



The top section features the AIU logo, which includes a stylized globe icon and the text "AIU Atlantic International University". The background is a light blue world map.



Three circular globes are arranged along a curved grey path that starts from the bottom left and goes towards the top right. Each globe shows a different view of the Earth.

AIU se une a la Iniciativa de "Acceso Abierto" A través de la iniciativa de Acceso Abierto, AIU y otras instituciones a nivel mundial, planean derrumbar los muros que existen actualmente en el acceso a la información y a trabajos de Investigación.

Student Publications

AIU esta interesado en la diseminación de avances realizados en la investigación científica, lo cual es de suma importancia para la operación efectiva de una sociedad moderna. La Visión y Misión de AIU, son consistentes con la visión expresada en la Iniciativa de Acceso Abierto de Budapest y con la Declaración de Berlín en Acceso Abierto al conocimiento en las Ciencias y Humanidades Estamos verdaderamente complacidos, de pode hacer esta contribución a la comunidad global.

AIU sabe el valor que el conocimiento y el entendimiento, y espera que esta nueva iniciativa, pueda tener una gran repercusión en las vidas de nuestros estudiantes, y noestudiantes alrededor del mundo, quienes tienen la inclinación natural hacia la búsqueda de nuevo conocimiento.

Para ver más información acerca de esta Iniciativa, por favor sírvase a seguir el siguiente link:
<http://www.aiu.edu/spanish/StudentPublications.html>.



The bottom left corner features a smaller version of the AIU logo and the website address "www.aiu.edu".

ATLANTIC INTERNATIONAL UNIVERSITY

SCHOOL OF BUSINESS AND ECONOMICS



**ESTUDIO DE PRE-INVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL DE LA FACTIBILIDAD DE
CREAR UNA EMPRESA DE SUMINISTRO Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE
HIDROLAVADORAS PARA LA INDUSTRIA AZUCARERA EN GUATEMALA**

JUAN LUIS ROMERO RIVERA

Guatemala, 16 de Noviembre de 2009

ABSTRACT

El proyecto consiste en la creación de una empresa que tiene como finalidad la venta de hidrolavadoras y brindar mantenimiento a las mismas. Las hidrolavadoras son series de componentes mecánicos que generan alta presión en un fluido (agua) con la finalidad de efectuar limpieza en equipos diversos que presenten incrustaciones difíciles de eliminar por otros métodos que no sea el agua a alta presión.

Con el estudio de mercado se determinó que un 57% de los clientes no están satisfechos con la asesoría técnica que se les brinda, por lo tanto nos enfocaremos en este aspecto para lograr entablar relaciones duraderas con los clientes, se determinó además que la industria azucarera muestra un crecimiento a través del tiempo.

La comercialización del producto se realizará mediante visitas directas a los clientes potenciales, donde por medios escritos y visuales se les presentará el producto que se estará brindando y se le darán a conocer los servicios de asesoría y mantenimiento.

La empresa a crear será una empresa individual mercantil, el dueño de la misma será el que tomará el papel de gerente, por ser una empresa pequeña el mismo será el encargado de tener bajo control todo lo relacionado con la empresa.

En el sentido ambiental el proyecto busca minimizar el impacto de la utilización de contaminantes en los procesos de limpieza de los evaporadores de la industria azucarera reduciendo el uso de soda caustica y ácido clorhídrico contribuyendo a mejorar el medio ambiente del entorno donde se desarrolla los procesos industriales azucareros. A través del estudio financiero se determinó que la inversión será rentable ya que la TIR establecida fue de 594% y el VAN de Q 1, 598,394.50.

El presente estudio por estar presentado a nivel de perfil no constituye un estudio completo para la toma de decisiones finales de inversión.

