

## SiCAS | Sistema de Caña de Azúcar Sostenible



**Produciendo ' Más con Menos'**



© AgSri, enero del 2012

Esta publicación fue concebida y escrita por el equipo de AgSri:

Dr. Biksham Gujja, Fundador y Presidente, AgSri; Dr. Vinod Goud, Funcionario Técnico Principal, AgSri; Dr. U.S Natarajan (anteriormente, trabajo como científico en el Instituto de Desarrollo de la Cana de Azúcar en Coimbatore); TVVV Rao, Suhasini Ramayanam y Sraban Kumar Dalai.

Gracias a NABARD por financiar la impresión de esta publicación

#### Reconocimientos

Esta publicación se ha compilado con los aportes y las experiencias de miles de granjeros de SiCAS en diferentes Estados de la India. Como suman miles, sería difícil nombrarlos a todos y cada uno de ellos. Aprovechamos esta oportunidad para agradecer atentamente a todos y cada uno de los granjeros de SiCAS por su trabajo y por compartir sus experiencias. Nuestras especiales gracias al Dr. Norman Uphoff, al Dr.Hapase, a Ashish Ganapule y al Dr.N.Loganadhan por todo su apoyo. Gracias a Ingeniería e Industrias Triveni S.A. por proporcionar a AgSri los recursos y el acceso para trabajar con los Granjeros en sus campos. Este trabajo es la continuación y actualiza el anterior, escrito por algunos miembros del equipo de AgSri en WWF-ICRISAT.

#### Todos los Derechos Reservados.

Para propósitos no comerciales, el informe puede reproducirse con permiso de AgSri. Los nombres y logotipos de AgSri y NRM (NABARD) son marcas de fábrica registradas y no pueden usarse sin permiso. No se pueden alterar ni eliminar las marcas de fábrica ni los derechos de autor. No pueden usarse Las fotografías no se pueden usar o reproducir sin permiso.

Diseño: Akshakala y Gray Pixel

Fotografías: equipo de AgSri - Uttar Pradesh, Odisha, Andhra Pradesh y Maharashtra

Impresión:

Para las copias, contactar:



# 24, Road No.76, Jubilee Hills, Hyderabad.

info@agsri.com; www.agsri.com

*Nota: La información en el Manual se ha confeccionado sobre la base de nuestras experiencias en el campo, con el apoyo de cultivadores de la caña de azúcar, al sistema SiCAS, Granjeros Progresistas, Expertos, la Industria y después de una extensa investigación y comprobación por el equipo de AgSri. Sin embargo, los resultados en el campo dependen de los suelos locales, las condiciones geográficas, climáticas y otras. Nuestra investigación continúa y nos gustaría tener noticias tuyas. Por favor comparte sus comentarios, sus experiencias, y/o informaciones adicionales para publicarlos en la próxima edición, enviándolos a nuestra dirección postal o electrónica.*

# SiCAS | Sistema de Caña de Azúcar Sostenible

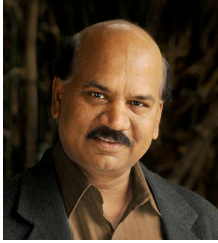
## Produciendo ' Más con Menos'

### Contenido:

Prólogo	02
Mensaje	05
Palabras iniciales	06
Introducción	09
El método de yemas <i>del tallo</i> .	13
Guía detallada de las prácticas de SiCAS	17
Prácticas de siembra en el campo	23
Sembrar a una mayor distancia	25
Mantener húmedo el terreno sin inundarlo	28
Alentar el método orgánico de nutrición, protección de las plantas y prácticas y prácticas de cultivo	29
Intercalar cultivos para una utilización eficaz del suelo	37
La cosecha	38
Manejo de los retoños	39
Las variedades	41
Resumen	42
Anexos	43
El SiCAS llega a Cuba por Internet	45
El SiCAS en las noticias	48







## Prólogo

La caña de azúcar es una cosecha importante en la India y es cultivada por 45 millones de granjeros. Aproximadamente 50 millones de personas dependen de esta cosecha, incluyendo el empleo generado por alrededor de 570 fábricas de azúcar y otras industrias relacionadas. Se usa el azúcar en muchos productos y su uso está creciendo. La cosecha de la caña de azúcar también está contribuyendo a satisfacer nuestra creciente sed de energía, constituyendo un sustituto del petróleo. Es una cosecha que tiene futuro.

Pero el cultivo de la caña de azúcar en la India está en crisis. Durante los últimos 10 años, la producción de la caña de azúcar ha estado fluctuando ampliamente, entre 233 y 355 millones de toneladas. Al mismo tiempo, los rendimientos a nivel de las Granjas se han mantenido estancados durante las últimas dos décadas, en alrededor de 65-70 ton/ha. Con los rendimientos bajos, los costos de los insumos altos, pagos de mano de obra, escasez de agua, cambios climáticos inciertos, las plagas, las enfermedades y otros factores, los cultivadores de la caña de azúcar están de hecho en una mala situación. Aquéllos que producen la materia prima para las fábricas de azúcar están decepcionados. Están cambiando para otras cosechas.

La India, que ocupa el segundo lugar en el Mundo al dedicar al cultivo de la caña de azúcar, alrededor de 5 millones de ha (4.98 en el año 2010-11), está ante un grave problema, que tendrá implicaciones globales. Podemos seguir describiendo y lamentándonos de los problemas. Pero la solución, lograr una producción de caña de azúcar sostenible, mejor y con menos costos, tendrá que ser probada, demostrada y promovida. Ya es tiempo para todos los asociados con la caña de azúcar, la producción de azúcar y las Industrias que usan el azúcar, de unirse para adoptar las acciones apropiadas.

La Iniciativa de la Caña de Azúcar Sostenible (SiCAS) es un paso, en esa dirección, para afrontar los problemas fundamentales del cultivo de la caña de azúcar. El SiCAS provee a los campesinos de opciones prácticas para mejorar la productividad del suelo, el uso del agua y la fuerza de trabajo, todo al mismo tiempo.

El SiCAS, al reducir la presión global sobre los recursos de agua, contribuye a la preservación y recuperación de los ecosistemas. Esto contribuirá, a su vez, a reducir la huella humana en el planeta Tierra. El SiCAS es un conjunto de prácticas basadas en los principios de producir 'Más con Menos' en la agricultura. Éste es un método que se basa en la Granja y los granjeros tienen la opción para usar las variedades de caña de su elección. La inspiración para reunir este paquete de medidas viene del acercamiento a los éxitos del SRI - el Sistema de la Intensificación del Arroz.

Este libro es un Manual, paso a paso, en el desarrollo del SiCAS, que fue publicado en 2009 como parte del Proyecto de WWFICRISAT. Las prácticas mencionadas en el Manual existieron, pero sólo aquí y allí, en una pequeña escala. La mayoría de estas prácticas fueron innovaciones e improvisaciones de granjeros y científicos. Nuestra contribución fue recopilarlos, después de consultas con los granjeros. La primera versión de este Manual recibió una amplia atención por parte de muchos interesados y varios sitios de demostración se establecieron por la Industria y los Granjeros.

Como se mencionó, en la primera edición, esta segunda edición es una ampliación de los conocimientos sobre el SiCAS, basados en extensas pruebas de campo y múltiples consultas. Los enfoques, así como, el SiCAS deberán evolucionar con el tiempo. Mientras mayor sea la experiencia en el campo, más tienen que ser revisados y actualizados estos manuales. El personal que inicialmente trabajó con el Proyecto (WWF-ICRISAT) es ahora parte de AgSri, trabajando en la formación de sociedades público-privadas para promover SRI y SiCAS. Este Manual ha incorporado muchas experiencias a nivel del campo desde 2009 y varios aspectos de cada una de las prácticas

se han ido modificando según los resultados empíricos. En este manual estamos introduciendo también un nuevo término –CaneSap de caña- para el producto final de la preparación de posturas a partir de las yemas de los tallos. Éste nombre es para diferenciarlo de las estacas con 3 yemas que es el material que se usa en el proceso para realizar las plantaciones comerciales. Estamos lanzando esta revisión del Manual al dominio público, para que, otras personas puedan contribuir y más allá, puedan modificarlo, de acuerdo a sus propias experiencias. AgSri es simplemente un actor entre muchos y nosotros invitamos a otros productores, organizaciones y compañías a mejorar este sistema de conocimientos para el beneficio de Granjeros e Industriales.

Es importante mencionar aquí que estos sistemas de producción como SiCAS y SRI que se basan en los Granjeros pueden tener precedentes históricos en nuestra agricultura. Esto se ha visto desde hace un siglo en los métodos de producción de arroz, cuando los granjeros indios estaban probando varios métodos para mejorar la producción, como un pariente íntimo a lo que está ahora conocido como SRI. El sistema de cultivo con su nombre y en la forma presente, se informó que fue originado en Madagascar.

(<http://sri.ciifad.cornell.edu/index.html>).

Sin embargo, se ha documentado que los principios de SRI – una sola semilla, amplio espacio, manteniendo el suelo húmedo, pero no inundado, intercalar con otros cultivos, no sólo se practicaba por algunos granjeros indios a comienzos del siglo XX, sino también se documentó y promovió a través de publicaciones locales. Después de conocer del SRI, la investigación histórica ha sacado estas publicaciones de los archivos [http://www.agsri.com/images/newsletter/sri/SRI%20issue%206%20\(17-05-09\).pdf](http://www.agsri.com/images/newsletter/sri/SRI%20issue%206%20(17-05-09).pdf)).

La ciencia moderna puede ir más allá, actualizando, regularizando y mejorando, estas precisiones para que sean más útiles a nuestros granjeros.

Recientemente visité Ramkola en UP, dónde el SiCAS había sido introducido en 2010 como parte de una sociedad de Triveni-AgSri. Los resultados del primer año fueron poco alentadores debido a varias razones, particularmente por anegar los terrenos. Algunos granjeros estaban totalmente opuestos a establecer su cosecha mediante la siembra de posturas individuales y su posterior trasplante, uno de los principios fundamentales del SiCAS. Algunos quitaron las posturas trasplantadas de los campos. Nuestro personal fue ridiculizado y acusado de causarles pérdidas a los granjeros. No fue una experiencia agradable. Pero, ésta, no es una reacción rara, ya que nosotros encontramos las mismas reacciones de muchos granjeros en los días iniciales del SRI. Aquéllos que estaban deseosos de probar los nuevos métodos, fueron objeto de burlas y aun de hostilidad. Como los granjeros de SRI, en ese momento, han aparecido, algunos granjeros de caña de azúcar que decidieron probar con un campo el SiCAS y lamentablemente los resultados durante el primer año no fueron ni buenos ni malos. Sin embargo los retoños en este segundo año son sumamente buenos. Los mismos granjeros que previamente habían abandonado el sistema, están convencidos ahora y quieren adoptar el SiCAS.

Los granjeros de SiCAS alrededor de Ramkola están cerca de Kushinagar, el sitio budista famoso. Este sitio antiguo esta completamente rodeado por campos de arroz y de caña de azúcar. El Templo de Mahaparinirvana tiene el Buda famoso reclinado, la estatua (6.1 m) descansando en el lado derecho. Aquí, el Señor Buda entregó sus últimas enseñanzas, en el año 531 A.C. Esta estatua, que tiene casi 1,500 años, tuvo sus días de gloria en la historia del pasado, pero desapareció con el tiempo, hasta que el arqueólogo británico Carlleyle lo excavara en 1876 y armara todos los pedazos. Esta estatua magnífica es una reconstrucción dolorosa con todos esos pedazos. Como nuestra cultura, gran parte del conocimiento de nuestra antigua agricultura, se ha fraccionado en pedazos, con el paso del tiempo y la modernidad. Nosotros necesitamos coleccionar estos pedazos de sabiduría, poniéndolos, en su lugar apropiado y reconstruyendo los sistemas del conocimiento que alcanzamos con anterioridad..

Esta reconstrucción de los conocimientos agrícolas tiene que ser hecha, de forma equilibrada y comprobando los resultados. Los métodos como SRI y SiCAS son esfuerzos específicos para volver a poner las prácticas agrícolas emanadas de las Granjas en las agendas científicas y prácticas, concediendo a esos conocimientos, forma e identidad. Mirando hacia el pasado no sirve un objetivo; debe encajar y debe servir en el presente y el futuro. Los recientes éxitos del SRI y el SiCAS son una indicación clara que los problemas modernos de crisis de agua, la degradación de los suelos, los

rendimientos estancados, los altos costos de los insumos agrícolas, las labores de cultivo, la pérdida de variedades, pueden, en alguna medida, ser enfrentados con nuestros niveles de conocimientos o con variaciones que sintetizan los conocimientos viejos y nuevos. Parece que alguna vez tuvimos un manejo mejor del agua y las cosechas, lo cual beneficio a la población. Necesitamos poner esos conocimientos acordes a las perspectivas actuales y comercializarlos de forma apropiada para enfrentar los desafíos crecientes del sector agrícola. El SiCAS es un nuevo intento, después del SRI, y seguramente, no será el último. Estos principios agroecológicos se están extendiendo a los cultivos de trigo, raji, mostaza y otros cultivos con resultados alentadores.

Este Manual en español es para informar a los que toman las decisiones, Industriales, Agencias de Gobiernos, Organizaciones de Extensión Agrícola, Inversionistas y fabricantes de instrumentos agrícolas - del potencial del SiCAS para que adopten las medidas pertinentes. La primera versión del Manual de SiCAS publicada por el Proyecto de WWF-ICRISAT se ha traducido en Telugu, Tamil, Hindi, Odiya, Kannada y Marathi. Igualmente, estamos esperando por los nuevos interesados para también producir este Manual en los idiomas locales. AgSri puede trabajar con los patrocinadores para producirlo con algunas modificaciones locales. Nosotros no sólo queremos establecer las asociaciones diseminando este Manual, también queremos participar en los proyectos de las demostraciones.

