

MECANIZACIÓN AGRÍCOLA

ARTÍCULO ORIGINAL



<http://opn.to/a/ehE10>

Parámetros agronómicos de la plantadora de caña de azúcar AZT 6000 en suelos arcillosos pesados

Agronomic Parameter of the AZT 6000 Sugar Cane Planter in Heavy Clay Soil

Dr.C. Yoel Betancourt Rodríguez^{*I}, Ing. Jorge Luis Ponce Salazar^I, Ing. Sergio Guillén Sosa^{II}, Ing. Juan Carlos González^{III} y MSc. José Ramón Gómez Pérez^I

^I Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA Centro-Villa Clara), Villa Clara, Cuba.

^{II} Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Boyeros, La Habana, Cuba.

^{III} Grupo Empresarial AZCUBA, Empresa Azucarera Villa Clara, Cuba.

RESUMEN. El incremento del área a plantar con caña de azúcar en Cuba demandó de la búsqueda de soluciones para cumplir los planes previstos. Por el alto rendimiento, la plantación mecanizada se convierte en una de las alternativas potenciadas y se fabrica en el país la máquina AZT 6000. Con el objetivo de evaluar el cumplimiento de los requerimientos agronómicos de la plantadora se realizó la investigación sobre un suelo Gleysol **Húmico**. Se plantó el cultivar C323-68 con la tecnología de base ancha en canteros. Se aplicaron los procedimientos establecidos en las normas cubanas. Los resultados indicaron que la máquina cumplió los requerimientos agronómicos por tener el sistema de rodaje conveniente a la distancia de plantación, lograr una distribución adecuada de 26 yemas/metro lineal como promedio, disponer longitudinalmente los esquejes en el surco, no dañar las yemas y rectificar el surco en superficies acanteradas. Para lograr una distribución balanceada de esquejes de caña entre ambas hileras se debe colocar una quilla, ya que como resultado de la investigación esto se observó y perfeccionar el sistema de descargue de la plantadora.

Palabras clave: plantación mecanizada, cantero, distribución de yemas, sistema distribuidor.

ABSTRACT. The increment of the area to be planted with sugarcane in Cuba demands solutions to complete the foreseen plans. Because of the high yield, the mechanized plantation becomes in one of the alternatives and for that was manufactured in the country the AZT 6000 sugar cane planter. With the objective to evaluate the agronomic requirements of this planter, the research was carried out in a Humic Gleysol soil. The C 323-68 variety was planted with the dual row technology and in mound plantation. The procedures applied follow those settled down in the Cuban Standards. The results indicated that the machine meet the agronomic requirements because it has the suitable gage distance according to the plantation system, achieves an distribution of 26 buds per lineal meter, places the stalk pieces lengthwise in the furrow, not damages the bud in the plantation process and rectifies the furrow in mound surfaces. To obtain a balanced distribution of the stalks among both rows it is necessary to place a divider keel, and to improve the discharge system of the planter.

Keywords: Mechanized plantation, mound, bud distribution, distributor system.

INTRODUCCIÓN

La plantación en el sector agro-azucarero cubano se realiza en mayor escala con la tecnología manual y semi-mecanizada,

concentrándose históricamente la mecanizada en los suelos arcillosos pesados con riego del norte de la provincia de Villa

*Autor para correspondencia: Yoel Betancourt Rodríguez, e-mail: yoelbr15@gmail.com; yoel.betancourt@nauta.cu

Recibido: 23/01/2019.

Aprobado: 29/07/2019.

Clara, Cuba (Gutiérrez *et al.*, 2013). En dichas condiciones, en general se aprovecha al máximo la capacidad instalada con todas las alternativas posibles para cumplir el plan previsto dada las limitaciones en cuanto al tiempo, por realizar la plantación en el período de enero a abril principalmente.

Es importante destacar que desde el punto de vista de los resultados en la brotación y en general en la población del campo, en igualdad de condiciones y cuando se cumple la disciplina tecnológica establecida, entre las alternativas de plantación mencionadas se logran resultados similares, con buena población del campo (Crespo *et al.*, 2013; INICA, 2017).

