



Universidad Veracruzana
Facultad de Negocios y Tecnologías

Programa Educativo:
Licenciatura en Administración

Experiencia Educativa:
Comportamiento Organizacional

Docente:
Cecilia Goytia Acevedo

Actividad 9: Estudio Técnico

Equipo 1:
Alcocer Darío Rodolfo Aziel
Arellano Herrera Ivonne
Cirilo Luna Ana Estrella
Don Juan Melchor Raúl Antonio
Palma Solar Arantza
Rosas Buelna Andrea

Ixtaczoquitlán, Veracruz 09 de octubre de 2025

9. Estudio técnico

Objetivos

1. Objetivo general:

Reducir los costos de cosecha de caña de azúcar en un 15% para el ejercicio 2026-2027.

1.1. Objetivo específico:

Obtener financiamiento mediante un programa gubernamental, en un plazo máximo de seis meses, con el propósito de cubrir los costos de adquisición de semilla de caña CP57-536 para establecer una siembra en una superficie de 3.81 hectáreas.

9.1. Descripción detallada del producto

• Caña de azúcar

El presente proyecto se llevará a cabo en los sembradíos de Andrés Rossas González y Beatriz Guadalupe Buelna González; para facilitar la lectura, en adelante se hará referencia a ellos como “Caña de la Loma”.

En los sembradíos anteriormente mencionados se cosecha caña de azúcar y a continuación se presenta la definición y los componentes de dicha materia prima.

La caña de azúcar, cuyo nombre científico es *Saccharum officinarum*, “es una gramínea tropical, un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz en cuyo tallo se forma y acumula un jugo rico en sacarosa, compuesto que al ser extraído y cristalizado en el ingenio forma el azúcar” (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, s.f.).

• Componentes de la caña de azúcar

Popularmente se asocia a la sacarosa como el principal constituyente de la caña de azúcar; sin embargo, en seguida se explican a detalle todos los elementos que la integran.

El tronco de la caña de azúcar está compuesto por una parte sólida llamada fibra y una parte líquida, el jugo, que contiene agua y sacarosa. En ambas partes también se encuentran otras sustancias en cantidades muy pequeñas.

Las proporciones de los componentes varían de acuerdo con la variedad (familia) de la caña, edad, madurez, clima, suelo, método de cultivo, abonos, lluvias, riegos, etc. Sin embargo, unos valores de referencia general pueden ser: agua 73-76%, sacarosa 8-15%, fibra 11-16%, glucosa 0.2-0.6%, fructosa 0.2-0.6%, sales 0.3-0.8%, ácidos orgánicos 0.1-0.8% y otros 0.3-0.8%. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, s.f.)

- **Semilla**

Actualmente, los sembradíos utilizan la semilla SP 70-1284. El Ingenio Beta San Miguel establece que la fecha de corte de dicha semilla debe realizarse entre los meses de abril y mayo, que coincide con la temporada en que las lluvias dificultan el corte y el transporte, lo que incrementa los costos y disminuye la ganancia obtenida.

Por lo anterior, el principal beneficio de adquirir la semilla CP57-536 es la posibilidad de adelantar el proceso de corte, ya que el ingenio establece que dicha variedad debe cosecharse en el periodo de noviembre a diciembre. Además, se busca reducir al máximo las mermas en la producción. Por ejemplo, en la última cosecha el terreno de Andrés registró una pérdida de 3.27 toneladas de las 162.72 entregadas, mientras que el de Beatriz presentó una merma de 35.944 toneladas de las 139.5 entregadas.

Por otro lado, con la semilla CP57-536 se estima un rendimiento de 94 toneladas por hectárea. Además, se considera que alcanza un 10.77 % de sacarosa en caña de apenas ocho meses de edad (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, s.f.). La sacarosa, componente extraído del jugo de la caña de azúcar, es la base para la producción de azúcar y sus derivados, y constituye un factor determinante en la calidad y el rendimiento del cultivo.

Con el financiamiento adecuado, será posible adquirir la semilla CP57-536, lo que permitirá aprovechar sus beneficios, incluyendo un mayor contenido de sacarosa en la caña y la posibilidad de adelantar el corte, optimizando la cosecha y garantizando una mejor calidad del producto.

