



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE TUCUMÁN



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL TUCUMAN

DETERMINACIÓN DEL COSTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Autores: **Beti, Pablo Raúl Ricardo**
Díaz, Leonel Gonzalo
Fiad, José Ignacio

Director: **Linzey, Héctor Ricardo**

2013

Trabajo de Seminario: Contador Público Nacional

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se desarrolla en un primer capítulo conceptos tales como: características de la planta de caña de azúcar, su ciclo de cultivo, proceso de industrialización y productos obtenidos, tanto productos principales como así también subproductos y desperdicios. Además, se presentan datos estadísticos de producción mundial y nacional, sobresaliendo la relevancia que tiene dicha actividad en la provincia de Tucumán.

En el segundo capítulo se enumeran y describen cada una de las etapas del proceso agrícola.

Luego, en el tercer capítulo se presentan conceptos básicos de costos: definiciones, clasificaciones y los objetos de costos considerados para la determinación del costo de producción de la caña de azúcar.

En el cuarto capítulo se determina el costo de la caña de azúcar en una explotación que cuenta con una extensión de 50 hectáreas. Para realizar dicha determinación se tuvieron en cuenta los implementos utilizados en labores culturales así como su rendimiento operativo, utilización de tractor, estimación de amortizaciones de bienes de uso necesarios para llevar adelante las tareas, los consumos relacionados con la plantación y con el manejo de la caña planta (en el primer año) y el manejo de la caña soca (en el segundo año y posteriores), los gastos incurridos en la cosecha y transporte de la misma, y los gastos de administración y estructura. Con toda esta información se realiza la determinación del costo de la caña de azúcar utilizando el modelo de costeo de margen bruto por hectárea.

PROLOGO

A lo largo de toda su historia, el azúcar se ha manifestado como un producto de temprana e intensa vocación mercantil. A ello han contribuido tanto las limitaciones climáticas para el cultivo de la caña de azúcar, como su creciente presencia en la alimentación humana. El azúcar es en la actualidad un alimento habitual en la dieta de todos los países.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta es la reglamentación de la Ley 25.113 que incorpora el contrato de maquila para sectores agropecuarios, con la cual se estableció los parámetros de negociación entre productores agropecuarios y los sectores procesadores o industriales.

En Argentina, el contrato de maquila es un contrato agroindustrial, de colaboración, y está regulado por la ley 25.113, sancionada en el año 1999, definiéndola como el acuerdo voluntario por el cual un productor agropecuario se obliga a dar al procesador o industrial cierta cantidad de materia prima, que puede consistir en cualquier producto agropecuario, como azúcar, leche, madera, granos, etcétera, obteniendo el derecho de participar en los productos resultantes en las proporciones que se convengan. El que tiene a su cargo la elaboración de la materia prima se denomina maquilero, que se convierte en depositario de las manufacturas de propiedad del productor que entregó las materias primas, debiendo identificarlas, y ponerlas a disposición de sus titulares. Se trata de un contrato formal que debe inscribirse a petición de parte y debe contener los datos necesarios para individualizar a las partes (nombre y domicilio), la cantidad de materia prima que se entregue, el lugar de depósito de los productos elaborados cuyo porcentaje le correspondan al productor agropecuario, las posibilidades de control que éste tenga para verificar el cumplimiento del acuerdo, y el lugar en que el contrato se celebra, el que deberá suscribirse por las partes.

Durante la primera década del siglo XXI se dieron buenos años en el cultivo de la caña de azúcar, pero luego se produjo una caída de los resultados, sobre

todo en los últimos dos años como consecuencia de un contexto adverso explicado principalmente por:

- a) la fuerte sequía que afectó y afecta a los cultivos y
- b) por el bajo precio que tuvo el azúcar en el período mencionado, que en el año 2013 tuvo una caída muy pronunciada.

Todas estas variables del contexto deben ser analizadas cuidadosamente al momento de considerar el desarrollo de una explotación cañera.

CAPITULO I

CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR

Sumario: 1.- Introducción. 2.- Planta de caña de azúcar. 3.- Productos, coproductos, subproductos y desperdicios. 4.- Cultivo de la caña de azúcar. 5.- Proceso de industrialización. 6.- Principales productores mundiales de caña de azúcar. 7.- Producción Argentina de caña de azúcar.-

1.- Introducción:

La actividad azucarera, tanto en su faz agrícola como industrial, tiene una alta significación para Tucumán.

El azúcar es un producto de consumo básico y un commodity esencial producida en innumerables partes del mundo. Se obtiene a partir de la caña de azúcar y de la remolacha, siendo la primera la responsable de más del 70% de la producción mundial.

En la actualidad y a partir de la reglamentación de la Ley 25.113 que incorpora el contrato de maquila para sectores agropecuarios, se estableció los parámetros de negociación entre productores agropecuarios y los sectores

procesadores o industriales. En Tucumán, el 85% de la caña es de propiedad de pequeños productores.

2.- Planta de caña de azúcar:

La caña de azúcar pertenece a la familia de las gramíneas. En su madurez el tallo llega a medir alrededor de 3 m con 5 ó 6 cm de diámetro y esta segmentado en canutos de 25 o 30 cm. De los nudos que los separan nacen las hojas, duras, afiladas y cubiertas de pequeñísimas espinas o janas.

La pulpa que forma el tallo y que está cubierta por una corteza bastante dura es muy fibrosa y contiene un jugo con muy alto contenido de sacarosa del 14% aproximadamente, aunque varía a lo largo de toda la recolección.

3.- Productos, coproductos, subproductos y desperdicios:

Productos/Coproductos	Subproductos	Desperdicio
Azúcar	Bagazo	Cachaza
Melaza		Vinaza
Alcohol		Ceniza

Azúcar: el azúcar es un endulzante de origen natural, sólido, cristalizado, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, obtenidos a partir de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. Es una fuente de energía de fácil y rápida asimilación, necesaria para el organismo, fundamentalmente para el cerebro, los músculos y el sistema nervioso.

El azúcar que comemos es exactamente el mismo que existe en la caña de azúcar, las frutas y vegetales. Es una fuente de energía eficiente, económica, pura y a la vez un alimento muy útil. Pocas veces se consume en forma directa siendo lo usual adicionarlo a otros alimentos para mejorar su sabor, textura y cuerpo (bebidas, jugos, helados), utilizarlo como preservante (leche, frutas, jamones) y como mejorador de la apariencia (panadería, pastelería). Ningún otro edulcorante puede realizar todas las

funciones del azúcar con su costo y facilidad, características que lo hacen indispensable para muchos de nuestros alimentos más populares.



Tiene costo de materia prima e industrialización (la caña puede ser propia o de otros cañeros).

Melaza: la melaza o miel de caña es un producto líquido, obtenido del residuo restante en las cubas de extracción de los azúcares. Su aspecto es muy similar al de la miel aunque de color parduzco muy oscuro, prácticamente negro.

Nutricionalmente presenta un altísimo contenido en hidratos de carbono además de vitaminas del grupo B y abundantes minerales, entre los que destacan el hierro, cobre y magnesio. Su contenido de agua es bajo.

Se elabora mediante la cocción del jugo de la caña de azúcar hasta la evaporación parcial del agua que éste contiene, formándose un producto meloso semicristalizado.



La melaza residual o melaza final es el subproducto de la industria azucarera del cual se ha substraído el máximo de azúcar. Al hablar de melaza, lo primero que nos salta a la vista es su utilización como materia prima para la producción de levadura, de ron y de manera inmediata y directa como alimento animal. Es un co-producto que es utilizado como materia prima de la elaboración de alcohol o para la venta, en los casos que el ingenio posea destilerías.

Alcohol: la materia prima es la melaza. El compuesto químico etanol, o alcohol etílico, es un alcohol que se presenta como un líquido incoloro e inflamable con un punto de ebullición de 78 °C. Principal producto de las bebidas alcohólicas.

El etanol que proviene de los campos de cosechas (bioetanol) se perfila como un recurso energético potencialmente sostenible que puede ofrecer ventajas medioambientales y económicas a largo plazo en contraposición a los combustibles fósiles. Se obtiene fácilmente del azúcar o del almidón en cosechas de maíz y caña de azúcar.

El etanol puede utilizarse como combustible para automóviles, sin mezclar o mezclado con gasolina en cantidades variables para reducir el consumo de derivados del petróleo. El combustible resultante se conoce comoalconafta.

El etanol también se utiliza cada vez más como añadido para oxigenar la gasolina estándar, como reemplazo para el metil tertbutil éter (MTBE). El MTBE es

un aditivo que se le añade a las gasolinas oxigenadas para evitar la contaminación del aire, ya que disminuye la generación de monóxido de carbono y de ozono de las emisiones vehiculares.

Bagazo: el bagazo, fibra residual de la caña de azúcar o después de la molida, es un combustible natural para producir vapor en las fábricas azucareras. Este consiste de fibra, agua, sólidos solubles y cenizas; pero es importante conocer su composición química, que afecta su uso como combustible, y el método por el cual puede ser manipulado y quemado técnica y económicamente.



Se utiliza como combustible en calderas bagaceras en reemplazo de consumo de gas. Como promedio, el 60% del bagazo que se produce se emplea como combustible en los trapiches. También se utiliza el bagazo en la producción de furfural, un compuesto químico que se utiliza para la fabricación de plásticos, como base química de herbicidas, fungicidas, insecticidas y como acelerador del vulcanizado. Otras posibilidades inmediatas que surgen con esta materia prima, es su conversión en las llamadas mieles hidrolíticas para posterior fermentación y obtención de alcohol y proteínas, para la alimentación animal.

Cachaza: la cachaza es el residuo que se obtiene del proceso de filtración de los jugos. La cantidad de cachaza producida y su composición varía según la localización de los cultivos, la variedad de caña, la eficiencia de molienda, el método

de clarificación, etc. Sin embargo, cualquiera que sea el volumen obtenido, ésta contiene diferentes sustancias de importancia, como cera cruda, grasas, fibra, azúcares y proteínas cruda, entre otros, que la convierten en una materia prima de gran valor en la industria de fabricación de papel.

La producción de cachaza es, en promedio, de 30 Kg. por cada tonelada de caña que se muele. Generalmente, se aplica en suelos próximos a las fábricas de los ingenios, como fertilizantes, ya que su alto contenido de humedad aumenta el costo del transporte.

Varios usos pueden ser propuestos para la cachaza. De ella se puede extraer cera, mediante la aplicación de métodos bien conocidos, para separarla del resto de las sustancias contenidas. La cera extraída puede ser utilizada en la fabricación de betún, cosméticos, emulsión para cítricos y otros frutos frescos destinados a la exportación, cera para dar brillo a pisos, carros y muebles, etc. Otros subproductos como grasas y aceites son indeseables para la producción de cera, pero como fuente de energía, son totalmente utilizables y pueden tornarse en una valiosa contribución para la alimentación de ganado. Finalmente, la cachaza es un excelente alimento animal, debido a su contenido de azúcares, proteína, nitrógeno y otros nutrientes.

Vinaza: tiene costo de bombeo y MO ya que es utilizado para ferti-riego por su alto contenido de potasio. No tiene costo de transporte porque se utilizan cañerías y canales. Tiene costo de mantenimiento de canales (Vinazoducto).

Ceniza: se utiliza para relleno de terrenos. La ceniza se extrae de las calderas, se deja secar y se transporta en camión al terreno de aplicación. Tiene costo de la pala cargadora y flete.

4.- Cultivo de la caña de azúcar:

El ciclo del cultivo de la caña tiene características suficientemente peculiares como para determinar con precisión un modo de vida y definir un tipo de

asentamiento territorial. La gran tarea de la cosecha o zafra comienza en el otoño y termina en la primavera. En verano la actividad se reduce y, a lo sumo, se trata de cuidar el crecimiento de la caña (tareas culturales) y del mantenimiento de las instalaciones fabriles.

Durante la zafra, se realiza el corte de las cañas con machete o por medios mecánicos.



Figura 1. Gráfico de Gantt siembra y cosecha.

“Las **características agronómicas** de la caña de azúcar pueden describirse a través de la Figura 1 en donde se esquematizan los principales factores que interactúan en la definición de la capacidad productiva del cultivo en las condiciones de Tucumán, con un ciclo anual de producción.

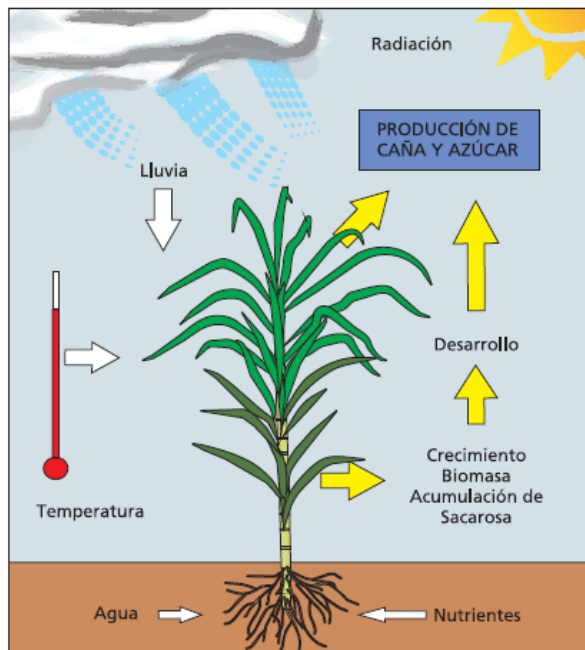


Figura 2. Factores de cultivo.

El ambiente (suelo y clima) genera el marco en el que se desarrolla y crece el cultivo, definiendo las limitaciones y disponibilidades de recursos agroecológicos dentro de los cuales se debe implantar, cultivar y producir la caña de azúcar. Resulta por lo tanto de fundamental importancia un conocimiento detallado de sus características generales y particulares para evaluar las posibilidades productivas, como también para efectuar una correcta elección de las prácticas de manejo a implementar.

La tecnología (manejo y genotipo) por su parte, buscará:

- a) minimizar las limitaciones agroecológicas que afectan la productividad del cultivo,
- b) favorecer el óptimo aprovechamiento de los recursos ambientales disponibles,
- c) maximizar la eficiencia técnico-económica del sistema productivo y
- d) conservar el ambiente.

Una elección acertada de estrategias de manejo estrechamente asociadas y adaptadas a las características del agro-ecosistema, será la base para obtener una producción agrícola sostenida.

Los rendimientos a obtener dependerán de la participación interactiva de los distintos componentes del rendimiento, cuya magnitud se define a través de los eventos fenofisiológicos que acontecen durante el ciclo de cultivo y de sus interacciones con los recursos ambientales, el manejo suministrado y el potencial productivo del genotipo.

Pero la producción final de azúcar también depende de la influencia de los factores ambientales durante la zafra y de la eficiencia con que se realice la cosecha y el procesamiento.”⁽¹⁾

⁽¹⁾ Consultas en Internet: <http://www.eeaoc.org.ar/publicaciones/categoria/18/50/Manual-del-Canero.html>, Capítulo 1, pág. 17.

