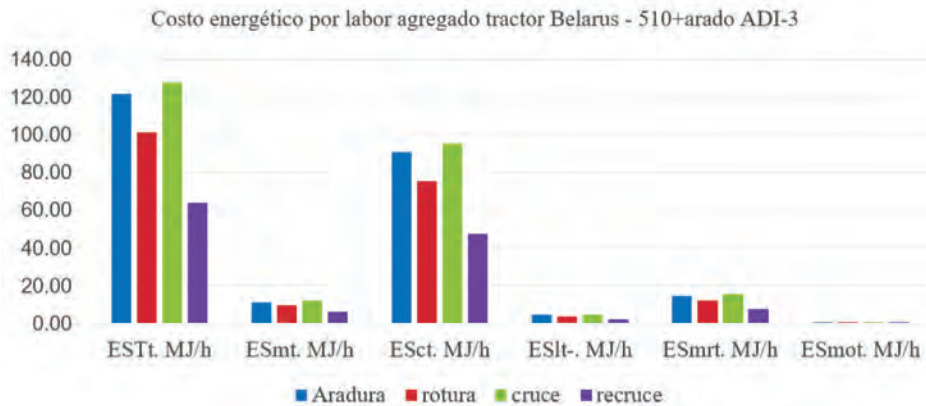
por Paneque & Soto (2007), donde plantean que los costos energéticos por consumo de combustibles representan entre el 66 y el 75% del costo energético total. La energía secuestrada en reparaciones y mantenimiento representaron el 12 y 16% respectivamente. Estos valores están dados porque en el periodo de las mediciones no se realizaron a los equipos tareas asociadas a esta actividad.



**FIGURA 1.** Costo energético tractor Belarus - 510+arado ADI-3.



**FIGURA 2.** Costo energético tractor MTZ-82+grada 965 kg.



**FIGURA 3.** Costo energético por labor agregado tractor Belarus - 510+arado ADI-3.



Al analizar los costos energéticos por labor (Figura 3) cuando se emplea el conjunto tractor Belarus - 510+arado ADI-3 en preparación de suelo realizando las labores aradura, rotura, cruce y re cruce se puede confirmar que la mayor demanda energética está asociada a la energía secuestrada por consumo de combustible y dentro de ellas la de mayor valor es cuando se realiza el cruce seguido de la aradura.

En cuanto a los costos energéticos al trabajar con el conjunto tractor MTZ-82+grada 965 kg se puede observar que los mayores costos energéticos se tienen en la labor de mullido lo que se justifica por el comportamiento del consumo de combustible, dado por la profundidad de la labor que se logra (Figura 4).

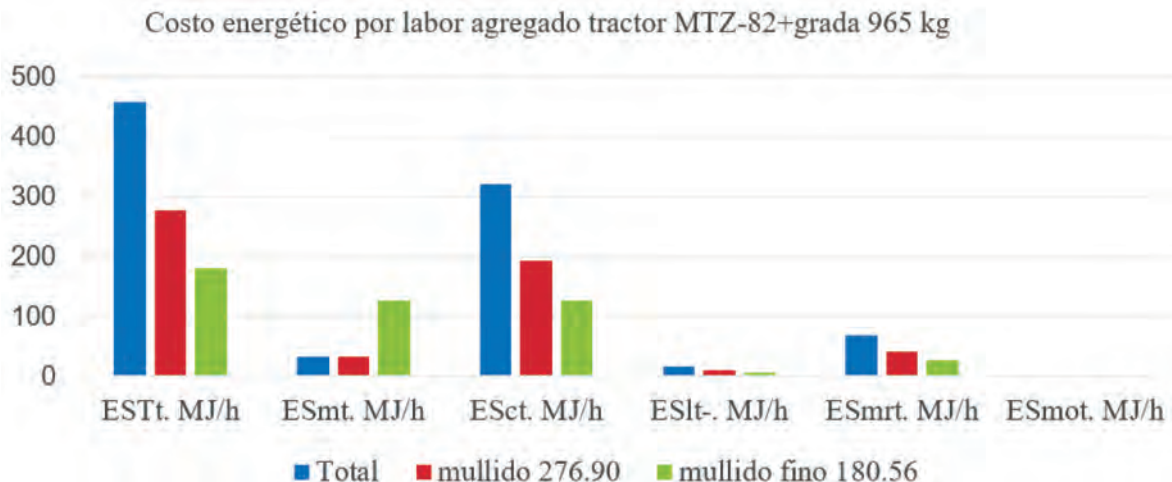


FIGURA 4 Costo energético por labor agregado tractor MTZ-82+grada 965 kg.