Este Manual tiene un inmenso alcance y aporta oportunidades para diseñar y rediseñar la maquinaria agrícola requerida por el SiCAS. El desarrollo de implementos y maquinaria ayudara a los productores de distintas escalas. Los productores de equipos para el riego por goteo podrían examinar las oportunidades que el SiCAS ofrece para la expansión de sus negocios y para el ahorro de agua. Las compañías que están haciendo negocios con el azúcar, deben involucrarse activamente, promoviendo los métodos sostenibles, como el SiCAS, para incrementar sus beneficios, así como los beneficios de terceros. La mayoría de los campesinos tienen la inclinación de creer solamente en lo que ven. No importa lo que los Manuales digan, no importa la información disponible, no convencerán a los granjeros a menos que, ellos tengan alguna experiencia personal o conocimiento. No hay ningún sustituto para la introducción de nuevos métodos o tecnologías en el terreno, que no sea demostrándolos y asimilando los señalamientos críticos de los granjeros.

Esto es, lo que AgSri está haciendo. Trabajando con los granjeros, no sólo trabajando para demostrar los incrementos de los rendimientos y de la rentabilidad, sino también para mostrar, como después de un año se mantienen los altos rendimientos. AgSri está trabajando con los granjeros como clientes que exigen calidad, pruebas y durabilidad. AgSri está aprendiendo y mejorando su trabajo con los campesinos, como meta de su negocio. Mejorando la calidad es el aspecto más importante de servir a los clientes. Por eso este Manual de SiCAS es un paso para mejorar la calidad de los servicios a los granjeros, al mismo tiempo que se incorporan las experiencias en el campo.

Finalmente, nosotros estamos seguros de una cosa: En los próximos años, los cosecheros de la caña de azúcar disminuirán sus insumos de caña para semilla, sembrarán a mayores distancias, intercalando las cosechas y usando menos agua - los principios esenciales y prácticos del SiCAS. El SiCAS no es un paquete convencional de prácticas sino una nueva manera de pensar así como de cultivar. En este proceso, todos podemos trabajar juntos.

**Biksham Gujja**

Fundador y Presidente  
AgSri



## El mensaje

La Industria azucarera india tiene 45 millones de cosecheros de caña de azúcar, que cultivan algo más de 4.2 millones de hectáreas en la India. Después del arroz, la caña de azúcar emplea el número más alto de jornaleros de los cuales el 60 % son mujeres. La producción de caña de azúcar durante este año se estima oficialmente entre 26.0-26.5 millones de toneladas, mayor que la anterior, 24.2-24.5 millones en 2009/10. Para el 2010/11, la caña de azúcar ocupará 4.98 millones de hectáreas por todo el país. El área bajo la caña de azúcar, en la próxima cosecha, que empieza en octubre del 2011 se espera que aumente en alrededor de 8 -10 % debido a un buen precio ofertado a los cosecheros y a un clima relativamente favorable.

El cultivo de la caña de azúcar y la Industria del azúcar en la India están enfrentando serios desafíos sociales, económicos y medioambientales. Los costos crecientes del cultivo y los bajos rendimientos están haciendo inviable económicamente el cultivo de la caña de azúcar para los granjeros. Los problemas medioambientales como el descenso de los niveles de las aguas y la degradación de los suelos constituyen los principales problemas para los productores de caña y para los ecosistemas. La productividad en las Granjas se ha estancado en alrededor de 65-70 ton/ha durante las últimas dos décadas. A menos que proponamos una solución creativa para nuestros granjeros, la crisis de disponibilidad de agua se seguirá intensificando y habrá una tensión severa en nuestras fuentes de agua.

La Sistema de Caña de Azúcar Sostenible (SICAS) es un método para mejorar las prácticas de cultivo que involucra, el uso de menos semillas, menos agua y la utilización óptima de los fertilizantes y los suelos para alcanzar mayores rendimientos y mejorar igualmente las ganancias para los cosecheros y el central. Es una alternativa al sistema tradicional, en la utilización de las semillas, el agua y los suelos en el cultivo intensivo de la caña de azúcar. La Iniciativa de la Caña de Azúcar Sostenible (SiCAS) ya ha ayudado a mas de 5,000 agricultores en la India a mejorar la productividad en el uso del agua en un 40%, las ganancias en un 30%, mientras se reducen los daños a la ecología Algunos centrales azucareros e industrias han empezado a mostrar gran interés en este nuevo e innovador método de cultivo de la caña y han sido los propulsores para formar asociaciones y circuitos mayores con el activo apoyo de Gobiernos, Bancos, Instituciones de la Investigación y Organizaciones de la Sociedad Civil.

El Centro de Dirección de los Recursos Naturales, en su búsqueda para mejorar los ingresos de los pequeños granjeros, tiene mucho interés, en la promoción de enfoques sostenibles para el cultivo de la caña de azúcar que involucren a la Industria y los Granjeros. Este desafío requiere desarrollar previamente la capacidad constructiva de los granjeros, de los proveedores de servicios y de las organizaciones de investigación en el SICAS. Estoy seguro que este Manual sobre el SiCAS contribuirá a tender un puente sobre los baches del conocimiento, sobre el SICA, de varios de los posibles participantes.

**S.K. Mitra**

Presidente

NABARD



## Palabras iniciales

La emergencia del SiCAS en la India es una parte importante de un movimiento mayor dentro de la agricultura que está reformando el pensamiento y las prácticas para la producción de alimentos y de fibra, de manera tal, que sean más apropiados a los desafíos del Siglo XXI con sus amenazas y oportunidades.

La Revolución Verde, que impulsó la producción de cereales en el último cuarto del Siglo XX, constituyó un gran éxito en casi todos los aspectos. La introducción de variedades mejoradas, capaces de beneficiarse de los incrementos en insumos tales como, el agua, los fertilizantes y otros insumos agroquímicos - junto con mayores aportes de energía y de mayores aportes de capital, para la mecanización y el regadío, hicieron posible que la India lograra un grado de autosuficiencia agrícola imposible de imaginar hace cinco décadas.

No obstante, la agricultura intensiva, tiene muchas negativas para el medio ambiente, la sociedad y la salud, que se han documentado extensamente.

Los conceptos y las prácticas asociadas con el Sistema de Intensificación del cultivo del Arroz (SRI) están enfocando algunas de las limitaciones de la Revolución Verde al mismo tiempo que mejora la productividad de los suelos, el uso del agua y la productividad del trabajo, todos al mismo tiempo. Estos métodos han comenzado a extenderse a otras cosechas.

La Iniciativa de la Caña de Azúcar Sostenible es un desarrollo que está inspirado por la experiencia del SRI.

¡Estos métodos con varios nombres tales como SRI, SiCAS, SWI, STI, que SCI, han mostrado buenos resultados, mejorando la productividad de los cultivos de arroz, caña de azúcar, trigo, ragi, teff, el brinjal y otras cosechas.

Estamos apreciando que los cambios en la forma de plantar, de manejar los suelos, el agua y los nutrientes pueden provocar cosechas más productivas y resistentes de casi todos los cultivos. Los granjeros en la India y alrededor del mundo enfrentan inmensos desafíos en el transcurso de este siglo. Existen evidencias: que los derivados del petróleo, ya sean fertilizantes sintéticos o agroquímicos, serán más costosos en los próximos 50 años que en las cinco décadas anteriores.

Mientras podemos estar inseguros sobre la magnitud, la distribución y la oportunidad de los cambios del clima, estamos bastante seguros de que las condiciones climáticas se volverán cada vez, menos favorables para la agricultura, particularmente con respecto a las lluvias, así, el ahorro del agua, se hace cada vez más necesario.

Solo estas dos tendencias hacen imperativo que revisemos nuestras concepciones y nuestras prácticas agrícolas, para poder aprovechar bien los potenciales genéticos que existen en las plantas y de los potenciales biológicos que existen en los sistemas de suelos, con sus complejas necesidades de nutrientes y su carácter cíclico e interrelacionados.

En términos científicos queda mucho por saber sobre los mecanismos, ritmos, límites, de estas interacciones y sobre sus implicaciones para la productividad y sostenibilidad. Pero hay ya una base científica sólida en la ciencia de los cultivos y en la ciencia de los suelos, particularmente en la biología y en la ecología de los suelos, así como, en la genética, para explicar los aumentos fenomenales en rendimientos que se logran con los métodos derivados del Sri.



Aprecio grandemente y aplaudo la iniciativa que AgSri ha asumido sobre el SiCAS y el apoyo que NABARD ha dado a esta empresa innovadora. Los granjeros indios y los políticos - y sobre todo los consumidores - deben agradecer sus esfuerzos y su espíritu empresarial.

El resto del mundo estará pendiente de los resultados del SiCAS en el incremento de la producción de caña de azúcar en la India. Si los granjeros indios pueden rápida y hábilmente utilizar estas nuevas oportunidades, refinándolas y adaptándolas en el proceso, deberán tener un impacto mundial.

Además de mejorar la seguridad alimentaria, posiblemente las necesidades energéticas de la India y de otros países también pudieran satisfacerse, si las potencialidades naturales de la caña de azúcar, pueden ser utilizadas mejor y mas eficazmente. El SiCAS deberá beneficiar países enteros y sus economías, así como, muchos millones de granjeros y de consumidores, incluido el medio ambiente.

**Norman Uphoff**

Asesor Principal

SRI Internacional Centro de Sistemas y Recurso (Sri-arroz)

Cornell Instituto Internacional para la Alimentación,

la Agricultura y el Desarrollo (CIIFAD)



## Introducción

La caña de azúcar es una importante cosecha comercial que produce azúcar y un gran número de subproductos y derivados con sostenibilidad ecológica, debido a que es también un recurso agrícola natural y renovable. Se usa el jugo de la caña de azúcar para hacer azúcar blanco, azúcar parda, (Khandsari), Jaggery (Gur) y etanol. Los subproductos principales después de extraer el jugo son el bagazo y las mieles.

El cultivo de la caña de azúcar data del Védico. La referencia más antigua a la caña de azúcar está en el Athervaveda que tiene 4,000 años y la palabra 'azúcar' se deriva de la palabra Sánscrita Sarkara. En los 1400s-1500s en la India, se alimentaron vacas que pertenecían al Sultán de Mandu con la caña de azúcar para hacer dulce de leche para el uso en los budines. (Dulces)

Las diferentes especies de la caña de azúcar probablemente se originaron en distintas localidades, como *Saccharum barberi* que se originó en la India y *Saccharum edule* y *officinarum* que vienen de la Nueva Guinea. La India fue el primer país que comenzó la producción de azúcar, siguiendo el proceso de moler la caña de azúcar para extraer el jugo e hirviéndolo para conseguir cristales. El primer molino de azúcar en la India se estableció en Bengala en los bancos de Río Hoogly, en el año 1784. En 1994-1995, la India tenía aproximadamente 408 fábricas en funcionamiento con una capacidad media de molida de 2452 toneladas (t) por día y una zafra de 161 días. En marzo del 2005, el número total de fábricas de azúcar en India era de alrededor de 571.



En la actualidad, mientras los precios del azúcar crudo están subiendo progresivamente, el cultivo de la caña de azúcar y la industria azucarera están sumidos en nuevas crisis. En países como la India, son los pequeños agricultores los que siembran la mayor parte de las cosechas y cualquier cambio que ocurra en el mercado, en la tecnología o en la política, los afectará, directa o indirectamente.





## Problemas que confrontan los cosecheros de caña de azúcar y la industria del azúcar

- " Los cosecheros enfrentan serias preocupaciones debido a la baja productividad y a los bajos ingresos debido a una serie de factores
- " Los costos del cultivo de la caña han subido en forma alarmante para los insumos de la siembra; estiércoles y fertilizantes, el regadío, la mano de obra y la cosecha.
- " Los métodos de cultivos - la norma de las semillas es 2.5 a 4 ton/acre. En algunos Estados, es el doble de esta cantidad, debido a que los granjeros han adoptado la distancia entre surcos de 2.5 pies.
- " Aunque se siembre con una alta densidad de semillas, solo se lograra una población de 25,000 tallos por acre (debido a la mortalidad por la competencia por la luz del sol y los nutrientes) con un número menor de tallos (8-10 por plantón) y pocos tallos molibles (3-4 por plantón). El peso medio de las cañas es 0.75 kilogramo que bajo buenas circunstancias rendirán de 25 a 30 ton/acre aproximadamente.
- " El agotamiento de los depósitos de agua. La preocupación no es sólo la cantidad de agua, sino la ausencia de prácticas apropiadas en su manejo, que conllevan al derroche de los recursos de agua.
- " En las áreas de regadío, se consume agua en grandes cantidades (1,500-3,000 litros/kg de caña producida, según el estimado de la FAO). El método de regadío por inundación es derrochador, causando una gran tensión sobre los recursos locales del agua subterránea..
- " La escasez de fuerza de trabajo, así como, las prácticas tradicionales requieren de mano de obra cada día mas costosa.
- " Los cambios climáticos imprevisibles, prácticas de cultivo impropias, negligencia en las medidas de protección de las plantas, manejo no balanceado de los nutrientes y otras prácticas como el monocultivo, ocasionan generalmente una baja productividad, alcanzando bajos precios en el mercado.
- " La disminución en la producción unida a la incertidumbre en los mercados está haciendo improductivo el funcionamiento de los centrales azucareros, afectando de esa forma el ciclo de producción y teniendo efectos adversos indirectos, en los sustentos de granjeros y jornaleros.
- " Las variedades mejoradas, obtenidas por las Instituciones de Investigaciones han tenido buenos resultados en los años iniciales, pero pierden el vigor y sus rendimientos declinan en corto plazo.
- " Aumento en las emisiones de metano y de gases nitrogenados al medio ambiente, bajo las prácticas tradicionales.







De una parte, existe la oportunidad en términos de una demanda creciente de azúcar y otros derivados de la caña de azúcar y por otra parte, hay un declive en la producción y en la productividad debido a varias razones. La productividad media de la caña de azúcar es baja, con ciertas regiones informando rendimientos tan bajos como 40 t/ha. No sólo es el rendimiento de la caña bajo, el rendimiento en azúcar es típicamente menor del 10 % del peso de la caña, lo cual, es menos que satisfactorio, pues son posibles rendimientos de un 14 % del peso de la caña en el momento del corte y a veces superiores. Se producen grandes pérdidas entre el corte en el campo y el procesamiento en los molinos.