Con respecto a los **requerimientos ambientales** se observa que “éste cultivo está adaptado a un amplio rango de climas tropicales y subtropicales. No tolera temperaturas de congelamiento (bajo 0°C) y el crecimiento prácticamente cesa por debajo de los 10-12°C.

Suelos: crece satisfactoriamente en una gran variedad de tipos de suelos, pero los más adecuados son los de textura franca o franco-arcillosa, bien drenados y los suelos aluviales de textura mediana. Toleran un amplio rango de acidez y alcalinidad del suelo y pueden obtenerse altas producciones en suelos con pH entre 5 y 8. Con pH menores a 5 y mayores a 8, la acidez del suelo y los problemas de alcalinidad y salinidad, se convierten en factores limitantes de la producción. Requiere además, suelos provistos de suficientes cantidades de nutrientes o de buena fertilidad ya que es un cultivo que extrae grandes cantidades de nitrógeno, potasio y silicio. Las condiciones ideales para el crecimiento de este cultivo serían las que cuenten con períodos primavera-estivales con temperaturas elevadas y sostenidas durante el lapso más prolongado posible y con lluvias que satisfagan su evapotranspiración.

Régimen térmico: es importante destacar que cada fase de crecimiento tiene requerimientos diferentes. La brotación se inicia o activa con temperaturas superiores a 10°C pero hasta los 16-18°C la velocidad es baja, generalizándose con valores mayores a 20°C. Las temperaturas óptimas de brotación y macollaje fluctúan entre los 28-32°C. Es de interés destacar que los valores citados presentan diferencias varietales, y también están en función de la disponibilidad hídrica. En cuanto al período de gran crecimiento, temperaturas inferiores a 16-17°C afectan el crecimiento vegetativo, manifestando su óptimo térmico entre 28-35°C. Esta sacarífera puede soportar temperaturas máximas entre 45-50°C, pero provocan retrasos en el crecimiento. Indudablemente la duración del período con condiciones térmicas adecuadas influye significativamente en la capacidad productiva del cañaveral, si bien la selección de variedades adaptadas y un manejo adecuado a regiones agroecológicas definidas pueden reducir en cierta medida la desventaja de las zonas cañeras subtropicales.

Radiación solar: es otro factor importante, no solo por sus efectos indirectos (variaciones térmicas, evapotranspiración, etc.), sino fundamentalmente por su incidencia en la actividad fotosintética, la que determinará el nivel de crecimiento y la acumulación de materia seca. En general, intensidades crecientes de radiación lumínica se asocian con incrementos en la producción cultural y de azúcar por unidad de superficie, ya que este cultivo ha evidenciado ser de las especies más eficientes en responder a elevadas intensidades lumínicas.

Disponibilidad hídrica: es otro factor decisivo en el crecimiento de la caña de azúcar. Al ser un cultivo de gran capacidad de producción de material vegetal por unidad de superficie, involucra altos requerimientos de agua, ya que para construir un gramo de materia seca de tallo molible requiere 0,5 litros de agua y con igual cantidad de agua se acumulan de 0,25-0,40 g de sacarosa. Si bien se cultiva caña a secano en zonas desde 700 a 2000 mm anuales, las mejores producciones se obtienen en los ambientes que satisfacen adecuadamente sus necesidades hídricas. Para Tucumán se estima una evapotranspiración máxima de 1250-1400 mm para un ciclo de 10-12 meses, valor orientativo coincidente con el citado por la bibliografía internacional de entre 1300-1600 mm para cañaverales de ciclo anual. El consumo varía en cada fase de crecimiento, presentando el máximo requerimiento durante el período de gran crecimiento (diciembre-marzo). Cuando la humedad edáfica en las capas superficiales del suelo es deficiente, la evapotranspiración actual es fuertemente limitada por el desarrollo radicular y por el desarrollo del canopy (comprende la región de las copas y regiones superiores de los árboles de un bosque o una plantación, es un factor ecológico importante, ya que impide que la luz solar, además de una considerable cantidad de lluvia, alcance el suelo). Si el cierre del cañaveral es completo, la evapotranspiración actual es similar a la máxima hasta que el cultivo consume el 60-70% del agua fácilmente extraíble del suelo. Por debajo de este nivel, el cultivo soporta deficiencias hídricas crecientes.

Factores que inciden sobre la calidad de la materia prima: es decir los que afectan la maduración y la cosecha. En términos generales una estación otoño-invernal de baja humedad atmosférica y edáfica, bajas precipitaciones, alta

insolación, amplitud térmica y temperaturas frescas, pero libre de heladas, serían las condiciones óptimas para lograr un elevado contenido de sacarosa y favorecer una alta eficiencia de la cosecha y el transporte de la materia prima. Estudios efectuados en Tucumán por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), destacan que la frecuencia de temperaturas mínimas entre 13-16°C durante mayo se asocian con mejoras del nivel de sacarosa, pero la frecuencia de temperaturas mínimas menores a 9°C en dicho período, afecta el rendimiento sacarino. Por supuesto que temperaturas inferiores a 0°C inciden negativamente en la calidad, reduciendo su aptitud fabril. Lluvias de importancia o una elevada humedad edáfica durante los meses de otoño e invierno retrasan la maduración y provocan problemas en la cosecha y el transporte.”⁽²⁾

En cuanto al **crecimiento y desarrollo de la caña de azúcar**, en la Figura 2 se representan las fases (fases fenológicas) que caracterizan este desarrollo y crecimiento según la siguiente clasificación:

A.-Emergencia y establecimiento de la población inicial de tallos (Brotación).

B.-Macollaje y Cierre del cañaverl.

C.-Determinación del rendimiento cultural.

D.-Maduración y definición de la producción de azúcar. (período de gran crecimiento).

⁽²⁾ Ibidem, pág. 18.

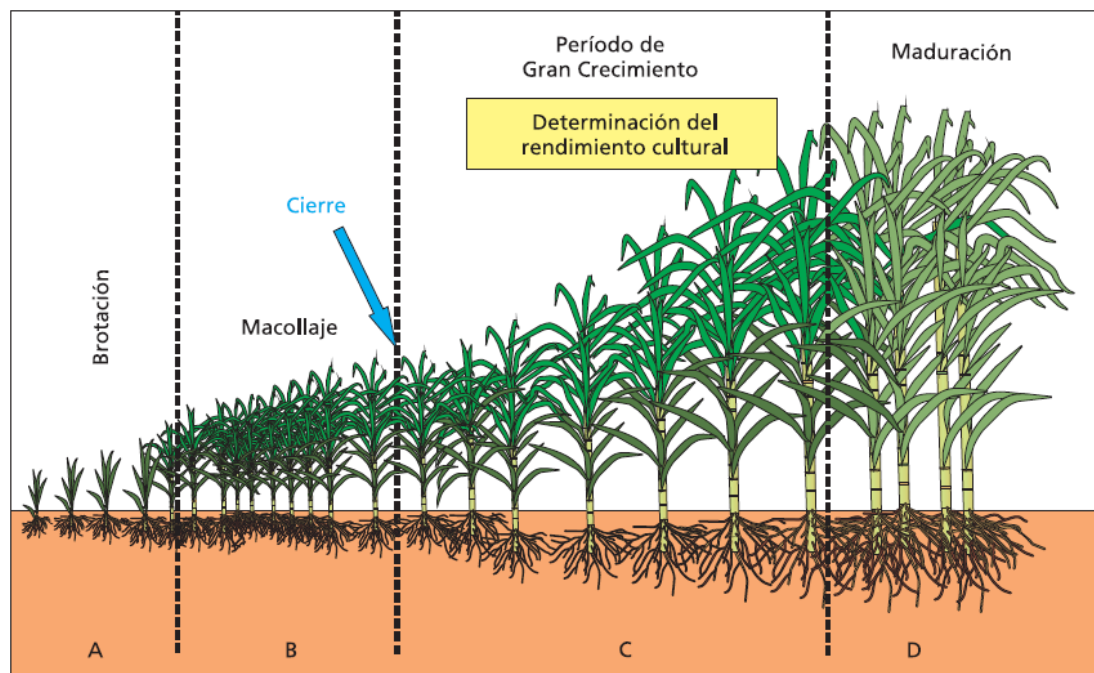


Figura 3. Fases de desarrollo y crecimiento.

A.- Fase de Emergencia y establecimiento de la población inicial de tallos.

Tradicionalmente denominada *Brotación*. Entre los principales sucesos fenológicos que definen esta fase, se destaca la emergencia sucesiva y el mantenimiento temporal (etapa de estabilización) de tallos primarios, caracterizados por mantener una altura mínima mientras incrementa el número de hojas verdes por tallo. El éxito de esta fase radica en la magnitud, ritmo y uniformidad de la emergencia, como también en el logro de una adecuada distribución espacial de los tallos primarios en el surco. Emergencias pobres y prolongadas afectarán el cumplimiento efectivo de las siguientes fases y finalmente la producción del cañaveral. Las limitaciones para discriminar en campo las fases de emergencia y macollaje, están posiblemente explicadas por la baja frecuencia con que usualmente se realizan los recuentos (cada 20-30 días), restricción que se agudiza en condiciones externas adecuadas, al acelerarse su desarrollo.

B.- Fase de Macollaje y Cierre del cañaveral.

El *Macollaje* es una fase de gran importancia en la definición del rendimiento, ya que en su transcurso se establece el número potencial de órganos cosechables. Su principal característica es el rápido aumento de la población total de tallos (Figura 2). La altura media de la población se mantiene estable hasta la mitad de esta fase, para luego registrarse un drástico cambio en el ritmo de elongación, que coincide con la finalización del macollaje y el cierre del cañaveral. El número de hojas verdes por tallo no aumenta de manera significativa hasta la segunda mitad del macollaje, mientras que la cantidad total de hojas verdes por metro de surco o de unidad de área, debido al incremento de la población de tallos, prácticamente duplica el valor alcanzado al término de la fase de emergencia. El ritmo de expansión del canopeo resulta favorecido por los significativos cambios que se registran en las dimensiones de las láminas foliares, aspectos que en conjunto provocan un aumento significativo del índice de área foliar (IAF), posibilitando de esta manera el *Cierre del cañaveral* que coincide con el término de la fase de macollaje. El Cierre constituye un estadio fenológico predecible y de gran importancia para el manejo del cultivo. Si en la radiación solar incidente (intensidad y calidad) ejerce un rol central en la regulación del macollaje, otros factores adquieren una influencia destacable como el régimen térmico, la disponibilidad de agua y nutrientes (especialmente el nitrógeno), las características del cultivar, la competencia con malezas y los efectos de plagas y enfermedades, entre otros. Además, durante esta fase ocurre la generación del sistema radicular adventicio y definitivo del cañaveral.

C.- Fase de determinación del rendimiento cultural.

El nombre tradicional de esta fase es el de *Período de Gran Crecimiento*. Durante ella se define la producción de caña al determinarse la población final de tallos que se pueden moler y, en gran medida, el peso fresco por tallo. Además, se inicia el almacenamiento de azúcar en los entrenudos que van completando su desarrollo. En esta fase el cultivo expresa la máxima respuesta a los factores ambientales y de manejo. Entre los eventos fenológicos que ocurren, se destacan los incrementos notables en altura y peso fresco de los tallos, la expansión del área foliar

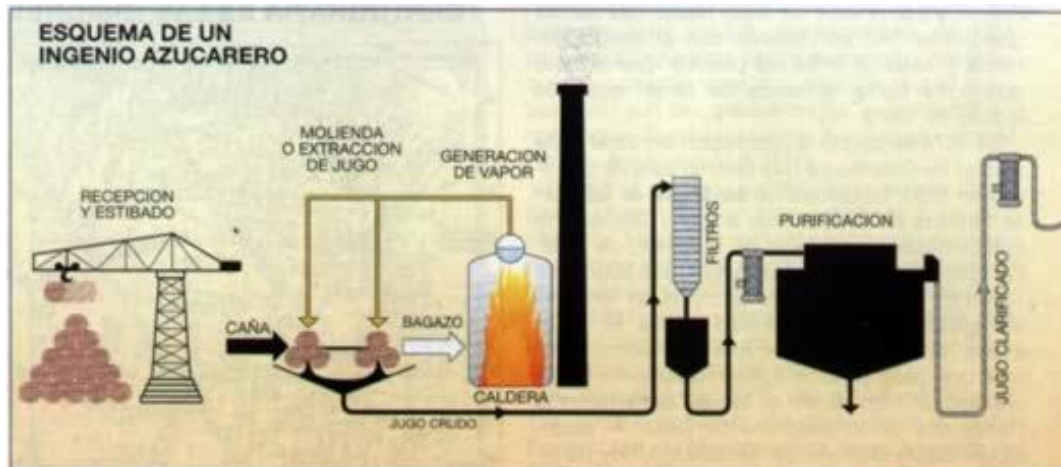
y la mortalidad que se registra en la población de tallos, componente básico en la determinación del rendimiento cultural. Con el cierre del cañaveral (finalización de la fase anterior) se desencadena una condición de severa competencia que deriva en la muerte de tallos, por lo que ocurre una disminución significativa de la población establecida al término del Macollaje. Los porcentajes de mortalidad registrados pueden variar entre un 25 y 70%, resultando el porcentaje de mortalidad más frecuente entre un 45-50%. Esta variabilidad depende de la influencia de numerosos factores genéticos, ambientales y de manejo. Posteriormente, la población muestra una estabilización hasta la cosecha, quedando así definido el número final de tallos molibles. Indudablemente, el ritmo intenso de crecimiento se sustenta en el significativo aumento que simultáneamente se registra en el número de hojas verdes por tallo, que alcanza su máximo valor (8-12 hojas verdes/tallo) al término de esta fase. Por esta razón el IAF no resulta mayormente afectado por la brusca disminución de la población de tallos. Además, se registra el aumento de las dimensiones foliares y del área foliar por tallo. Los aspectos señalados permiten que el cultivo alcance y mantenga su IAF máximo, como también el máximo ritmo de incremento del peso fresco y de acumulación de biomasa. La fecha de inicio, su intensidad y la duración de esta fase dependen estrechamente del comportamiento de los factores ambientales, que resultan definidos en gran medida por la época de plantación y/o de cosecha en el ciclo anterior y por el manejo suministrado. Sin dudas, para optimizar el aprovechamiento de los recursos ambientales y de manejo disponibles durante esta fase, adquiere una sustancial importancia el cumplimiento efectivo y rápido de las fases de emergencia y macollaje.

D.- Fase de maduración y definición de la producción de azúcar.

En esta fase se define el contenido final de sacarosa en los tallos y la producción de azúcar por unidad de área. Su ocurrencia se relaciona con una progresiva disminución del ritmo de elongación caulinar y el mantenimiento temporal de un área foliar fotosintéticamente activa, si bien su magnitud disminuye progresivamente asociada con la senescencia. En el ritmo del envejecimiento foliar

influyen la disponibilidad de agua, de nutrientes, la radiación solar incidente y en gran medida el comportamiento térmico, resultando agudizado por la ocurrencia de bajas temperaturas. Los cultivares constituyen un factor intrínseco de gran importancia en la maduración, registrándose entre ellos diferencias en la modalidad y en la producción de azúcar por ha.”⁽³⁾

5.- Proceso de industrialización:



⁽³⁾ Ibidem, pág. 19.

