



TLATEMOANI
Revista Académica de Investigación
Editada por Eumed.net
No. 15 – Abril 2014
España
ISSN: 19899300
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 17 de octubre de 2013
Fecha de aceptación: 17 de marzo de 2014

ANÁLISIS DEL USO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LAS EMPRESAS PECUARIAS “URBANO NORIS” Y “CULTIVOS VARIOS BÁGUANO” DE LA PROVINCIA HOLGUÍN, CUBA

Héctor Pupo Leyva¹
Johann Mejías Brito²
jbrito@itcolima.edu.mx
Claudia Lissete Castrejón Cerro³

RESUMEN

El trabajo consistió en determinar los índices explotativos de la maquinaria agrícola en empresas del sector de la agricultura de la provincia Holguín, Cuba, con vista a obtener información sobre el comportamiento de su capacidad de trabajo, los índices económicos y otras características que permitan mejorar su explotación y de esta forma influir en un mejor aprovechamiento de estas máquinas. Los resultados obtenidos mediante el desarrollo del trabajo son de gran utilidad práctica, ya que permite disponer de los métodos más racionales para la utilización de las máquinas, mediante las cuales se puede lograr una mejor productividad durante la jornada, un uso más eficiente de estos, así como, alargar su vida útil con menos gastos de trabajo y de recursos, además de que permite conocer con cuál de los agregados conformados se obtienen los mejores resultados en su explotación.

PALABRAS CLAVE: maquinaria agrícola, índices explotativos, preparación de suelos.

¹ Ingeniero Mecánico. Maestro en Ciencias. Trabaja en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya. Cuba”

² Ingeniero Mecánico. Maestro en Ciencias. Trabaja en el Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Colima, México.

³ Ingeniero Mecánico. Maestro en Ciencias. Trabaja en el Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Colima, México.

Clasificación JEL: Q1, N5

ABSTRACT

The work consisted on determining the exploitative rate of farming machinery in companies of the agricultural sector in the province of Holguin, Cuba, with the best interest on obtaining information about the behavior of its work capacity, the economic rates and other characteristics that allow improving their exploitation, and this way being able to influence in a better use of this machinery. The results obtained with the development of the work are of great practice utility, because it allows the arrangement of rational methods for the use of the machinery, with these, a better productivity can be reached along the journey, an efficient use of these, as well as, lengthen their useful life with less expenses on the job and resources, also it allows knowing which one of the additional conformed elements obtain better results and obtain the best results of the exploitation.

KEY WORDS: agricultural machinery, exploitative rates, soil preparation.

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura cubana requiere de un rápido crecimiento de productividad del trabajo, una de las condiciones indispensables de esta tarea consiste en el crecimiento múltiple y la utilización efectiva de los medios de mecanización compleja de la producción agrícola.

Con el desarrollo impetuoso de la agricultura y el descenso en el valor del azúcar, en Cuba se trabaja en el incremento de la masa ganadera, la producción de tabaco y café como los renglones fundamentales en que debemos centrar nuestros esfuerzos con vista a lograr la consolidación de la economía nacional, satisfacer las necesidades del pueblo y aumentar la fuente de ingreso de divisas. Para ello la agricultura debe contar con una base técnico – material moderna la cual permitiría el incremento de los rendimientos por áreas y un aumento significativo y progresivo de la productividad del trabajo, disminuyendo los costos de producción por unidad de área y de producción. Según González (1993), un papel determinante en el logro de los objetivos planteados lo juega la mecanización agropecuaria y dentro de ella la correcta explotación del parque de maquinaria.

La complejidad de los procesos mecanizados agropecuarios exigen que los tractores y máquinas agrícolas utilizadas sean sometidas constantemente a estudios e investigaciones con el objetivo de obtener información sobre su capacidad técnica de trabajo, sus índices económicos y otras características que permiten su mayor explotación; así como el perfeccionamiento continuo del diseño y la construcción.

El objetivo fundamental del trabajo consistió en determinar los índices explotativos de la maquinaria agrícola en empresas de este sector, con vistas a obtener información sobre el comportamiento de su capacidad de trabajo, los índices económicos y otras características que permitan mejorar su explotación y de esta forma influir en un mejor aprovechamiento de estas máquinas. Para su desarrollo, se apoya en las empresas Pecuaria “Urbano Noris” y “Cultivos Varios Báguano”, tomando como objeto para la investigación diferentes máquinas e implementos Agrícolas utilizados en la actividad de preparación de suelo por ser la de mayor peso en la agricultura.