- **Proceso de cultivo**

Se describe el proceso de cultivo de manera general, pero de igual forma se mencionan algunas especificaciones que aplican en los sembradíos de Andrés y Beatriz.

1. Preparación del terreno

- 1.1. Limpieza del área mediante desmonte y eliminación de malezas.
- 1.2. Labranza y nivelación del suelo para facilitar la siembra y el riego.
- 1.3. Apertura de surcos.

2. Selección y preparación de la semilla (esquejes)

- 2.1. Se emplean segmentos de caña sana, llamados semillas vegetativas, con 2 a 3 yemas viables.
- 2.2. Los esquejes provienen de cañas de buena calidad genética y fitosanitaria.

3. Siembra

- 3.1. Colocación de los esquejes en surcos (10–20 cm de profundidad).
- 3.2. Cubrimiento parcial con tierra para favorecer la brotación.
- 3.3. Densidad de siembra: 10 toneladas de semilla por hectárea.

4. Emergencia y establecimiento

- 4.1. Brotación de yemas entre 10 y 20 días después de la siembra.
- 4.2. Desarrollo inicial de raíces y tallos.
- 4.3. Primeros controles de malezas para evitar competencia.

5. Mantenimiento del cultivo

- 5.1. Riego: mediante un sistema riego por surcos.
- 5.2. Fertilización: aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio en diferentes etapas del crecimiento.

- 5.3. Control de malezas: manual y químico (depende la gravedad).
- 5.4. Control fitosanitario: prevención y manejo de plagas (barrenador, termitas) y enfermedades (roya, carbón).

6. Crecimiento y maduración

- 6.1. La caña alcanza entre 2 y 6 metros de altura en un período de 12 meses aproximadamente.
- 6.2. Durante esta etapa, la planta acumula sacarosa en sus tallos.
- 6.3. Se realizan deshierbes de repaso y fertilizaciones de refuerzo.

7. Cosecha

- 7.1. Se efectúa cuando la caña presenta la mayor concentración de sacarosa (generalmente a los 12 meses).
- 7.2. La cosecha se lleva a cabo manualmente.
- 7.3. Se realiza el corte de tallos, eliminación de hojas secas y recolección.

8. Transporte

- 8.1. Traslado de la caña cortada hacia el Ingenio Beta San Miguel.
- 8.2. Este paso debe realizarse en un plazo máximo de 48 horas después de la cosecha para evitar pérdidas en el contenido de sacarosa

9.2. Infraestructura y localización

Los sembradíos de caña están en una extensión que abarca dos localidades, Dos Caminos, perteneciente al municipio de Cuitláhuac (Código Postal 94912) y El Palmar, perteneciente al municipio de Carrillo Puerto (Código Postal 94984). Las coordenadas exactas son 18.795059, -96.689751. A las orillas de ambos plantíos hay un canal de riego que se encarga del abastecimiento de agua.

Tal como se muestra en la Ilustración 2, el terreno de Andrés está ubicado a la orilla de la carretera, después separado por un sembradío de limón, se encuentra el terreno de Beatriz.