La producción de caña en condiciones de secano puede albergar limitaciones con la aplicación de la tecnología de plantación mecanizada, al depender de las lluvias se tiene un momento en que se afecta el trabajo por falta de humedad, pérdidas superiores comparadas con las restantes tecnologías, por ser esta más productiva; o se limita la traficabilidad por el exceso de agua en el suelo, restringiendo su aplicación en los primeros días, aunque se aprovecha mejor una vez que permite el tránsito.

El Grupo Empresarial AZCUBA realiza cuantiosas inversiones en la incorporación de nuevos equipos en aras de cumplir los planes previstos con oportunidad y calidad. La plantación de caña de azúcar constituye uno de los procesos inmersos en estos cambios, en ese sentido se incorporó la plantadora de caña AZT 6000 para incrementar la productividad, atenuar el déficit de fuera de trabajo y ser oportunos en el momento de aprovechar la humedad del campo.

Por otra parte, la introducción en la producción de dichos equipos demanda de un proceso evaluativo riguroso, soportado por la implementación de normas establecidas para esos fines y de personal y equipamiento especializado. De las pruebas y evaluaciones realizadas a las máquinas agrícolas, la concierne a la determinación del cumplimiento de los parámetros agrotécnicos constituye una de las más importantes, pues es la que refleja si se cumple o no con los objetivos para los cuales se diseñó, siendo necesario mediante los ensayos evaluar la máquina plantadora propuesta.

Tomando en cuenta lo antes expuesto, el objetivo de este trabajo es evaluar el cumplimiento de los requerimientos agronómicos de la plantadora AZT 6000 en suelos arcillosos pesados.

MÉTODOS

La evaluación se realizó en la UBPC Monte Lucas, ubicada en el norte de la provincia Villa Clara y perteneciente a la UEB Héctor Rodríguez. Se plantó el cultivar C323-68 en canteros de base ancha según lo recomendado por Gómez *et al.* (2015) (0,40 X 1,40 m), en un suelo Gleysol Húmico según Hernández *et al.* (2015).

Se evaluó la plantadora AZT-6000 fabricada en la División de Talleres “Enrique Villegas” de Villa Clara (Figura 1), la cual se acopló al tractor YTO 1604 de 160 hp. En la plantación se utilizó la regulación del fabricante, se fijó la velocidad de caja del tractor en 3ra media a 2000 rpm, lo cual garantiza una velocidad de desplazamiento de 8 km/h y una alimentación de

la electroválvula de 70 L/min a 1500 psi (AZUTECNIA, 2017).

Es importante especificar que la plantadora AZT-6000 está diseñada para realizar varias operaciones tales como: surcar, distribuir, tapar y compactar la semilla; pero la plantación en bancos o canteros impide utilizar todas las posibilidades, quedando el surque, en este caso interpretado como la operación de rectificar los surcos realizados en el acanteramiento del área, y la distribución de semilla.

El corte de la semilla se realizó mecanizadamente con la combinada KTP 2M y la transportación de caña con el MTZ-80 y el autobasculante de 3,5 t.



FIGURA 1. Plantadora AZT 6000 fabricada en la División de Talleres “Enrique Villegas” de Villa Clara.

La caracterización de las condiciones de investigación siguió los procedimientos de la NC 34-47: 03 (2003) y se consideraron los siguientes parámetros:

- Calidad de la preparación de suelos. Mediante el empleo del nivel de burbuja y el perfilómetro con divisiones en el plano horizontal cada 5 cm y apreciación en el plano vertical de 1 mm se determinó la profundidad de suelo preparado (cm). El grado de mullición se determinó según la metodología establecida en la Norma Cubana NC 34-51: 87 (1987), y los obstáculos en el campo se hallaron por observación visual.
- Caracterización del cantero. Mediante el empleo del mismo perfilómetro antes descrito se determinó la altura máxima del cantero (cm), altura del surco respecto al nivel de la zona de tráfico (cm), distancia entre surcos (m) y distancia de plantación (m).
- Caracterización del material a plantar. Se empleó una cinta métrica de 5 m (apreciación 1mm) y un Pie de rey (0,1 mm de apreciación) para determinar el largo y diámetro del esqueje (cm), respectivamente. Además, mediante observación visual se determinaron la cantidad de yemas por esqueje y las yemas viables antes de ser plantada la caña.