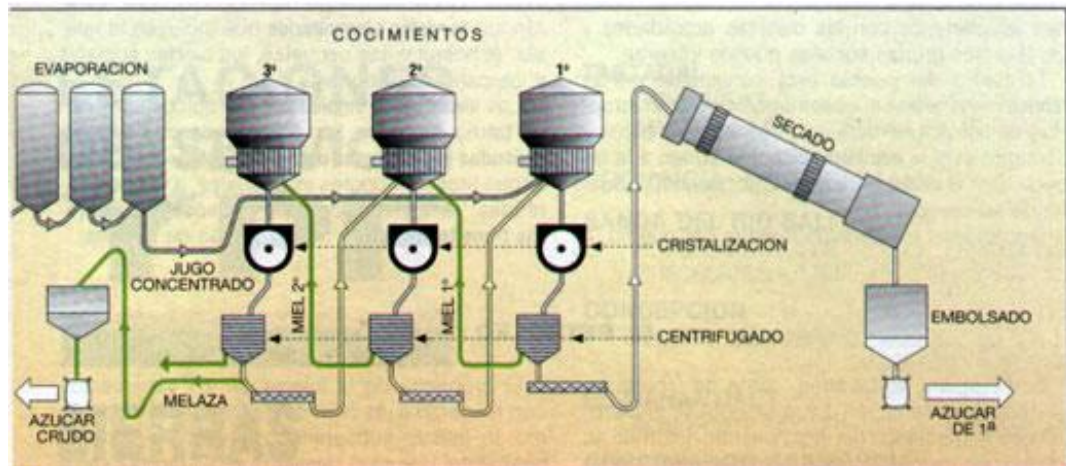


Figura 4. Esquema del proceso de industrialización.

Descripción del proceso

Preparación y molienda de caña

Recibida la materia prima (caña de azúcar) en el canchón y después de pesada, se deriva para su molienda en trapiches.

Debemos distinguir dos etapas en el proceso de molienda:

- a. Preparación de la caña: en esta etapa se emplean en cada trapiche dos juegos de cuchillas troceadoras y un desfibrador.
- b. Molienda: aquí se somete a la caña desfibrada a un proceso de extracción de sacarosa.

Tratamiento de Jugo y Clarificación

El jugo mixto proveniente de la etapa de molienda es cuantificado y valorado, para determinar la cantidad de pol (sacarosa) que ingresa a la etapa de tratamiento de jugo y clarificación, la cual consta de los siguientes pasos:

- a. Primera etapa de calentamiento: consiste en calentar el jugo en un primer paso.
- b. Sulfitación (proceso continuo): se trata el jugo para producir un efecto decolorante que facilita la obtención de azúcares de bajo color.

c. Encalación (proceso continuo): luego de la sulfitación el jugo es rápidamente llevado a valores ligeramente alcalinos mediante el agregado de lechada de cal en forma automática.

d. Calentamiento (proceso continuo): a continuación el jugo es calentado aproximadamente de 70 °C a 105 °C, para acondicionarlo para la etapa siguiente de clarificación.

e. Clarificación (proceso continuo): el jugo caliente es introducido en decantadores, para producir la floculación de las impurezas. El jugo claro o limpio es enviado a una etapa de recalentamiento y luego a evaporación, el precipitado que se obtiene es procesado en los filtros.

f. Filtración (proceso continuo): el precipitado extraído de los decantadores se procesa en filtros en donde se separa el lodo floculado (cachaza) del jugo filtrado. La cachaza se envía al campo. El jugo filtrado es reciclado al proceso incorporándose en la etapa de encalación.

g. Recalentamiento del Jugo Clarificado (proceso continuo): previo a su envío a la etapa de evaporación, el jugo es recalentado hasta lograr una temperatura de aproximadamente 120 °C.

Evaporación de Jugo Clarificado

El objetivo de esta etapa del proceso es eliminar el 80 % del volumen del jugo, como vapor de agua. El buen diseño de la evaporación, su operación y el aprovechamiento de estos vapores “vegetales” producto de la evaporación del jugo, es fundamental para la economía energética eficiente de una planta azucarera. La planta cuenta con un sistema de múltiple efecto.

Fabricación de Azúcar Crudo

Comprende el área de cocimiento, cristalizadores de masa cocida y centrífuga, que se utilizan para la producción de azúcares crudos, partiendo del melado y mieles de retorno de refinería hasta la producción de la miel final (melaza)

Las distintas etapas de proceso en este sector son las siguientes:

- a. Clarificación del melado (proceso continuo): luego de la evaporación, el jugo concentrado (melado) es enviado al proceso de clarificación. Este proceso busca eliminar por flotación impurezas.
- b. Cocimiento (proceso discontinuo): en esta etapa la sacarosa se incorpora como materia sólida a los granos introducidos previamente al tacho como “semilla”, incrementando de este modo su tamaño. Una vez terminado el cocimiento se forma lo que se denomina “masa cocida”, que es un producto formado por granos de azúcar y miel.
- c. Cristalización (proceso contínuo): luego del cocimiento se envían las masas cocidas a los cristalizadores, donde los granos formados continúan su crecimiento, absorbiendo la sacarosa de la miel madre que lo rodea.
- d. Centrifugación (proceso discontinuo): una vez cristalizadas las masas cocidas se centrifugan para separar el azúcar de la miel que la rodea.
- e. Cocimiento, cristalización y centrifugación de azúcar de primera: se trata de la obtención de azúcar crudo granulado de primera o azúcar crudo A, partiendo de melado clarificado y mieles de retorno de refinería
- f. Cocimiento, cristalización y centrifugación de azúcar de segunda: la miel de primera producida durante la centrifugación de la etapa antes mencionada, continuando con el proceso de agotamiento, es la materia prima para la fabricación de las masas cocidas de segunda.
- g. Cocimiento, cristalización y centrifugación de masas cocidas de tercera: la miel de segunda producida en la centrifugación de la etapa anterior, es la materia prima para la fabricación de las

masas cocidas de tercera, terminando así el proceso de agotamiento en la fábrica de azúcar crudo. La miel obtenida tras la centrifugación de estas masas cocidas (miel final, 3 a 4,5 % caña molida) es la melaza que se utiliza como materia prima para la fabricación de alcohol.

Refinación

Comprende el área de disolución de azúcar crudo, tratamiento, decoloración, filtración de jarabe, evaporación, cocimiento de refinería, centrifugación, secado y envasado del azúcar refinado.

Las distintas etapas de este sector son las siguientes:

- a. Disolución de azúcar y tratamiento de jarabe (proceso continuo): el azúcar crudo de primera se disuelve formando un jarabe de alta pureza.
- b. Cocimiento, cristalización y centrifugación: con un proceso similar al de fabricación de azúcar crudo, la refinería procesa un jarabe de alta pureza y bajo color en un primer cocimiento “A” de refinería. El azúcar obtenido de la centrifugación de estas masas cocidas es la de mejor calidad y se la separa del resto para atender los mercados más exigentes. El proceso se repite con cocimiento “B” (a partir de la miel del cocimiento “A”) y cocimiento “C” (a partir de la miel del cocimiento “B”). El azúcar obtenido de estos dos últimos cocimientos se mezcla obteniéndose azúcar refinado común.
- c. Secado y acondicionamiento: el azúcar centrifugada es enviada, por líneas separadas según la calidad a los secadores rotativos donde se elimina la humedad y se enfría. A la salida de los secadores, el azúcar es sometida a un cribado en zarandas vibratorias para eliminar los cristales que superen el tamaño deseado.

Envasado

Se cuenta con dos tipos de embolsado y cada uno de ellos pueden manejar las distintas calidades de azúcar producidos en forma separada:

- a. Envasado en bolsas de polipropileno o de papel multipliego de 50 kg.
- b. Embolsado en bolsones de 1.000 ó 1.250 kg.

Almacenaje

El azúcar producido es almacenado mediante estibas en depósitos adecuados hasta ser despachado a los clientes a medida que estos lo solicitan. Estos azúcares están perfectamente identificados estiba por estiba y son monitoreados en forma periódica para su control y garantizar de esta forma la calidad original con que fueron producidos.

6.- Principales productores mundiales de caña de azúcar:

Según datos obtenidos para Noviembre de 2012 los principales países productores de azúcar en el mundo son:

País	Participación	Toneladas
Brasil	22,00%	37.908.200
India	15,00%	25.846.500
EU-27	10,00%	17.231.000
China	8,00%	13.784.800
Tailandia	6,00%	10.338.600
EEUU	5,00%	8.615.500
México	3,00%	5.169.300
Rusia	3,00%	5.169.300
Pakistán	3,00%	5.169.300
Australia	2,00%	3.446.200
Argentina	1,50%	2.584.650
Otros	21,50%	37.046.650
Prod. Mundial	100,00%	172.310.000

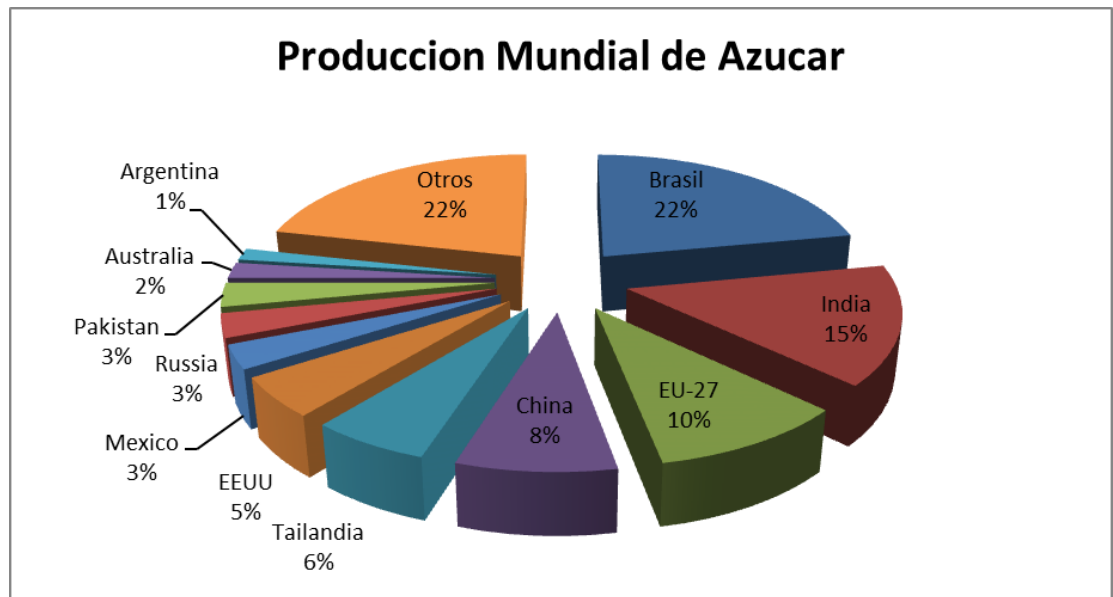


Figura 5. Países productores de azúcar y su participación mundial.

7.- Producción Argentina de caña de azúcar:

La caña de azúcar constituye el cultivo sacarífero más importante del mundo, responsable del 70% de la producción total de azúcar.

El sector azucarero tiene gran importancia en la producción agroindustrial argentina y una gravitación determinante en la economía del norte del país, especialmente en Tucumán.

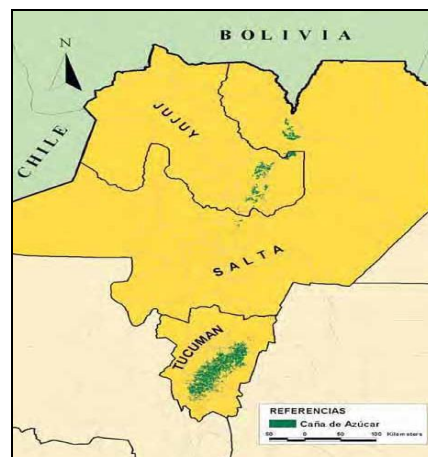


Figura 6. Zonas productoras del NOA.

Tucumán es la región más importante con una participación del 55-65% en la producción nacional de azúcar, el Norte aporta un 35% y el Litoral un 1%.

Los ingenios instalados en el país son 23:

- 15 se encuentran en Tucumán: Aguilares, Bella Vista, Concepción, Cruz Alta, La Corona, La Florida, La Fronterita, La Providencia, La Trinidad, Leales, Marapa, Ñuñorco, San Juan, Santa Bárbara y Santa Rosa.
- 3 en Jujuy: Ledesma, La Esperanza y Río Grande La Mendieta.
- 2 en Salta: San Martín del Tabacal y San Isidro.
- 2 en Santa Fe: Inaza y Las Toscas.
- 1 en Misiones: San Javier.

En la actualidad el Noroeste y en especial, Tucumán concentran gran parte de los cañaverales y los ingenios que hoy hay en la República Argentina.

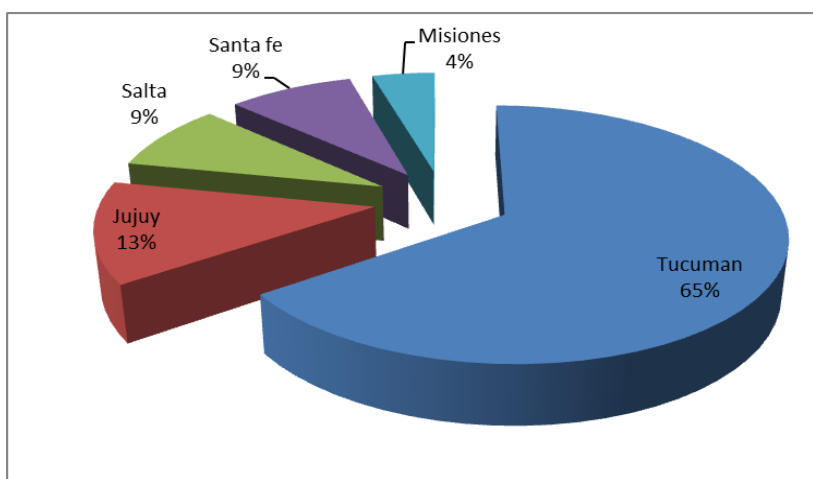


Figura 7. Zonas productoras de azúcar y su participación nacional.

En Tucumán la mayor parte de la caña es cultivada por cañeros independientes, mientras que en territorio salteño y jujeño la mayor proporción pertenece a los ingenios. La producción restante se registra en Santa Fe y Misiones, que cultivan principalmente azúcar orgánico.

Los ingenios más importantes en función de la producción son: Ledesma (Jujuy), Concepción (Tucumán) y S.M. del Tabacal (Salta).

La caña de azúcar en Tucumán, cultivo de fuerte identidad cultural, es además una producción clave de la economía provincial. La actividad de aproximadamente 5.000 pequeños y medianos productores y la relación de éstos con la agroindustria, le imprime a las áreas cañeras una dinámica socioeconómica propia.

El 40% del azúcar destinado al mercado interno se consume domésticamente, mientras que el otro 60% es utilizado como insumo para la industria. La elaboración de bebidas gaseosas demanda importantes volúmenes de azúcar, al igual que la de golosinas, la repostería, los helados, las mermeladas, los lácteos y las frutas en conserva.