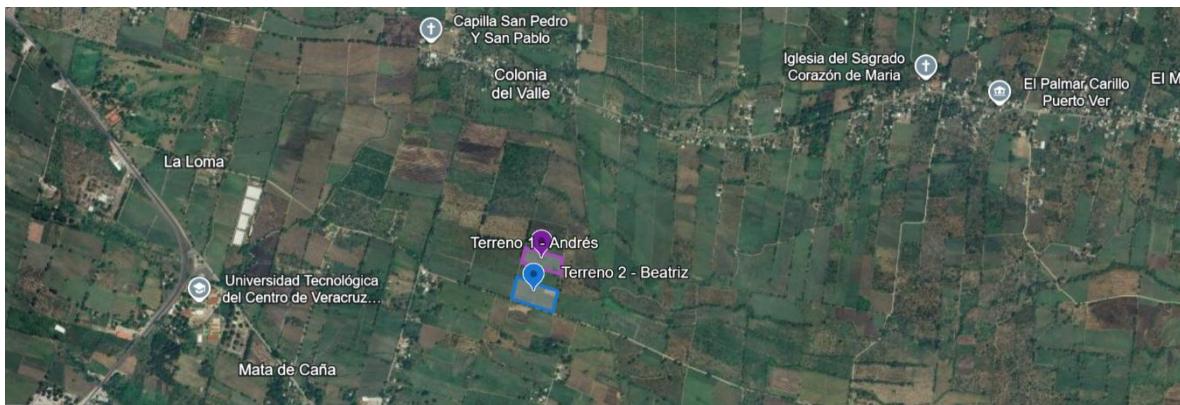


Ilustración 1: Superficie y ubicación del terreno

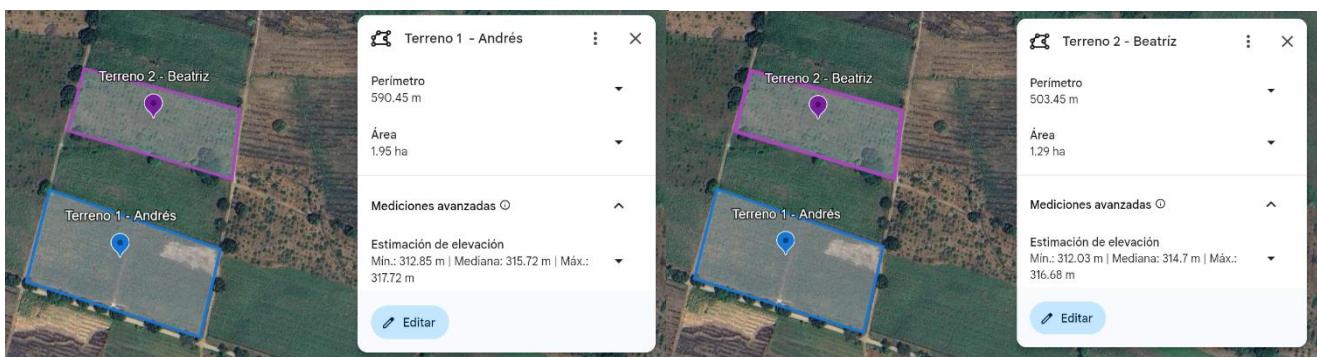


Ilustración 2: Superficie y ubicación de cada terreno

9.2.1. Maquinaria y recursos

Tipo	Ejemplo	Función
Maquinaria agrícola	Tractor agrícola	Empleado para la labranza y la nivelación del suelo.
	Arado y rastra	Se usan para romper el suelo y mezclar la materia orgánica.
	Aspersora o pulverizadora agrícola de mochila	Empleada para la aplicación de agroquímicos.
	Camión	Se encarga de transportar la caña de azúcar cosechada al Ingenio Beta San Miguel.
Equipo básico complementario	Palas, machetes, azadones	Usados para labores manuales.
	Tanques y contenedores	Se usan para la preparación de los agroquímicos.
Agroquímicos	Fertilizante	Se asegura de suministrar N, P, K para crecimiento y sacarosa.
	Herbicida	Sirve para el control de maleza.
	Fungicida	Ayuda en la prevención y control de hongos.
	Insecticida	Se encarga del control de plagas como el picudo de la caña.
	Enraizador	Se emplea para mejorar brotación o maduración de la caña.

Actualmente, no se cuenta con maquinaria especializada, como plantadoras o cortadoras de caña, debido a que las ganancias obtenidas no permiten la inversión en este tipo de equipo. Sin embargo, se espera que, una vez obtenido el financiamiento para mejorar la variedad de la caña de azúcar, sea posible solicitar un nuevo financiamiento destinado a la adquisición de maquinaria. Esto permitirá mejorar la calidad del cultivo, reducir costos de producción y, como consecuencia, aumentar progresivamente las utilidades.

9.2.2. Tecnología y sostenibilidad

Para la próxima siembra se aplicará un 20% de agroquímicos orgánicos, porcentaje que se incrementará progresivamente a medida que el terreno se vaya adaptando y mejorando sus condiciones. Esta estrategia permitirá una transición gradual hacia prácticas más sostenibles, favoreciendo la salud del suelo y la calidad del cultivo, con el objetivo final de sustituir por completo los agroquímicos convencionales.

Caña de la Loma enfrenta actualmente diversas limitaciones en materia de tecnología y sostenibilidad, lo cual repercute en la eficiencia de sus procesos y en la rentabilidad del cultivo. En el presente, se continúa utilizando agroquímicos convencionales que no son de origen orgánico.