Los resultados obtenidos mediante el desarrollo del trabajo son de gran utilidad práctica ya que permite disponer de los métodos más racionales para la utilización de las máquinas mediante las cuales se puede lograr una mejor productividad durante la jornada, un uso más eficiente de estos así como, alargar su vida útil con menos gastos de trabajo y de recursos, además de que permite conocer con cuál de los agregados conformados se obtienen los mejores resultados en su explotación.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Las observaciones se realizaron en suelos con textura media y los agregados empleados fueron los que se encontraban disponibles en las empresas Pecuarias “Urbano Noris” y “Cultivos Varios Báguano” al momento de realizar las mismas. Los equipos analizados fueron los tractores: YUMZ, MTZ-80, MTZ-510, T-150K y DT-75, así como los implementos de preparación de suelos: ARADO ADI-3, ARADO A-1000, ARADO ADA-5, GRADA 965 Kg, GRADA 1500 Kg y SURCADOR SA-3, con los que se formaron diversos agregados.

Para realizar el análisis de los agregados se utilizó el método analítico investigativo, el cual consiste en determinar los gastos a partir de datos obtenidos mediante la observación directa del cumplimiento de las operaciones o la actividad por parte del trabajador en el puesto de trabajo, utilizando algunas de las técnicas de estudio del tiempo. Para ello se utilizó como método de estudio la fotografía para la realización del balance del tiempo, la que consiste en (partiendo de la observación directa) hacer una descripción detallada de todas las actividades realizadas por el trabajador o grupo de trabajadores dentro de la jornada laboral y medir la duración de cada una de ellas a fin de conocer en que se emplea el tiempo de que se dispone para trabajar. En este caso se utilizó la fotografía individual por ser la más usual, para lo cual se apoya en procedimientos establecidos en la NC 34-37: 85.

Para las labores mecanizadas se utilizó como técnica complementaria a la fotografía el cronometraje, que consiste en (mediante la observación directa del trabajador y el uso del cronómetro) medir el tiempo que demora dicho trabajador en realizar las acciones de trabajo que requiere el cumplimiento de una operación y servicio cualquiera entre los que se encuentran el tiempo preparativo del agregado en el que se recoge (composición del agregado, el mantenimiento técnico diario, traslado del parqueo al campo), tiempo de movimiento en vacío en el área de trabajo (tiempo invertido en el viraje, traslado de amelgas, traslado entre campos), tiempo invertido en el mantenimiento técnico del conjunto durante el turno, tiempo perdido por roturas, tiempo invertido en el servicio técnico (ajuste, regulaciones, limpieza de los órganos

de trabajo), los tiempos perdidos por problemas organizativos, por problemas meteorológicos, por problemas fisiológicos, así como, el tiempo empleado en trabajo limpio o útil.

Para la determinación de los parámetros económicos y calidad de la labor con interés investigativo, se utilizó la metodología propuesta en las normas: NC 34-37: 85, NC 34-51: 87, NC 34-61: 88, NC 34-61: 89, NC 34-62: 89, NC 34-63: 89, NC-19-00-02: 1986. Los mismos se componen de los siguientes elementos:

$$Gde = Cs + Cmat + Cmex + Ca + Cmr + Caux$$

Donde:

Gde: Gastos directos de explotación, (pesos/h).

Cs: Costo por salarios del personal directo, (operadores) (pesos/h).

Cmat: Costo por materiales de insumo, (pesos/h).

Cmex: Costo por materiales de explotación, (pesos/h).

Ca: Costo por amortización, (pesos/h).

Cmr: Costo por mantenimiento técnico y reparación, (pesos/h).

Caux: Costo por trabajos de personal auxiliar, (pesos/h).

El costo del salario se determinó a través de la siguiente expresión:

$$Cs = \sum \frac{C_{tur}}{T_t} \times N_k \quad (\text{pesos/h})$$

Donde:

C_{tur}: Salario por turno de la categoría ocupacional K

T_t: Tiempo de turno (h)

N_k: Número de trabajadores de la categoría ocupacional K

m: Número de categoría ocupacional

El costo por amortización se determinó a través de la siguiente expresión:

$$Ca = \frac{P_m(N_a + N_r)}{100 \times T_a} \quad (\text{pesos/h})$$

Donde:

Ca: Costo por amortización, (pesos/h).

P_m: Precio de la máquina, (pesos).

N_a: Tasa de amortización, (% en un período) (pesos/h).

N_r: Tasa de descuento por reparaciones capitales, (pesos/h).

T_a: Tiempo de trabajo en el período considerado, (h).

El costo del mantenimiento técnico y reparación se determinó a través de la siguiente expresión:

$$Cmr = \frac{0,01 \times P_m \times N_{mr}}{T_{mr}} \quad (\text{pesos/h})$$

Donde:

Cmr: Costo por mantenimiento técnico y reparación.

Nmr: tasa de descuento por reparaciones y mantenimiento técnico para un período, (pesos/h).