En el área cañera de Tucumán se cultivan alrededor de 217.000 ha, pero con una superficie potencial de 300.000 ha.

Las innovaciones tecnológicas adoptadas por el sector, las mejoras en el manejo de los cañaverales, la incorporación de variedades, el uso de madurativos y de semilla saneada, entre otras, generaron incrementos importantes en la productividad.

A partir de la desregulación del sector, en 1991, ha protagonizado una profunda transformación, y el fuerte incremento de su productividad lo llevó en 2005 a marcar el récord de 2,1 millones de toneladas de azúcar. Esto se logró gracias al trabajo en investigación genética (nuevas y mejores variedades de caña), el incremento de la inversión y a la optimización del proceso productivo.

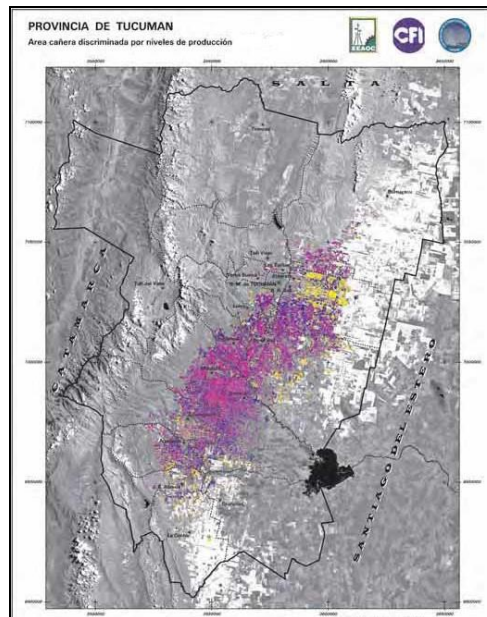





Figura 8. Mapa de zonas productoras de Tucumán.

Producción		
	Baja	menos de 56 tn/ha
	Media	entre 57 y 75 tn/ha
	Alta	más de 76 tn/ha

CAPITULO II

PROCESO AGRÍCOLA

Sumario: 1.- El proceso agrícola. 2.- Preparación del terreno. 3.- Siembra. 4.- Riego. 5.- Control de malezas. 6.- Control biológico de plagas. 7.- Control de madurez. 8.- Cosecha. 9.- El período de cosecha en Tucumán. 10.- Características y limitaciones de la zafra. 11.- Sistemas de cosecha. 12.- Recomendaciones para la cosecha. 13.- Control de la quema.-

1.- El proceso agrícola:

El proceso agrícola en la producción de caña de azúcar consiste en las siguientes etapas:

1. Preparación del terreno.
2. Siembra.
3. Riego.
4. Control de malezas.
5. Control biológico de plagas.
6. Control de madurez.
7. Cosecha.

2.- Preparación del terreno:

El cultivo de la caña de azúcar se extiende por distintas regiones agroecológicas de la provincia de Tucumán. Cada una de ellas posee características fisiográficas (estudio del relieve terrestre), climáticas y edáficas (relativas al suelo y las plantas) particulares, lo que genera diferentes condiciones y aptitudes para el cultivo. Los técnicos y productores cañeros toman en consideración estas características para decidir la adopción de la tecnología de manejo más apropiada para cada situación particular.

La preparación del suelo para siembra está orientada a permitir el desarrollo y anclaje del sistema radicular de la planta. Generalmente tiene dos pases de grada (remueve los surcos viejos y al final deja el suelo mullido), uno de ramplona (destruye la macolla y afina el suelo), uno de subsoleo (permite profundidad hasta 56 cm. en la preparación del suelo) y el rayado (formación de surcos para la siembra manual). En el caso de la siembra mecanizada, la sembradora forma los surcos.

3.- Siembra:

El cultivo de la caña se inicia con la siembra de semilleros, comenzando así la zafra. En los semilleros la caña es tratada térmicamente como prevención del desarrollo de enfermedades.

Después de cada corte la caña tiene la capacidad de retoñar y producir sacarosa. La siembra o renovación de plantaciones se hace cuando la productividad de los cultivos disminuye. Esto se da aproximadamente después de 4 ó 5 cortes.

Hay dos tipos de siembra: manual y mecanizada.

En la **siembra manual** la semilla llega al campo en trozos de caña de 56 cm. y éstos en paquetes de 40 trozos. Con 420 paquetes se siembra 1 hectárea. El corte de paquete evita llevar basura a los lotes como fuente de plaga y ahorra costos en el traslado de la semilla. En el corte, el operario quita el cogollo y hojas manualmente y corta el tallo al ras del suelo. La siembra consiste en depositar 2 trozos de caña continuamente en el surco y tapanlo con al menos 5cm. de suelo.



La **siembra mecanizada** es una alternativa a la siembra manual, se realiza un promedio de sembrado de 10 hectáreas en 12 horas hábiles de trabajo en promedio (dependiendo de la maquinaria utilizada). El equipo básico consta de la sembradora, 4 carros para transporte, 2 tractores y una cosechadora con semilleros. La sembradora puede depositar el fertilizante y/o controladores de plagas en los surcos.

4.- Riego:

La caña de azúcar tiene elevados requerimientos hídricos, aspecto relacionado con la prolongada duración de su ciclo y la importante proporción del mismo en que el cultivo expone una elevada cobertura (período de gran crecimiento). Numerosos estudios han demostrado que la ocurrencia de fluctuaciones en la disponibilidad hídrica durante el ciclo del cultivo limita con frecuencia el logro de grandes producciones, enfatizando la importancia del riego.





En este marco, las estimaciones realizadas en Tucumán respecto del requerimiento hídrico para la caña de azúcar, señalan valores de evapotranspiración máxima de 750 a 1250 mm/ciclo para lograr máximas producciones, considerando los distintos factores señalados. Las primeras etapas de crecimiento (brotación e inicio de macollaje) son exigentes en cuanto a una buena disponibilidad hídrica, sin embargo el consumo de agua es relativamente bajo en relación a las fases siguientes. El período de mayor consumo ocurre entre los meses de diciembre y marzo. Durante este período se produce alrededor del 55% del total de la biomasa aérea y se consume un 55-60% del total del agua necesaria para el cultivo. Respecto al efecto del riego en la capacidad productiva de la caña de azúcar, la información para Tucumán señala incrementos promedios entre el 8-45%, los que varían en función de la cantidad y distribución de las lluvias acontecidas durante el ciclo de crecimiento y la edad del cañaveral.

“La caña de azúcar, a pesar de constituir el principal cultivo de la provincia, presenta una baja superficie regada. Solamente entre un 25-30% del área con caña es irrigada y el resto se maneja en secano. La recarga del sistema hidrológico de Tucumán depende de las precipitaciones anuales y de su distribución durante las distintas estaciones. Durante el invierno y la primavera se le da prioridad a la actividad industrial dentro del área cañera y aún así, actualmente muchos ingenios no cuentan con caudales suficientes y complementan sus necesidades con agua de perforaciones, lo que suele limitar el uso agronómico racional que se puede hacer del recurso.

La red provincial provee aproximadamente el 80% del agua usada. Un 93% de la superficie se riega por surco y el resto por aspersión. El riego por surco tiene una eficiencia de conducción y aplicación en los predios que oscila entre 35-40 % en promedio. Se realizan de uno a tres riegos por ciclo, número que resulta insuficiente, situación agravada por la falta de disponibilidad de agua en los momentos críticos. Por lo tanto, cada alternativa de riego deberá ser analizada dentro de un contexto que contemple las ventajas, desventajas y los costos de cada sistema y que lleve a una racionalización adecuada en el uso de los recursos naturales.”⁽⁴⁾

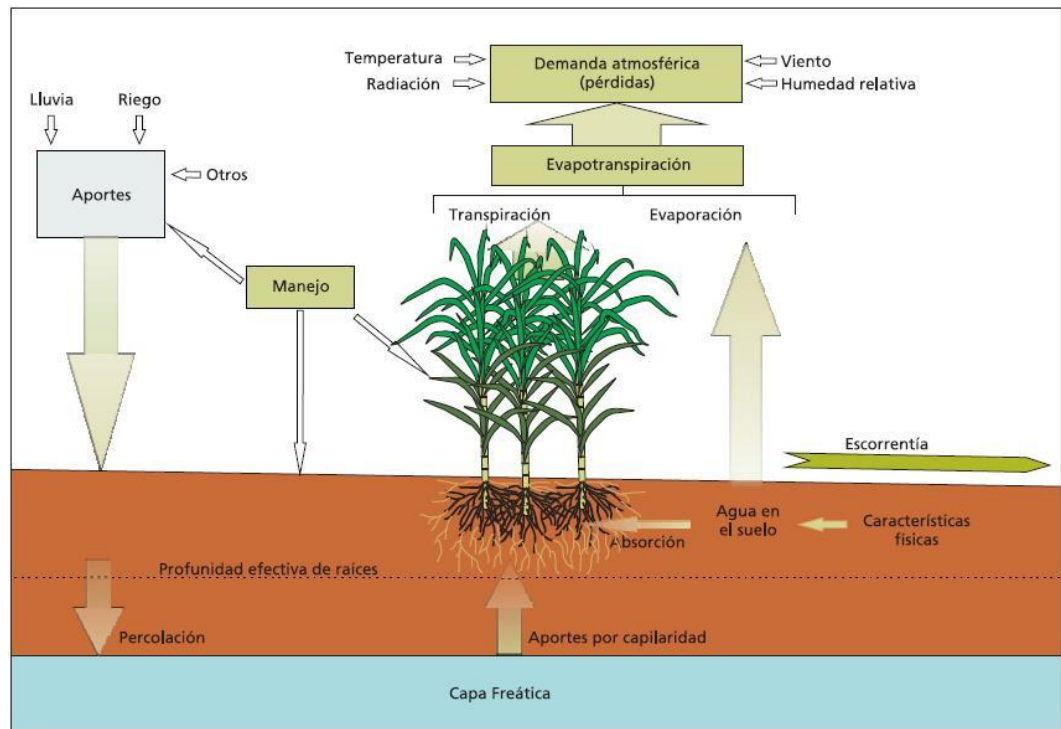


Figura 9. Esquema de los aportes y pérdidas de agua que tienen lugar en el cultivo de la caña de azúcar.

⁽⁴⁾ Ibidem, pág.89.

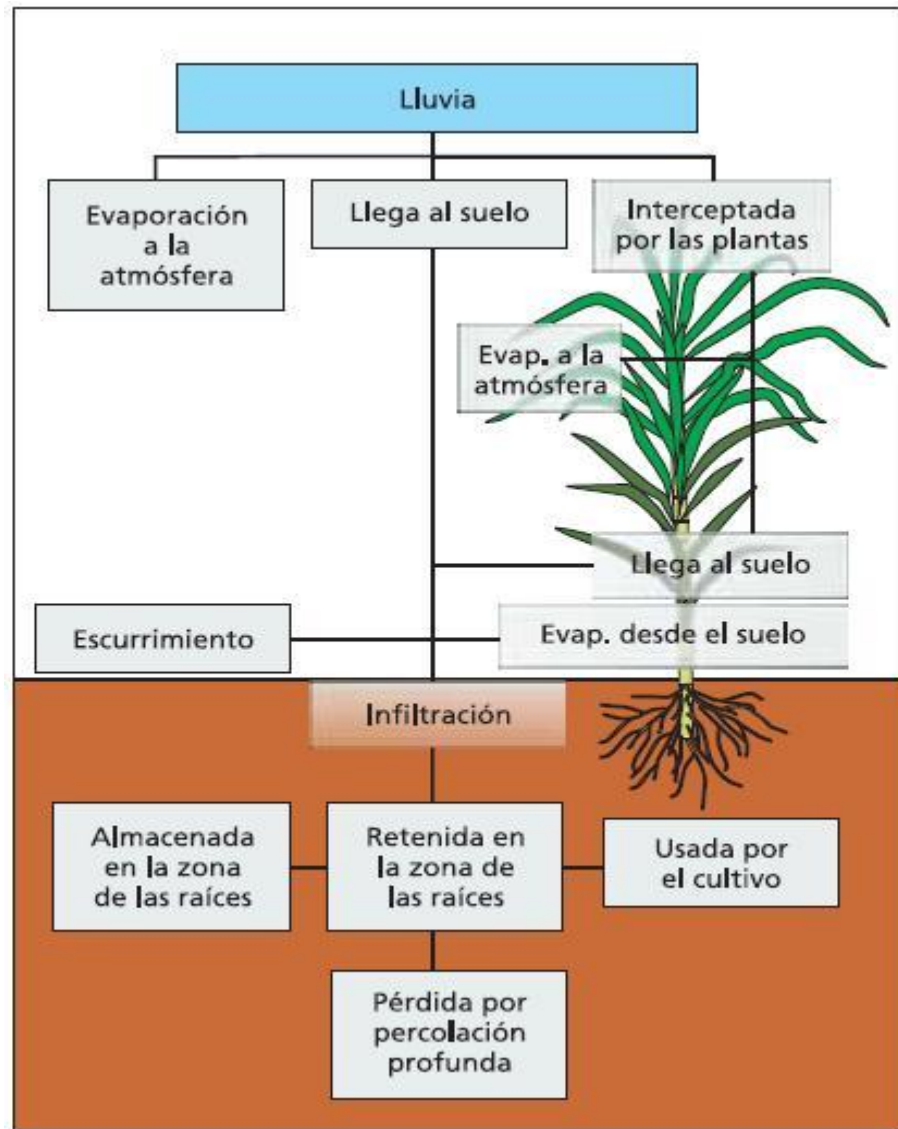


Figura 10. Vías de movimiento y destinos del agua de lluvia.

“La caña de azúcar es un cultivo que explora entre 1 y 1,5 metros. De perfil, si no existen problemas de capas compactadas, falta de oxígeno u otras condiciones adversas. La mayor parte de la biomasa radicular de la caña de azúcar se encuentra cercana a la superficie y disminuye casi exponencialmente con la profundidad del suelo. Generalmente, entre el 40-50% de la biomasa radicular se ubica en los primeros 30 cm. del suelo y alrededor del 80% está en los primeros 50-60 cm.