El costo creciente de los productos químicos para la agricultura, junto con el incremento de los costos sociales y medioambientales del uso de agua por el sector agrícola y la creciente contaminación, derivada de las modernas prácticas de producción, altas consumidoras de insumos, han provocado serias preguntas en las mentes de responsables de la política, de los proyectistas y de los granjeros sobre la viabilidad a largo plazo del sector. Cualquier problema que afecte el sector del azúcar constituye un serio problema, afectando un número significativo de participantes y de ecosistemas. La conveniencia de una solución ampliamente replicable es por consiguiente igualmente obvia. Estos desafíos ya se están enfrentando en el sector del arroz, con el Sistema de la Intensificación de Arroz, popularmente conocido como SRI. El SRI es un enfoque integral que reduce significativamente las necesidades de agua en el riego, produciendo al mismo tiempo un rango de beneficios que incluyen rendimientos más altos, arroz de buena calidad, menos desperdicios y resistencia a las plagas. Para enfrentar los desafíos en la producción de la caña de azúcar, es de gran importancia, tener en cuenta, la salud de la industria, así como, la disminución en los ingresos familiares de los cosecheros de la caña.

El enfoque de 'Más con Menos' es un paquete de simples innovaciones agrícolas aplicadas al cultivo de la caña de azúcar usando menos insumos – agua, semillas y fertilizantes – inspirados en las experiencias del SRI. Este enfoque se conoce como Iniciativa para el Cultivo Sostenible de la Caña de Azúcar (SiCAS) – una mitología de "Más con Menos" para aumentar la productividad del cultivo de la caña de azúcar efectuando cambios en el manejo de las plantas, de los suelos, del agua y de los nutrientes. Hasta ahora el SiCAS ha ayudado a



During the Release of the First Edition of the SSI Manual, May 2009:  
From (L to R) Dr. S. P. Wani, Principal Scientist, ICRISAT; Shri. Prabhakar Reddy, President, Farmers Federation of AP; Dr. Biksham Gujja, Team Leader, ICRISATWWF Project, Dr. William Dar, Director General, ICRISAT; Shri. Sucha Singh, Hon'ble Agriculture Minister, Punjab; Dr. Dave Hoisington, Deputy Director General-Research, ICRISAT; Dr. Vithal Rajan, Board of Directors, KCP Sugars; Shri. P. K. Singh, General Manager-Cane, Triveni Engineering and Industries Ltd.

más de 5,000 granjeros en la India a mejorar su productividad en el consumo de agua en un 40%, sus ganancias en un 30 % reduciendo al mismo tiempo, el impacto ecológico. El SiCAS conduce a suelos y plantas más saludables y plantas apoyadas por un mayor crecimiento de las raíces, a suelos y plantas más saludables apoyadas por un mayor desarrollo de las raíces y la abundancia y la diversidad microbiana. Además, la experiencia de los granjeros ha demostrado que utilizando el riego por goteo se produce una gran economía del agua, tanto como un 80%. La promoción del SiCAS se ha convertido en un objetivo de la Industria, los Gobiernos, así como las Instituciones Financieras.

Este Manual es una culminación de los esfuerzos de: Institutos de Investigaciones, Agrupaciones de Granjeros, la Industria y de AgSri, para la comprensión y la divulgación de los procesos y los enfoques que mejoran significativamente los rendimientos, reducen los insumos y usan menos agua en el riego. En cinco Estados de la India se están efectuando demostraciones. Las prácticas prescriptas en este Manual necesitan adaptarse a las condiciones agro-climáticas locales. Se espera que el Manual será útil tanto para los granjeros como para la Industria del Azúcar en la adopción y la adaptación de las prácticas del SiCAS para mejorar la productividad de la caña y los ingresos, al mismo tiempo que se reducen los costos de producción.





## El Método de las yemas como semillas – Principales aspectos



El uso de las yemas, en lugar de estacas, como método idóneo para plantar, tiene una historia larga e interesante que data del comienzo de los años 50. Los eventos evolucionaron desde la curiosidad académica inicial hasta llegar al SiCAS actual, cuando ya se capta, la gran potencialidad comercial, debido a la sinergia entre varias tecnologías de la caña de azúcar, especialmente la producción en viveros de plántulas de caña y trasplantadas en los surcos separados a mayor distancia (5 pies). La larga experiencia atravesó distintas etapas y las observaciones hechas y los objetivos consideraron en distintos momentos lo siguiente:

- La posibilidad de hacer la extracción de las yemas, de los tallos, en lugar de usar pedazos enteros de caña.(estacas)
- El control de las infecciones eliminando los canutos y sumergiendo las yemas en los fungicidas para asegurar el pleno contacto con la solución.
- Ahorro de grandes cantidades de semilla de caña
- La viabilidad comercial de las plántulas a partir de yemas.
- La semilla tarda solo un mes en el vivero antes de ser trasplantada, permitiendo un respiro para la preparación del campo cuando prevalezcan condiciones húmedas que dificulten la siembra en la estación correcta,
- El uso efectivo de las yemas para obtener plántulas de caña, portadoras de las características genéticas.
- El transporte fácil de las yemas por el país, para las pruebas en los programas de introducción y desarrollo de variedades.
- Un enfoque de conjunto sobre como hacer 'Más con Menos' (inspirado por el éxito del Sistema de Intensificación del Arroz - SRI) con Plántulas (las posturas a partir de las yemas) y camellones más anchos que son los pilares, culminando en ' la Sistema de Caña de Azúcar Sostenible - SiCAS', una mejor forma de cultivar la caña de azúcar.

## **Eventos importantes en la larga trayectoria:**

**1952** Van Dillewijn, el renombrado fisiólogo de la caña de azúcar, encontró que un pequeño volumen de tejido y una sola yema del tallo son suficientes para asegurar el brote en la caña de azúcar. Él constató que, bajo condiciones favorables, una lasca, con sólo una yema, era suficiente para servir como material de semilla.

**1974** Para reducir la transmisión de enfermedades mediante los materiales de siembra (podrición roja), Narasimha Rao y Satyanarayana, cuando trabajaban en la Estación de Investigaciones de la caña de azúcar de Anakapally, intentaron plantar, usando solamente, las yemas de los tallos, eliminando la porción del entrenudo del canuto de la caña de azúcar. Remojando tres yemas de una estaca en una solución de fungicidas antes de plantar, no se controló la enfermedad, debido a una infiltración ineficaz de la solución, mientras que en las yemas la infiltración fue absoluta y se controló la enfermedad.

**1977** Este año marca el comienzo generalizado del uso real de las yemas de los canutos en siembras comerciales y además, se diseñó una máquina para obtener las yemas en el ingenio de Andhra. Durante 1976, Ramaiah, Narasimha Rao y Prasad habían llevado a cabo un experimento detallado en Andhra Sugars, en Tanuku, con tres variedades (Co419, Co975 y Co997) bajo el método de las yemas, en comparación con los métodos normales de cultivo. Los resultados se publicaron en el año 1977. Su análisis demostró la utilidad del método en el enorme ahorro de semilla de caña de azúcar. Los autores no observaron ninguna disminución en los rendimientos y la calidad de la caña, sin embargo, tampoco ningún aumento en los rendimientos. La ausencia de un aumento de la productividad, contrariamente a lo que ahora se está obteniendo, pudiera ser atribuido a que todavía no se había adoptado un mayor espacio entre surcos, lo cual, es esencial para alcanzar las potencialidades del sistema de yemas. Subsecuentemente, Narasimha Rao, consejero de Andhra Sugars, en un informe publicado en El Hindú, de fecha 29 de julio de 1977, informo que se podían fomentar plantaciones comerciales mediante el trasplante de posturas a partir de las yemas, y que las cosechas resultantes, bien cultivadas, producían mayores rendimientos y un mejor recobrado. Añadió que el método se estaba probando en 400 acres en Andhra Sugars. Gokhale, en un trabajo presentado en la sexta conferencia de la Asociación de Tecnólogos de la Caña de Azúcar, informo que el método de las yemas es una nueva tecnología que conlleva el ahorro de una enorme cantidad de caña que ahora se usa para semilla.

**1978** Fascinado por el trabajo hecho por Tanuku de Andhra Sugars, en el desarrollo de la máquina de la yema con astilla, Balasundaram, Director jubilado del Sugarcane Breeding Institute, trabajando entonces como jefe de la Estación de Kannur del Instituto (a quien se invistió con la responsabilidad de mantener y hacer funcionar este Banco Mundial de Germoplasma, exploró la posibilidad de usar la máquina para ahorrar caña de semilla para la conservación del valioso material genético. Obtuvo la máquina de Andhra Sugars, reemplazó el borde encorvado de la cuchilla con uno recto y eficazmente lo usó para seccionar solo las yemas para sembrar el material genético de *Saccharum officinarum*.

**1981** Otro desarrollo significativo fue la técnica de la distancia de los trasplantes (STP) del Instituto indio de Investigación de la Caña de Azúcar (IISR), de Lucknow, donde, bajo condiciones subtropicales se despilfarraba mucha caña para semilla en la siembra. En esta técnica, desarrollada por Srivastava, Narasimhan y Shukla, de un vivero de una sola yema, las posturas se trasplantan en los campos con mayor espacio entre ellos y entre los surcos, para facilitar la disponibilidad de abundante radiación solar y la aeración del suelo que refuerzan altos niveles de producción.

**1988** En Mayiladuthurai en Tamil Nadu, Nagendran, actualmente Director Especial de los ingenios de azúcar Thiru Arooran Ltd. en Chennai, y Sekar, ambos, trabajando entonces en la NPKRR Cooperativa de Centrales Azucareros, informaron, en un artículo publicado en El Hindú que ' la técnica de trasplante de posturas era muy conveniente para su adopción en los terrenos húmedos del delta de Cauvery. Añadieron que los granjeros no necesitan el sacrificio que sus cosechas de thaladi a causa del cultivo de la caña de azúcar, adoptando este método, de desarrollo de los semilleros.

**1992** Los buenos resultados obtenidos antes en Tanuku Sugars animó a que Narendranath desarrollara una plantación de 500 acres de caña de azúcar con posturas a partir de yemas.



CaneSap. Presentando su trabajo en el XXI Congreso del ISSCT en Bangkok, hizo énfasis en que ese sistema era tres veces más rentable que la forma normal de siembra la caña de azúcar. Añadió que durante siete semanas, se obtuvo una economía en los costos de mantenimiento de 99 acres, puesto que un semillero de un acre era suficiente para producir las posturas para plantar 100 acres.

**1996** En el Instituto de Cruzamientos de la Caña de Azúcar (SBI), Prasad y Sreenivasan usaron el método de la yema, como una tecnología de bajos costos para el intercambio de material de semilla de caña. Yemas, almacenadas 13 días podrían tener una buena tasa de supervivencia creciendo en bolsas de polietileno. Esto facilitó la carga y el transporte de las cañas en forma de astillas con yemas en cajas de cartón por todo el país, en el programa regular de desarrollo de variedades.

**2009** Este año marca un hito en la historia del método de la yema-astilla. Inspirado por el éxito de ' el Sistema de Intensificación del Arroz (SRI) ' bajo el Proyecto de WWF-ICRISAT, Biksham Gujja y su equipo extendieron el concepto de SRI y sus principios a la caña de azúcar y así nació ' la Sistema de Caña de Azúcar Sostenible (SiCAS). La metodología desarrollada por ellos abarcó a lo siguiente:

- La preparación de un vivero para plántulas brotadas de las de yemas de la caña de azúcar.
- Tener las plántulas a la sombra para una mejor supervivencia y crecimiento.
- Trasplantar las posturas con una edad de 30 días o menos
- Separar las posturas con un mayor espacio (4 pies o más entre los surcos y 2 pies dentro del surco); permitiendo una mejor exposición a la luz del sol que conlleva la posibilidad de cultivar mejor y un buen crecimiento de las plantas.
- énfasis en los métodos de ahorro, incluyendo el riego por goteo.
- Estimular un uso mayor de materias orgánicas para mejorar la fertilidad y la estructura de los suelos.
- Alentar cultivos intercalados para suprimir las malezas, así como para proporcionar ingresos adicionales a los granjeros

Este método se aplicó en una escala bastante grande en varios Estados y se ofreció entrenamiento en la metodología a granjeros de los Estados de Tamil Nadu Andhra Pradesh, Karnataka, Maharashtra, Punjab, Uttar Pradesh y Odisha bajo el Proyecto de WWF-ICRISAT.

El método ha demostrado su eficacia más allá de cualquier duda y un gran número de granjeros han comenzado a adoptar el SiCAS, mientras un número grande de fábricas de azúcar está demostrando interés en la promoción de esta metodología dada la buena calidad de la caña, así como, también más producción. Dicho todo esto, existe la necesidad de concertar las investigaciones convenidas para entender mejor el fenómeno y afinar más la metodología, para que pueda adoptarse cada vez por más granjeros y por la industria en conjunto.





## Aproximación gradual a las prácticas de SiCAS

La Iniciativa de la Caña de Azúcar Sostenible (SiCAS) es un método de producción de la caña de azúcar que involucra el uso de menos semillas, menos agua y una utilización apropiada de fertilizantes y el suelo para lograr más rendimientos. Los granjeros lo están adoptando de forma entusiástica, El SiCAS está volviéndose rápidamente una buena alternativa a los métodos convencionales de cultivo de la caña de azúcar, que son consumidores intensivos de semilla, agua y superficie.

### Los Principios que caracterizan el SiCAS son:

- " Preparar un vivero que usa yemas aisladas de los tallos.
- " Trasplantando temprano las posturas. (de 25-35 días)
- " Manteniendo mayores distancias de siembra (5 a 9 pies entre los surcos X 2 pies) en el campo comercial.
- " Proporcionando la humedad suficiente y evitando inundar los campos.
- " Alentando los métodos orgánicos de suministro de nutrientes, de protección de las plantas y otras prácticas de cultivo.
- " Intercalar cosechas para una utilización eficaz de la tierra y el mantenimiento de la cubierta vegetal.

Los beneficios varían, dependiendo de cómo los granjeros pongan estos principios en práctica, ya sea individualmente o en combinación. Cuando todos estos principios se siguen en combinación, trabajan de una manera sinérgica para ahorrar insumos y lograr mayores rendimientos por unidades de área. De ahí, que sea importante entender bien cada uno de estos principios.

### 1. Viveros para plántulas a partir de una sola yema.

Las plántulas obtenidas a partir de una yema, cuidadosamente extraídas de cañas saludables, crecen en el vivero. Solo se usan de 50 a 75 kg de yemas para una hectárea de cosecha y todas las cañas restantes pueden enviarse a moler. Para obtener las plántulas, las yemas seleccionadas se sitúan en forma individual en los conos de plástico o en bandejas de germinación biodegradables. Los conos se llenan con la fibra de los cocos (desechos después de usar los cocos) como se describe mas adelante. Con este método, puede lograrse un porcentaje alto de germinación dentro de una semana, basados en las condiciones agroclimáticas. Este método para el desarrollo de los semilleros ha mostrado ser el mejor entre todos, en términos de ahorro de semillas y desarrollo apropiado de las plántulas.