Tmr: Tiempo en horas del período.(h)

III. RESULTADOS DEL TRABAJO

3.1 Volumen total de las observaciones

El tiempo total de las observaciones fue de 413,5 horas las cuales están distribuidas como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Volumen total de las observaciones

Conceptos	Cantidad de horas	%
Tiempo de trabajo limpio	223.8	54%
Tiempo de movimiento en vacío	23.7	6%
Tiempo. de mantenimiento técnico	19.6	5%
Tiempo perdido por problemas fisiológicos	15.2	4%
Tiempo perdido por roturas	63.2	15%
Tiempo de servicio técnico	13.8	3%
Tiempo perdido por problemas meteorológicos.	2.2	1%
Tiempo preparativo del agregado	24.5	6%
Tiempo perdido por problemas organizativos	27.5	7%
Total	413.5	100%

En la Tabla 2 se observa el tiempo de trabajo limpio por marca de equipos.

Tabla 2. Tiempo de trabajo limpio.

Marca de equipos	Cantidad de horas	%
YUMZ	70	31%
MTZ-80	47.8	21%

ANÁLISIS DEL USO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LAS EMPRESAS PECUARIAS
 “URBANO NORIS” Y “CULTIVOS VARIOS BÁGUANO” DE LA PROVINCIA HOLGUÍN, CUBA

MTZ-510	49.2	22%
T-150K	21.6	10%
DT-75	35.2	16%
Total	223.8	100%

3.2 Coeficiente de utilización del tiempo de trabajo

El coeficiente de utilización del tiempo de trabajo es la relación existente entre el tiempo real de trabajo (trabajo limpio) y el tiempo de turno o tiempo total. Primeramente se calcula este coeficiente de forma general, los resultados aparecen en la Tabla 3.

Tabla 3. Tiempo de trabajo limpio

Marca de equipos	%
YUMZ	64
MTZ-80	56
MTZ-510	71
T-150K	45
DT-75	34

Este resultado obtenido indica que el tiempo de trabajo o de turno de forma general es aprovechado en un 54%, significando que es un coeficiente bajo a partir de los rangos establecidos para estas actividades el cual en dependencia de las condiciones y complejidad del proceso según lo planteado por González (1993).

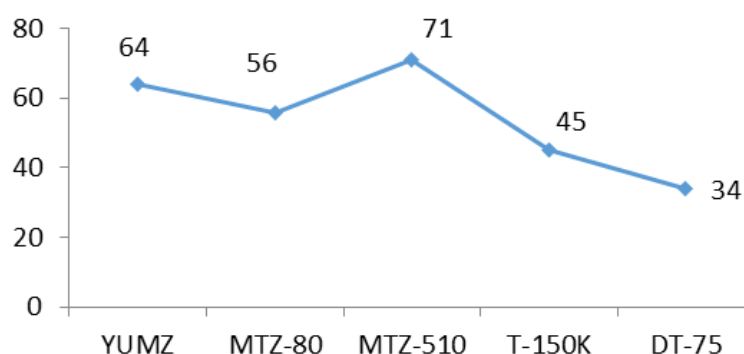


Figura 1. Coeficiente de utilización del tiempo de trabajo. (Fuente: Elaboración propia)

Como se puede observar en los resultados (Tabla 3 y la Figura 1), el coeficiente de aprovechamiento del tiempo de trabajo es bajo en todas las líneas de equipos viéndose más reflejado en el DT-75 y T-150K con el 34 y 45 % respectivamente. En esto ha influido directamente la pérdida de tiempo a causas de las roturas tanto del equipo como del implemento lo cual representa el 15,3 % del tiempo total significando que la solución de los defectos presentados se encuentran distantes del lugar donde laboran estos por lo que en su totalidad se resuelven en los talleres centrales de dichas entidades debiéndose realizar el traslado del medio afectado ya que no se cuenta en nuestros campos con asistencia técnica y material de insumo (piezas de repuesto).

También es representativo en el bajo aprovechamiento del tiempo de turno, el tiempo invertido en el traslado del equipo desde el parqueo al campo y desde el campo al parqueo, al inicio y culminación de la jornada, así como, la pérdida de tiempo por otras causas entre las que se destacan las referidas a causas administrativas y las perdidas por falta de combustible y lubricantes.

3.3 Coeficiente de aprovechamiento del frente de labor

El grado de utilización del frente de labor previsto en la construcción, se caracteriza por el coeficiente de aprovechamiento del frente de labor expresado en la formula. Este coeficiente se calcula independiente para cada implemento cuyos resultados se muestran en la Tabla 4 y la Figura 2.

Teniendo en cuenta que para este coeficiente según González (1993) y Garrido (1984) se prevén valores que deben oscilar desde 0,90 a 0,95, se afirma que el aprovechamiento del frente de labor en las máquinas utilizadas durante las pruebas es bueno, encontrándose solo por debajo el presentado por agregado formado con el Surcador SA-3 cuya actividad depende del marco de siembra previsto para los cultivos.

Tabla 4. Coeficiente de aprovechamiento del frente de labor.