El porcentaje restante de raíces y de manera decreciente, se distribuye en el horizonte hasta 1 y 1,5 metros de perfil. Cuando mayor es la densidad radicular, más alta es la capacidad de la caña de azúcar de tomar humedad del perfil ya que la superficie de absorción y el contacto raíces-suelo son mayores.”⁽⁵⁾

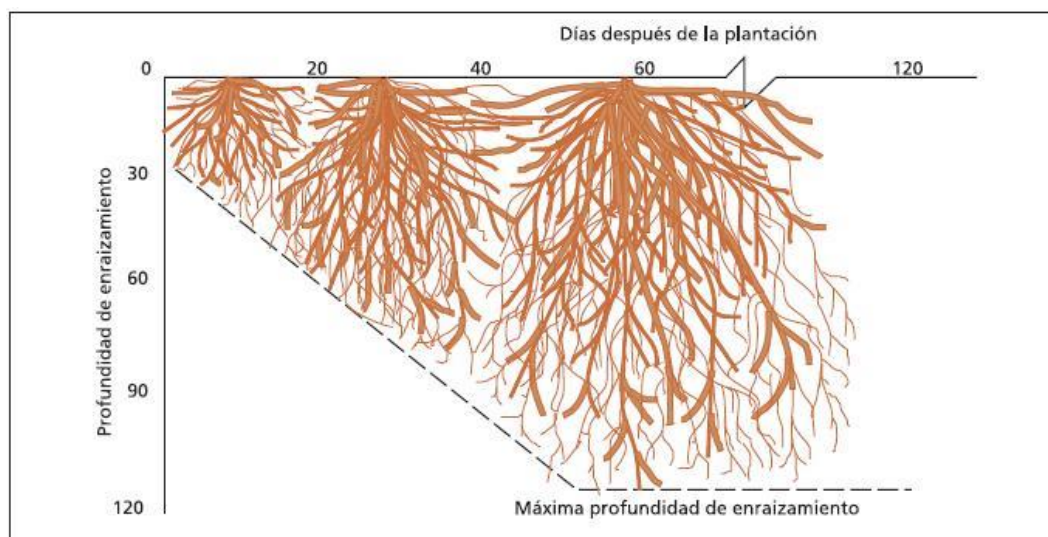


Figura 11. Esquema del desarrollo radicular.

La eficiencia en riego conlleva la reducción del gasto de energía. Otra de las prácticas implementadas en los últimos años, es la reusar las aguas residuales de los ingenios en el riego de las plantaciones de caña de azúcar. El fertirriego es ambientalmente seguro y mejora la productividad agrícola mediante el reciclaje de nutrientes y el ahorro en el uso de fertilizantes, a la vez que conlleva un efecto medioambiental ya que disminuye la contaminación en el cultivo de caña.

5.- Control de malezas:

El control de malezas se hace con el propósito de evitar competencias y dar condiciones al cultivo para un mejor aprovechamiento de los nutrientes y obtener mejores rendimientos en la producción. Durante el crecimiento de la caña de la caña se realizan visitas a los surcos para revisar el desarrollo de las malezas y generar así

⁽⁵⁾ Ibidem, pág. 93.

información para la programación de actividades, determinando el tipo de labor y cantidad de personal necesario para realizarlas.

Deshierba manual: su propósito es eliminar malezas o plantas indeseables que se encuentran dentro de los surcos y calles. Esta labor se realiza con un machete y un gancho de madera o guadaña.

Control de malezas mecanizado: se utiliza un implemento mecánico que está dotado de 12 o más discos (dependiendo de la maquinaria utilizada) de diferentes diámetros que realiza la labor de aporque (acto de poner tierra al pie de las plantas) y controla malezas que están en los surcos.

Control químico: el control químico se realiza de tres formas a saber:

- 1) Aplicación terrestre manual: un operario manipula una bomba de una mochila para fumigación.
- 2) Aplicación terrestre con equipos: con una bomba de aquilón que se acopla al tractor y los operarios van aplicando los productos químicos en los surcos.
- 3) Aplicación aérea: en este caso se utiliza una avioneta o un helicóptero para desarrollar la tarea.



Meses	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
Malezas Gramíneas anuales Se originan de semillas												
<i>Digitaria</i> sp. (pasto blanco); <i>Setaria</i> sp. (cola de zorro); <i>Brachiaria</i> sp.; <i>Echinichloa</i> sp.; etc.												
Malezas Gramíneas perennes Se originan de semillas ú órganos subterráneos												
<i>Sorghum halepense</i> (pasto ruso) <i>Cynodon dactylon</i> (grama bermuda)												
Malezas Latifoliadas anuales Se originan de semillas												
Estivales: <i>Portulaca</i> sp. (verdolaga); <i>Amaranthus</i> sp. (ataco); <i>Ipomoea</i> sp. (porotillo); <i>Sicyos</i> sp. (tupulo); etc. Invernales: <i>Glandularia</i> sp.; <i>Leonorus</i> sp.; <i>Chenopodium</i> sp. (cenizo); <i>Coniza</i> sp.; etc.												
Malezas Latifoliadas perennes												
<i>Solanum</i> sp.; <i>Eryngium</i> sp.; <i>Cyperus</i> sp.; etc.												

Figura 12. Períodos de emergencia o presencia de diferentes malezas agrupadas según diferentes criterios.

6.- Control biológico de plagas:

“El cultivo de la caña de azúcar se ve afectado por diferentes plagas a lo largo de su ciclo fenológico. Durante el periodo de brotación, la caña de azúcar puede ser afectada por el “**perforador menor**” *elasmopalpus lignosellus*. Sus ataques están asociados a condiciones de elevadas temperaturas y baja humedad. El daño lo realiza la larva que perfora la zona basal del brote produciendo una galería y matando el brote guía. Los ataques pueden producir una pérdida del 24% de azúcar/tn de caña.

Asimismo, la caña de azúcar puede ser afectada por el “**gusano cuarteador**” *mocis latipes* durante su periodo de gran crecimiento, Esta es una plaga muy voraz, en ataques severos provoca una intensa defoliación en el cultivo, dejando solo la nervadura central de la hoja. El ataque está asociado a la presencia de malezas hospederas en callejones, trochas y cabeceras de los surcos, tales como: gramilla, pasto blanco y pasto ruso. Produce un perdida de 57% de azúcar/tn de caña.

Durante todo el ciclo el cultivo se ve afectado por la plaga de mayor importancia económica que es el “**gusano perforador**” *diatraea saccharalis*. El daño que produce, generalmente, consiste en perforaciones o galerías en el tallo, lo que causa pérdidas de peso de las cañas y disminución del contenido de sacarosa, con

un decrecimiento en el proceso de extracción fabril que afecta al Brix, Pol y pureza. También es responsable de la "muerte del brote principal" si el daño es producido durante los primeros meses de edad de la caña, y de la proliferación de brotes laterales cuando la caña está madura. Además estas perforaciones son puertas de entrada a enfermedades como hongos y bacterias, que producen un daño indirecto de mucha importancia que es la podredumbre roja debida a la fermentación de los azúcares producidos por los mismos. Las pérdidas producidas por esta plaga son de aproximadamente de 650 gramos de azúcar/ tonelada de caña y por porcentaje de infestación. A mayor porcentaje de infestación mayores serán las pérdidas. Por ello son importantes los monitoreos pre-zafra o durante la misma para saber que intensidad de ataque tenemos en nuestro cañaveral.”⁽⁶⁾

7.- Control de madurez:

El objetivo de la prueba de madurez es determinar el contenido de sacarosa de las cañas y utilizar esta información como base para la programación de la cosecha.

El primer muestreo se realiza entre los 28-33 días después de la aplicación del madurador o 14 días antes de la cosecha, en lotes sin aplicación.

El procedimiento de la muestra en el laboratorio es el siguiente:

- ✓ **Desfibrado**
- ✓ **Extracción del jugo en la prensa**
- ✓ **Análisis del jugo con el NIR (reflejo infrarrojo cercano):** en este sistema cada componente de la muestra absorbe una longitud de onda específica del rango infrarrojo. El grado de absorción de cada longitud de onda indica la presencia y la proporción de cada componente de la muestra.

⁽⁶⁾ Ibidem, pág. 119.

8.- Cosecha:

“La cosecha es una de las etapas de mayor importancia en la producción de caña de azúcar. Su objetivo es recolectar la materia prima disponible en el campo con mínimas pérdidas y una alta eficiencia, garantizando el suministro de caña oportuno y en cantidad suficiente a la fábrica, con el menor tiempo entre cosecha y molienda, con bajos niveles de materias extrañas (especialmente de hojas, despunte y tierra) y con los menores costos, todo esto con el propósito de obtener azúcar de alta calidad y a precios competitivos.

Su incidencia en los costos de producción siempre ha tenido alta significación, por lo que cualquier variación que se registre en esta etapa, resultará de gran impacto en la rentabilidad del cultivo.”⁽⁷⁾



9.- El período de cosecha en Tucumán:

La zafra debe adaptarse a las condiciones climáticas típicas de nuestra área cañera, por la marcada influencia que ejercen estos factores en la calidad de la materia prima, en especial al inicio y al final de la zafra.

Entre los factores a considerar, se destaca el volumen y el número de días con lluvia, la humedad relativa ambiente y las temperaturas, especialmente la

⁽⁷⁾ Ibidem, pág. 133.

ocurrencia de heladas. La ausencia de lluvias, baja humedad relativa y temperaturas bajas y sin heladas, resultan las condiciones más adecuadas para un óptimo desarrollo de la zafra.

En la zafra de Tucumán pueden distinguirse cuatro etapas:

1. **Inicial** (mayo y junio): caracterizada por lluvias decrecientes, temperaturas decrecientes, humedad relativa elevada y baja probabilidad de heladas.
2. **Intermedia** (julio, agosto, hasta mediados de septiembre): caracterizada por mínimas lluvias, temperaturas relativamente bajas, humedad relativa en disminución y alta probabilidad de heladas.
3. **Final** (de mediados de septiembre a mediados de octubre).
4. **Tardía** (fines de octubre en adelante): caracterizadas por el aumento de la temperatura, de las lluvias y de la humedad relativa.

10.- Características y limitaciones de la zafra:

La cosecha se realiza generalmente entre fines de mayo-inicio de junio y fines de octubre-mediados de noviembre, con una duración media total de 160-180 días, con importantes variaciones entre años.

Un aspecto negativo es la inadecuada distribución relativa de la molienda durante las distintas etapas de la zafra.

Un aspecto negativo es la inadecuada distribución relativa de la molienda durante las distintas etapas de la zafra. Evaluando las últimas 15 zafras, se observa que la molienda en etapa inicial varía del 4 al 26% del total, con una media del 10%; en la fase intermedia varía del 50% al 76% con una media del 65% y en la etapa final y tardía se procesa entre el 11% y el 45%, con un promedio del 25%.

Esta situación evidencia un aprovechamiento inadecuado de los meses iniciales, una acumulación excesiva de la molienda en la etapa intermedia y porcentajes elevados en la fase final y tardía. Además, el retraso de la fecha de inicio de zafra poco tiene que ver con la dinámica de la maduración de los cañaverales, con

el total de caña molida y menos aún, con los niveles fabriles de recuperación de azúcar.

En el inicio temprano de zafra se pueden presentar los siguientes inconvenientes:

- > Dificultades operativas en la cosecha debido a falta de piso (lluvias).
- > Bajos rendimientos fabriles, más aún si no se emplean maduradores químicos.
- > Altos niveles de trash. Siempre habrá trash excepto cuando la cosecha sea manual.
- > Posibles efectos negativos del corte temprano del cañaveral.
- > El efecto negativo del corte temprano de los cañaverales en la producción del siguiente ciclo, constituye una de las razones por las cuales los cañeros no aportan masivamente su materia prima en la etapa inicial de la zafra.

Los estudios disponibles muestran que los mayores efectos perjudiciales ocurren en los cortes de marzo, abril y mayo, tanto en las cañas planta como en socas, especialmente en las variedades de maduración temprana, las que registran pérdidas que aumentan de un 5% al 50% en la medida que se adelanta la fecha de corte de junio a marzo. También se indica que en las cosechas de mediados de junio a mediados de octubre no se registra este problema y se señala la conveniencia de no reiterar la fecha de cosecha en años sucesivos, en los mismos lotes.

Por otra parte, a partir de mediados de octubre sobrevienen numerosos inconvenientes operativos en la cosecha y un mayor riesgo de deterioro severo de la calidad fabril, asociados al aumento del volumen y periodicidad de las lluvias y al incremento de la temperatura, problemas que resultan más importantes si ocurrieron heladas. Además, estas condiciones climáticas dificultan las tareas de cosecha y transporte, provocando interrupciones de la molienda.

El corte tardío provoca severas disminuciones en la producción de caña y azúcar en el año siguiente, asociado a la reducción del tiempo disponible para cre-

cimiento activo (Período de Gran Crecimiento), a pesar de que las etapas anteriores se aceleren por la mayor temperatura y disponibilidad de agua. La información disponible señala pérdidas crecientes de producción del 5% al 70% con demoras de cosecha de mediados de octubre a fines de diciembre. Por lo tanto, cuanto más se demora el corte, mayores resultarán las pérdidas. Además, el perjuicio se acentúa por las limitaciones que existen para efectuar un manejo cultural adecuado y oportuno de los cañaverales.

Indudablemente, la magnitud de los efectos negativos señalados para una cosecha tardía superan marcadamente las limitaciones que se pueden presentar por un inicio temprano.

Anticipar el inicio de la zafra permite mejorar la distribución de la molienda y adelantar el fin de zafra; también permite reducir las pérdidas de azúcar causadas por problemas de deterioro de la materia prima (quema, estacionamiento, heladas), especialmente importantes en las fases final y tardía.

11.- Sistemas de cosecha:

“Dos factores que han modificado en gran medida las estructuras de los costos en la caña de azúcar, son la cosecha mecánica integral y la caña quemada. Estos factores han producido un impacto importante en la explotación como consecuencia de la falta o escasez de la mano de obra o la necesidad de abaratar los costos de la cosecha de caña.”⁽⁸⁾

La cosecha de la caña de azúcar en Tucumán y en Argentina ha sido una de las etapas de la producción que sufrió las mayores transformaciones, ya que del sistema semimecanizado que dominaba en la década de los '80, se pasó al empleo generalizado de las cosechadoras integrales.

La cosecha manual es aquel *sistema de cosecha* en donde el conjunto de operaciones de corte y alza se realizan manualmente.

En la cosecha integral encontramos ventajas operativas y en costos.

⁽⁸⁾ DOMINGUEZ, Luis Martín, Costos Especiales, Editorial Buyatti, (Tucumán, 1997), pág. 76.



Las **ventajas operativas** de las cosechadoras disponibles permiten una mejor planificación y organización de la zafra, una operación más eficiente de cosecha y una entrega adecuada de caña al ingenio, además de contribuir a la mejora de la calidad de la materia prima por una significativa reducción del trash, y una menor pérdida de azúcar por el hecho de procesar caña fresca. También es importante destacar que las nuevas cosechadoras son capaces de dejar una mínima cantidad de caña en el campo y se evidencian mejoras en la eficiencia y costo del transporte, ya que la caña en trozos ocupa menos espacio que la caña larga y por lo tanto se incrementa la capacidad de carga de los equipos de transporte.

A su vez, se debe señalar, que la gran capacidad de los frentes de cosecha permite priorizar las áreas de cosecha según necesidades, logrando un beneficio importante al anticipar la recolección de grandes sectores fuertemente afectados por heladas y minimizar el declinamiento de la calidad.

Además, la alternativa de cosechar la caña en verde, permite reducir los efectos negativos de la quema sobre el medio ambiente. El sistema de limpieza de las cosechadoras modernas está capacitado para obtener una baja cantidad de materias extrañas aún operando sobre cañaverales no quemados previamente.

Otra ventaja operativa radica en los costos, en este sentido es de esperar que el costo de mano de obra se incremente con los años, y con ello se incrementa la diferencia de los costos totales de ambos sistemas.