ÍNDICE

1. **CAPÍTULO I. INFORMACIÓN DEL PROYECTO**

1.1. Antecedentes.....	1
1.1.1. Generalidades de la empresa.....	1
1.2. Productos que produce la empresa.....	2
1.2.1. Azúcar refino.....	4
1.2.2. Azúcar blanco.....	4
1.2.3. Azúcar moreno.....	4
1.2.4. Cogeneración de energía eléctrica.....	5
1.3. Descripción de las áreas en el proceso.....	6
1.3.1. Extracción de jugo.....	6
1.3.2. Tratamiento de jugo.....	6
1.3.2.1. Clarificación de jugo.....	6
1.3.2.2. Evaporación.....	7
1.3.3. Recuperación de azúcar.....	7
1.3.3.1. Producción de azúcar.....	7
1.3.3.2. Producción de azúcar refino.....	8
1.3.3.3. Producción de melaza.....	9
1.4. Formación de incrustaciones.....	9
1.5. Árbol de problemas.....	11
1.5.1. Causas.....	11
1.5.2. Efectos.....	12
1.6. Árbol de objetivos.....	13
1.6.1. Medios.....	13
1.6.2. Fines.....	14
1.7. Objetivos.....	15
1.7.1. Objetivo general.....	15
1.7.2. Objetivos específicos.....	15
1.8. Justificación del proyecto.....	16

1.8.1. Conciencia ecológica.....	16
1.9. Descripción del proyecto.....	17

2. **CAPÍTULO II. ASPECTOS DE MERCADO**

2.1. Definición del producto.....	19
2.1.1. Producto.....	19
2.1.2. Servicio de mantenimiento.....	19
2.2. Descripción del servicio de mantenimiento.....	19
2.3. Descripción del producto.....	20
2.3.1. Características estándar.....	21
2.3.2. Características opcionales.....	21
2.4. Comportamiento de la demanda.....	22
2.4.1. Situación actual; estimación de la demanda actual.....	25
2.4.2. Situación futura; proyección de la demanda.....	26
2.4.3. Análisis de los factores que condicionan la demanda futura.....	27
2.4.4. Estimación de la demanda que atenderá el proyecto	28
2.5. Resultados de la encuesta.....	29
2.5.1. Antecedentes.....	29
2.5.2. Cálculo de la muestra.....	29
2.5.3. Resultados obtenidos.....	29
2.6. Comportamiento de la oferta.....	35
2.6.1. Situación actual.....	35
2.6.2. Análisis del régimen de mercado.....	35
2.6.3. Situación futura de la oferta.....	36
2.7. Comportamiento de los precios.....	36
2.7.1. Estadística básica de los precios.....	39
2.7.2. Estimación de la evolución futura de los precios.....	39
2.8. Márgenes de comercialización.....	40
2.9. Análisis de comercialización.....	40
2.9.1. Canales de comercialización.....	40
2.9.2. Formas de comercialización.....	41

2.9.3. Capacidad de competencia.....	41
3. <u>CAPÍTULO 3 ASPÉCTOS TÉCNICOS</u>	
3.1. Capacidad del proyecto.....	42
3.2. Localización del proyecto.....	42
3.2.1. Macro localización.....	42
3.2.2. Micro localización.....	43
3.3. Distancias y costos de transporte.....	44
3.4. Descripción del proceso de producción.....	45
3.4.1. Venta.....	45
3.4.2. Servicio.....	45
3.5. Flujo grama del proceso total.....	46
3.5.1. Venta.....	46
3.5.2. Mantenimiento.....	47
3.6. Descripción de las instalaciones, equipos y personal	47
3.7. Inventario y especificación de las obras.....	49
3.8. Costos unitarios de los elementos de obras.....	49
3.9. Costos totales de las obras.....	49
3.10. Negociación del proyecto para definir su financiamiento.....	49
4. <u>CAPÍTULO IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS – LEGALES</u>	
4.1. Estructura administrativa de la empresa.....	50
4.2. Descripción del perfil de puestos y funciones.....	50
4.3. Requerimientos de personal.....	51
4.4. Marco legal y tributario del proyecto.....	52
4.4.1. Pasos para la inscripción en el Registro Mercantil....	52
4.4.2. Inscripción del negocio.....	55
4.4.3. Impuesto de solidaridad.....	56
4.4.4. Inscripción general al IGSS.....	56
4.4.5. Formulario para inscripción patronal.....	57