Implemento	Br (m)	B (m)	β
ARADO ADI-3	0.85	0.9	0.94
ARADO A-1000	1.19	1.29	0.92
ARADO ADA-5	1.35	1.5	0.90
GRADA 965 Kg.	2.66	2.88	0.92
GRADA 1500 Kg.	2.57	2.86	0.90
SURCADOR SA-3	1.8	2.2	0.82

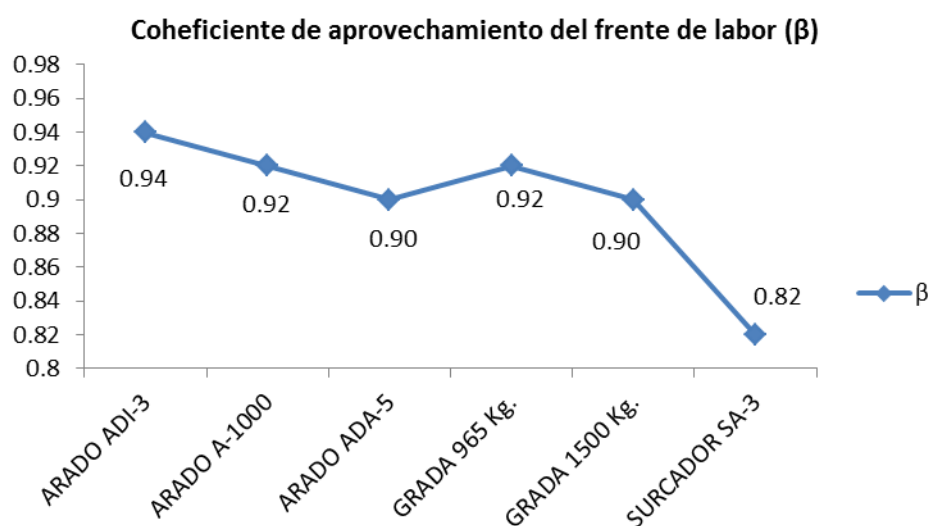


Figura 2. Coeficiente de aprovechamiento del frente de labor. (Fuente: Elaboración propia)

3.4 Coeficiente de aprovechamiento de la velocidad de trabajo

Este coeficiente expresa la medida en que se aprovecha la velocidad de trabajo por los diferentes agregados y se determina con la utilización de los datos obtenidos en la Tabla 5 e ilustrados en la figura 3.

Tabla 5. Coeficiente de aprovechamiento de la velocidad de trabajo.

AGREGADOS		V_{tr} (km/h)	V_t (km/h)	β_v
Tractor	Implemento			
YUMZ	Arado ADI – 3	6.30	6.4	0.98
	Grada 965 kg	6.90	7	0.98
	Surcador SA - 3	5.25	5.3	0.99
	Arado ADI – 3	6.38	6.4	0.99
MTZ - 80	Grada 965 kg	6.38	6.4	0.99
	Surcador SA - 3	6.93	7	0.99
MTZ - 510	Arado ADI – 3	5.27	5.3	0.99

**ANÁLISIS DEL USO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LAS EMPRESAS PECUARIAS
“URBANO NORIS” Y “CULTIVOS VARIOS BÁGUANO” DE LA PROVINCIA HOLGUÍN, CUBA**

	Arado ADI – 3	6.33	6.4	0.99
	Grada 965 kg	6.98	7	0.99
	Surcador SA – 3	5.28	5.3	0.99
T – 150K	Arado ADA – 5	5.17	4.5	1.15
	Grada 1500 kg	7.8	7	1.11
DT - 75	Arado ADA – 5	4.01	4.5	0.89
	Grada 1500 kg	6.84	7	0,98
	Arado A – 10000	4.65	5	0.91

Los resultados del coeficiente de aprovechamiento de la velocidad de trabajo son buenos al obtenerse valores por encima de los previstos para el mismo por varios autores en el que se establecen rangos que oscilan entre 0,90 y 0,95; con valor inferior solo aparece el obtenido por el DT-75 con el Arado ADA-5 que alcanza un aprovechamiento de la velocidad al 89 %.

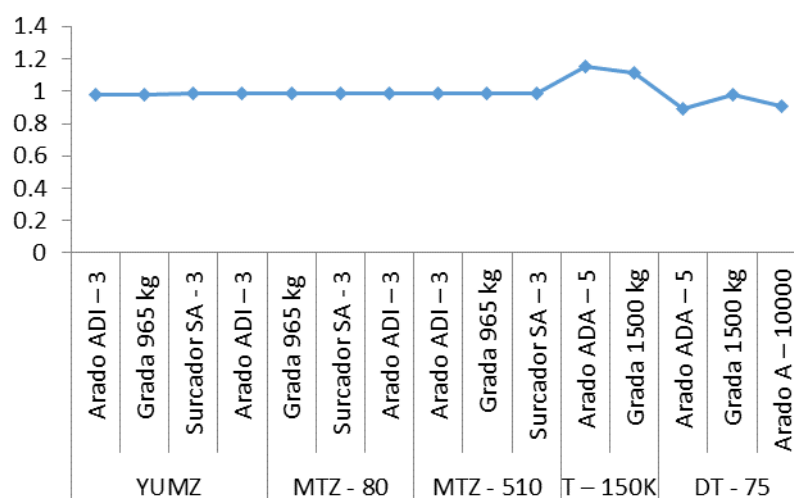


Figura 3. Coeficiente de aprovechamiento de la velocidad de trabajo.