Entre las **desventajas de la cosecha integral**, se puede señalar que, por las características de los equipos que participan en las operaciones de cosecha, existen mayores posibilidades de afectar los cañaverales, aumentando los problemas de compactación, los riesgos de daño a las cepas y la probabilidad de una menor longevidad del cañaveral.

Para lograr un funcionamiento eficiente de la cosecha integral es fundamental prever, ordenar y coordinar la ejecución de las distintas tareas a realizar, antes, durante y después de la cosecha.

Entre las tareas más importantes a considerar, se pueden citar:

- Fijar los objetivos de trabajo en la zafra.
- Establecer el programa de cosecha.
- Coordinar el cronograma de tareas, fijando y previendo los recursos físicos, mecánicos y de personal necesarios.
- Controlar la calidad y eficiencia del frente de cosecha y transporte.
- Asegurar el mantenimiento de las máquinas según el programa previsto.
- Efectuar los cambios de turno con la menor pérdida de tiempo.
- Encargarse de la selección y capacitación permanente del personal.

12.- Recomendaciones para la cosecha:

Se deben realizar todos los esfuerzos necesarios para mejorar la planificación, el ordenamiento y el control de la zafra con el propósito de disminuir los efectos de los diferentes factores responsables de pérdidas de materia prima y de azúcar.

El corte de los tallos debe hacerse apenas sobre el nivel del suelo, para asegurar la recolección de todo el material con entrenudos ricos en sacarosa, aumentando la producción de caña y de azúcar.

La cosecha debe asegurar que la caña tenga una adecuada madurez. El despunte se debe realizar a una altura apropiada, para eliminar los entrenudos superiores inmaduros. La caña debe llegar limpia, eliminando la mayor proporción posible de despunte y hojas y evitando incorporar otras impurezas, especialmente tierra. La caña cosechada debe enviarse rápidamente al ingenio para su procesamiento.

Resultará fundamental evitar, restringir y controlar al máximo la quema de los cañaverales y reducir el estacionamiento de la materia prima en el campo, durante el transporte y en la fábrica.

La ejecución de un despuntado adecuado en la cosecha tiene una significativa influencia en la calidad de la materia prima, al favorecer una mayor recuperación de azúcar y minimizar las pérdidas.

13.- Control de la quema:

Un aspecto fundamental que se debe considerar es el importante efecto negativo que tiene la quema sobre la calidad de la materia prima que se envía a la industria.

Los esfuerzos deben orientarse a restringir al máximo el ingreso del fuego a los cañaverales. La quema accidental o intencional de los cañaverales, puede provocar su propagación a miles de hectáreas en muy poco tiempo, además de hacer perder el valor económico del cañaveral, al acelerar el deterioro.



A tal efecto, se recomienda limpiar los callejones y alambrados, realizar brechas cortafuegos en los lotes y en los límites con lotes vecinos.

CAPITULO III

COSTOS DE PRODUCCION

Sumario: 1.- Conceptos de costos. 2.- Clasificación de costos. 3.- Métodos de costeo. 4.- Costos de producción de caña de azúcar.

1.- Conceptos de costos:

El costo es toda relación válida entre resultados productivos físicos y los recursos necesarios para lograrlos. Es el sacrificio económico de un sector que permite transformar, desagregar para obtener un producto final y tener un ingreso futuro. Pero surgen ambigüedades en la definición como ser:

“El costo de un bien es el necesario para ponerlo en condiciones de ser vendido o utilizado, lo que corresponda en función de su destino.”⁽⁹⁾

“Es un concepto referido a una unidad definida físicamente (en tanto ocupe un lugar en el espacio), ya sea el resultado de un proceso o un segmento del mismo; o

⁽⁹⁾ FACPCE: Resoluciones Técnicas (texto ordenado) versión oficial abril 2004. (Bs. As 2004), pág. 35.

a una unidad abstracta referida generalmente a una función o a un segmento de ella, y en ciertos casos al resultado de un proceso productivo, cuando esto no es una cosa, y con respecto a los cuales se procura acumular o concentrar costos.”⁽¹⁰⁾

La diferencia existente entre costo y gasto es que el costo es una entrega voluntaria de riqueza con un fin determinado (adquisición de un bien o servicio), existe una contrapartida, se recibe u obtiene algo a cambio del compromiso de entrega de bienes, servicios o dinero que los represente. En cambio el gasto es una forma de costo, es un concepto más restringido ya que se refiere a los Costos que ya han cumplido con su finalidad u objetivo y que por lo tanto su función ya está extinguida, por ello algunos autores definen al Gasto como un "Costo Extinguido" y reservan el término Costo para denominar a los "Costos Vivos", es decir aquellos que todavía no han cumplido con su finalidad, ya que a medida que los costos se consumen van expirando y transformándose en gastos, de esa manera pasan al Estado de Resultados para ser deducidos de los Ingresos para obtener los cuáles, se habían realizado y poder determinar la utilidad del periodo. También los gastos son costos relacionados con el periodo en el cual se devengan, por haberse devengado el ingreso para el que fue realizado el costo. Los Costos vivos se mantienen en el Activo, hasta que cumplen con su finalidad hasta que expiren.

El objeto de costo es cualquier cosa para la cual quienes toman las decisiones desean una medición separada de costos. Como ser producto o servicios a brindar, departamentos, actividades, territorios, etc.

El conocer el costo de un objeto determinado puede perseguir finalidades u objetivos distintos. Es por ello que para el cálculo del costo de los mismos necesitamos saber cuál es el propósito que se persigue. En realidad, la sumatoria de costos que haremos será distinta si el propósito para el cual emplearemos esos costos es diferente.

⁽¹⁰⁾ Comisión Técnica del IAPUCO, Costos. Terminología, en “Costos y Gestión”, N° 9 (Buenos Aires, Septiembre 1993).

2.- Clasificación de Costos:

Existen múltiples clasificaciones de costos, se presenta la clasificación de Juan Carlos Vázquez, en su “Manual de Costos Standard”⁽¹¹⁾:

A. Según los periodos de costos:

Costos corrientes: aquellos desembolsos que se cargan o aplican en forma inmediata al costo de un producto, una línea de producción o alguna función. Por ejemplo: la materia prima, los materiales e insumes, los sueldos y cargas sociales, la fuerza motriz, etc.

Costos diferidos: el desembolso se realiza en un determinado momento, pero su imputación a costos se posterga para debitar oportunamente. Por ejemplo: la depreciación de los bienes de uso, alquileres pagados por anticipado, seguros pagados por anticipado, cuya prima cubre varios períodos de costos, etc.

B. Según la función que desempeñan los costos:

En este caso se divide a la empresa en sectores. Básicamente podemos distinguir los siguientes:

1. Sector industrial.

1.1 Centros productores

1.1.1 Centros de costos A

1.1.2 Centros de costos B

1.1.3 Centros de costos C

1.2 Centros de servicios

1.2.1 Centros directos

1.2.1.1 Mantenimiento de fábrica

1.2.1.2 Usina

1.2.1.3 Calderas

1.2.2 Centros indirectos

⁽¹¹⁾ VÁZQUEZ, Juan Carlos, Manual de Costos Standard, Editorial Aguilar (Buenos Aires, s.f).

1.2.2.1 Laboratorios

1.2.2.2 Almacén de materias primas

1.2.2.3 Administración de fábrica

2. Sector comercial

3. Sector administrativo

4. Sector financiero

C. Según su naturaleza:

Según esta clasificación se distinguen tres elementos de costos:

- a) **Materia prima:** constituye el objeto que va a ser transformado en producto terminado. Las materias primas pasan a integrar el producto, aunque asumen diferentes formas o estados, como consecuencia del proceso de transformación.
- b) **Mano de obra directa:** representa la fuerza humana aplicada a la transformación de materias primas y materiales.
- c) **Costos indirectos de producción:** está dado por los desembolsos que no pueden imputarse en forma directa al producto. No constituyen materia prima, ni mano de obra.

Podemos señalar, dentro de los costos indirectos, la mano de obra indirecta, la depreciación de los bienes de uso, los impuestos y tasas sobre bienes de uso, las regalías, los combustibles y lubricantes para maquinarias, la fuerza motriz, los seguros sobre edificios y maquinarias, los alquileres por instalaciones fabriles, máquinas o edificios, etc.

D. Según la forma de imputabilidad:

En función de la forma en que se imputen los costos a las unidades producidas, podríamos distinguir dos formas:

- > Directa: materia prima, mano de obra, regalías.

> Indirectas: insumos, materiales indirectos, sueldos de supervisión, fuerza motriz.

Hay desembolsos que son de imputación directa al centro de costos y de imputación indirecta con relación al producto. En otras palabras, un costo puede imputarse en forma directa a un departamento productivo o a un departamento de servicios, pero para cargarlo al producto sólo puede hacerse en forma indirecta. Por ello es que cuando se habla de costos directos, debe aclararse si es con relación al producto o a un centro de costos.

E. Según el tipo de variabilidad de los desembolsos:

Esta clasificación, muy importante para el estudio de costos en la toma de decisiones, apunta a estudiar el comportamiento de los costos frente a cambios en el volumen de producción o ventas.

Desde este punto de vista se dice que hay dos costos:

- Costos fijos: en este caso los costos totales se mantienen constantes ante cambios en los niveles de producción.
- Costos variables: los costos totales aumentan en forma relacionada (en muchos casos proporcional) a los incrementos en el volumen de producción o ventas.

Podríamos sintetizar, que en corto plazo, los costos fijos están en función del tiempo, y los costos variables en función de la cantidad producida o vendida.

3.- Métodos de costeo:

Los métodos de costeo son:

Costeo por absorción, completo o integral: La estructura del costo de producción contiene todos los costos de producción, variables y fijos. Es el sistema de costeo más utilizado para fines externos e incluso se suele usar para la toma de decisiones, trata de incluir dentro

del costo del producto todos los costos de la función productiva, independientemente de su comportamiento fijo o variable. El argumento en que se basa dicha inclusión es que para llevar a cabo la actividad de producción requiere de ambos. Los que proponen este método argumentan que ambos tipos de costos contribuyeron para la producción y, por lo tanto, deben incluirse los dos, sin olvidar que los ingresos deben cubrir los variables y los fijos, para reemplazar los activos en el futuro.

Costeo variable o de contribución: La estructura del costo de producción solamente contiene costos de producción variables. Los costos de producción fijos son tratados como costos del período. Los que proponen el costeo variable, afirman que los costos fijos de producción se relacionan con la capacidad instalada que no está en relación con el volumen de producción real; por lo tanto para costear por este método se incluirán únicamente los costos variables. El hecho de contar con una determinada capacidad instalada genera costos fijos que, independientemente del volumen que se produzca, permanecen constantes en un período determinado. Los costos fijos de producción deberán llevarse directamente al Estado de Resultados. Se utiliza con fines internos en la toma de decisiones y en Control de Gestión, raramente se lo utiliza con fines externos. El sistema de costeo variable se concentra principalmente en el margen de contribución, que es la relación entre el precio de venta y los costos variables. El margen de contribución es una cifra clave, puesto que revela la cantidad de centavos disponibles por unidad monetaria de ventas para cubrir los costos fijos y las utilidades, aspecto que tiene gran importancia para la gerencia. Suponiendo una capacidad fija para producir y vender, las utilidades a corto plazo aumentan o disminuyen como consecuencia de las fluctuaciones de los costos variables, cambios de los precios de venta, y los cambios de volumen además de la mezcla de productos

- 51 -

que se vende: Es decir del margen de contribución por el volumen vendido en unidades monetarias (para un mix de ventas determinado). No dependen de los costos fijos que son constantes.

CAPITULO IV

DETERMINACION DEL COSTO DE LA CAÑA DE AZUCAR POR HECTAREA

Sumario: 1.- Costos de producción de caña de azúcar. 2.- Análisis FODA. 3.- Implementos y labores, Tractor y Amortizaciones. 4.- Plantación. 5.- Manejo de la caña planta y de la caña soca. 6.- Cosecha y transporte. 7.- Gastos de administración y estructura. 8.- Margen bruto por hectárea.-

1.- Costos de producción de caña de azúcar:

La determinación de costos es muy útil dentro de la planificación. En nuestro caso, interesa determinar los costos de producción de 50 hectáreas de caña de azúcar.

Primeramente, se hace un análisis FODA para evaluar el contexto en que se encuentra la organización y su estructura interna. Luego se desarrolla el sistema de costeo para determinar el costo de producción.

Entre los diferentes sistemas de costeo se seleccionó el margen bruto, por considerarlo más fácilmente adaptable a la variedad de empresas cañeras existentes en la provincia y por su amplia difusión en el sector agropecuario argentino.

El margen bruto es la diferencia entre los ingresos y los costos directos.

Para la estimación de los costos directos lo primero que hay que hacer es clasificar las actividades para poder acumular costos. Para realizar el cálculo del gasto por hectárea y margen bruto por hectárea para caña de azúcar es útil dividir el proceso productivo en las siguientes etapas:

- Plantación
- Manejo de la caña planta.
- Manejo de la caña soca.
- Cosecha y transporte.
- Gastos de administración y estructura.
- Margen bruto por hectárea.

Con respecto a la financiación se cuenta con los fondos necesarios para llevar adelante la explotación, además del terreno necesario para su normal funcionamiento.

El aspecto legal en el desarrollo de la actividad productiva gira en torno al contrato de maquila, instrumento por el cual se establece una relación entre los productores y el ingenio al cual proveen de caña de azúcar.

Un modelo de contrato de maquila es como el que se presenta en la sección Anexo.

2.- Análisis FODA:

Fortalezas

1. Disponibilidad de tierras aptas para el cultivo de caña de azúcar.
2. Conocimiento de la actividad productiva.

Oportunidades

1. Ubicación.

Debilidades

1. Riesgo importante debido al nivel de inversión necesaria.
2. Mala actitud y conducta de los obreros.

Amenazas

1. Sequías durante los últimos dos años.
2. Bajo precio del azúcar.
3. Crisis del sector.

3.- Implementos y labores, Tractor y Amortizaciones:

Previo a la determinación de los costos de plantación, es necesario identificar las labores culturales, los implementos agrícolas que se utilizan en cada una de ellas, determinar el costo de uso del tractor y estimar las amortizaciones de todos los bienes de uso involucrados en la actividad.

Implementos y labores

A continuación presentamos los implementos que corresponden a cada labor:

		A	B	C = A*B	D	E = C+D	F	G = E*F
Implementos	Labores	Jornal y cargas sociales (\$/hora)	Nº de peones por labores	Mano de obra (\$/hora)	Costo horario del tractor (\$/hora)	Costo horario de labor (\$/hora)	Tiempo operativo (minutos/hectarea)	Costo de labor (\$/hectarea)
Manual	Plantación de semilla	\$ 36,74	6	\$ 220,43	\$ 0,00	\$ 220,43	120	\$ 440,87
Rastra 28 discos	Arado	\$ 36,74	1	\$ 36,74	\$ 193,21	\$ 229,95	30	\$ 114,97
Cinzel	Cinzelado	\$ 36,74	1	\$ 36,74	\$ 193,21	\$ 229,95	40	\$ 153,30
Surcador	Surcado	\$ 36,74	1	\$ 36,74	\$ 193,21	\$ 229,95	45	\$ 172,46
4 Paquetes discos	Tapado y cinzelado de trocha	\$ 36,74	1	\$ 36,74	\$ 193,21	\$ 229,95	45	\$ 172,46
Rastra 10 discos	Arado	\$ 36,74	1	\$ 36,74	\$ 193,21	\$ 229,95	84	\$ 321,93
Mochila hidráulica	Aplicación fertilizante y herbicida	\$ 36,74	1	\$ 36,74	\$ 193,21	\$ 229,95	19	\$ 72,82

En este cuadro se consideran los jornales y cargas sociales y el número de peones para determinar el **costo de la mano de obra** para cada labor (columna C). A este costo de la mano de obra se suma el **costo por el uso del tractor** (columna D). La suma de ambos costos (columna E), proporcionados por el tiempo operativo

necesario en cada hectárea (columna F), dá el costo por hectárea de cada labor (columna G).