Aunque estas prácticas permiten mantener la producción, se es consciente del impacto negativo que generan sobre el suelo, el agua y el entorno natural, ya que afectan la fertilidad a largo plazo y reducen la sostenibilidad de la actividad agrícola.

Es por ello que se reconoce plenamente esta problemática y se contempla, a corto y mediano plazo, la transición hacia agroquímicos más amigables con el medio ambiente. Este cambio sería posible gracias al acceso a créditos productivos, como el actualmente solicitado, los cuales permitirán adquirir insumos más sostenibles y así reducir el impacto ambiental de la producción.

Para la próxima siembra se aplicará un 20% de agroquímicos orgánicos, porcentaje que se incrementará progresivamente a medida que el terreno se vaya adaptando y mejorando sus condiciones. Esta estrategia permitirá una transición gradual hacia prácticas más sostenibles, favoreciendo la salud del suelo y la calidad del cultivo, con el objetivo final de sustituir por completo los agroquímicos convencionales.

En el aspecto tecnológico, Caña de la Loma también presenta un rezago considerable, ya que no dispone de herramientas computacionales que apoyen la gestión administrativa y operativa. Actualmente no existen sistemas que faciliten el

control de costos de agroquímicos, la elaboración de cronogramas de actividades, el registro de trabajadores ni la digitalización de expedientes y documentos.

Esta carencia ocasiona que la información se maneje de manera manual, con el riesgo de errores, pérdida de datos y dificultades en la toma de decisiones. No obstante, se contempla que con futuros créditos se logre subsanar esta situación mediante la adquisición de equipo de cómputo y programas especializados, lo que permitirá modernizar los procesos administrativos y asegurar un manejo más eficiente, transparente y ordenado de la información.

En conjunto, tanto la transición hacia agroquímicos sostenibles como la digitalización de los procesos representan metas prioritarias para Caña de la Loma. Aunque las condiciones actuales limitan el crecimiento y reducen las ganancias, se cuenta con la visión de implementar estas mejoras en el corto y mediano plazo, siempre que se disponga del financiamiento necesario. De esta manera, la unidad productiva podrá avanzar hacia un modelo agrícola más sustentable, competitivo y rentable, alineado con las exigencias actuales del sector.

9.3. Proceso de producción

El cultivo de la caña de azúcar es una actividad agrícola que requiere una planeación cuidadosa y la aplicación de prácticas técnicas en cada una de sus etapas para asegurar una producción eficiente y de alta calidad. A lo largo de este proceso intervienen diversas labores que van desde la preparación del terreno hasta el transporte del producto al ingenio, garantizando que la caña conserve su contenido óptimo de sacarosa.

En el presente apartado se describe de manera general cada fase del cultivo, desde la selección de la semilla hasta la cosecha, incluyendo algunas especificaciones particulares observadas en los sembradíos de Andrés y Beatriz, quienes implementan técnicas orientadas a mantener la sanidad del cultivo, mejorar el rendimiento y optimizar el aprovechamiento del recurso hídrico.

1. Preparación del terreno

- 1.1. Limpieza del área mediante desmonte y eliminación de malezas.
- 1.2. Labranza y nivelación del suelo para facilitar la siembra y el riego.
- 1.3. Apertura de surcos.

2. Selección y preparación de la semilla (esquejes)

- 2.1. Se emplean segmentos de caña sana, llamados semillas vegetativas, con 2 a 3 yemas viables.
- 2.2. Los esquejes provienen de cañas de buena calidad genética y fitosanitaria.

3. Siembra

- 3.1. Colocación de los esquejes en surcos (10–20 cm de profundidad).
- 3.2. Cubrimiento parcial con tierra para favorecer la brotación.
- 3.3. Densidad de siembra: 10 toneladas de semilla por hectárea.

4. Emergencia y establecimiento

- 4.1. Brotación de yemas entre 10 y 20 días después de la siembra.
- 4.2. Desarrollo inicial de raíces y tallos.
- 4.3. Primeros controles de malezas para evitar competencia.

5. Mantenimiento del cultivo

- 5.1. Riego: mediante un sistema riego por surcos.
- 5.2. Fertilización: aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio en diferentes etapas del crecimiento.
- 5.3. Control de malezas: manual y químico (depende la gravedad).
- 5.4. Control fitosanitario: prevención y manejo de plagas (barrenador, termitas) y enfermedades (roya, carbón).