5. <u>CAPÍTULO V. ASPECTOS AMBIENTALES</u>	
5.1. Descripción del entorno ambiental del proyecto.....	61
6. <u>CAPÍTULO VI. ESTUDIO FINANCIERO</u>	
6.1. Supuestos críticos.....	63
6.2. Inversión y costos del proyecto.....	63
6.2.1. Capital de trabajo.....	63
6.2.2. Activos fijos.....	64
6.2.3. Activos diferidos.....	64
6.3. Costo total de la inversión.....	65
6.4. Recursos financieros para la inversión.....	65
6.5. Proyección de ingresos y egresos.....	66
6.6. Depreciación.....	69
6.7. Costos de operación.....	70
6.8. Estimación del punto de equilibrio.....	70
6.9. Estados de resultados.....	71
6.10. Flujo de caja.....	72
6.11. Balance general.....	73
6.12. Métodos de evaluación económica.....	75
6.12.1. Valor actual neto.....	75
6.12.2. Tasa interna de retorno.....	76
6.13. Relación costo / beneficio.....	77
Conclusiones.....	78
Recomendaciones.....	79
Bibliografía.....	80
Anexos.....	81
Glosario.....	86



CAPÍTULO I.

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

1.1. Antecedentes

Para la presente evaluación a nivel de perfil se hará el estudio en Ingenio Pantaleón S.A. pues este es el cliente principal de esta nueva empresa.

1.1.1 Generalidades de la empresa Ingenio Pantaleón, S.A.

Según portal en Intranet de Pantaleón S.A. el 20 de agosto de 1849 Don Manuel María Herrera adquirió la Finca Pantaleón. A base de grandes esfuerzos y una gran visión, Pantaleón se diversificó, transformándose de una hacienda ganadera a una finca de caña y productora de panela, finalmente convirtiéndose en un ingenio azucarero.

Figura 1



En 1883 muere don Manuel María Herrera y sus herederos fundan Herrera y Compañía. Don Carlos Herrera Luna toma a cargo la empresa y con la venta de algunas propiedades invierte en expandir la capacidad del ingenio que se convierte en el mayor productor de azúcar de Guatemala.

Figura 2



Durante las siguientes décadas, el negocio se fue expandiendo bajo la conducción de liderazgo de distintos miembros de la familia, hasta que en el año de 1973 cambia el nombre de la empresa de Herrera y Compañía a Pantaleón, Sociedad Anónima.

Figura 3



1.2 Productos que produce la empresa

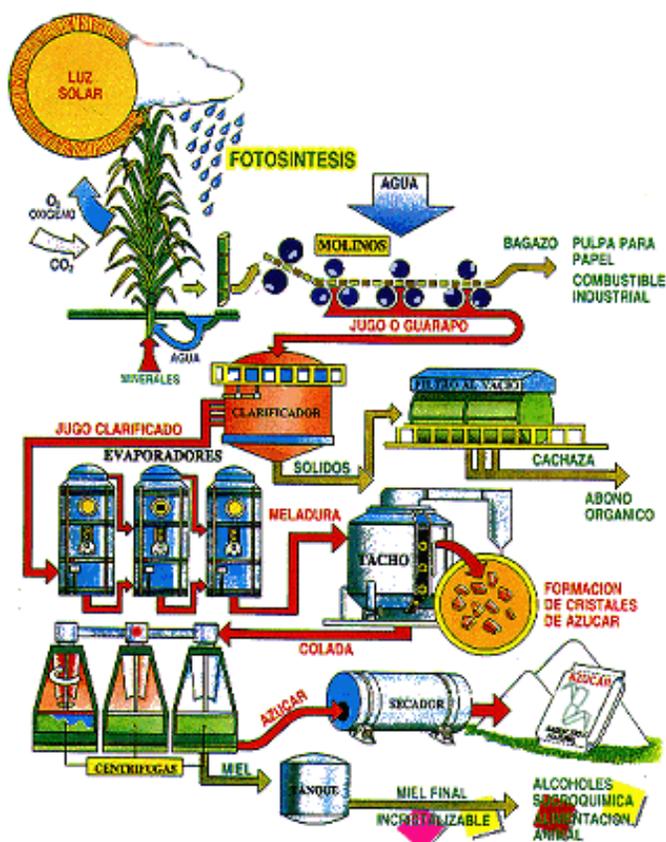
Según documentación del sistema de gestión de la calidad, los productos que produce y comercializa Pantaleón S.A., son azúcar blanco, azúcar refino, azúcar crudo, melaza, energía eléctrica y etanol.