### 1.1 Selección de tallos.

El procedimiento siguiente, tiene que ser adoptado para la selección de plantulas saludables:

- " Seleccione tallos saludables que tengan de 7 a 9 meses. La longitud del entrenudo debe ser de aproximadamente 15 centímetros y el ancho de aproximadamente 2.5-3.5 cm.
- " Inspeccione los tallos y evite cualquier infección de enfermedades como los hongos, las manchas, etc.
- " Las hojas secas del tallo deben separarse con cuidado. Es preferible quitar las hojas a mano que usar cuchillos que pueden dañar las yemas.
- " Corte solo la cantidad requerida de caña. Se necesitan aproximadamente 700 tallos (independiente de la variedad) para conseguir 6,300 posturas (después de desechar las yemas dañadas). Esto es suficiente para sembrar 1 acre de posturas a 5 X 2 pies incluso después de deducir las pérdidas debido a la mortalidad en el vivero y en el campo.
- " Pueden obtenerse aproximadamente de 8-10 yemas de cada tallo.



### 1.2 Cortando las yemas.

El corte de las yemas se hace con la ayuda de una máquina llamada, Cortadora de Yemas (como se muestra en el cuadro siguiente). La cortadora de yemas comprende un asa y una cuchilla de corte fijadas a un tablón de madera.

- " Sostenga la caña en el tablón y ajústela de tal manera que una porción de una sola yema quede exactamente debajo de la cuchilla de corte. Cuando se aprieta el asa, un pedazo con una sola yema se separa de la caña.
- " Aproximadamente 500 yemas pueden cortarse de esta manera por dos jornaleros en una hora.





**Cuadro 1. Requisitos de cañas por acre**

Edad de la caña	7 – 9 meses
# de yemas por caña	8 - 10
# de cañas requeridas	700



**1.3 Tratamiento de las yemas para Plantulas en el vivero.**

Es importante tratar las yemas con varios compuestos orgánicos o químicos antes de plantar para evitar las infecciones. Así que 100 yemas que pesan aproximadamente 1 kg. caben, en una bolsa de 5 kg, que se usa para los tratamientos. Estos necesitan ser repetidos 10-12 veces por día con la misma solución hasta llegar a 6,300 brotes. El tratamiento de las yemas puede hacerse de la manera siguiente:

- " Tome una tina o tambor (de 50 litros de capacidad), preferentemente de aluminio o plástico.
- " Vierta 20 litros de agua en la tina y disuelva los componentes químicos u orgánicos como se recomienda en la Tabla 2.
- " Ponga las astillas con las yemas en un saco plástico o de yute, poroso o en un cesto de bambú y sumerja el saco o el cesto en la solución preparada durante 20 minutos.

**Tabla 2. Tratamiento para las yemas. 1 acre (6300 yemas)**

Tratamiento Químico	Tratamiento Orgánico
Malathion- 40 ml	Trichoderma o Pseudomonas- 1 kg
Carbendazim- 10g	Orina de vaca-3 a 4 litros

**1.4 Viveros.**

Un sitio apropiado, una fuente de agua segura, materiales como bandejas plásticas, polvo cribado de la cáscara de los cocos, el estiércol cribado del corral de la Granja (FYM), sacos de yute, laminas de polietileno y regaderas, son necesarios para la preparación del vivero. El área del vivero necesita ser cubierta con una red (malla protectora) para proporcionar sombra a las plantas jóvenes y crear condiciones favorables, como, un calor moderado y un ambiente libre de corrientes de aire (vea el Anexo I). El suelo bajo de la malla se riega con Chlorpyriphos 50 CEE (5ml/l) para controlar las termitas y se deben tener los cuidados pertinentes para evitar el crecimiento de las hierbas. Hay dos métodos para que los granjeros puedan cultivar las plántulas en el semillero. Ellos son:



- " El método de apilar las bandejas
- " El método de pre germinación. (Brotación)

#### 1.4.1 Método de colocar en pilas las bandejas

En este método, las bandejas se llenan de yemas y se apilan para crear un calor moderado.

Para esto se deben adoptar las siguientes medidas:

" Guarde las cáscaras del coco bien descompuestas cerca de las bandejas. Llene la mitad de cada cono en la bandeja con la cáscara de coco.



" Ponga las yemas en una posición ligeramente inclinadas en las cavidades a medio llenar de las bandejas. No las apriete o las empuje mucho. Asegúrese de que el lado de las yemas quede hacia arriba.

" Cubra entonces completamente con cáscara de coco las astillas con las yemas en las bandejas.



" Después de llenar todas las bandejas, póngalas una sobre la otra y finalmente, ponga una bandeja vacía al revés en el tope de la pila. De esta manera, aproximadamente 100 bandejas colocadas en 4 juegos (cada uno con de 25 bandejas) serán colocadas juntas y envueltas herméticamente con láminas de polietileno. Sitúe pequeños pesos sobre los bultos y consérvelos cerrados durante 5 a 8 días en la misma posición, para mantener una temperatura alta y una buena humedad.



" Debe tener cuidado para evitar que el agua, el aire o la luz del sol entren en contacto con las bandejas, cubriéndolas herméticamente con laminas de polietileno y conservar los bultos bajo la sombra del polietileno. Si hace un poco de frío, se puede subir un poco la temperatura artificialmente con bombillas eléctricas. Éste es el momento crucial en el manejo del vivero. Bajo condiciones apropiadas, fundamentalmente una temperatura especialmente cálida, los primordios de las raíces saldrán en 3-5 días y los brotes también aparecerán en los próximos 2 a 3 días.



" Todas las bandejas con brotes visibles serán sacadas de la cubierta de polietileno entre 5 y 8 días (basados en cómo se haya comportado la brotación bajo las condiciones climáticas) y se colocan sobre las láminas de polietileno extendidas sobre el terreno, para facilitar el riego y otras prácticas de manejo de los viveros.

#### 1.4.2 Método del Pre-germinacion.

En este método, se permite que las yemas broten y entonces se transfieren a las bandejas. Este método es preferible en el periodo frío.

" Extienda laminas de polietileno de 5mX10m para que cubran un parte de la superficie cubierta con la malla.

" Sobre esas laminas, extienda una capa de sacos de yute, vacíos y húmedos para cubrir toda la superficie.



" Sobre esos sacos extienda una capa adicional de sacos rústicos de yute cargados con yemas tratadas. Las bolsas deben situarse en una posición plana y ser bien sacudidas para hacer que las yemas se diseminen uniformemente sobre la superficie de la bolsa.



" Sobre estas bolsas, extienda una capa de bolsas de yute húmedas. Cubra las bolsas de yute con una lámina plástica similar a la extendida en el piso. Antes de usar, los sacos de yute deben remojarse en una solución de fungicida durante 15 minutos.

" Conserve esta estructura intacta e impermeable durante una semana. Tenga cuidado de no permitir cualquier entrada de agua, aire o luz dentro de la estructura.

" Después de 7 días, abra la estructura y busque las yemas pre germinadas. Las yemas mostrarán raíces blancas (las primeras) y diminutos brotes. Las yemas que muestren buenas señales de brotación se transfieren para los conos de las bandejas.

" Los brotes de yemas que hayan salido pobres y parciales pueden conservarse en los sacos de yute. El crecimiento de estas yemas puede observarse periódicamente (una vez cada 3 días) y de acuerdo a su desarrollo ser transferidas a las bandejas.

" Los brotes de las yemas pueden ser transferidos a las bandejas, como se muestra en la Sección 1.4.1.

" Las bandejas pueden guardarse una al lado de las otras sobre el suelo. Cubra las capas de bandejas con las cubiertas de plástico. Esta estructura debe mantenerse durante otros dos días.

" Después de dos días, observe el desarrollo de los brotes que lentamente se convierten en plántulas de caña. En condiciones normales, lograrán una altura de aproximadamente 2 pulgadas. En esta fase, pueden quitarse las láminas de polietileno y se puede comenzar a regar. Ésta es la primera fase de las plántulas.

### 1.4.3 Riego.

" Basados en el contenido de humedad de la cáscara de coco, el riego tiene que aplicarse de forma continuada por las tardes durante los próximos 15 días con regaderas manuales. Los brotes empezarán un rápido crecimiento y las hojas empezarán a crecer. Después de la aparición de dos hojas, la aplicación de agua puede aumentarse dependiendo gradualmente del nivel de humedad en las bandejas. El crecimiento pleno de los brotes de la caña de azúcar se obtendrá en los próximos diez días. Los brotes a partir de yemas se llamarán en este manual Plántulas (CaneSaps) mientras permanezcan en el vivero.



#### **1.4.4 Clasificación las Plántulas**

- " Durante la fase de 3-4 hojas (entre los 20-25 días de edad) se deben clasificar las plántulas. Antes de trasplantar, se debe suspender el agua durante un día para aflojar, la cáscara de coco en las bandejas ya que esto facilitara la extracción de las plántulas jóvenes de las bandejas.
- " Las plántulas de edad y altura similar pueden seleccionarse y ponerlas en una bandeja. De esta manera, se logra la clasificación de las plántulas según su altura y eliminar las dañadas o muertas.





## Trasplantar en el campo.

### 2.1 Preparación del campo

La preparación del suelo para la caña de azúcar comienza con la limpieza de los residuos de la cosecha precedente. Los rastrojos serán recogidos y sacados del campo. Todos los residuos menores pueden incorporarse al suelo con un rotovator.



#### 2.1.1 Labores necesarias.

- " las labores pueden efectuarse usando gradas de dientes o el rotovator. Se repetirán las operaciones hasta que el suelo quede libre de terrones, malezas y residuos de la cosecha.
- " Después de las labores de preparación, el campo debe ararse profundamente con un tractor y su implemento.
- " Si el campo no está bien nivelado, se debe nivelar, usando preferentemente un nivelador acoplado a un tractor, y se debe mantener una ligera pendiente para facilitar el riego.

#### 2.1.2 Aplicación de estiércol orgánico

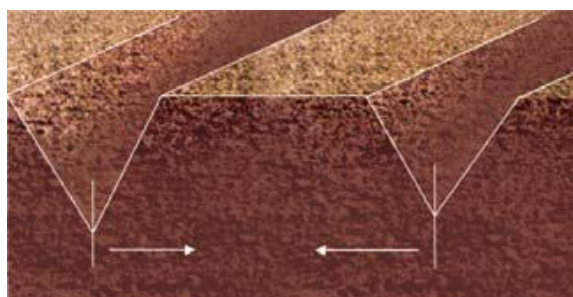
El método de SiCAS estimula la aplicación de estiércol orgánico tanto como sea posible, ya que esto refuerza la disponibilidad de macro y micro nutrientes en el suelo de una manera eco-amistosa. Ayuda en la utilización apropiada de algunos de los fertilizantes químicos y protege el suelo de la degradación y otros elementos de riesgo.

- " Aplique el estiércol orgánico como FYM / compost de cachaza bien descompuesto (aproximadamente 8-10 ton/acre).
- " La cantidad de estiércol orgánico podría ajustarse de manera tal de proporcionar 112 kg N/acre a través de una o más fuentes dependiendo de su contenido de N.
- " Trichoderma, PSB, Azotobacter, Pseudomonas y cosechas en descomposición (4-5 kg en 500 kg de FYM/acre) pueden mezclarse con los estiércoles orgánicos aplicados en los surcos. Esto controlará los patógenos y mejorará la fertilidad del suelo para alcanzar mayores rendimientos.



#### 2.1.3 Abriendo Surcos y Camellones

- " Establezca una distancia de 5 pies entre los surcos.
- " Pase un subsolador anexo al surcador para que la tierra se suelte. Esto ayudará la incorporación apropiada del estiércol, el trasplante correcto y la prevención de plagas.



## **2.2 El Trasplante de las posturas en los surcos.**

La edad ideal para trasplantar las posturas de los viveros al campo principal es 25 a 35 días, cuando ellas se establecerán y crecerán bien, con una pérdida mínima debido a la deshidratación (shock) del trasplante. Cuando se trasplante, se deben seguir los pasos siguientes:

" Después de pasar la grada, deje pasar un día sin regar el vivero antes de trasplantar. Esto soltara las fibras de coco en las cavidades y facilitara la extracción de las posturas para el trasplante.

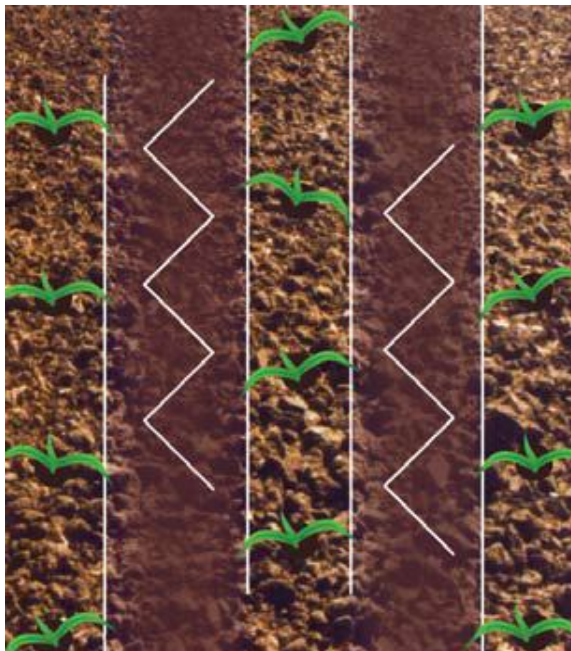
" El método de zigzag -tresbolillo- para trasplantar, es aconsejable para utilizar mejor el espacio y lograr el nivel máximo de tallos por posturas. (Ver el cuadro).

" La distancia de 2 pies entre las posturas tiene que ser usada por permitir una fácil penetración de la luz solar y lograr el máximo de tallos por plantón. Para una mejor exposición a la luz del sol, siga una dirección norte-sur al surcar. Sin embargo, la inclinación (pendiente) del campo también debe tenerse en cuenta.