3.5 Coeficiente de carrera de trabajo

El coeficiente de carrera de trabajo es el indicador más importante que caracteriza el método de movimiento del conjunto, es el parámetro que da la medida de la utilización correcta de una u otra metodología de movimiento. Este coeficiente se determina de forma independiente por agregados teniendo en cuenta las dimensiones de las amelgas o parcelas.

ANÁLISIS DEL USO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LAS EMPRESAS PECUARIAS
 “URBANO NORIS” Y “CULTIVOS VARIOS BÁGUANO” DE LA PROVINCIA HOLGUÍN, CUBA

Tabla 6. Coeficiente de carrera de trabajo

TRACTOR	AGREGADOS IMPLEMENTO	La (m)	ϕ
YUMZ	Arado ADI-3	160	0.85
	Arado ADI-3	180	0.84
	Arado ADI-3	250	0.91
	Arado ADI-3	310	0.92
	Arado ADI-3	350	0.93
	Arado ADI-3	400	0.94
	Grada 965 kg	200	0.88
	Grada 965 kg	250	0.90
	Grada 965 kg	620	0.96
	Surcador SA-3	390	0.96
	Surcador SA-3	600	0.97
	Arado ADI-3	210	0.88
	Arado ADI-3	350	0.93
MTZ-80	Grada 965 kg	210	0.89
	Surcador SA-3	310	0.95
	Arado ADI-3	150	0.81
	Arado ADI-3	250	0.90
MTZ-510	Arado ADI-3	300	0.92
	Grada 965 kg	250	0.91
	Grada 965 kg	300	0.92
	Surcador SA-3	300	0.95
	Arado ADA-5	350	0.90
T-150K	Arado ADA-5	600	0.94
	Grada 1500 kg	350	0.93
	Arado A-10 000	600	0.95
	Arado A-10 000	800	0.96
	Arado ADA-5	360	0.92
	Arado ADA-5	440	0.93
DT-75	Arado ADA-5	600	0.95
	Grada 1500 kg	220	0.89
	Grada 1500 kg	350	0.93

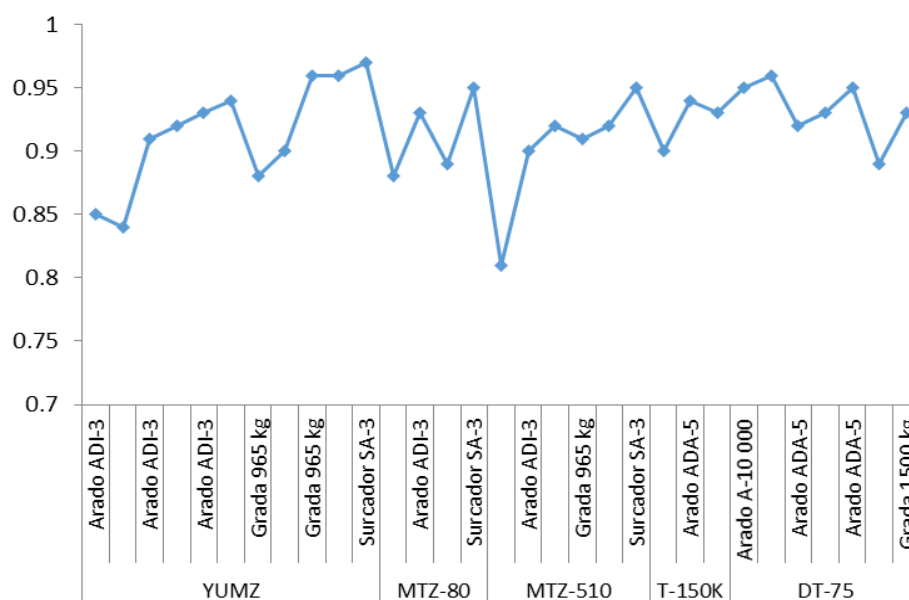


Figura 4. Representación gráfica del Coeficiente de carrera de trabajo

Analizando los resultados que se muestran en la Tabla 6 y la figura 4, y teniendo en cuenta lo planteado anteriormente sobre el coeficiente de aprovechamiento de la carrera de trabajo, se afirma su relación con los métodos de movimiento empleado por el conjunto y la influencia de la longitud de la amelga lográndose los mejores resultados en surcos largos donde se reduce el tiempo invertido en el viraje. Los giros y las salidas como promedio deben oscilar entre el 10 y el 12 %, en surcos cortos pueden aumentar hasta un 40 %.