La determinación del cumplimiento de los parámetros agronómicos se realizó según la metodología propuesta por Betancourt (2017), la cual se elaboró a partir de consultar las normas NC ISO 7256-1: 03 (2003); NC ISO 7256-2: 03 (2003); NC ISO 5691: 04 (2004). Se evaluaron los siguientes aspectos:

- Correspondencia del ancho de vía con la distancia de plantación. Con una cinta métrica de apreciación 1mm se determinó la distancia de centro a centro de los neumáticos de la plantadora.

- Daños mecánicos a las yemas. Se evaluó el daño a las yemas viables mediante observación visual en dos momentos: antes de entrar a la plantadora, afectaciones por el corte mecanizado y después de plantada la caña, daños por la distribución mecanizada de la semilla.
- Distribución de yemas (yemas/metro lineal). Mediante observación visual se determinaron las yemas distribuidas en un metro lineal en el surco izquierdo y derecho independientemente desde una vista trasera de la máquina.
- Norma de plantación (t/ha). Se determinó en 5 m lineales la masa de caña aplicada en el surco izquierdo y derecho independientemente, para lo cual se utilizó una balanza digital de apreciación 1g.
- Disposición de los esquejes en el surco. Mediante observación visual se determinó la ubicación de esquejes respecto a la línea central del surco.
- Perfil del cantero antes y después del paso de la plantadora y después de tapada la caña (Figura 2). Mediante el empleo del perfilómetro antes descrito. Las mediciones se realizaron en un ancho de plantación de 1,80 m, es decir de centro a centro de la zona de tráfico.



FIGURA 2. Perfilado del suelo antes del paso de la plantadora

- Determinación de la cantidad de caña quedada en la tolva de la plantadora. Se determinó mediante la recogida y el pesaje de la caña dejada en el interior de la máquina (Figura 3). Se empleó una balanza digital de apreciación 1g.

El tamaño de la muestra de las variables en estudio y los datos obtenidos en las diferentes investigaciones se procesó automáticamente empleando el paquete estadístico STATGRAPHICS plus

5.1. Se utilizó la prueba t-Students para muestra independiente como criterio para estimar las diferencias entre las medias de las muestras, a un 95% de probabilidad, en la evaluación para determinar la existencia de daños a las yemas por la plantadora y los resultados en cuanto a la distribución de yemas y la norma de plantación entre el surco izquierdo y derecho.



FIGURA 3. Pesaje de la caña dejada sin plantar en el interior de la tolva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores estadísticos media, desviación estándar y el coeficiente de variación de las principales características vinculadas a las condiciones del área se muestran en la Tabla 1. Los parámetros referentes a la plantación de base ancha coinciden con lo recomendado por Gómez *et al.* (2015), de 0,4 m de distancia entre hileras y 1,80 m de distancia de plantación (0,40 x 1,40 m).

El perfil labrado no sobrepasó los 12 cm como promedio, inferior a lo recomendado en estos suelos; aunque las dimensiones del cantero se encuentran próximos a los propuestos por Gutiérrez *et al.* (2013).

El grado de mullición fue adecuado a partir de lo recomendado por Betancourt *et al.* (2012), para la plantación en canteros, encontrándose los agregados menores de 50 mm en más del 80% y no se apreciaron obstáculos dentro del campo que pudieran afectar el desempeño de la plantadora.

Tabla 1. Resultados de la caracterización del área

Variable	Media, cm	Desviación estándar, cm	Coefficiente de variación, %
Altura del cantero	18,88	± 1,98	10,49
Altura del surco	8,73	± 3,06	35,01
Distancia entre hileras	40,67	± 2,06	5,01
Distancia de plantación	178,78	± 2,49	1,39

Las características principales del material a plantar y sus estadígrafos se muestran en la Tabla 2. En general el diámetro del tallo se ajusta al cultivar C323-68 según Mesa *et al.* (2016) y el número de yemas del esquejes se encuentra dentro del rango recomendado por Crespo *et al.* (2013), entre 3 y 5 yemas.

Tabla 2. Características del material a plantar.