Figura 4

Esquema simplificado del proceso de fabricación del azúcar.



Figura 5. Proceso de fabricación de azúcar



1.2.1 Azúcar refinado

Es el producto cristalizado constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa obtenidos a partir de la fundición de azúcares crudo o blanco y mediante los procedimientos industriales apropiados.

Son cristales blancos o polvo cristalino, sin materia extraña, olor y sabor característicos a miel de caña, no debe presentar impurezas que indiquen una manipulación inadecuada del producto.

1.2.2 Azúcar blanco

Es el producto cristalizado constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa obtenidos a partir del tratamiento y concentración de jugo de caña, mediante los procedimientos industriales apropiados.

El azúcar blanco contiene cristales blancos o polvo cristalino, sin materia extraña, olor y sabor característicos a miel no debe presentar impurezas que indiquen una manipulación inadecuada del producto.

1.2.3 Azúcar moreno

Es el producto cristalizado ligeramente húmedo, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa obtenidos a partir del tratamiento de jugo y concentración de jugo de caña, mediante los procedimientos industriales apropiados, no requiere de refinación. Tiene menor pureza que el azúcar blanco, debido a una película de miel que le da el sabor y aspecto característico.

El azúcar moreno contiene cristales marrón claro a marrón oscuro, sin materia extraña, olor y sabor característico y acentuado a miel de caña, no debe presentar impurezas que indiquen una manipulación del producto.

1.2.4 Cogeneración de energía eléctrica

Entre la diversificación de los productos con los que cuenta la empresa se encuentra la cogeneración de energía eléctrica.

La cogeneración de energía eléctrica es un proceso de optimización de recursos debido a que el bagazo obtenido de la extracción de caña de azúcar se utiliza como combustible para las calderas, el vapor producido se utiliza para la generación de energía eléctrica para consumo de las diferentes áreas operativas del ingenio y para la venta a la red nacional.

La planta de generación consta de un sistema **Caldera – Turbogenerador – Torre de Enfriamiento – Auxiliares**, la cual trabaja dependiente del ingenio, son dos calderas las que se utilizan para la planta, son las calderas 1 y 5, tienen la capacidad de quemar Bunker C y/o Bagazo. La planta tiene una capacidad nominal de 33 Mw. con vapor a 5861 KPa y 485 °C, 13.8 kV, 3 fases. Para la cogeneración se cuenta con 6 turbogeneradores, los cuales producen energía eléctrica y vapor de escape en función a la demanda del proceso, que pueden ser alimentados con vapor de 5 calderas de tipo acuotubular de 4137 KPa y 2 de 1379 KPa, que únicamente queman bagazo, cuyas producciones y presiones están de acuerdo a las necesidades de consumo tanto para la generación como para los procesos.

Los turbogeneradores utilizados en la generación de energía eléctrica del ingenio presentan las siguientes características:

- 11 Mw. 4.137 KPa, 400 °C, 3.600 RPM, 3 fases.
- 22 Mw. 5.861 KPa, 400 °C, 3.600 RPM, 3 fases.

1.3 Descripción de las áreas en el proceso de producción de azúcar

1.3.1 Extracción de jugo

En esta área se cuenta con los equipos que consumen más energía eléctrica de la planta, aquí se ingresa la materia prima (caña de azúcar), la cual se lava y desfibra en el departamento de preparación de caña, se muele y se extrae el jugo en el departamento de molienda de caña, luego se obtiene el bagazo que se envía al departamento de calderas para servir como combustible en la producción de vapor para sus diferentes usos dentro de la planta.

El bagazo se utiliza para quemar en las calderas, donde se genera vapor y de allí se obtiene energía para mover el ingenio, ya sea eléctrica o mecánicamente.