" Es bueno trasplantar las posturas en agujeros pequeños a la misma distancia (2 pies de distancia) usando un pedazo de madera en un lado del surco. Aplicando la cantidad recomendada de fertilizante, mezclado con estiércol orgánico (FYM/abono bien descompuesto) adyacente a los agujeros antes de plantar, ayudara a mejorar el crecimiento de las posturas.

" Las posturas serán trasplantadas en los surcos humedecidos, con un empujón suave. Poner las posturas demasiado profundo puede conducir a un pobre crecimiento. No ponga las posturas en el fondo de los surcos. Esto impedirá el crecimiento de las raíces.

" Para humedecer los surcos, riegue el campo uno o dos días antes de trasplantar. Igualmente, se debe regar inmediatamente después de plantar. El flujo de agua llenará cualquier espacio alrededor de la planta si el suelo no se ha compactado apropiadamente.





### **Utilizando distancias mayores entre los surcos.**

En el método convencional, se mantiene la distancia entre los surcos a 1.5 a 2.5 pies y 16,000 estacas con 3 yemas (48,000 yemas) se colocan directamente para lograr una población normal de 44,000 tallos por acre. Pero, desgraciadamente, solo se logran 25,000 tallos de caña molible al llegar la zafra. Con el método de SiCAS de la caña de azúcar, el espacio de 5X2 pies entre las plantas en el campo, propicia que, debido a un mayor espacio se obtengan de 45,000 a 55,000 tallos molibles. Este espacio, más ancho en el cultivo de SiCAS, reduce el uso de la semilla a 4000 - 5000 posturas a partir de una yema, en comparación con 48000 yemas, con estacas triples, 32000 yemas con estacas dobles y 16000 yemas en las siembras de una estaca, en el cultivo Tradicional. Lo más importante, es que, este sistema permite una mejor penetración del aire y de la luz del sol sobre el suelo, para facilitar el crecimiento y el desarrollo de la caña de azúcar.

Ya se ha mencionado en el Manual que los surcos deben hacerse con una separación de 5 pies. Inicialmente, algunos granjeros pueden preferir no ir más allá de 3-4 pies de distancia, pero después que vean los beneficios de los 5 pies de separación, cambiarán gradualmente a separaciones más anchas.

En el caso de granjeros que intercalan otras cosechas, los surcos pueden hacerse a una distancia de 6-8 pies y los camellones intermedios pueden usarse para las cosechas intercaladas y generar ingresos suplementarios.

- " En lugares donde hay posibilidades, que la caña se acueste debido a vientos fuertes, puede seguirse un sistema de aparear surcos. En el caso de surcos apareados, se mantienen distancias de 2.5 pies entre los surcos apareados y de 5 pies entre los surcos apareados y los otros surcos. Pueden atarse las plantas en las filas apareadas para evitar el acostamiento.
- " Se mantiene una distancia planta-a-planta dentro de los surcos de 2 pies. Mayores espacios ayudan a una mayor penetración del aire y del sol, lo cual permite ampliamente los beneficios del espacio en la penetración de la luz del sol y del aire, que ayudan en alguna magnitud al crecimiento saludable de las posturas y en el control de las plagas y las enfermedades. Mantener por lo menos 5 pies de distancia entre los surcos será obligatorio en un futuro, considerando los requisitos de espacios necesarios para la introducción de las cosechadoras mecánicas en los campos.





### Los rebrotes del tallo primario en el SiCAS. Ahijamiento.

Rebrotar. La producción de rebrotes laterales, (ahijamiento en Cuba) es un rasgo inherente de las especies de las gramíneas. Hay un patrón definido de reproducción en la caña de azúcar. La metodología del SiCAS facilita una mayor emergencia y supervivencia de los rebrotes-tallos secundarios-, lo cual conlleva a mayores rendimientos, debido a un número mayor de tallos molibles. Los rebrotes se obtienen de las yemas de los seis canutos más profundos, ubicados en el fondo del surco, que están muy comprimidos y no son visibles cuando las plantas son jóvenes. Bajo condiciones normales, no hay más rebrotes (hijos) en los canutos por encima de estos seis.

Correspondiendo a estos seis canutos, hay seis hojas con vainas (Fig. 1). A las cinco primeras les faltan los rebrotes (1 a 5 en la figura) y el sexto tiene un rebrote rudimentario (6 en la figura). En la Fig.2 se muestran las vainas de las hojas separadas del rebrote. Las hojas y las vainas del tallo primario de la parte más próxima a las raíces son sumamente cortas y las vainas de las hojas superiores son progresivamente más largas. La estructura invariablemente es la misma, cualquiera que sea el número de posturas examinadas y esto puede tomarse como una regla (del dedo pulgar). Las yemas no se desarrollan a partir de los nudos situados sobre los seis del fondo, a menos que el ápice del tallo sea roto, como puede verse en la Fig. 3.

La porción que representa los seis canutos comprimidos y sus yemas (no visibles a simple vista), donde los brotes aparecen después, se muestra en la Fig. 4. Las seis vainas de las hojas, (han sido separadas) que cubrían las yemas crecen más o menos en el mismo lugar (dentro de un espacio de un centímetro), para que los seis canutos estén bien comprimidos dentro de esta corta distancia.

Los brotes de los canutos comprimidos se harán visibles en alrededor de 45 días como se muestra en la Fig. 5. Se han eliminado las vainas de las hojas y las raíces primarias para proporcionar claridad a esta figura y se puedan ver las raíces surgiendo de estos canutos comprimidos. Se puede apreciar que el desarrollo no ha empezado todavía. También puede verse que los canutos normales sobre esta porción son más largos y no producen raíces, que sus yemas no brotarán.

Los brotes comenzaran a salir alrededor de los 60 días, como se aprecia en la Fig. 6. Un brote (hijo) ya ha surgido y otros tres han comenzado a salir.

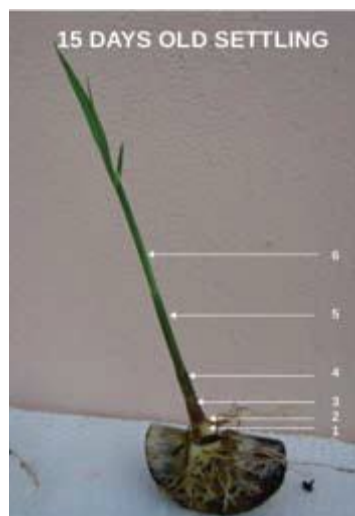


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

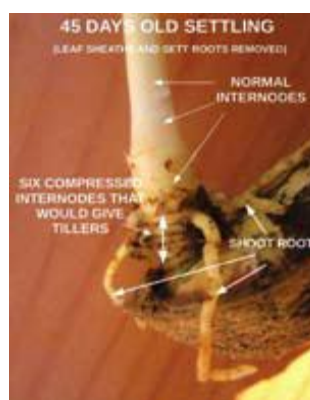


Fig. 5



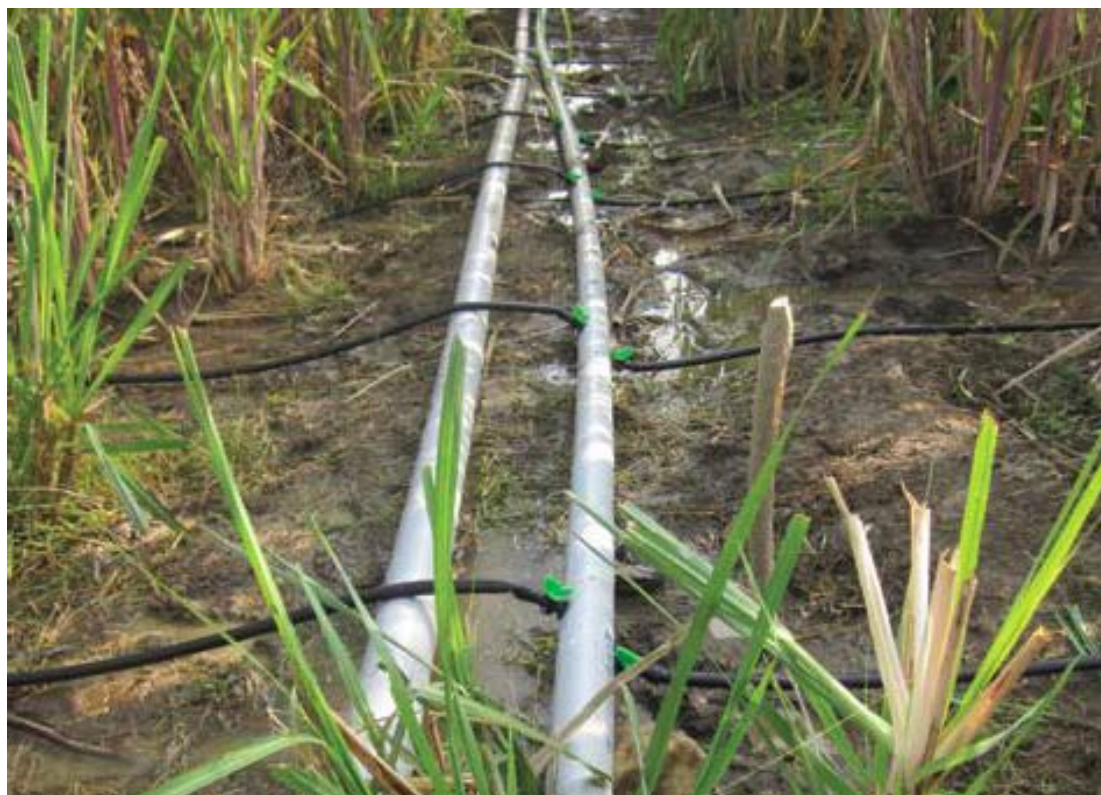
Fig. 6

Bajo condiciones ideales, el modelo anterior de emergencia de los brotes (hijos) de la planta materna, podría repetirse en cada uno que se haya formado. Así, si hay cuatro brotes del tallo primario y cada uno de ellos da cuatro secundarios, el plantón tendría 21 tallos [es decir,  $1 + 4 + (4 \times 4)$ ]. Bajo la metodología de SICAS, alrededor de 20 tallos, o más, por posturas son posibles, con tal que, la tierra sea fértil y suelta, (b) el espacio entre las plantas sea el adecuado para recibir bastante radiación solar y (c) si no hay afectaciones por la sombra debido a la rotación de cultivos u otros factores.

## **Proveer suficiente humedad y evitar la inundación de los campos**

En el SiCAS, el manejo del agua es un problema crucial. Se hace énfasis en que a las plantas se les proporcione la humedad suficiente, en lugar de inundar de agua el campo. La inundación de los campos durante la etapa de desarrollo de la cosecha, realmente lo que lograra es dificultar el crecimiento de las plantas. Suministrando la cantidad requerida de agua, puede ahorrarse el 40 % de agua con mayores rendimientos. Se recomienda la adopción de medidas tales hacer semilleros, el riego alternativo de los surcos y la óptima aplicación del agua por medio del riego por goteo. Siempre es bueno proporcionar una cantidad suficiente de agua a tiempo a las plantas en lugar de inundar el campo continuamente con cantidades enormes de agua.

- " En el método tradicional de inundación, siempre se proporciona más agua que la demanda biológica del cultivo, lo cual afecta el crecimiento de la plantación.
- " Después del trasplante, la mejor frecuencia de regadío, dependerá del tipo de suelo, la edad de la cosecha, la lluvia y la disponibilidad de humedad. Para los suelos arenosos, la frecuencia será mayor y para los suelos arcillosos será menor.
- " El riego se aplica normalmente una vez cada diez días durante el periodo de cierre (36-100 días), una vez en 7 días durante el periodo de crecimiento (101-270 días) y una vez cada 15 días durante el periodo de madurez (de 271 días hasta la cosecha).
- " El riego por los surcos ayuda a una correcta aplicación y al ahorro del agua. El riego alterno de los surcos implica regar los surcos con números nones inicialmente, seguido con el riego de los surcos con números pares transcurridos de 7 a 15 días, de acuerdo a la humedad de los suelos y a la edad de la cosecha. Esto asegurará ahorros de agua de un 50%.
- " El riego por goteo puede practicarse más eficazmente con el SiCAS debido a espacios mas anchos y plantas de una postura.





## **Estimulando los métodos orgánicos, de nutrición, de protección de las plantas y de intercalar otros cultivos.**

El método de SiCAS desestimula una alta aplicación de fertilizantes químicos, el uso de pesticidas y herbicidas. Los campesinos deben incorporar más estiércol orgánico y bio-fertilizantes y seguir las medidas de control biológico tanto como sea posible para obtener mejores resultados.

El cambio súbito hacia el cultivo orgánico no es aconsejable en la mayor parte de los suelos ya que los organismos que han sido desbalanceados o inhibidos por las aplicaciones de grandes cantidades de nutrientes inorgánicos, necesitan un espacio de tiempo para su recuperación. En cambio, una reducción gradual de insumos inorgánicos y la adopción de métodos orgánicos puede practicarse por los granjeros para obtener beneficios a largo plazo.

### **Las aplicaciones de los fertilizantes**

Como en cualquier otro cultivo, el manejo de los nutrientes en la caña de azúcar es esencial para el crecimiento de las plantaciones.

" El análisis de los suelos es un requisito para conocer la situación en cuanto a los nutrimentos y de acuerdo con esa información, enriquecer los suelos. Si no existe tal facilidad, entonces el NPK puede aplicarse a razón de 112 kg N, 25 kg P y 48 kg K por acre, respectivamente, ya sea por métodos inorgánicos u orgánicos.

" Los fertilizantes inorgánicos como la Urea, el Fosfato Di-amónico (DAP), Muriato de Potasio (MOP) y el Sulfato de Amonio pueden aplicarse para lograr los mencionados requerimientos cuando sea insuficiente el suministro de nutrientes y materias orgánicas.

" Según los requerimientos del suelo, sobre la base de los resultados de las pruebas de laboratorio, pueden identificarse los fertilizantes apropiados y las dosis pueden calcularse y aplicarse separadamente, la primera en el surco y las siguientes sobre el suelo.

Se observa que usando prácticas apropiadas, como una mayor separación, una oportuna aplicación, cubriendo el surco con tierra y la cobertura con paja, la cantidad requerida de NPK puede proporcionarse a las plantas aplicando una cantidad menor de estos fertilizantes.