Tractor

El costo horario de uso del tractor, incluido el jornal y cargas sociales del tractorista, se calcula de la siguiente manera:

HP tractor	120
Coefficiente de consumo (litros/hora/hp)	0,16
Precio del gasoil (\$)	\$ 7,239
Gasto en combustible (\$/hora)	\$ 138,99

Valor a nuevo (\$)	\$ 150.000,00
Coefficiente de conservación y reparaciones	0,0000746
Gasto en conservación y reparaciones (\$/hora)	\$ 11,19

Jornal tractorista sin cargas sociales (\$/hora)	\$ 28,13
Cargas sociales (%)	53,00%
Jornal Tractorista con cargas sociales	\$ 43,03

Costo horario del tractor (\$/hora)	\$ 193,21
--	------------------

El coeficiente de consumo es un valor estándar que indica cuantos litros de combustible se consumen en una hora de acuerdo con la cantidad de HP del motor del tractor.

El coeficiente de conservación y reparaciones (coeficiente de Frank) expresa la relación existente, entre la suma de los gastos de conservación (mantenimiento) y los gastos de reparaciones de una máquina en \$/h, con respecto a su valor a nuevo (\$).

Las cargas sociales ascienden a un 53%.

El costo de uso de una hora del tractor (combustible + gastos de conservación y reparaciones + jornal y cargas sociales del tractorista) es de \$193,21.

Amortizaciones

En el siguiente cuadro se presenta el cálculo de las amortizaciones para:

- a. Plantación
- b. Tractor
- c. Galpón
- d. Implementos agrícolas
- e. Vehículo

Descripción	Valor a nuevo (\$)	Valor residual (%)	Valor residual (\$)	Vida útil (años)	Amortización (\$/año)	Amortización (\$/mes)
Plantación de caña	\$ 239.614,53	0%	\$ 0,00	5	\$ 47.922,91	\$ 3.993,58
Tractor 120 HP	\$ 150.000,00	20%	\$ 30.000,00	5	\$ 24.000,00	\$ 2.000,00
Galpón	\$ 110.000,00	10%	\$ 11.000,00	25	\$ 3.960,00	\$ 330,00
Rastra 28 discos	\$ 23.400,00	10%	\$ 2.340,00	10	\$ 2.106,00	\$ 175,50
Cinzel	\$ 11.250,00	10%	\$ 1.125,00	10	\$ 1.012,50	\$ 84,38
Surcador	\$ 20.000,00	10%	\$ 2.000,00	10	\$ 1.800,00	\$ 150,00
4 Paquetes discos	\$ 10.000,00	10%	\$ 1.000,00	10	\$ 900,00	\$ 75,00
Rastra 10 discos	\$ 8.400,00	10%	\$ 840,00	10	\$ 756,00	\$ 63,00
Mochila hidráulica	\$ 24.000,00	10%	\$ 2.400,00	10	\$ 2.160,00	\$ 180,00
Carros transportadores	\$ 160.000,00	10%	\$ 16.000,00	10	\$ 14.400,00	\$ 1.200,00
Cargador	\$ 170.000,00	10%	\$ 17.000,00	10	\$ 15.300,00	\$ 1.275,00
Camioneta Ford F100	\$ 60.000,00	20%	\$ 12.000,00	5	\$ 9.600,00	\$ 800,00
Total de Bienes de Uso	\$ 747.050,00				Amortización total \$ 123.917,41	\$ 10.326,45

Amortización bs uso **\$ 6.332,88**

El valor total de los bienes de uso asciende a \$747.050,00.

La amortización anual se calcula restando al **valor a nuevo** el **valor residual** (0%, 10% ó 20%) que tendrán los distintos bienes al final de su vida útil. Esta diferencia de valor (**valor amortizable**) dividido en los años de vida útil estimada para cada bien (5, 10 ó 25 años) dá el importe de amortización anual. El importe de amortización mensual se obtiene dividiendo la amortización anual en 12 (12 meses).

De la amortización mensual total de \$10.326,45, \$6.332,88 corresponden a todos los bienes de uso excepto “plantación de caña”, cuya amortización mensual es de \$3.993,58.

4.- Plantación:

El costo de plantación de caña es considerado un costo amortizable en 5 años, como se presentó en el cuadro anterior. El cálculo de dicho costo se realiza considerando las tareas de plantación que deben llevarse a cabo y los insumos necesarios.

Plantación		N° de pasadas/hectarea	Costo labor por hectarea	\$/hectarea
	Rastrar	4	\$ 114,97	\$ 459,90
	Cincelar	2	\$ 153,30	\$ 306,60
	Surcar	1	\$ 172,46	\$ 172,46
	Plantar semilla	1	\$ 440,87	\$ 440,87
	Tapar con equipo	1	\$ 172,46	\$ 172,46
Sub-total tareas de plantación				\$ 1.552,29

INSUMO	TN/hectarea	\$/TN	\$/hectarea
Semilla	18	\$ 180,00	\$ 3.240,00
Total plantación por hectárea			\$ 4.792,29

Cantidad de hectareas en plantación **50**

Total plantación **\$ 239.614,53**

Con respecto a las tareas, se considera el costo por hectárea de cada labor (costo que fue determinado anteriormente en el cuadro de “implementos y labores”) para cada tarea (rastrar, cincelar, surcar, plantar y tapar), y la cantidad de veces que deben realizarse esas tareas en cada hectárea.

Al sub-total de \$1552,29 por hectárea por tareas se le adiciona el costo del insumo.

En este caso el insumo es la “caña semilla”, de la cual son necesarias 18 toneladas por hectárea (300 kilos de semilla por cada uno de los 60 surcos de una hectárea), que a un precio de \$180,00 por tonelada dá un costo de semilla por hectárea de \$3.240,00.

Ambos sub-totales, tareas e insumo, dá un costo total por hectárea de \$4.792,29, y de \$239.614,53 para las 50 hectáreas que componen la explotación.

5.- Manejo de la caña planta y de la caña soca:

Caña planta

Se denomina “caña planta” a la caña que todavía no ha sufrido ningún corte.

Manejo de la caña planta: tareas a realizar	N° de pasadas/hectarea	Costo labor por hectarea	\$/hectarea
Rastra sobre surco	3	\$ 321,93	\$ 965,79
Cincelar trocha	2	\$ 172,46	\$ 344,92
Aplicar fertilizante	1	\$ 72,82	\$ 72,82
Aplicar herbicidas	2	\$ 72,82	\$ 145,63
Sub-total cultivo de caña planta			\$ 1.529,16

Manejo de la caña planta: insumos a utilizar

Fertilizantes	N° de pasadas/hectarea	Kilos por hectarea	\$/Kilo	\$/hectarea
Urea	1	150	\$ 3,68	\$ 552,00

Herbicidas	N° de pasadas/hectarea	Litros por hectarea	\$/Litro	\$/ha
2,4 D	1	1,5	\$ 42,90	\$ 64,35
Asulox	1	1,5	\$ 60,50	\$ 90,75
Sub-total agroquímicos de caña planta				\$ 707,10

Total caña planta por hectarea	\$ 2.236,26
---------------------------------------	--------------------

Para determinar el costo de manejo de la caña planta se consideran las tareas de cultivo y los insumos aplicados.

El cultivo se calcula multiplicando el costo de labor por hectárea por el número de veces que debe realizarse cada tarea (rastrar, cincelar, aplicar fertilizante y aplicar herbicidas). Se obtiene un sub-total por cultivo de caña planta de \$1.529,16.

Los insumos aplicados son fertilizantes (urea) y herbicidas (2,4D y asulox). El requerimiento por hectárea de cada insumo por su precio dá el costo por hectárea. El sub-total de agroquímicos para caña planta es de \$707,10.

El costo total por hectárea para caña planta es la suma de los costos de las tareas de cultivo y de agroquímicos aplicados, es decir, \$1.529,16 + \$707,10 = \$2.236,26.

Este costo es el que se asignará en el estado de resultado para el primer año de cosecha.

Caña soca

La caña soca es aquella caña que ya ha sufrido cortes.

Manejo de la caña soca: tareas a realizar	Nº de pasadas/hectarea	Costo labor por hectarea	\$/hectarea
Aplicar fertilizante	1	\$ 72,82	\$ 72,82
Aplicar herbicidas	2	\$ 72,82	\$ 145,63
Sub-total tareas de cultivo			\$ 218,45

Manejo de la caña soca: insumos a utilizar

Fertilizantes	Nº de pasadas/hectarea	Kilos por hectarea	\$/Kilo	\$/hectarea
Urea	1	240	\$ 3,68	\$ 883,20

Herbicidas	Nº de pasadas/hectarea	Litros por hectarea	\$/Litro	\$/ha
2,4 D	1	1,5	\$ 42,90	\$ 64,35
Azulox	1	1,5	\$ 60,50	\$ 90,75
Sub-total agroquímicos de caña soca				\$ 1.038,30

Total caña soca por hectarea	\$ 1.256,75
-------------------------------------	--------------------

El costo de la caña soca se calcula de idéntica manera como se hizo con la caña planta, es decir, se suma el costo por tareas y el costo de los insumos aplicados (fertilizantes y herbicidas).

Tendremos un costo por tareas de cultivo de \$218,45 por hectárea, que corresponde a la tarea de aplicación de agroquímicos. Y un costo de insumos (requerimiento por hectárea por su precio), de \$1.038,30.

El costo total de caña soca por hectárea es de \$1.256,75. Este costo es el que se asignará al segundo año de cosecha y posteriores.

6.- Cosecha y transporte:

Cosecha

Los gastos de cosecha se calculan de la siguiente manera:

COSECHA			
	Precio por tonelada	Tonelada por hectarea	Total por hectarea
Corte manual de caña	\$ 8,00	70	\$ 560,00
Cargadora	\$ 2,60	70	\$ 182,00
			\$ 742,00
	Horas por hectarea	Costo por hora	Total por hectarea
Tractor	1	\$ 193,21	\$ 193,21
Total costo de cosecha por hectarea			\$ 935,21
Total costo de cosecha por 50 hectareas			\$ 46.760,50

El corte manual de caña se paga a razón de \$8,00 por tonelada cortada. Al peón que opera la máquina cargadora se le paga a razón de \$2,60 por tonelada cargada. Estos precios pagados por el rendimiento estimado por hectárea de 70 toneladas dá un sub-total de \$742,00 por hectárea.

Adicionamos el costo de uso del tractor de \$193,21, y obtenemos un costo total de cosecha por hectárea de \$935,21.

El costo de cosecha para 50 hectáreas será de \$46.760,50.

Transporte

Los gastos de transporte se determinan de la siguiente forma:

TRANSPORTE	
Costo de arranque por tonelada	\$ 11,64
Costo por kilometro recorrido	\$ 0,58
Kilometros finca-ingenio	12
Toneladas a transportar	3500
Toneladas transportadas por viaje	60
Cantidad de viajes a realizar	58
Total costo de transporte por 50 hectareas	\$ 41.146,00

Por cada tonelada que debe transportarse desde la finca hasta el ingenio se paga un “costo de arranque” de \$11,64. A este costo fijo por tonelada se le debe sumar un costo variable de \$0,58 por cada kilómetro recorrido. La distancia entre la finca y el ingenio es de 12 kilómetros.

Por otra parte, se estima que cada hectárea rinde 70 toneladas de caña, es decir, que para las 50 hectáreas se tendrá un total a transportar de 3.500 toneladas.

La capacidad de carga de los carros transportadores es de 30 toneladas cada uno, es decir que los dos carros transportan un total de 60 toneladas por viaje y será necesario realizar 58 viajes para transportar las 3.500 toneladas (3500 toneladas / 58 toneladas por carro = 60 viajes)

Entonces, para determinar el costo total de transporte se suma el costo fijo por tonelada (3500 toneladas x \$11,64 de costo de arranque) y el costo variable de recorrido (58 viajes x 12 kilómetros por cada viaje x \$0,58 por kilómetro).

El costo total de transporte asciende a \$41.146,00.

7.- Gastos de administración y estructura:

Administración

Para determinar los gastos de administración se consideraron:

- Personal: integrado por un encargado, un administrativo que trabaja media jornada y un asesor contable.

- b. Gastos de papelería y útiles.
- c. Combustible consumido por el vehículo.

ADMINISTRACION	Cantidad	Importe sin cargas sociales	Cargas sociales	Total
Personal: encargado	1	\$ 5.000,00	53,00%	\$ 7.655,00
Personal : administrativo (1/2 dia)	1	\$ 2.500,00	53,00%	\$ 3.827,50
Asesor contable (honorarios)	1	\$ 2.000,00		\$ 2.000,00
Papelería y Útiles				\$ 250,00
Combustible camioneta	Litros 210	Precio gasoil \$ 7,239		\$ 1.520,19
				<u>\$ 15.252,69</u>

Con respecto al personal, encargado y administrativo, las cargas sociales representan un 53%.

El consumo mensual de combustible se estima en unos 210 litros de gasoil.

El costo total mensual de administración es de \$15.252,69.

Estructura

Los gastos de estructura están compuestos por la amortización del bien de uso “plantación” y por la amortización del resto de los bienes de uso.

Aquí también se incluye el impuesto inmobiliario, cuya alícuota es del 1,2% anual sobre la valuación fiscal. La valuación fiscal para una propiedad de 50 hectáreas al año 2013 es de \$187943,58. Esto da un monto anual por impuesto inmobiliario de \$2.255,32, es decir, \$188,00 mensuales.

ESTRUCTURA	Total
Amortización mensual plantación de caña	\$ 3.993,58
Amortización mensual bienes de uso	\$ 6.332,88
Impuesto inmobiliario	\$ 188,00
	<u>\$ 10.514,45</u>

El costo total mensual por estructura asciende a \$10.514,45.

8.- Margen bruto por hectárea:

Para el cálculo del margen bruto por hectárea se presenta primero el estado de resultado para el primer año, en donde se considera el costo de manejo de la caña planta. Luego, se presenta el estado de resultado para el segundo año y posteriores, en donde corresponde considerar el costo de manejo de la caña soca.