Variables	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación, %
Largo (cm)	34,62	± 2,49	7,21
Diámetro (cm)	2,28	± 0,41	18,25
Total de yemas	3,06	± 0,96	31,24
Yemas viables	2,46	± 0,77	31,38

Para una distancia de plantación de 1,80 m (0,40 x 1,40 m), como la utilizada en el área de evaluación, se observó una adecuada ubicación de la máquina sin afectar la conformación del cantero, como se observa en la Figura 4, con un ancho de vía (distancia de centro a centro de los neumáticos de la plantadora) de 1,93 m y un ancho total del sistema de rodaje de 2,53 m.

La evaluación de daños mecánicos a las yemas de caña por la plantadora (Tabla 3) mostró la no existencia de cambios significativos al 95% de nivel de confianza en las yemas viables antes de entrar a la plantadora (YAP) y después de plantada la caña (YDPC), para el cultivar utilizado (C323-68).



FIGURA 4. Ubicación de la plantadora en la zona de tráfico.

TABLA 3. Daños mecánicos a las yemas

Parámetro*	Media	Error estándar	Valor P
YAP	2,46a	± 0,09	0,70
YDPC	2,41a	± 0,10	

*YAP- Yemas viables antes de entrar a la plantadora y YDPC - Yemas viables después de plantada la caña. n=90

De igual forma, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en la norma de plantación y la distribución de yemas entre los surcos izquierdo y derecho para un nivel de confianza del 95% (Tabla 4). La norma de plantación coincide con lo recomendado entre 8 y 10 t/ha por Gómez *et al.* (2015) y el número de yemas por metro lineal es algo superior a lo propuesto por dicho autor de hasta 20 yemas por metro lineal, lo cual es normal en la plantación mecanizada por no seleccionarse la semilla.

TABLA 4. Comparación entre la norma de plantación y la distribución de yemas por surco

Variables	Surco	Media	Error estándar	Valor P	n
Norma de plantación, t/ha	Izquierdo	7,61a	± 0,64	0,11	11
	Derecho	9,40a	± 0,89		
Número de yemas por metro lineal	Izquierdo	24,54a	± 1,74	0,12	13
	Derecho	28,18a	± 1,40		

n-Tamaño de la muestra

La causa de la diferencia numérica entre ambos surcos se debió a que la quilla separadora en la plantadora evaluada no estuvo dispuesta simétricamente respecto al transportador alimentador como se muestra en la Figura 5, con una diferencia de 7 cm, dando como resultado un desbalance de la caña hacia el lado derecho y por consiguiente la orientación de más esquejes hacia esa dirección. Se recomienda en las próximas máquinas a fabricar colocar la quilla en el centro para lograr una distribución balanceada entre ambas hileras.

Se observó una adecuada disposición de los esquejes en el surco (Figura 6), cabe destacar que en la plantadora objeto de evaluación ya se habían realizado dos de las recomendaciones sugeridas al fabricante, una dirigida a cambiar la geometría de la canal de distribución de base plana originalmente a superficie curva para que alineara los esquejes y la otra, colocar al final de la canal una banda de goma para facilitar el deslizamiento del esqueje hasta el suelo y no lo dejara caer a demasiada altura como sucedía al inicio, evitando el impacto y posterior desorganización.

El perfil del cantero hubiera tenido una mejor conformación si la capa de suelo preparada fuera superior a los 12 cm (Figura 7), no obstante se demuestra que con una adecuada regulación de los órganos surcadores de la plantadora se puede rectificar el surco, no solo en la zona alta sino también en los suelos con superficies acanteradas. La realización de esta labor es importante

porque asegura la correcta ubicación y el tape de los esquejes, aunque es recomendable que no se regule muy profundo para mantener el esqueje por encima de los espacios entre hileras entre 7 y 10 cm reduciendo las afectaciones de la brotación por el mal drenaje (Gutiérrez *et al.*, 2013). El tape se realizó con el implemento tapador acanterador TA-1,8, propuesto por Betancourt (2017).

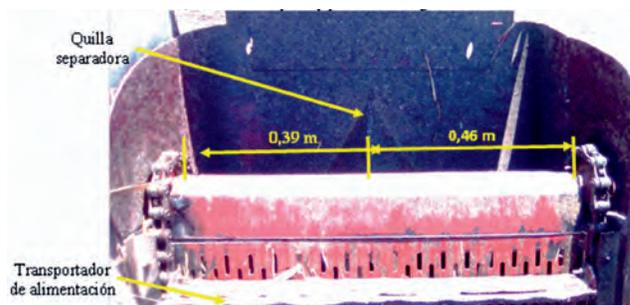


FIGURA 5. Ubicación de la quilla separadora respecto al transportador de alimentación.