" El método más apropiado de usar los fertilizantes es mezclándolos con estiércoles orgánicos, tortas de Neem y aplicándolos en los surcos en la zona de las raíces (a 2-3 pulgadas de las raíces). Esto permitirá un suministro gradual de nutrientes, apoyado por las actividades microbianas.

" Deben incorporarse al suelo los fertilizantes aplicados para evitar pérdidas, tales, como la volatilización. Es bueno regar los surcos una vez que el fertilizante este aplicado.

- " Es mejor aplicar los fertilizantes por medio del riego por goteo pues incrementa la eficiencia en el uso de los fertilizantes por las plantas y ahorra gastos a los granjeros.
- " La cantidad recomendada de fertilizantes puede aplicarse en dosis parciales (basal, 30, 60, 90 y 120 días después de la siembra) para un eficiente aprovechamiento por las plantas. La Tabla 4 puede servir de referencia para este propósito. Sin embargo, la dosificación debe decidirse basándose en el estado de fertilidad del suelo en particular.
- " Más allá, aplicando estiércol orgánico en el momento de preparación de los campos o cultivando y aplicando abono orgánico o Navdhanya en el terreno, puede proporcionarse una cantidad suficiente de nutrientes para el crecimiento de las plantas. Además, la aplicación de bio-fertilizantes como el azospirillum y la fosfobacteria, 2 kg de cada uno, 45 y 75 días después de la siembra, mezclándolos con FYM (200 kg/acre) o la aplicación periódica de Amruthpani junto con el regadío, también mejoraría el crecimiento de la plantación. Los estiércoles deben aplicarse a los lados de los surcos e incorporados en el terreno cuando se aporque.

**Tabla 4. Dosis de fertilizantes recomendados. (por acre) \***

Dosis	Días después de sembrar	Cantidad de fertilizantes (kg)			
		DAP	MOP	Urea	Sulfato Amonio.
Dosis en el surco	0	35	20		
1ª dosis s/terreno	30	20		25	
2ª dosis s/terreno	60		30	75	
3ª dosis s/terreno	90		30	100	
Dosis final s/terreno	120				50
<b>Total</b>		55	80	200	50

\* La recomendación general de fertilizantes es 112-25-48 kg/acre, los agricultores deben usar las dosis basadas en análisis de suelos.

Varias opciones están disponibles con los métodos orgánicos para complementar los nutrientes del suelo con el bajo costo. Navdhanya es justamente una combinación de 9 cultivos precoces que pueden crecer y ser incorporados en el suelo para enriquecer el suministro de nutrientes. (Un acre):

Estas semillas pueden ser distribuidas en los camellones, una semana después de trasplantar la caña de azúcar. Transcurridos 45 días, se incorporan como abonos verdes en el suelo. Esta práctica puede seguirse dos veces en una campaña para enriquecer el suelo con los nutrientes aportados. Basados en los contenidos puede reemplazarse uno o dos de los cultivos indicados con otros locales.

Amruthpani es una solución con los ingredientes siguientes (para un acre), se usa para estimular el crecimiento de la plantación.

Los productos antedichos pueden disolverse en 100 litros de agua en un tambor. El tambor puede mantenerse en un lugar sombreado durante 5 días. Los ingredientes deben agitarse en intervalos periódicos. Ellos pueden aplicarse a través del agua de riego 4-5 veces en una campaña.

### Desyerbe del campo

Un ambiente libre de malezas es completamente esencial para la succión eficaz de nutrientes. Esto puede lograrse por:

" Arar profundamente y eliminar las malezas perennes

" Control manual y mecanizado para mantener sin malezas el campo durante 30, 60 y 90 días después de trasplantar, son efectivos para los beneficios de la cosecha. Deben practicarse otras medidas apropiadas para controlar las malezas y minimizar las afectaciones en la producción



### Cobertura con paja en los camellones.

Cubrir los camellones con los residuos de las hojas secas es importante en el cultivo de la caña de azúcar, pues ayuda en el control de las malezas y conserva la humedad del suelo.

" Se puede usar la paja para cubrir el campo a los 3 días de trasplantado, para ello, se necesitarán alrededor de 21.5 ton/acre. Igualmente se podrán cubrir los camellones con las hojas secas separadas de los tallos (despajar) al crecer los tallos.

" Estos residuos pueden incorporarlos en el suelo con la ayuda de un rotovator. El espacio entre los surcos permite la ejecución fácil de esta práctica, incluso en las fases del retoñamiento.



### Aporcando.

Esta labor se realiza con arados y consiste en usar el suelo próximo al surco para cubrir progresivamente las zonas de raíces de las posturas trasplantadas. Así se estimula el crecimiento de los rebrotes del tallo primario. (Hijos)

Normalmente, dos aporques el primero parcial y el segundo, complementario, se hacen antes del cierre de las plantaciones.

" El aporque parcial se hace a los 75 días después de trasplantar, esencialmente para promover las raíces y activar la brotación de las yemas (ahijamiento), en la fase inicial de la plantación. En este caso, se cubre el surco con un poco del suelo de la zona próxima a la raíz. Se puede realizar con un azadón o con un implemento tirado por bueyes o tractor.

" El aporque complementario (total) se hace a los 120 días de trasplantar. En





esta labor se usa el suelo del camellón el cual se mueve preferiblemente con implementos tirados por bueyes o tractores antes del cierre de la plantación. Los surcos recientemente formados se usarán después para el riego. Este aporque garantiza el crecimiento de los brotes (hijos) y sirve para controlar la emergencia de nuevos brotes.

### Despajar los tallos.

Despajar significa eliminar las hojas envejecidas del tallo, las cuales son improductivas. La caña de azúcar produce un gran número de hojas. Un tallo normal, en promedio, producirá entre 30-35 hojas, en buenas condiciones de las plantaciones.. La fotosíntesis eficiente sólo se realiza en las 8-10 hojas superiores. La mayoría de las hojas en la base del tallo no participan en el proceso y finalmente se secan. Mientras tanto seguirán compitiendo por los nutrientes que podrían usarse para el crecimiento del tallo.

Es importante quitar las hojas secas entre el mes 5 y el mes 7 y aplicarlas como cobertura en los camellones. Esto reducirá las afectaciones por plagas y enfermedades que se encuentran en esas hojas. Las hojas verdes y saludables, no sirven como hospederos de las plagas y enfermedades.



### Amarrando los tallos. Apuntalar

Esta labor se realiza para evitar el encamado de los tallos. Normalmente, esto se hace usando las hojas secas de los tallos. Las hojas superiores verdes y jóvenes son las fábricas que producen el azúcar (el almidón) y el tallo es el almacén indio que los guarda. En particular, las hojas centrales, verdes contribuyen mucho en la producción de azúcar y por ello no se pueden usar para amarrar los tallos.

- " Esta labor puede ejecutarse en el séptimo mes, amarrando los tallos en el surco, o agrupando los tallos de 2 surcos en las plantaciones con dobles surcos.
- " Es aconsejable usar las hojas secas para amarrar los tallos y no usar las hojas verdes.
- " Los árboles como Casuarina, Sesbania grandiflora, pueden, utilizarse en cortinas rompe vientos para reducir o evitar el encamado de las plantaciones.







## **Protección de Plantas.**

Como todos los cultivos, la caña de azúcar tiene que estar protegida de las plagas y las enfermedades. A continuación se presentan las más importantes y sus medidas de control.

### **Las Plagas**

#### **El Barrenador del tallo primario (ESB)**

*Chilo infuscatellus*; F: Crambidae; O: Lepidóptera

#### **Los síntomas:**

Aparece el corazón muerto en los tallos con 1-3 meses de crecimiento en el campo. La porción podrida de la postura - el corazón muerto- puede separarse fácilmente del tallo y emite un olor desagradable en su porción basal. Pueden verse varios agujeros del barrenador en la base del tallo.



#### **Control**

Trasplantar las posturas entre diciembre - enero para evitar la incidencia de la plaga. Cubrir con paja, de 10 – 15 cm a los 3 días de trasplantar. Haga el aporque ligero a los 30 días y garantice la humedad necesaria en el campo. Extraer del campo los corazones muertos y destruirlos. Aplique el Bavaria basiana 5kg/acre junto con FYM.

Otras opciones incluyen: La liberación de 50 parásitos por acre del Taquinido *Sturmiopsis inferens* cuando la cosecha tiene una edad de 45-60 días. Use la aplicación de Carbofuran 3G (33 kg/ha) y Monocrotophos 36 SL (1 litro) o Endosulfan 35 CEE (1 litro) o Chloropyriphos 20 CEE (2 litros) por la hectárea y una aspersión con Corezin (150 ml/acre) antes de los 90 días.

#### **El Barrenador del nudo.(INB)**

*El Chilo Saccharipagus Indicus*; F: Crambidae; O: Lepidóptera

#### **Los síntomas:**

Los entrenudos adelgazan y se acortan por el efecto de agujeros producidos por el barrenador. Se pueden ver los agujeros y las excretas en el entrenudo afectado. Los tejidos afectados toman el color rojizo.

#### **Control:**

Coleccione y destruya los huevos periódicamente. Despajar los tallos cuando tienen entre 150 y 210 días después del trasplante. Evite el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados. Use el *Trichogramma chilonis* que



parasita los huevos de la plaga distribuyendo 10 sobres/acre a 20 metros de distancia a partir del 4to mes con 15 días de intervalos. Coloque trampas con Feromonas 10 tarjetas/acre a 20 metros distancia en el 5to mes. Los machos capturados hay que eliminarlos.

### El Barrenador del cogollo.(TSB)

*Scirpophaga excerptalis*; F: *Pyralidae*; O: *Lepidóptera*

#### Los síntomas:

En los tallos que están creciendo se pueden observar el corazón muerto con el color carmelita/rojizo. En las hojas que están emergiendo se pueden ver filas paralelas con agujeros y túneles rojos en el nervio central de las hojas. También el cogollo aparece en forma arracimada debido a la salida de los brotes laterales. Las larvas perforan las hojas jóvenes en el nervio central y abren túneles hacia las bases de las hojas.



#### Control.

Recolectar y destruir los huevos. Liberaciones del parasito *Isotima javensis* Ronh contra la 3ra y 4ta aparición de la plaga. Aplicar Furadon 30 kg/acre en la última semana de junio o la primera semana de julio.

### Las Termitas.

*Odontotermes obesus*; F: *Termitidae*; O: *Isóptera*

#### Los síntomas:

Pobre desarrollo de las posturas en el campo y pedazos de las hojas jóvenes con perforaciones, después de trasplantar, con marcas típicas de su alimentación en los bordes de las hojas. Los tallos se secan y mueren. La caña colapsa cuando se promueve. El verticilo central se cubre con fango.



#### Control.

Localice y destruya la colonia de las termitas. Elimine las posturas afectadas. Use el tratamiento: Lindano 1.6 (polvo) 50kg/ha. Aplique Fosfuro de Aluminio a una dosis de 2 tabletas por cada metro de diámetro del cono del hormiguero. Aplique 2.5 litros de Chloropyriphos con el riego o mojando ambos lados de las filas de la planta con 5 litros de Chloropyriphos (20 CE). El Confidore (350 ml/acre) también es eficaz.

### El Gusano Blanco.

*Holotrichia consanguínea*; F: *Melolonthidae*; O: *Coleóptera*

#### Los síntomas:

Las hojas se ponen amarillentas y secan. El cogollo se seca y muere. Los tallos afectados se extraen fácilmente cuando se halan con las manos. La plaga causa un gran daño en las raíces. Aparecen larvas blancas del gusano en formas de C en la base de los plantones.



#### Control

Coloque una trampa de luz para atraer y capturar a los adultos durante las primeras lluvias. Use el riego adecuado. La rotación de cultivos en las áreas endémicas. Colectar los adultos y liberarlos en arboles como *Azadirachta indica* (Neem), *Ailanthus excelsa* y la *Acacia* sp. Aplicar Lindano 1.6 (polvo) 50 kg /ha próximo a la zona de la raíz.

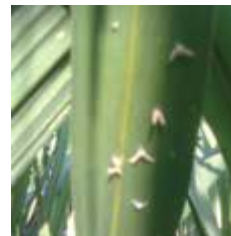


### Pyrilla.

*Pyrilla perpusilla*, F: Lophopidae, O: Hemiptera

#### Los síntomas:

Las hojas amarillas, cubiertas con una capa negra producida por hongos. Las hojas superiores se secan y mueren. Aparecen los brotes de las yemas laterales.



#### Control.

Evite el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados. Prepare trampas de luces y despaje los tallos a partir de 150 y 210 días del trasplante. Aplique Malathion 50CE (2 litros/ha) o Endosulfan 35 CE (2 litros/ha).

### El Pulgon harinoso.

*Saccharicoccus sacchari*, F: Pseudococcidae, O: Hemiptera

#### Los síntomas:

Son insectos ovales de color rosado que se encuentran en la parte interior de las vainas sobre los nudos de los tallos, formando una capa blanquecina; el tallo principal detiene el crecimiento. También ataca las raíces. Se hace visible la capa de hongos en la planta.



#### Control.

Despajar los tallos entre 150 y 210 días del trasplante. Drenar el exceso de agua. Aplique Methyparathion 50 CE (1litro/ha) o Malathion 50 CE (1 litro/ha).

### Las Enfermedades.

#### La Pudrición roja.

*El Colletotrichum falcatum*

#### Los síntomas:

Las hojas jóvenes se decoloran. Los bordes exteriores y puntas de las hojas se marchitan y las hojas se inclinan. Con el avance de la enfermedad, el tallo entero se pudre y el tejido central se pone medular (esponjoso). Los entrenudos se encogen y el tallo se abre. Pueden encontrarse cavidades en el centro del tallo. Las hojas muestran los síntomas, como lesiones rojas oscuras en el nervio central que se alargan tomando un color rojo sangre con los márgenes oscuros. Un olor alcohólico agrio emana de los tejidos.



#### Control.

Seleccione del material para plantar libre de la enfermedad. Sumerja las yemas en una solución al 0.1% de Carbendazim durante 15 minutos. Si aparece la enfermedad en el campo, los plántones afectados serán cortados y quemados. Posteriormente le seguirá la rotación de la cosecha.

### Látigos de Carbón.

*Ustilago scitaminea* Syd.