El jugo que se extrae de la caña en los molinos, pasa por un filtro donde se remueven los residuos de bagazo. Para poder tener un control del proceso, y del balance de masa y energía los jugos se pesan antes de seguir su camino.

1.3.2 Tratamiento de jugo

En este proceso el jugo de la caña pasa en diferentes estaciones para llevarla a su cristalización y envase.

1.3.2.1 Clarificación de jugo

El jugo se calienta a más de 105 °C, arriba de su punto de ebullición y se pasa a un recipiente donde se elimina las burbujas de aire que pueden retardar la clarificación. El jugo se blanquea por sulfatación con óxido sulfuroso (SO₂) proveniente de la quema de azufre, luego se neutraliza con cal y también se utiliza el floculante para atrapar las partículas.

La cal permite la eliminación de los sólidos en suspensión al formar un precipitado que se puede mover por filtración. El sólido resultante se llama cachaza y el jugo clarificado procede a evaporarse.

1.3.2.2 Evaporación

La evaporación del agua en los jugos se efectúa en los evaporadores en serie, donde la concentración del azúcar pasa de 16% a 65%. Estos evaporadores son llamados de múltiples efectos porque el vapor resultante de la evaporación del primero se utiliza para evaporar el agua del agua del segundo y así sucesivamente. De los evaporadores sale la meladura.

1.3.3 Recuperación de azúcar

Este es el último proceso por el cual se obtiene el azúcar donde después es envasado y almacenado, de los evaporadores pasa por un proceso de clarificación y luego procede a tachos donde se concentra la meladura hasta el punto de saturación, formándose en ese momento el cristal o grano de azúcar cubierto todavía de una capa de miel. Esta masa cocida se descarga en los cristalizadores donde al enfriar se sigue adhiriendo sacarosa al cristal.

1.3.3.1 Producción de azúcar

Seguidamente en las centrifugas se separa la miel del cristal con la ayuda de un lavado con agua caliente. El azúcar con 0.40 % de humedad se transporta hacia la secadora, mientras que la miel fina o melaza (a la cual ya no se le puede extraer económicamente el resto de sacarosa que contiene), se bombea hacia grandes tanques de almacenamiento para después ser enviada para la elaboración del alcohol. Al salir de las centrifugas el azúcar pasa por unos secadores rotativos donde se le disminuye la humedad. Estos son unos cilindros donde unos dientes elevan y dejan caer los cristales en una corriente

de aire caliente. También se deseca en secadores de cama fluidazadas, donde se pasa aire caliente hacia arriba por pequeños agujeros en una mesa que lleva una capa de azúcar.

1.3.3.2 Producción de azúcar refinado

El procedimiento para refinar el azúcar es sumamente sencillo en teoría, pero es bastante complejo en la práctica. El manejo de los azúcares de baja polarización, el tratamiento de las agua de lavado y el control de la filtración por medio del carbón, suponen muchos detalles.

El azúcar centrifugado de polarización 96° Pol es lo que en su mayor parte constituye la materia prima de la refinería para preparar los líquidos. La tendencia actual en los ingenios es la de obtener azúcares de más polarización de 96° con objeto de producir azúcar que se conserve bien en el almacén.

Una vez estos azúcares descargados en los mezcladores, que son grandes canales provistos de un eje con fuertes paletas, donde se mezclan íntimamente con un jarabe de unos 65° - 75° Brix para formar una magma en frío. La masa que se forma inmediatamente se purga en centrífugas del tipo usado en los ingenios de azúcar que resulta se lava en las centrífugas regándolos con una cantidad de agua medida. Esta purga y el lavado correspondiente limpia los cristales de la capa de miel que les cubre, y dan un azúcar ligeramente coloreado de un coeficiente de pureza de 98.5° a 99°. Este procedimiento separa la materia prima en dos partes: una de azúcar de alta pureza y otra de un jarabe de una pureza relativamente baja. Esta separación facilita la fabricación, y permite la refinación simultánea de azúcares de varios tipos.