La determinación de la cantidad de caña dejada de plantar por la máquina dio como resultado una media de 265,36 kg (0,3 t) con una desviación estándar de ±20,43 kg; así mismo, en determinados momentos de la evaluación se paró el trabajo para que el operario (obrero auxiliar) moviera la caña con un rastr-

llo hacia la mesa alimentadora. Ambos aspectos constituyen deficiencias en el sistema de descargue al desaprovechar parte de la capacidad de carga de la tolva y causar interrupciones al proceso tecnológico por lo que se recomienda perfeccionar el sistema de descargue de la plantadora.



FIGURA 6. Adecuada disposición de los esquejes de caña en el surco.

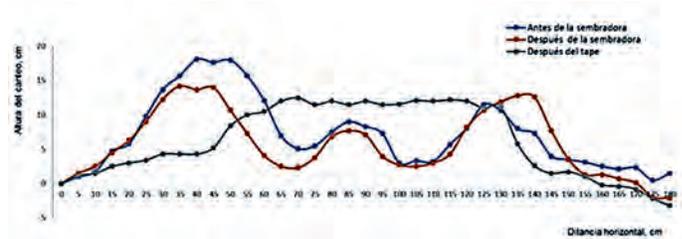


FIGURA 7. Perfil del cantero antes y después del pase de la plantadora y del tape de la caña.

CONCLUSIONES

- La plantadora AZT 6000 cumple los requerimientos agronómicos para la plantación de la caña de azúcar en canteros al cumplir con los siguientes parámetros:
- Respeto la franja de seguridad del cultivo, con una distancia de 1,93 m de centro a centro de neumáticos.
- Logra una distribución apropiada para la plantación mecanizada de 26 yemas/metro lineal como promedio.
- Rectifica los surcos en superficies acanteradas, dispone longitudinalmente los esquejes de caña en la hilera y no daña las yemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZUTECNIA: *Manual Técnico de Explotación I. Sembradora de Caña AZT-6000-El futuro en siembra de caña en Cuba*, Inst. AZCUBA, AZUTECNIA- División de Talleres “Enrique Villegas, Villa Clara, Cuba, 13 p., 2017.
- BETANCOURT, R.Y.; GUTIÉRREZ, M.A.; GARCÍA, R.I.; PONCE, S.J.L.: “Fragmentación del suelo para la plantación de la caña de azúcar en cantero”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 21(3): 41-44, 2012, ISSN: 1010-2760, E-ISSN: 2071-0054.
- BETANCOURT, Y.: *Metodología para la evaluación de la inversión de la plantación mecanizada*, Inst. Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Departamento de Tecnología Agrícola, no publicado, La Habana, Cuba, 8 p., 2017.
- CRESPO, F.R.; PÉREZ, H.I.; RODRÍGUEZ, I.; GARCÍA, I.: “Manejo sostenible de tierras en la producción de Caña de Azúcar”, En: *Agro-nomía*, Ed. AMA, primera ed., La Habana, Cuba, pp. 119-146, 2013, ISBN: 978-959-300-051-2.
- GÓMEZ, S.; BENÍTEZ, I.; GUILLÉN, S.; HERMIDA, Y.; ROSSI, I.; NOY, A.: *Instructivo tecnológico para la plantación de la caña de azúcar en surcos de base ancha*, Inst. Instituto de Investigaciones de la caña de Azúcar, La Habana, Cuba, 31 p., 2015.
- GUTIÉRREZ, A.; DÍAZ, F.R.; VIDAL, L.; RODRÍGUEZ, I.; PINEDA, E.; BETANCOURT, Y.; GÓMEZ, J.R.: “Manual de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de la caña de azúcar en los suelos arcillosos pesados con regadío superficial”, *Revista Cuba & Caña, (D) RNPS*, 1(suplemento especial): 1-15, 2013, ISSN: 1028-6527.
- HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J.; BOSCH, D.; CASTRO, N.: *Clasificación de los suelos de Cuba*, Ed. Ediciones INCA, INCA ed., San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, 93 p., 2015, ISBN: 978-959-7023-77-7.
- INICA: *Resultados de las evaluaciones realizadas en áreas de producción a las tecnologías de siembra manual y mecanizada*, Inst. Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), no publicado, La Habana, Cuba, 12 p., 2017.
- MESA, J.M.; ACOSTA, R.M.; RODRÍGUEZ, M.; HERNÁNDEZ, G.A.: *XXIV Reunión Nacional de Variedades, Semilla y Sanidad Vegetal*, Inst. Revista Cuba & Caña, Suplemento especial, La Habana, Cuba, 50 p., 2016.
- NC 34-47: 03: *Máquinas agrícolas y forestales. Metodología para la determinación de las condiciones de ensayo. Vig. octubre 2003*, Inst. Oficina Nacional de Normalización (NC), La Habana, Cuba, 2003.
- NC 34-51: 87: *Maquinarias e implementos agrícolas. Arados y Subsoladores. Metodología para la realización de las pruebas. Vig. agosto, 1988*, Inst. Oficina Nacional de Normalización (NC), La Habana, Cuba, 1987.
- NC ISO 5691: 04: *Máquinas Agrícolas y Forestales. Equipamiento para la plantación. Plantadoras de papas. Métodos de ensayo (ISO 5691:1998, IDT). Vig. octubre 2004*, Inst. Oficina Nacional de Normalización (NC), La Habana, Cuba, 2004.
- NC ISO 7256-1: 03: *Máquinas agrícolas y forestales. Equipamiento para siembra. Métodos de ensayos. Parte 1: Sembradoras de semillas individuales (sembradoras de precisión) (ISO 7256-1: 1984, IDT). Vig. octubre 2003*, Inst. Oficina Nacional de Normalización (NC), La Habana, Cuba, 2003.
- NC ISO 7256-2: 03: *Máquinas agrícolas y forestales. Equipamiento para siembra. Métodos de ensayos. Sembradoras de semillas en hileras (ISO 7256-2:1984, IDT). Vig. octubre 2003*, Inst. Oficina Nacional de Normalización (NC), La Habana, Cuba, 2003.