#### Los síntomas:

En las plantas afectadas aparece un apéndice en forma de látigo de varios pies de longitud de forma curva sobre sí mismo. Sale del verticilo central en el ápice. En su etapa temprana, el carbón aparece, sobre el látigo, como un polvo cubierto por una membrana blanca brillante que se rompe rápidamente y esparce las esporas con un color negro intenso..

### Control.

Elimine los tallos afectados por látigos del carbón y sáquelos del campo en sacos de yute y quemarlos. Descarte el uso de esos retoños para material de siembra. No utilice las yemas de tallos afectados por la enfermedad. Solo use material de siembra procedente de áreas sin la enfermedad. Trate las yemas en una solución de Carbendazim 2 g/litro de agua..

### La Enfermedad de los plántones herbáceos. (cepas) (GSD)

*Producida por Mico plasmas.*

#### Los síntomas.

Aparecen varios tallos pequeños y delgados en los plántones infestados. Los tallos jóvenes presentarán un color amarillo pálido y pasarán a cloróticos progresivamente. Los tallos no crecerán, quedando las cepas con un aspecto herbáceo..



#### Control.

Use tallos saludables para la extracción de las yemas. Eliminar los plántones enfermos y sacarlos del campo. El tratamiento de las yemas con agua caliente, (50 grados centígrados durante 2 horas), eliminará el patógeno.

### Pokkah Boeng.

*Fusarium moniliforme*

#### Los síntomas:

Las hojas jóvenes presentan una clorosis en la parte basal, y sigue acompañada con deformaciones, arrugas y acortamiento de las hojas.



#### Control.

Uso de variedades resistentes. Trate las yemas con Bavistin 0.1%.

### Marchitez.

*Cephalosporium Sacchari*

#### Los síntomas.

Las plantas afectadas se marchitan y reducen el crecimiento. El cogollo se pone amarillo, pierde turgencia y se marchita.



#### Control.

Los hongos penetran por lesiones y agujeros producidos por los barrenadores en los tallos. La enfermedad se propaga por medio del material de siembra enfermo. Se recomienda usar las yemas de tallos sanos para los viveros, por la rotación de las cosechas y por la optimización de humedad del suelo. Controlando los barrenadores de las raíces también es una forma eficiente de prevenir la enfermedad.



### **Intercalar otros cultivos para el uso eficiente del suelo.**

**SiCAS propone el intercalado de otros cultivos, mientras crece la caña de azúcar. Se usan, el trigo, la patata, el chícharo de vaca, los frijoles franceses, el guisante del polluelo, el melón de agua. Además esta práctica reducirá el crecimiento de las malezas en cierto nivel y dará un ingreso extra a los granjeros. Dependiendo de los factores específicos, pueden probarse los cultivos intercalados.**

- " **Es aconsejable suministrar nitrógeno, intercalando las leguminosas, que capturan el N atmosférico y mejoran la fertilidad del suelo, cuando se incorporan después de la cosecha.**
- " **El intercalado también actúa como una cubierta viva y conserva la humedad. Reduce el ataque de las plagas por alternar los hospederos en algunos casos. Los abonos Verdes intercalados mejoran la fertilidad del suelo con la incorporación.**





## **La Cosecha.**

**La cosecha es la actividad más importante en el cultivo de la caña de azúcar, que requiere su ejecución en el tiempo preciso y con un programa bien detallado.**

" **La cosecha de los granjeros se realiza usando un programa elaborado por la Industria, para satisfacer las demandas por horas de la fábrica. El mayor nivel de sacarosa se alcanza a los 10 meses en campos a cosechar con 12 meses. Con esa edad los tallos estarán listos para la cosecha.**

" **Durante la cosecha hay que poner mucha atención al corte de los tallos, preferiblemente 5 cm por debajo del nivel del suelo, con machetes o mochas. Cuando se corta la caña con otro implemento, o se permite el corte alto, la parte del tallo con el mayor contenido de sacarosa quedara en el campo produciendo perdidas de caña para el agricultor y de azúcar en la fábrica. Cuando se corta bien abajo la caña, no es necesario el destocoado, posterior a la cosecha para el buen retoñamiento de los campos.**





## **Manejo de los Retoños.**

Después de la cosecha las yemas que quedaron en los plantones bajo el suelo, brotaran dando origen a una nueva plantación. Esta será llamada Retoños. En el cultivo de la caña de azúcar estas serán las más importantes y comunes por el área que ocuparan y las producciones futuras. De esta forma se podrán obtener varios retoños de una Caña Planta mediante un adecuado control de la fertilización, el riego, el control de las plagas y las enfermedades. Cuando se comparan los costos de las Cañas Plantas con los de los retoños, estos últimos son menores al no incluir los gastos de la preparación del suelo, el material de siembra y la ejecución de las siembras. Cuando los Retoños se atienden bien pueden dar mayor producción de caña y alcanzar mayor contenido de sacarosa.

La Caña Planta deberá cortarse cuando las condiciones del tiempo sean favorables para el brote de las yemas que quedan en los plantones. La cosecha del primer retoño es preferible en el mes de febrero. Las bajas temperaturas afectaran la salida de los brotes, cuando la cosecha se realiza en diciembre y enero provocando un pobre retoñamiento en el campo. Evite trabajar con retoños provenientes de campos afectados por plagas y enfermedades..

Las siguientes labores se recomiendan ejecutar en la primera semana posterior a la cosecha para alcanzar mayores rendimientos agrícolas.

### **8.1 Destoconado.**

- " Las partes de los tallos que quedaron sobre la superficie hay que cortarlos con machetes o implementos bien afilados.
- " Esto permitirá que los brotes más profundos salgan y establezcan un sistema de raíces más profundos.
- " El sistema con las raíces más profundas facilitara la utilización óptima de los nutrientes y humedad disponibles en las capas más profundas en el suelo y garantizara el soporte para el crecimiento de los retoños.

### **8.2. Descompactar. 1er Cultivo.**

- " Esta labor se realizara con un implemento que permita mover el suelo que ocupan los camellones donde se concentra el sistema de raíces de la plantación anterior. Profundidad 25-30 cm.
- " Esta labor aflojara el suelo y permitirá la entrada del agua y el aprovechamiento de los nutrimentos del suelo, así como el desarrollo del nuevo sistema de raíces.



### 8.3. La dosis basal de la fertilización.

- " 50 kg DAP, 40 kg Potasio, 140 kg Urea y 10 kg de Sulfato de Zinc, mezclados con 500 kg abono orgánico por acre. Se aplicaran, inmediatamente después del destocoado y el primer cultivo. Esta labor se hará preferiblemente con implementos que permitan su colocación enterrada en ambos lados del surco.

### 8.4. Cobertura con paja.

- " Las hojas secas de los tallos del primer retoño serán extendidas en los camellones para cubrir el suelo.
- " Efectuar un riego ligero para propiciar el crecimiento de las raíces y estimular el crecimiento de los tallos..

### 8.5. El rocío para protección y estimula el crecimiento

- " Prepare una solución con Chloropyriphos (400 ml), Carbendazim (400 g), Urea (4 kg) y Biozyme (400 ml) en 200 litros de agua para aplicar en un acre.
- " aplicar la solución en las cepas destocoadas para prevenir las plagas y las enfermedades, estimulando el crecimiento de los tallos y el ahijamiento de estos.



### 8.6. La Resiembra.

- " Se realizara en los espacios mayores de 60 cm en los surcos.
- " Extraer cepas bien desarrolladas y cortarlas en 4 partes. Se introducirán en solución, química (Chloropyriphos 2 ml y Carbendazim 20 g en un litro de agua) y se colocaran en los espacios vacíos. Es necesario aplicarles agua inmediatamente.
- " También se puede hacer la Resiembra con posturas del vivero.

Además de las prácticas culturales señaladas, el riego, el control de malezas, las dosis subsiguientes de fertilizantes, el aporcado del surco, el despaje y apuntalado deben continuarse tal como se hizo en la caña planta. Los Retoños maduran un mes antes que la caña planta. En el método convencional de cultivo de la caña de azúcar, se efectúan las cosechas del retoño en dos ocasiones, pero los granjeros que practican los métodos de SICAS podrán lograr 5 a 6 cortes en los retoños.





### Las variedades.

Cualquier variedad, cultivada normalmente en una localidad puede ser utilizada en el SiCAS. Sin embargo, hay que ser muy cuidadoso, con las variedades que tienen yemas abultadas, pues se dañan fácilmente en el proceso de extracción. El aspecto más importante en SiCAS es el aumento en el ahijamiento. Hay diferencias genéticas en el ahijamiento de las variedades. Por ejemplo, CoC 671, una variedad de alto contenido de sacarosa, tiene tallos más gruesos, en comparación, con la variedad Co 86032, pero tiene menor ahijamiento. En SiCAS, se usa un espacio mayor entre los surcos y en esas condiciones las diferencias entre las variedades tienden a desaparecer.

Las variedades de mayor importancia económica por el área que ocupan en varios Estados aparecen a continuación y todas se pueden usar en el SiCAS.

Variedades en diferentes Estados en la India.

#### Condiciones Tropicales.

Karnataka	Co 86032 y Co C 671
Tamil Nadu	Co 86032 y Co 99004
Maharashtra	Co 86032 y Co M 0265
Andhra Pradesh	Co 86032, Co 86002, 86V96, Co 7805, Co 8368
Gujarat	Co 86032, Co 86249, Co 86002, Co 95006
Madhya Pradesh	Co 86032, Co M 0265





## **Resumen.**

La Iniciativa de la Caña de Azúcar Sostenible (SiCAS) es un método integrado de tecnologías que incluyen, el uso de menos semillas, menos agua, optimiza el uso de los fertilizantes y el suelo, para lograr mayores producciones y ganancias para los Granjeros y los Industriales. Es una alternativa al sistema convencional de semillas, agua y espacios en el cultivo intensivo de la caña de azúcar.

Cuando se utilizan todos los principios y prácticas de SiCAS, ellos trabajaran, en sinergia, para incrementar la cantidad y la calidad de la caña, reduciendo los insumos para obtener mayores rendimientos y alcanzar mayores ingresos con los cultivos intercalados.

Cuando se trabaja por la metodología del SiCAS, además de, incrementar la capacidad de ahijamiento de las variedades también se incrementara el peso de los tallos por mayor altura y grosor. El trasplante temprano de las posturas da la posibilidad para desarrollar mejor el sistema de las raíces y así presentar una mejor sincronización con la emergencia de los brotes secundarios, más saludables, por el mejor uso de la luz solar, el agua y los nutrientes disponibles en el suelo. Adicionalmente el Intercalado de cultivos proporcionara 20 % de incrementos en la ganancias en relación con la inversión.

### **El Si proporciona los siguientes beneficios.**

- " La reducción de los costos del cultivo entre el 20-30 %
- " La reducción en el material de la siembra en 95 %
- " La eficacia del agua aumentó al reducir el consumo entre el 40-70%, dependiendo de los sistemas de riegos utilizados.
- " La reducción en la fuerza de trabajo entre el 20-30 %
- " Incremento de rendimiento entre el 20-50% de acuerdo con la eficiencia en las labores realizadas.
- " Reducción de las malezas entre el 40-60 %, en los tres primeros meses con el cultivo intercalado
- " El ingreso adicional del cultivo Intercalado.

### **Otras Ventajas de SiCAS son:**

- " Mejor por ciento de germinación del material de siembra.
- " La menor mortalidad de plantas en el campo.
- " El transporte fácil de posturas en grandes distancias.
- " Mayor facilidad para realizar las labores culturales al tener más espacio entre líneas.
- " Más accesibilidad para la entrada del aire y la luz del sol
- " La reducción del encamado debido al aporcado del surco.
- " Plantas saludables debido a la cobertura de paja.
- " La reducción en el uso de fertilizantes químicos debido al abono orgánico producido por la cobertura de paja.
- " Aumento en la longitud, grosor y peso de los tallos.
- " Mayor número de tallos molibles.
- " La reducción en la duración de la cosecha
- " La utilización óptima del suelo.



**Anexos.**

**El tamaño de la malla de sombra para un vivero. (1 acre.)**

El tamaño de la malla de sombra. Longitud 7.5 m, ancho 5 m, altura 3 m, al centro y 2.5 m en los lados. Esta estructura acomodará a 120 bandejas (de 50 cavidades cada una) como se muestra en el cuadro. Dependiendo del espacio disponible, el área a cubrir, el tamaño de la cubierta puede extenderse y aumentar la forma de colocar las bandejas con los brotes. Durante la estación lluviosa, una lámina plástica puede ponerse sobre la malla del cobertizo para reducir el efecto de las lluvias en las bandejas.

Dimensiones con 50 huecos (0.28 x0.56 m)



**Necesidad de bandejas para un acre.**

**Distancia de siembra**

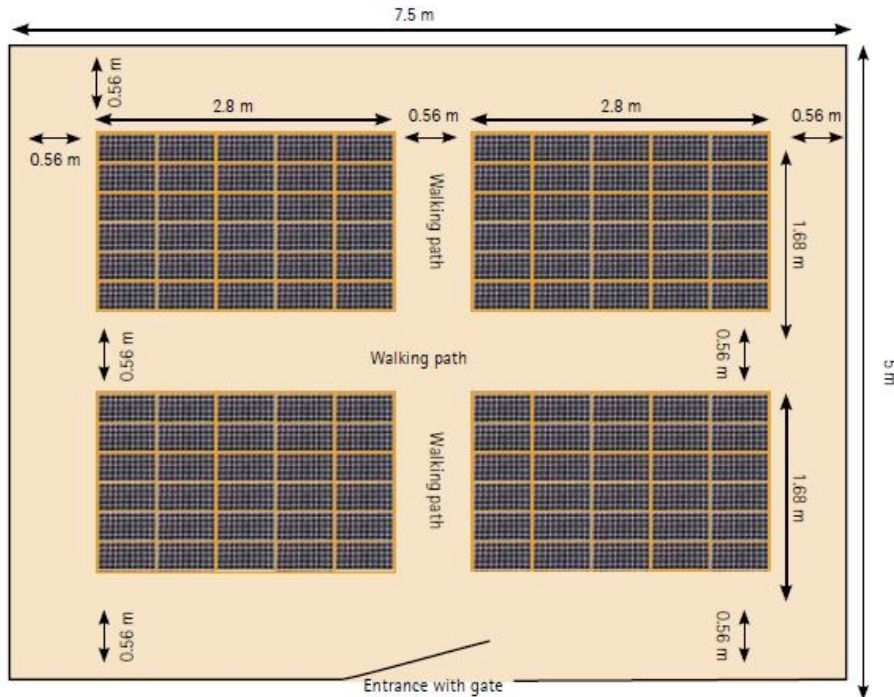
**Número de bandejas.**

4x2 pies

145

5x2 pies

120



Los materiales necesarios pueden obtenerse localmente con los fabricantes para la horticultura y los viveros de forestales.