Margen bruto por hectárea – caña planta (Primer año)

		HECTAREAS	
		1	50
<u>Ingresos brutos</u>		(toneladas)	(toneladas)
Rendimiento cultural (toneladas/hectarea)	70	70	3500
Rendimiento fábril	9,86%	6,902	345,1
Participación del cañero	53,82%	3,71	185,73
Precio de mercado (\$/bolsa 50 kilos)	\$ 160,00		
Ingresos brutos (\$/Hectarea)		\$ 11.886,90	\$ 594.345,02
		HECTAREAS	
		1	50
<u>Costos directos</u>			
Manejo caña planta		\$ 2.236,26	\$ 111.813,10
Cosecha		\$ 935,21	\$ 46.760,50
Transporte			\$ 41.146,00
Total costos directos		\$ 3.171,47	\$ 199.719,60
Margen bruto		\$ 8.715,43	\$ 394.625,42
<u>Gastos de Administración</u>		mensual	anual
Personal	\$ 11.482,50	\$ 149.272,50	
Asesor contable	\$ 2.000,00	\$ 24.000,00	
Papelería y Útiles	\$ 250,00	\$ 3.000,00	
Combustible camioneta	\$ 1.520,19	\$ 18.242,28	
	\$ 15.252,69	\$ 194.514,78	
<u>Gastos de Estructura</u>		mensual	anual
Amortización mensual plantación de caña	\$ 3.993,58	\$ 47.922,91	
Amortización mensual bienes de uso	\$ 6.332,88	\$ 75.994,50	
Impuesto inmobiliario	\$ 188,00	\$ 2.256,00	
	\$ 10.514,45	\$ 126.173,41	
Gastos de Administración y Estructura			\$ 320.688,19
Resultado			\$ 73.937,24

En los ingresos brutos, para calcular la cantidad, se tiene en cuenta un rendimiento cultural de 70 toneladas por hectárea las cuales se multiplican por el rendimiento fabril del ingenio del 9,86% y por la participación del cañero en lo producido de un 53,82%. Así se obtiene una cantidad de 3,71 toneladas de azúcar por hectárea, es decir, 185,73 toneladas para las 50 hectáreas.

Esta cantidad por el precio de mercado de \$160,00 por bolsas de 50 kilos dá un total de ingresos por ventas de \$594.345,02 anuales.

A este total de ingresos se le resta el total de costos directos compuestos por manejo de caña planta, cosecha y transporte, para obtener el margen bruto. Los costos directos ascienden a \$199.719,60 anuales, quedando un margen bruto de \$394.625,42.

Con el margen bruto se cubren los costos de administración y estructura que ascienden a \$194.514,78 y \$126.173,41 anuales respectivamente, o sea, un total de gastos de administración y estructura de \$320.688,19.

El resultado anual obtenido es de \$73.937,24

Margen bruto por hectárea – caña soca (Segundo año y posteriores)

Para la determinación del resultado para el segundo año y posteriores el esquema de margen bruto es idéntico al anterior, excepto que en los costos directos ya no se considera el costo de manejo de caña planta sino de caña soca.

Así, con este modelo de margen bruto (ingresos brutos menos costos directos = margen bruto, luego, margen bruto menos gastos de administración y estructura = resultado) se determina para el segundo año y posteriores un resultado anual de \$122.912,75.

		HECTAREAS	
		1	50
<u>Ingresos brutos</u>		(toneladas)	(toneladas)
Rendimiento cultural (toneladas/hectarea)	70	70	3500
Rendimiento fabril	9,86%	6,902	345,1
Participación del cañero	53,82%	3,71	185,73
Precio de mercado (\$/bolsa 50 kilos)	\$ 160,00		
Ingresos brutos (\$/Hectarea)		\$ 11.886,90	\$ 594.345,02
		HECTAREAS	
		1	50
<u>Costos directos</u>			
Manejo caña soca		\$ 1.256,75	\$ 62.837,59
Cosecha		\$ 935,21	\$ 46.760,50
Transporte			\$ 41.146,00
Total costos directos		\$ 2.191,96	\$ 150.744,09
Margen bruto		\$ 9.694,94	\$ 443.600,94
<u>Gastos de Administración</u>		mensual	anual
Personal		\$ 11.482,50	\$ 149.272,50
Asesor contable		\$ 2.000,00	\$ 24.000,00
Papelería y Útiles		\$ 250,00	\$ 3.000,00
Combustible camioneta		\$ 1.520,19	\$ 18.242,28
		\$ 15.252,69	\$ 194.514,78
<u>Gastos de Estructura</u>		mensual	anual
Amortización mensual plantación de caña		\$ 3.993,58	\$ 47.922,91
Amortización mensual bienes de uso		\$ 6.332,88	\$ 75.994,50
Impuesto inmobiliario		\$ 188,00	\$ 2.256,00
		\$ 10.514,45	\$ 126.173,41
Gastos de Administración y Estructura			\$ 320.688,19
Resultado			\$ 122.912,75

CONCLUSION

La planificación dentro de la explotación cañera es una tarea que debería efectuarse con mayor asiduidad, con el propósito de hacer más eficiente todo el proceso productivo y permitir captar todos los beneficios que surgen de un trabajo más organizado. Es una práctica poco corriente, especialmente entre los pequeños y medianos productores y, en consecuencia la mayor parte de las decisiones se toman sobre la marcha, lo que puede hacer que se pierda eficiencia y oportunidades. La determinación de costos es muy útil dentro de la planificación, ya que tiene diferentes fines: valuar inventarios, analizar la rentabilidad de diferentes productos y técnicas de manejo, canales de comercialización, para controlar, y esencialmente para brindar la información que permita tomar las decisiones más adecuadas.

Entre los diferentes sistemas de costeo se seleccionó el margen bruto, por considerarlo más fácilmente adaptable a la variedad de empresas cañeras existentes en la provincia y por su amplia difusión en el sector agropecuario argentino.

El margen servirá principalmente para elegir la utilización o no de diferentes insumos o la realización de una u otra tarea, o definir cuantos lotes se renovarán.

En el caso desarrollado utilizando este método de costeo, a pesar de la difícil situación por la que atraviesa la industria, es posible lograr una mínima rentabilidad en un contexto tan crítico como el que se presenta actualmente analizando cada uno de los factores de costos considerados y, a partir de esta información, tomar decisiones que maximicen el resultado de la explotación.

ANEXO

CONTRATO DE ENTREGA DE CAÑA DE AZUCAR POR EL SISTEMA DE MAQUILA EN LA ZAFRA AÑO 2013

-----Entre **XXXXXX.**, con domicilio en XXX, XX, Provincia de Tucumán, representada en este acto por los señores **XXX, D.N.I. N° XX y XX, D.N.I N° XXX** en su carácter de **APODERADOS**, en adelante **LA EMPRESA** y por la otra el Sr., **D.N.I. N°** con domicilio legal en la localidad de, **Provincia de Tucumán**, representado en este acto por **Sr., D.N.I. N°**, en adelante **EL CAÑERO**, conviene en celebrar el presente contrato de entrega de caña de azúcar por el sistema de maquila, el cual se registrá por las siguientes cláusulas:-----

PRIMERA: **EL CAÑERO** se obliga a suministrar a la empresa materia prima (caña de azúcar), con el derecho de participar en las proporciones que se convengan, sobre los azúcares producidos de acuerdo con las condiciones fijadas en este contrato de maquila.-----

--
SEGUNDA: El procesamiento de la caña de azúcar aportada por **EL CAÑERO** por el sistema de maquila, se realizará en el Ingenio **XXXXX** de propiedad de **LA EMPRESA** sito en **XXX, XXX**, en adelante denominado **EL INGENIO**.-----

TERCERA: La cantidad aproximada de caña de azúcar que **EL CAÑERO** se obliga a entregar a **LA EMPRESA** y los fundos o fincas de donde proviene, se indican a continuación

3.1- Finca ubicada en El Naranjito – Cruz Alta que tiene plantado la cantidad de 90 hectáreas con caña de azúcar en condiciones de ser cosechada en la **Zafra 2013**, de las que se estima cosechar la cantidad de **2.520 toneladas de caña de azúcar**, el total de las cuales **EL CAÑERO** se obliga entregara **LA EMPRESA**. De esto fundo o finca se adjunta a este contrato un plano realizado con GPS donde consta la ubicación geográfica de la propiedad y que es aceptado por **EL CAÑERO**.

3.2- Finca ubicada en 0 que tiene plantado la cantidad de 0 hectáreas con caña de azúcar en condiciones de ser cosechada en la **Zafra 2013**, de las que se estima cosechar la cantidad de 0 toneladas de caña de azúcar, el total de las cuales **EL CAÑERO** se obliga entregar a **LA EMPRESA**. De esto fundo o finca se adjunta a este contrato un plano realizado con GPS donde consta la ubicación geográfica de la propiedad y que es aceptado por **EL CAÑERO**.

3.3- Finca ubicada en 0 que tiene plantado la cantidad de 0 hectáreas con caña de azúcar en condiciones de ser cosechada en la **Zafra 2013**, de las que se estima cosechar la cantidad de 0 toneladas de caña de azúcar, el total de las cuales **EL CAÑERO** se obliga entregar a **LA EMPRESA**. De esto fundo o finca se adjunta a

este contrato un plano realizado con GPS donde consta la ubicación geográfica de la propiedad y que es aceptado por **EL CAÑERO**.-----

CUARTA: Se deja expresamente aclarado que **LA EMPRESA** no tendrá la obligación de recibir caña de azúcar con un rendimiento Inferior al 8% estimado en azúcar.-----

QUINTA: A los fines del presente contrato se conviene lo siguiente:

El porcentaje de participación que le corresponderá a **EL CAÑERO**, del azúcar que se obtenga en el procesamiento por el sistema de maquila, será de 60%.

En todos los casos los porcentajes de participación se calcularán sobre el análisis del laboratorio del Ingenio XXX correspondiente al jugo de primera presión.-----

SEXTA: Durante el procesamiento en **EL INGENIO** de la caña de azúcar de propiedad de **EL CAÑERO**, éste queda autorizado para presenciar el acto de la pesada de la caña de azúcar que entregue en la balanza existente en **EL INGENIO**. **EL CAÑERO** también tendrá acceso al Laboratorio de Análisis del Ingenio XXX para presenciar el análisis individual de calidad de la caña de azúcar por él entregada, correspondiente al jugo de primera presión. En ambos casos podrá enviar, en su reemplazo, un representante debidamente autorizado por escrito para que los presencie.-

SEPTIMA: Una vez elaborada el azúcar:

7.1 La parte correspondiente a **EL CAÑERO** según lo convenido, quedará a su disposición en el depósito que posee **LA EMPRESA** en el **Ingenio XXXX**. La carga del azúcar en el camión será a costa de **LA EMPRESA** y el flete de retiro del Ingenio será a costa de **EL CAÑERO**.

7.2 Los subproductos y los deshechos de la industrialización de la caña de azúcar suministrada por **EL CAÑERO** (melaza, bagazo, etc.), quedarán de propiedad exclusiva de **LA EMPRESA**

7.3 El azúcar que **LA EMPRESA** se compromete a elaborar es calidad común, tipo A (según Código Alimentario Nacional).-----

OCTAVA: Si **EL CAÑERO** no entregara caña de azúcar (salvo razones de fuerza mayor o caso fortuito que lo justifiquen) con anterioridad al 30 de septiembre de 2012 **LA EMPRESA** podrá resolver el contrato sin más requerimiento que la comunicación fehaciente a **EL CAÑERO**, pudiendo reclamarle los Daños y Perjuicios que le hubiere ocasionado con su incumplimiento.-----

NOVENA: El presente contrato tendrá validez para la zafra correspondiente al año 2012, debiendo las partes ponerse de acuerdo respecto de la fecha en que **EL CAÑERO** entregará la caña de azúcar.-----

DECIMA: El presente contrato conservará su vigencia aún en el supuesto de venta, locación, aparcería o cualquier otro acto que implique la restricción plena de sus derechos y/o posesión del o los fundos o fincas, siendo a cargo de **EL CAÑERO** la

obligación de notificar la existencia de este contrato al tercero.-----

DECIMA PRIMERA: Las partes constituyen domicilio a los efectos legales en los denunciados en el encabezamiento del presente contrato, haciendo expresa renuncia al fuero federal y/o a cualquier otro que pudiese corresponderles, y se someten a la jurisdicción de los tribunales ordinarios de la ciudad de San Miguel del Tucumán, Provincia de Tucumán.-----

En prueba de conformidad se firman tres (3) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto en la ciudad de Banda del Río Salí, Provincia de Tucumán, al 31 de Mayo de 2013.-----

EL CAÑERO

LA EMPRESA

INDICE BIBLIOGRAFICO

A) GENERAL

Comisión Técnica del IAPUCO, Costos. Terminología, en “Costos y Gestión”, N° 9 (Buenos Aires, Septiembre 1993).

FACPCE: Resoluciones Técnicas (texto ordenado) versión oficial abril 2004. (Bs. As 2004).

VÁZQUEZ, Juan Carlos, Manual de Costos Standard, Editorial Aguilar (Buenos Aires, s.f).

B) ESPECIAL

DOMINGUEZ, Luis Martín, Costos Especiales, Editorial Buyatti, (Tucumán, 1997).

C) OTRAS PUBLICACIONES

Consultas a bases de información, en Internet:

<http://www.eeaoc.org.ar/publicaciones/categoria/18/50/Manual-del-Canero.html>.

INDICE

PROLOGO.....	<u>Págs.</u> 1.-
--------------	---------------------

CAPITULO I

CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR

1.- Introducción.....	3.-
2.- Planta de caña de azúcar.....	4.-
3.- Productos, coproductos, subproductos y desperdicios.....	4.-
4.- Cultivo de la caña de azúcar.....	8.-
5.- Proceso de industrialización.....	17.-
6.- Principales productores mundiales de caña de azúcar.....	22.-
7.- Producción Argentina de caña de azúcar.....	23.-

CAPITULO II

PROCESO AGRÍCOLA

1.- El proceso agrícola.....	27.-
2.- Preparación del terreno.....	28.-
3.- Siembra.....	28.-
4.- Riego.....	29.-
5.- Control de malezas.....	33.-
6.- Control biológico de plagas.....	35.-
7.- Control de madurez.....	36.-
8.- Cosecha.....	37.-
9.- El período de cosecha en Tucumán.....	37.-
10.- Características y limitaciones de la zafra.....	38.-
11.- Sistemas de cosecha.....	40.-

12.- Recomendaciones para la cosecha.....	42.-
13.- Control de la quema.....	43.-

CAPITULO III
COSTOS DE PRODUCCION

1.- Conceptos de costos.....	45.-
2.- Clasificación de costos.....	47.-
3.- Métodos de costeo.....	49.-

CAPITULO IV
DETERMINACION DEL COSTO DE LA
CAÑA DE AZUCAR POR HECTAREA

1.- Costos de producción de caña de azúcar.....	52.-
2.- Análisis FODA.....	53.-
3.- Implementos y labores, Tractor y Amortizaciones.....	54.-
4.- Plantación.....	57.-
5.- Manejo de la caña planta y de la caña soca.....	58.-
6.- Cosecha y transporte.....	60.-
7.- Gastos de administración y estructura.....	61.-
8.- Margen bruto por hectárea.....	63.-
CONCLUSION.....	66.-
ANEXO.....	67.-
INDICE BIBLIOGRAFICO.....	70.-

INDICE..... 71.-