3.6 Coeficiente de seguridad de funcionamiento del conjunto

Como se observa en la Figura 5, los resultados obtenidos en el coeficiente de seguridad de funcionamiento por las diferentes marcas, en los casos del YUMZ, MTZ – 80 y MTZ – 510 son buenos, no así en los tractores T – 150K y DT –75 en que los resultados son bajos obteniéndose valores del 68 y 43 % respectivamente viéndose influenciado de forma directa por la pronunciada pérdida de tiempo a causa de los desarreglos técnicos en ambos equipos siendo de 21,3 y 45,7 %.

Tabla 7. Análisis por marcas de equipos del coeficiente de seguridad de funcionamiento del conjunto.

Tractor	Coeficiente de seguridad
YUMZ	0.96
TMTZ-80	0.96
MTZ-510	0.97
T-150K	0.68

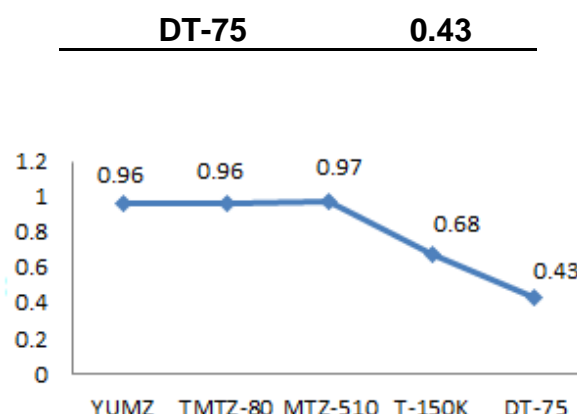


Figura 5. Coeficiente de seguridad de funcionamiento del conjunto.

Esto significa que el coeficiente de seguridad de funcionamiento del conjunto agrupando todos los agregados analizados en este trabajo es del 78 % siendo bajo debido a la gran influencia que tienen las paradas por desarreglos técnicos la que representa el 15,3 % del tiempo total.

3.7 Cálculo de la productividad técnica

La productividad técnica se ve afectada por los bajos resultados del coeficiente de utilización del tiempo de trabajo que son inferiores a los establecidos con excepción de los agregados formados con el MTZ-510 que alcanza valores superiores.

Tabla 8. Productividad técnica.

EQUIPOS	IMPLEMENTOS	Br (m)	Vtr (km/h)	η	W (ha/h)
YUMZ	Arado ADI - 3	0.85	6.30	0.64	0.34
YUMZ	Grada 965 kg	2.67	6.90	0.64	1.18
YUMZ	Surcador SA-3	1.80	5.27	0.64	0.61
MTZ-80	Arado ADI - 3	0.86	6.38	0.56	0.31
MTZ-80	Grada 965 kg	2.65	6.93	0.56	1.03
MTZ-80	Surcador SA-3	1.40	5.27	0.56	0.41
MTZ-510	Arado ADI - 3	0.85	6.33	0.71	0.38
MTZ-510	Grada 965 kg	2.66	6.98	0.71	1.32
MTZ-510	Surcador SA-3	1.80	5.28	0.71	0.67

**ANÁLISIS DEL USO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LAS EMPRESAS PECUARIAS
“URBANO NORIS” Y “CULTIVOS VARIOS BÁGUANO” DE LA PROVINCIA HOLGUÍN, CUBA**

T-150K	Arado ADA-5	1.35	5.17	0.45	0.31
T-150K	Grada 1 500 kg	2.57	7.80	0.45	0.90
DT-75	Arado A-10 000	1.19	4.56	0.34	0.18
DT-75	Arado ADA-5	1.35	4.01	0.34	0.18
DT-75	Grada 1 500 kg	2.57	6.84	0.34	0.60

3.8 Cálculo del coeficiente de utilización de la capacidad de trabajo

Este coeficiente está dada por la relación entre la productividad técnica y la teórica, los resultados por tipos de agregados se reflejan en la Tabla 9.

En todos los casos los resultados obtenidos del coeficiente de utilización de la capacidad de trabajo son bajos al ser inferiores a los parámetros previstos para dicho coeficiente los que deben oscilar entre 0,75 y 0,90 (Garrido, 1984). La mayor influencia se tiene por los bajos resultados en el coeficiente de utilización del tiempo de trabajo.

Tabla 9. Coeficiente de utilización de la capacidad de trabajo.