## " SiCAS " Internet su viaje a Cuba.



Dr. Rena S. Perez

Hace varios meses, recibí del Dr. Norman Uphoff de la Universidad de Cornell, un mensaje en el correo electrónico con un archivo acompañando etiquetado con las letras SiCAS. Yo pensé que era un error, que él había querido escribir SRI, no SiCAS, ciertamente un error fácil en el teclado. El correo electrónico explicó cómo un amigo en la India, el Dr. Biksham Gujja, ecólogo y anteriormente Consejero Mayor con el Fondo Mundial para la Naturaleza en Suiza, estaba trabajando con algo llamado 'la Iniciativa Sostenible de la Caña de Azúcar (SiCAS).

El Dr. Gujja había tomado la decisión para la diseminación del SRI en la India en 2004, después de patrocinar con tres años de evaluación científica el SRI, por medio de las Instituciones de Investigaciones en la India. Después que algunos granjeros de SRI empezaron a extrapolar y adaptar las nuevas ideas, para mejorar la producción de la caña de azúcar, él lanzó SiCAS con el apoyo de WWF y un Centro de Investigaciones Agrícolas Internacional ubicados en Hyderabad, India (el Instituto de Investigación de Cosecha Internacional para los Temas Semiáridos, ICRISAT).

Yo leí el correo electrónico inmediatamente, impactada por el informe que un primer ensayo en una granja en India, había aumentado el rendimiento del granjero de 35 a 110 t/ha. Entonces abrí el archivo apresuradamente para encontrar un Manual de entrenamiento en la Iniciativa de la Caña de Azúcar Sostenible.





Habiendo trabajado con 156 Centrales de azúcar en el Sector de la caña, (asesorando como nutricionista en la producción animal), durante 17 de los 52 años que he vivido en Cuba, yo no podía creer en lo que veían mis ojos. Cuba que en un tiempo había producido casi el 10 % de la producción Mundial de azúcar de caña, entre 7 y 8 millones de toneladas, puede en la actualidad alcanzar algo más de 1.2 millones de toneladas, de azúcar y la caña promedia sólo 37 t/ha. Rompió mi corazón.



Two months old SSI fields

Me recordé de una visita en 1986 al " Central Azucarero La Romana " en la República Dominicana, dónde vi los resultados increíbles de la ceiba de cerdos, basada en el consumo permanente del jugo de caña de azúcar y una cantidad diaria restringida de harina de la soja. Después de esta visita, trabajé en la CPA " Camilo Cienfuegos " en Bahía Honda, Cuba, para preparar un sistema similar en ese lugar. En el año 2000 cuando Dr. Uphoff nos proporcionó la información sobre la metodología en SRI (ahora conocido como SICA en Cuba y en otras partes en América Latina), esta misma Cooperativa, con 16 ha dedicadas al arroz para alimentar a sus obreros, probó el nuevo método y obtuvo éxitos, rápidamente, casi doblando el rendimiento de la CPA. Nunca olvidaré que ellos tuvieron que duplicar el área de secado de su arroz debido al aumento del rendimiento con el SRI.



SSI Nursery



Mr. Jose Antonio Espinosa and Dr. Norman out at the rice field

Al día siguiente de recibir el archivo, referido a SiCAS, lo remití a esta misma Cooperativa. Sin embargo, nadie acuso recibo. Eso, a menudo, es una de las cosas que suceden en Cuba. Eso fue hace más de tres meses.

La semana pasada, fui invitada para dar una charla sobre el arroz en SRI en un Centro de Investigaciones en Los Palacios, en Pinar Río. Cuando llegué y no vi muchos automóviles, pensé: ¿quizá yo cometí un error, equivoque el lugar? o ¿El día equivocado? Fue el último.



Para aprovechar el tiempo de viaje, manejé por la Sierra de los Órganos (las montañas) a Bahía Honda en la costa norte con el objetivo de visitar la CPA " Camilo Cienfuegos ", para dejarles una copia del documento de SiCAS que yo llevaba en la memoria externa. Puesto que ellos no habían respondido haber recibido el archivo, bastante grande para el transito digital de la Isla, asumí que ellos nunca lo habían recibido.

Cuando entré en la oficina, pregunté si ellos habían recibido el archivo del SiCAS que les envié. Blanco, el Economista Principal contestó: " Pero las primeras plantas ya están en la tierra hace dos meses. ¡Vamos a verlas "!

Rena Perez

Havana 11/11

# Tamil Nadu to take up sustainable sugarcane initiative on 10,000 ha

Successful agricultural practices should be documented

Staff Reporter

COIMBATORE: Tamil Nadu will launch the sustainable sugarcane initiative on 10,000 ha, said R. Gnanaoli, Deputy Director, Agriculture, Government of Tamil Nadu, at the 'First National Seminar on Sustainable Sugarcane Initiative (SSI)', organised at the Tamil Nadu Agricultural University here on Wednesday.

The government had just come to know of the technology, which aimed at improving the production while reducing water consumption. Adoption of such a technology would be of great benefit to the State, which stood first in sugarcane production.

Farmers in the State cultivated the crop on 3.5 lakh ha and harvested around 325 lakh metric tonnes. The State had stood first in the country for the last 10 years. But that did not mean that all was well with regard to sugarcane cultivation.

The yield in five sugarcane cultivation districts was around 100 tonnes a hectare but in other districts it was only around 40 tonnes. This was a huge disparity, which the State Government was trying to address.

Mr. Gnanaoli also said that the government introducing the SSI was in keeping with Chief Minister Jayalithaa's



ON INCREASING YIELD: S.K. Mitra (centre), Executive Director, Development, releasing a book at a seminar on 'Sustainable Sugarcane Initiative' at Tamil Nadu Agricultural University on Wednesday. Chairperson of AgSri, Hyderabad, Biksham Guja (right) and Agriculture Minister Nair (left) are in the picture. — PHOTO: M. PERIASAMY

# Ray of hope for cane farmers

Special Correspondent

## ICRISAT and WWF partner to bring out Sustainable Sugarcane Initiative manual

HYDERABAD: At a time when sugarcane farmers and industry are going through a crisis because of high demand for water, rising cost of cultivation and low yields and productivity, a new technology of Sustainable Sugarcane Initiative (SSI) is being offered as a solution.

the productivity of water, land and labour. Dr. Biksham said agriculture methodology

# New initiative to boost suga

Express News Service  
Hyderabad, May 5

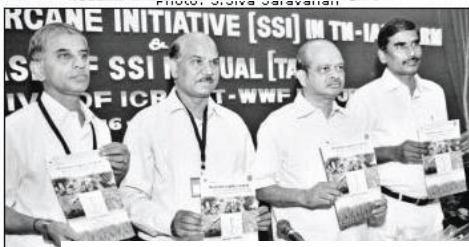
THE International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics (ICRISAT) and World Wide Fund for Nature (WWF) today released Sustainable Sugarcane Initiative: Improving Sugarcane Cultivation in India, a manual for an alternative process of growing sugarcane that utilises resources, especially water, more efficiently.

India has the second largest area under sugarcane cultivation.

Some 4.1 million hectares under cane cultivation produce 365 million tonnes a year. However, productivity in India is not very high. Some regions have yields of as low as 40 tonnes/hectare. Apart from the usual challenges facing the sugarcane industry - the area and production



International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics director-general William Dar is flanked by Agriculture Minister Sucha Singh (right) and ICRISAT's WWF Project team leader Biksham Guja at the



providing sufficient water in the field rather than from the lab; I like it harvested from the field rather than from the lab; I like it cultured on soil rather than cultured on Petri dishes or whatever. I want to be in the US, the home of the brave and the land of the free. But I don't want to be sugar-free.

**MORE PRODUCTION**  
Nadu Agri-Sugarcane  
Sweet Revolution, 2009! SSI gives birth to Neo-Agriculture  
May 27, 2009  
Frank A. Hilario

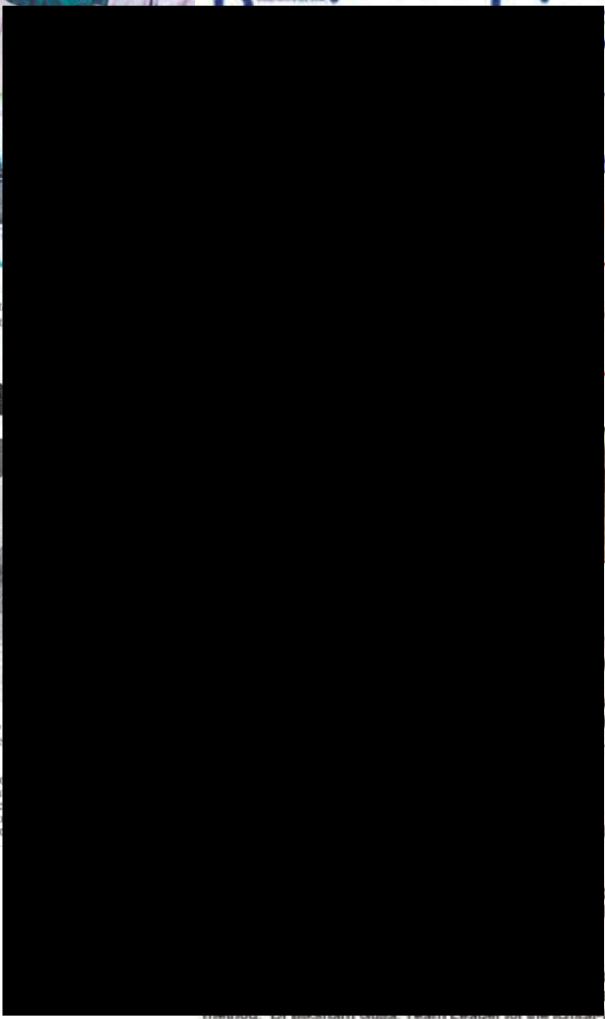
COIMBATORE: water requirer



Revised 29 May 2009 at 0949 Manila time

SWEET LOVE C12H22O11, Sweet Ignore C7H5NO3S. Quite simply, I like my sugar naturally sweet, not artificially saccharine. I like it harvested from the field rather than from the lab; I like it cultured on soil rather than cultured on Petri dishes or whatever. I want to be in the US, the home of the brave and the land of the free. But I don't want to be sugar-free.

I'm in the Philippines; I am a farmer's son; I am part of the island - I prefer the natural to the man-made. Today, I want to talk nicely about sweetness. Grown by mild-mannered chemists in immaculate facilities, C7H5NO3S, Saccharin is sweet; grown by tough-talking farmers on uneven farms



Using the method, farmers can use a small portion of cane (bud) as seed, resulting in significant savings.

Besides, the farmers could go for intercropping between the rows, generating additional income.

### Hopeful of success

Despite huge extent under sugarcane crop, the productivity levels hover around 40 tonnes a hectare, low when compared with some other countries.

Dr Guja was quite hopeful about the success of the method. "Keeping in mind the water crisis and growing demand for sugar, I expect that this method would replace the existing farming methods in the next five years," he said.





**Touching New Heights:**  
Farmer Chandrapal Singh with his SSI crop  
(Uttar Pradesh, India)





### **La Página de la contraportada**

AgSri, es un empresariado social, enfocado en desarrollar y extender el potencial del sector Agrícola, para asegurar mayor productividad, más ingresos para los Granjeros, mejor calidad de las materias primas para las Industrias y excedentes para el consumo doméstico y la exportación.

AgSri ([www.agsri.com](http://www.agsri.com)) está innovando, haciendo paquetes tecnológicos, implementando y escalando tecnologías basadas en las fincas, que resulten fáciles de adoptar y ecológicamente sostenibles. Más con Menos " con aproximaciones al Sistema de la Intensificación de Arroz (SRI), la Sistema de Caña de Azúcar Sostenible (SiCAS) y Sistema de Intensificación del Trigo (SWI), que han demostrado su potencial para aumentar el rendimiento al menos el 10% por acre y a veces más, es más barato, y usa menos semilla, agua y fertilizantes. Al mismo tiempo, otras de las actividades de AgSri, incluyen el apoyo de las Agencias Gubernamentales para incrementar la seguridad alimentaria por medio de entrenamientos y demostraciones y del trabajo con la Industria así como incrementando sus ganancias por la calidad de sus producciones. Otorgando créditos por el carbono, consiguiendo la certificación de la semilla. Nuestros cultivos y el manejo de las tecnologías del riego, impactaran positivamente en la fertilidad del suelo y fijaran responsabilidades con la crisis del agua y el cambio climático sin inversiones adicionales.. Nuestros socios incluidos, Agricultores, Cooperativas, Industrias, Instituciones Multilaterales, Agencias de Gobiernos y Organizaciones de la Sociedad Civil. Nuestro Objetivo Incrementar la productividad de la Agricultura y el Sector del Agua.

### **Centro de Dirección de los Recursos Naturales (NRMC) NABARD**

El Banco Nacional para la Agricultura y el Desarrollo Rural (NABARD) ha ubicado un Centro de Dirección de Recursos Naturales (NRMC) en Kolkata. Los recursos naturales en el contexto de la Agricultura y el Desarrollo Rural, incluidos, tierra, el agua, los bosques, la energía, recursos biológicos y los recursos del clima necesarios para sostener y mejorar la calidad de vida. NABARD extiende esta definición para incluir el valor total de la cadena, empezando con la generación de conocimientos, la capacidad constructiva, las tecnologías y la entrada o disponibilidad de información, desarrollando las estructuras físicas para la Administración y la utilización de recursos naturales para la subsistencia de las generaciones.

(<http://www.nabard.org/nrmc/nrmchome.asp>)

**AgSri**

# 24, Road No.76, Jubilee Hills,  
Hyderabad-500033, AP, India  
e-mail: [info@agsri.com](mailto:info@agsri.com)  
Website: [www.agsri.com](http://www.agsri.com)

Natural Resource Management Center  
NRMC, Kolkata