6. Crecimiento y maduración

- 6.1. La caña alcanza entre 2 y 6 metros de altura en un período de 12 meses aproximadamente.
- 6.2. Durante esta etapa, la planta acumula sacarosa en sus tallos.
- 6.3. Se realizan deshierbes de repaso y fertilizaciones de refuerzo.

7. Cosecha

- 7.1. Se efectúa cuando la caña presenta la mayor concentración de sacarosa (generalmente a los 12 meses).
- 7.2. La cosecha se lleva a cabo manualmente.
- 7.3. Se realiza el corte de tallos, eliminación de hojas secas y recolección.

8. Transporte

- 8.1. Traslado de la caña cortada hacia el Ingenio Beta San Miguel.
- 8.2. Este paso debe realizarse en un plazo máximo de 48 horas después de la cosecha para evitar pérdidas en el contenido de sacarosa

9.3.1. Adquisición de recursos

Proveedor	Insumos	Presentación	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Veana – Sucursal Córdoba	Tanques y contenedores	Pieza	Capacidad de 200 litros	4	\$1,600	\$6,400
Renta de particular	Tractor (algunas veces)	Servicio	-	Se utiliza el servicio en la extensión de 3.1 hectáreas	\$1,700	\$5,270
Agroquímicos San Miguel Arcángel	Aspersora o pulverizadora agrícola de mochila	Unidad	Capacidad de 25 litros	2	\$1,500	\$3,000
Agroquímicos San Miguel Arcángel	Insecticida y fungicida	Ml..	900Ml	30	\$130	\$3,900
Agroquímicos San Miguel Arcángel	Herbicida	Ml.	900Ml	30	\$160	\$4,800
Agroquímicos San Miguel Arcángel	Enraizador	Costales	25kg	23	\$1,300	\$29,900

Los recursos presentados en la tabla anterior son empleados en las distintas actividades que se realizan en el cultivo de caña de azúcar. Entre ellos, se incluyen insumos, herramientas y servicios necesarios para llevar a cabo las labores de preparación del terreno, siembra, mantenimiento y protección del cultivo.

Cabe señalar que algunos equipos, como la aspersora o pulverizadora agrícola de mochila y los tanques o contenedores, son adquisiciones que se realizan una sola vez, ya que cuentan con una vida útil superior a un ciclo de cultivo, por lo que su compra no se repite anualmente.

Asimismo, herramientas como el arado, rastra, palas, machetes y azadones pertenecen a los trabajadores contratados, de modo que el costo por el uso de dichas herramientas ya se encuentra incluido en el pago por los servicios laborales, sin representar un gasto adicional para la empresa.

9.3.2. Programación y reservas

En lo que respecta a la programación y manejo de reservas, Caña de la Loma no cuenta con almacenes propios ni con insumos agrícolas en existencia. Los agroquímicos y demás materiales necesarios para el cultivo son adquiridos únicamente en el momento en que se requieren, lo que limita la posibilidad de aprovechar precios de mayoreo o asegurar disponibilidad inmediata durante todo el ciclo productivo.

De igual manera, los jornaleros que participan en las labores agrícolas utilizan sus propias herramientas de trabajo, ya que no forman parte de una plantilla fija de empleados de los productores. Su contratación se realiza de manera eventual, de acuerdo con las necesidades de cada etapa del proceso, funcionando bajo un esquema similar a la subcontratación.

En cuanto al transporte y almacenamiento, los productores tampoco cuentan con bodegas ni con unidades de carga propias, pues estas funciones son asumidas directamente por el Ingenio Beta San Miguel. Por esta razón, no es necesario que Andrés y Beatriz inviertan en infraestructura adicional destinada al traslado o resguardo del producto cosechado.

9.3.3. Entrega final del servicio y retroalimentación

La entrega final de la caña de azúcar se realiza al ingenio siguiendo los períodos y procedimientos establecidos, donde se evalúa tanto la cantidad como la calidad del producto. A partir de esta entrega, el ingenio proporciona retroalimentación a los productores, indicando aspectos relacionados con el rendimiento, el contenido de sacarosa y otras características de la caña. Esta información permite a los productores ajustar sus prácticas de cultivo, corte y manejo del terreno, con el objetivo de optimizar la calidad y productividad en futuras cosechas, estableciendo así un ciclo de mejora continua en la producción.