## CONCLUSIONES

- El índice de consumo del agregado tractor MTZ-82+grada de 965 kg fue de 11,6 L/ha y el del tractor Belarus 510+ arado ADI-3 fue de 30 L/ha el cual sobrepasa el límite establecido (21,5 L/ha hasta 29,2 L/ha).
- Los costos energéticos de los conjuntos tractor MTZ 82+grada 965 kg y tractor Belarus 510+arado ADI-3 fue de 457,46 y 414,75

- MJ/h respectivamente, el consumo de combustible constituyó el mayor gasto energético con valores de 301,14 y 361,85 MJ/h, lo que representa el 73 y 75% de la energía total secuestrada.
- Al trabajar con el conjunto tractor Belarus 510+arado ADI-3 la labor de mayor demanda energética es el cruce (127,80 MJ/h), mientras que al trabajar el conjunto tractor MTZ 82+grada 965 kg la labor que más demanda energía es el mullido (276,90 MJ/h)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- Alpizar, M. J. (2009). *Proyectos agrícolas*. Editorial Félix Varela, La Habana, Cuba.
- Álvarez, R., Paneque, P., Álvarez, O., & Brizuela, M. (2006). *Costo energético de las operaciones de siembra más comunes en Cuba*. Instituto de Investigaciones de Mecanización Agropecuarias (IIMA), MINAG. Cuba.
- Amy, J. (1998). *Handbook for purchasing a small transit vehicle*. Department of Transportation Commonwealth of Pennsylvania, USA.
- Barboza, N., Hernández-Alfonso, P., Paneque-Rondón, P., Gómez-Águila, M. V., & Miranda-Caballero, A. (2019). Labranza convencional y de conservación en el cultivo de la soya (*Glycine max* (L) Merrill). *Revista Ingeniería Agrícola*, 9(3), 41-47, ISSN: 2306-1545, e-ISSN: 2227-8761.
- Burhan, O., Kurklu, A., & Akcaoz, H. (2004). An input-output energy analysis in greenhouse vegetable production: A case study for Antalya region of Turkey. *Biomass and Bioenergy*, 26(1), 89-95, ISSN: 0961-9534, Publisher: Elsevier. [https://dx.doi.org/10.1016/S0961-9534\(03\)00080-1](https://dx.doi.org/10.1016/S0961-9534(03)00080-1)
- Climate-Data.org. (2020). *Clima Tapaste: Temperatura, Climograma y Tabla climática para Tapaste* [Repositorio de documentos]. <https://es.climate-data.org/americas-del-norte/cuba/mayabeque/tapaste-45422/>
- de las Cuevas, M. R., Hernández, R. T., Paneque, R. P., & Herrera, P. M. I. (2009). Software para la determinación de los costos energéticos y de explotación de las máquinas agrícolas. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 18(2), 78-84, ISSN: 1010-2760, e-ISSN: 2071-0054, Publisher: Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez.
- Fumagalli, M., Acutis, M., Mazzetto, F., Vidotto, F., Sali, G., & Bechini, L. (2011). An analysis of agricultural sustainability of cropping systems in arable and dairy farms in an intensively cultivated plain. *European Journal of Agronomy*, 34(2), ISSN: 1161-0301, Publisher: Elsevier. <https://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2010.11.001>
- García de la Figal-Costales, A., Valdés-Lima, Y., & Vargas-Hidalgo, J. (2012). Evaluación de los gastos de explotación, económicos y energéticos en la labor de cultivo del frijol, tomate y papa comparando el tractor YUMZ-6M con yunta de bueyes. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 21(3), 62-68, SSN: 1010-2760, e-ISSN: 2071-0054, Publisher: Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez.
- Meul, M., Nevens, F., Reheul, D., & Hofman, G. (2007). Energy use efficiency of specialised dairy, arable and pig farms in Flanders. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 119(1-2), ISSN: 0167-8809, Publisher: Elsevier. <https://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2006.07.002>
- Mohammadhossein, R., Amin, W., & Hoshang, R. (2012). Energy efficiency of different tillage systems in forage corn production. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS)*, 4(22), 1644-1652.
- Olivet-Rodríguez, Y. E., & Cobas-Hernández, D. (2013). Balance energético de dos aperos de labranza en un Fluvisol para el cultivo del boniato (*Ipomoea*

Rodríguez-López *et al.*: Metodología para la determinación del costo energético en labores de preparación de suelo

batatas Lam). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(2), 21-25, SSN: 1010-2760, e-ISSN: 2071-0054, Publisher: Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez.