EQUIPOS	IMPLEMENTOS	W (ha/h)	Wt (ha/h)	K
YUMZ	ARADO ADI - 3	0,34	0,58	0,59
YUMZ	GRADA 965 kg	1,18	2,02	0,58
YUMZ	SURCADOR SA-3	0,61	1,17	0,52
MTZ-80	ARADO ADI - 3	0,31	0,58	0,53
MTZ-80	GRADA 965 kg	1,03	2,02	0,51
MTZ-80	SURCADOR SA-3	0,41	1,17	0,35
MTZ-510	ARADO ADI - 3	0,38	0,58	0,66
MTZ-510	GRADA 965 kg	1,32	2,02	0,65
MTZ-510	SURCADOR SA-3	0,67	1,17	0,57
T-150K	ARADO ADA-5	0,31	0,67	0,46
T-150K	GRADA 1 500 kg	0,90	2,00	0,45
DT-75	ARADO A-10 000	0,18	0,65	0,28
DT-75	ARADO ADA-5	0,18	0,67	0,27
DT-75	GRADA 1500 kg	0,60	2,00	0,30

3.9 Cálculo de los gastos directos de explotación

3.9.1 Costo por materiales de insumo

**ANÁLISIS DEL USO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LAS EMPRESAS PECUARIAS
“URBANO NORIS” Y “CULTIVOS VARIOS BÁGUANO” DE LA PROVINCIA HOLGUÍN, CUBA**

El costo por materiales de insumo alcanza un valor de 147,23 pesos lo que representa un gasto de 0,66 pesos por cada hora de trabajo limpio invertido por los agregados en todo el período las que ascienden a 223,8 h.

Tabla 10. Costos por materiales de insumo.

Detalles	U/M	Cantidad Utilizada	Precio por Unidad(pesos)	Costo Total(pesos)
Junta de culata	Uno	1	7,14	7,14
Junta de balancines	Uno	1	3,19	3,19
Correa de ventilador D-65M	Uno	1	4,22	4,22
Correa de ventilador A-41	Uno	1	5,53	5,53
Soporte	Uno	1	12,06	12,06
Elemento de filtro	Uno	2	3,24	6,48
Pastillas de freno	Uno	26	1,41	36,66
Pieles de mando	Uno	4	4,66	18,64
Rodamiento 32209	Uno	2	10,21	20,42
Rodamiento 32210	Uno	2	7,70	15,40
Rodamiento 32212	Uno	1	8,09	8,09
Rodamiento 7608	Uno	1	9,40	9,40
Total				147,23

3.9.2 Costo por materiales de explotación

En el consumo de materiales de explotación se considera todo el combustible y lubricante consumido en el período de observaciones en el que se tuvo presente lo empleado en trabajo limpio, movimiento en vacío dentro del campo y el traslado desde el parqueo al lugar de trabajo lo que representa un costo de 2,69 pesos por hora de trabajo útil desarrollado por los agregados.

Tabla 11. Costo por materiales de explotación.

Detalles	U/M	Consumo Real	Precio por Unidad (pesos)	Costo total (pesos)
Combustible Diesel	kg	1 951,7	0,29	566,00
Grasas y lubricantes	kg	66,6	0,55	36,63
			Total	602,63

3.9.3 Costo por salario

**ANÁLISIS DEL USO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LAS EMPRESAS PECUARIAS
“URBANO NORIS” Y “CULTIVOS VARIOS BÁGUANO” DE LA PROVINCIA HOLGUÍN, CUBA**

El costo total de salario teniendo en cuenta todos los agregados durante el período evaluado fue de 322,55 pesos lo que relacionado con las 223,8 h empleada en trabajo limpio o útil por los diferentes medios se tiene un costo de 1,44 pesos/h por concepto de salario del personal directo.

Tabla 12. Costo por salario.

Equipo	Ctur (pesos)	Tt (h)	NK	Cs (pesos/h)
YUMZ	5,92	108,7	13,6	0,74
MTZ-80	5,92	85,1	10,6	0,74
MTZ-510	5,92	69,2	8,7	0,74
T-150K	6,80	48,3	6,1	0,85
DT-75	6,80	102,2	12,8	0,85

3.9.4 Costo por amortización

El costo correspondiente al personal auxiliar es de 0,94 pesos por cada hora de trabajo empleado en la solución técnica a los medios.

Tabla 13. Costo por amortización.

Precio de la unidad tecnológica	U/M (pesos)
YUMZ –6	2 856,90
MTZ-80	4 576,73
MTZ-510	5 300,64
T-150K	13 529,51
DT-75	8 360,62

Tabla 14. Tasas de descuento y normas de amortización.

Unidad tecnológica	Tasa de descuento		Tasa de descuento	
	Nr (%)	pesos/h	Na (%)	pesos/h
YUMZ-6	6,2	0,08	12,5	0,16
MTZ-80	6,3	0,12	12,5	0,25
MTZ-510	6,6	0,15	12,5	0,29
T-150K	8,4	0,49	10,0	0,59
DT-75	6,8	0,25	11,1	0,40

Tabla 15. Costo por personal auxiliar.

ANÁLISIS DEL USO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LAS EMPRESAS PECUARIAS
 “URBANO NORIS” Y “CULTIVOS VARIOS BÁGUANO” DE LA PROVINCIA HOLGUÍN, CUBA

Detalle	Salario (pesos/h)	Tiempo Empleado (h)	Costo Total (pesos)
Mecánico “A”	1,14	9,4	10,72
Ponchero “A”	0,85	2,1	1,79
Ayudante de mecánico	0,62	3,6	2,23
Abastecedor de combustible	0,90	5,1	4,59
Operador de servicio	0,74	2,2	1,63

El costo correspondiente al personal auxiliar es de 0,94 pesos por cada hora de trabajo empleado en la solución técnica a los medios.