Betancourt *et al.*: Parámetros agronómicos de la plantadora de caña de azúcar AZT 6000 en suelos arcillosos pesados

Yoel Betancourt Rodríguez, Investigador Titular, Profesor Auxiliar, Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA Centro-Villa Clara), Villa Clara, Cuba, e-mail: yoelbr15@gmail.com; yoel.betancourt@nauta.cu

Jorge Luis Ponce Salazar, Especialista, Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA Centro-Villa Clara), Villa Clara, Cuba, e-mail: Jorge.ponce@inicavc.azcuba.cu

Sergio Guillén Sosa, Director General del Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Boyeros La Habana, Cuba, e-mail: Sergio.guillen@inica.azcuba.cu

Juan Carlos González, Jefe de explotación de la maquinaria, Grupo Empresarial AZCUBA, Empresa Azucarera Villa Clara, Cuba, e-mail: juanc.gonzalez@eavc.azcuba.cu

José Ramón Gómez Pérez, Investigador, Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA Centro-Villa Clara), Villa Clara, Cuba, e-mail: jose.gomez@inicavc.azcuba.cu

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.

**...sistemas integrales de ingeniería agrícola,
nuestra contribución a la seguridad alimentaria...**



IAgric
Instituto de Investigaciones
de Ingeniería Agrícola

**desarrollamos
y comercializamos**

- **Elementos para Sistemas de Riego.**
- **Implementos y Equipos de Mecanización Agropecuaria.**
- **Asistencia Técnica especializada para la instalación, y explotación de tecnologías agrícolas.**
- **Servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de riego y drenaje y equipos y máquinas agrícolas.**
- **Servicios de pruebas y validación de tecnologías agrícolas.**
- **Servicios de capacitación y entrenamiento especializados en los campos de la ingeniería agrícola.**

INFORMACIÓN: Unidad de Producciones Tecnológicas y Comercial
Avenida Camilo Cienfuegos y Calle 27 Arroyo Naranjo
E-mail: agricomercial@minag.cu Teléfonos(537) 691 2533 / 691 2665