Padgham, J. (2009). *Agricultural development under a changing climate: Opportunities and challenges for adaptation*. Publisher: World Bank.

Paneque, R. P., & Prado, P. Y. (2005). Comparación de tres sistemas agrícolas en el cultivo del frijol. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 14(3), 42-48, SSN: 1010-2760, e-ISSN: 2071-0054, Publisher: Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez.

Paneque, R., & Soto, L. D. (2007). Costo energético de las labores de preparación de suelo en Cuba. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 16(4), 17-21.

Ríos-López, J., & Ponce-Ceballos, F. (2002). Costos energéticos de tres variantes tecnológicas de preparación de suelo de ladera para el cultivo de papa en Colombia. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias (Cuba)*, SSN: 1010-2760, e-ISSN: 2071-0054, Publisher: Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez.

*Yanara, Rodríguez-López*, Dr.C., Inv. Auxiliar, Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Facultad de Ciencias Técnicas, Centro de Mecanización Agropecuaria (CEMA), Carretera de Tapaste y Autopista Nacional km 23 ½. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, e-mail: [yanita@unah.edu.cu](mailto:yanita@unah.edu.cu) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8169-8433>

*Sheila Sosa-Cueto*, Estudiante; Universidad Agraria de La Habana, Facultad de Ciencias Técnicas, Centro de Mecanización Agropecuaria (CEMA), e-mail: [sheilas@unah.edu.cu](mailto:sheilas@unah.edu.cu), ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-6356-4635>.

*Andy García-Gallardo*, Estudiante; Universidad Agraria de La Habana, Facultad de Ciencias Técnicas, Centro de Mecanización Agropecuaria (CEMA), e-mail: [sheilas@unah.edu.cu](mailto:sheilas@unah.edu.cu), ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-0178-6326>