Por ejemplo, en el ejercicio 2024-2025, el ingenio informó a Andrés que había ingresado 162.72 toneladas de caña; sin embargo, solo se le acreditaron 159.45 toneladas, debido a que una parte del producto se encontraba en mal estado. En el caso de Beatriz, se registró un ingreso de 139.5 toneladas, pero únicamente se le autorizaron 103.556 toneladas por los mismos motivos.

9.4. Capacidad instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada se considera la cantidad total de toneladas de caña producidas y acreditadas en el transcurso de un año, una vez descontadas las mermas correspondientes. La producción registrada en este periodo asciende a 263.006 toneladas, por lo que dicha cifra representa la capacidad instalada anual de la unidad.

Cabe señalar que la zafra de la caña de azúcar tiene una duración de un año, motivo por el cual el cálculo debe realizarse en ese lapso específico. Esto se debe a que el cultivo depende directamente del ciclo de maduración de la caña hasta su corte y traslado al ingenio, lo que hace inviable la utilización de un periodo de tiempo menor para estimar su capacidad instalada.

Toneladas producidas	Tiempo (Años)	Capacidad instalada por Año
263.006	1	263.006 toneladas

La obtención de financiamiento para llevar a cabo el cambio de semilla representa una oportunidad estratégica para Caña de la Loma, ya que permitirá introducir una nueva variedad con mejores características productivas. Una de las principales ventajas de esta renovación es el incremento en los niveles de sacarosa presentes en la caña, lo cual se traduce directamente en un mejor aprovechamiento del cultivo. Al contar con una semilla de mayor calidad, se espera un aumento significativo en las toneladas producidas y acreditadas, generando así un impacto positivo en los indicadores de productividad.

Este crecimiento en la producción no solo fortalecerá la capacidad instalada, sino que también contribuirá al incremento de los márgenes de ganancia de la empresa. Una caña con mayor concentración de sacarosa permite obtener más producto final con la misma superficie cultivada, optimizando el uso de recursos como tierra, agua y mano de obra. De esta manera, la rentabilidad de la empresa aumentará al mejorar tanto la calidad como la cantidad de la producción.

9.4.1. Evaluación de la demanda

En México, los ingenios azucareros constituyen los principales clientes de los productores de caña de azúcar, siendo los responsables de generar la demanda de esta materia prima. Tanto Andrés como Beatriz comercializan su producción con el Ingenio Beta San Miguel, el cual representa un comprador estable en la región. Además, la demanda de caña de azúcar se considera constante y segura, dado que los ingenios mantienen la disposición de adquirir las toneladas producidas, independientemente de su volumen, ya que ello les resulta conveniente para asegurar la continuidad de sus procesos industriales y garantizar el abastecimiento necesario para la producción de azúcar y derivados.

Las entregas totales por año durante el periodo 2021-2025 fueron:

Año	Toneladas entregadas	Porcentaje de variación
2021	246.892	-
2022	191.427	-22.46%
2023	248.5515	+29.88%
2024	282.208	+13.545
2025	263.006	-6.8%

Como se observa en la tabla, las toneladas entregadas presentan variaciones significativas entre los años analizados, evidenciando fluctuaciones tanto positivas como negativas. En 2022 se registró una disminución del 22.46% respecto al año anterior, mientras que en 2023 y 2024 se apreciaron incrementos del 29.88% y 13.545%, respectivamente. Para 2025, la cifra volvió a descender en 6.80%, aunque se mantuvo por encima de los niveles de 2022.

En términos generales, la tendencia refleja que, si bien la demanda por parte del ingenio se mantiene constante, la oferta de caña entregada ha sufrido variaciones. Es posible que la disminución observada en ciertos años se relacione con la necesidad de renovar la semilla actualmente utilizada, la cual podría estar mostrando una menor eficiencia productiva.

En este sentido, como el presente proyecto propone la obtención y uso de una nueva variedad de semilla con mayor contenido de sacarosa, se espera incrementar tanto la cantidad como la calidad de caña ofrecida al ingenio. Dado que la demanda está directamente relacionada con la oferta realizada por los productores, este aumento en la producción favorecerá mayores volúmenes de compra y, en consecuencia, un incremento en los ingresos para el grupo Caña de la Loma.