3.9.5 Resumen de los resultados de los costos

Obtenidos los resultados, se plantea que se consume por concepto de salario, materiales de insumo, materiales de explotación, amortización, mantenimientos técnicos y reparaciones, costo del personal auxiliar 8,51 pesos por cada hora de trabajo limpio. Teniéndose que los volúmenes de actividades realizadas por estas máquinas en el período evaluado ascienden a 13,06 pesos/h por lo que se logra un aporte de 4,55 pesos/h respecto al costo directo de explotación total, siendo un resultado favorable.

Tabla 16. Resumen de los resultados de los costos.

Indicadores	Costo (pesos/h)
Costo por salario del personal directo	1,44
Costo por materiales de insumo	0,66
Costo por materiales de explotación	2,69
Costo por amortización	1,69
Costo por mantenimientos y reparaciones	1,09
Costo por personal auxiliar	0,94
Total	8,51

IV. CONCLUSIONES

- ♦ El bajo aprovechamiento del tiempo de trabajo es debido fundamentalmente a la pérdida de tiempo a causas de las roturas y problemas organizativos lo que representa el 15,3 y 6,7 % respectivamente siendo la gestión de piezas el elemento principal.
- ♦ No existe un control efectivo de la maquinaria que labora, lo cual influye negativamente en el bajo aprovechamiento.
- ♦ Con el aumento de la longitud de los campos y una correcta selección del ancho de las parcelas, se ve favorecido el coeficiente de aprovechamiento de la carrera de trabajo y por consiguiente un mejor aprovechamiento del conjunto dando posibilidad de elegir el método de movimiento más adecuado así como, una disminución del tiempo invertido en el viraje.
- ♦ El coeficiente de seguridad de funcionamiento del conjunto, de forma integral, es bajo, al obtenerse resultado del 78 %, sus peores resultados se tienen en los tractores T-150K y DT-75 en que se logra el 68 y 43 % respectivamente siendo el factor fundamental la pérdida de tiempo por desarreglos técnicos.
- ♦ La productividad de los conjuntos se ve favorecida con el aumento del largo de la amelga y la velocidad de trabajo.
- ♦ Los resultados del coeficiente de utilización de la capacidad de trabajo en todos los casos son bajos al ser inferiores a los rangos establecidos para este coeficiente que prevé valores entre 0.75 y 0.90, siendo los más críticos los obtenidos por el DT-75 y el T-150k donde el coeficiente de aprovechamiento del tiempo de trabajo en estas líneas muestran los menores resultados.
- ♦ Los índices de consumo de combustibles obtenidos por agregados se comportan según los rangos previstos para estas actividades en la provincia en lo que en ninguno de los casos su variación sobrepasa el 2 % existiendo correspondencia con los consumos específicos planteados por los fabricantes para estas líneas de equipos a pesar de su nivel de envejecimiento.
- ♦ A pesar de ser elevados los gastos directos de explotación se tienen resultados positivos según los ingresos obtenidos en 4.55 pesos por cada hora de trabajo de estos conjuntos, derivándose un aporte de 36.40 pesos por jornadas de trabajo de cada agregado.

V. BIBLIOGRAFÍA

- ♦ Garrido, J. (1984): “Implementos, Máquinas Agrícolas y fundamentos para su explotación”. Editorial Científico Técnica. La Habana, Cuba.
- ♦ González, R. (1993): “Explotación del Parque de Maquinarias”. Editorial Félix Varela, La Habana, Cuba.
- ♦ NC 34-37: 85. Máquinas Agropecuarias y Forestales. Metodología para la evaluación técnico – explotativa.
- ♦ NC 34-51: 87. Maquinarias e Implementos Agrícolas. Metodología para la realización de las pruebas de los arados.
- ♦ NC 34-61: 88. Máquinas e Implementos Agrícolas. Tractores y Máquinas Agrícolas. Requisitos Generales para su explotación.
- ♦ NC 34-61: 89. Maquinarias e Implementos Agrícolas. Tractores y Máquinas Agrícolas. Requisitos generales para su explotación.

ANÁLISIS DEL USO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LAS EMPRESAS PECUARIAS
“URBANO NORIS” Y “CULTIVOS VARIOS BÁGUANO” DE LA PROVINCIA HOLGUÍN, CUBA

- ♦ NC 34-62: 89. Maquinarias e Implementos Agrícolas. Prueba de la técnica Agrícola.
- ♦ NC 34-63: 89. Maquinarias e Implementos Agrícolas. Metodología para la realización de las pruebas a Surcadores.
- ♦ NC-19-00-02: 1986. Sistema de normas de protección e higiene del trabajo. Términos y definiciones.