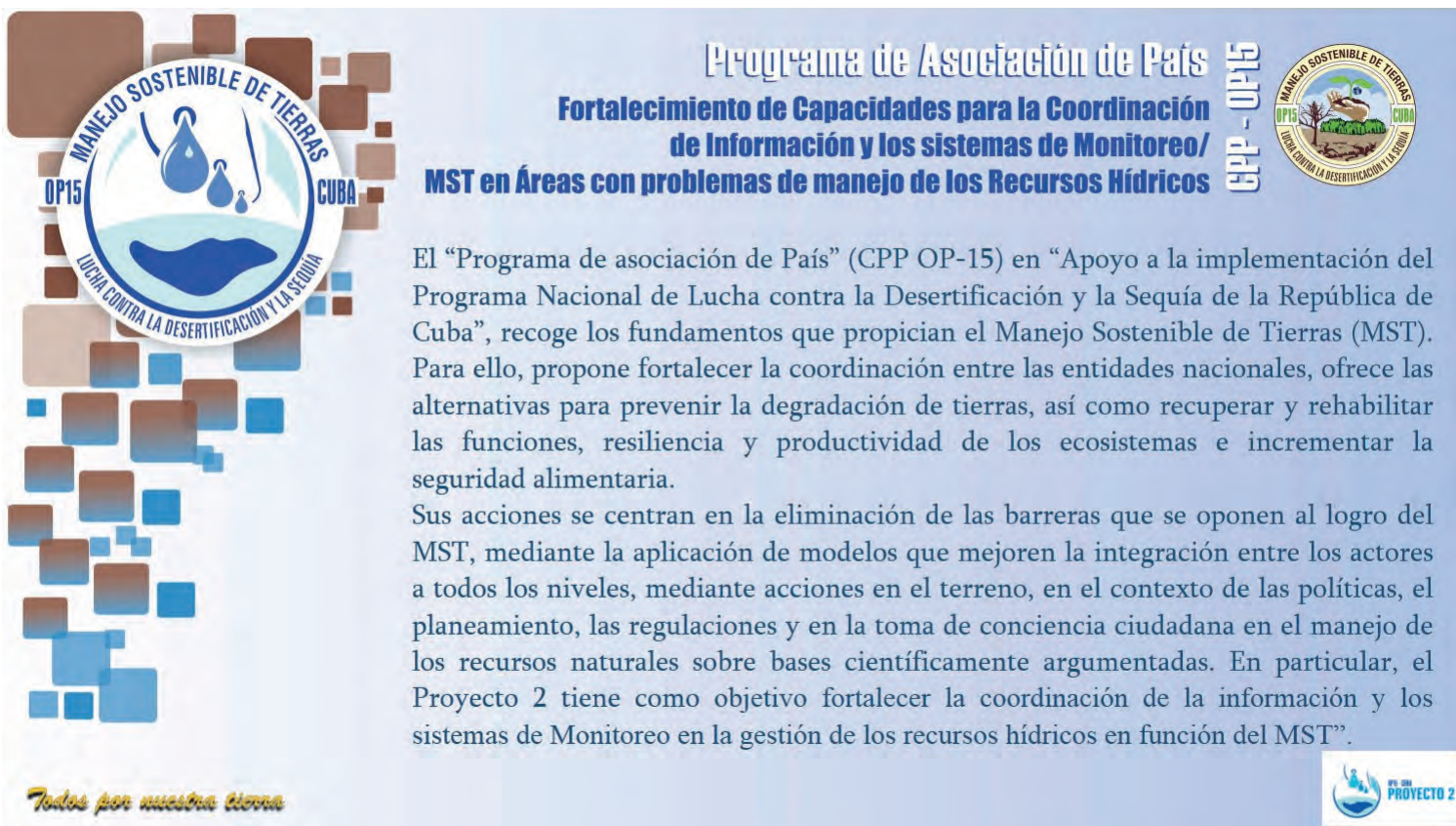
## CONTRIBUCIONES DE AUTOR:

Conceptualización: Y. Rodríguez Curación de datos: Y. Rodríguez Análisis formal: Y. Rodríguez Investigación: Y. Rodríguez, S. Sosa, A. García. Metodología: Y. Rodríguez Software: Y. Rodríguez Supervisión: Y. Rodríguez. Validación: Y. Rodríguez, S. Sosa, A. García. Visualización: Y. Rodríguez, S. Sosa, A. García. Redacción–borrador original: Y. Rodríguez Redacción–revisión y edición: Y. Rodríguez, S. Sosa.

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Este artículo se encuentra sujeto a la Licencia de Reconocimiento-NoComercial de Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.



**Programa de Asociación de País**  
**Fortalecimiento de Capacidades para la Coordinación de Información y los sistemas de Monitoreo/**  
**MST en Áreas con problemas de manejo de los Recursos Hídricos**

El “Programa de asociación de País” (CPP OP-15) en “Apoyo a la implementación del Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía de la República de Cuba”, recoge los fundamentos que propician el Manejo Sostenible de Tierras (MST). Para ello, propone fortalecer la coordinación entre las entidades nacionales, ofrece las alternativas para prevenir la degradación de tierras, así como recuperar y rehabilitar las funciones, resiliencia y productividad de los ecosistemas e incrementar la seguridad alimentaria.

Sus acciones se centran en la eliminación de las barreras que se oponen al logro del MST, mediante la aplicación de modelos que mejoren la integración entre los actores a todos los niveles, mediante acciones en el terreno, en el contexto de las políticas, el planeamiento, las regulaciones y en la toma de conciencia ciudadana en el manejo de los recursos naturales sobre bases científicamente argumentadas. En particular, el Proyecto 2 tiene como objetivo fortalecer la coordinación de la información y los sistemas de Monitoreo en la gestión de los recursos hídricos en función del MST”.

*Todos por nuestra tierra*

OP15 CUBA  
MANEJO SOSTENIBLE DE TIERRAS  
LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA  
CPP - OP15  
MANEJO SOSTENIBLE DE TIERRAS  
OP15 CUBA  
LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA  
PROYECTO 2