El azúcar lavado se disuelve en la mitad de su peso de agua dentro de un tanque provisto de un mezclador de paletas, llamado fundidor. Los lavados de la materia prima que salen de la pureza del magma primeramente obtenida tienen un coeficiente de pureza de unos 80° y constituyen de 14% a 18% del peso de los azúcares brutos fundidos. La cantidad de los lavados

de los azúcares brutos será más abundante a medida que su polarización es más baja, lo mismo que el lavado procedente de los azúcares de grano blando y fino.

1.3.3.3 Producción de melaza

La melaza es el subproducto de la fase de cristalización y recuperación del azúcar en éste último estado, dentro del proceso de elaboración. Corresponde a la parte líquida de lo que se conoce como “masas cocidas de baja pureza”.

El componente sólido, son cristales de azúcar y la separación de unos y otros se lleva al cabo en centrífugas, mediante la aplicación física de fuerzas del mismo nombre. La melaza es un fluido viscoso, de color café muy oscuro, con un sabor entre amargo y dulce, y un olor particular, que se caracteriza por ser rico en azúcares invertidos -glucosa y fructosa- y por un alto contenido de minerales y otros suplementos alimenticios que lo hacen atractivo para dietas veterinarias. Su uso más generalizado está en la fabricación de alcohol etílico o etanol aprovechando su contenido de azúcares.

Depende en parte de los precios del mercado nacional e internacional del azúcar, al ser una empresa solvente, su estabilidad le permite hacer inversiones tanto en el área agrícola como en el área de fábrica para mantener a la empresa en altos niveles de competitividad. El poseer una solvencia económica le permite hacer inversiones en el campo de la tecnología buscando siempre lo mejor a través de la calidad y la eficiencia de sus procesos para competir en el mercado nacional e internacional.

1.4. Formación de incrustaciones

Spencer (2005) en su manual de Ingeniería azucarera comenta que el jarabe de los evaporadores en la industria azucarera tiene una concentración de por lo menos 60° brix y generalmente más alto, mientras que hace tiempo era usual un valor de 50° a 54° brix. Una considerable cantidad de las impurezas, especialmente sales minerales se hacen menos insolubles a medida que progresa la

concentración de jugo y una parte de esas impurezas se depositan en la superficie de calefacción del evaporador, formando una incrustación muy dura, esta incrustación es un mal conductor de calor y se debe remover periódicamente para garantizar una buena transferencia de calor al jugo y así aumentar su concentración. La manera tradicional de efectuar la remoción de incrustaciones es con productos químicos como la soda y el ácido clorhídrico industrial.

La idea de la creación de la empresa con la finalidad de suministrar equipos de limpieza mecánicos y brindar mantenimiento a la Industria azucarera de Guatemala surge de la necesidad de mejorar dos factores:

- Medio ambiente

El medio ambiente que se ve amenazado actualmente por el desarrollo industrial y su poco control sobre los procesos que la conforman, aumentando los desechos tóxicos que afectan considerablemente los mantos acuíferos existentes, esto es típico en la industria azucarera que utiliza como agentes limpiadores y desincrustantes productos químicos: ácido clorhídrico y soda caustica.

- Reducción de costos

Utilizando otras alternativas para reducir el efecto de las incrustaciones se mejorará las eficiencias de operación de los diferentes procesos que conforman el proceso de tratamiento de jugo buscando reducción de costos para el cliente y rentabilidad para la nueva empresa, en esta situación la experiencia del proyectista es amplia ya que a tenido la oportunidad a lo largo de 30 años de ocupar cargos de jefaturas de diferentes procesos en tres diferentes ingenios incluyendo Ingenio Pantaleón.

1.5. Árbol de problemas

Figura 6

1.5.1. Causas

El uso de productos químicos como soda cáustica y ácido clorhídrico industrial en limpieza de intercambiadores de calor (evaporadores) en la Industria Azucarera es a causa de una serie de inconvenientes como:

1. Falta de innovación en la industria. Por largos años se han mantenido los mismos procedimientos de mantenimiento. La aplicación de tecnología moderna en la innovación de equipos se ha desarrollado en los últimos diez años. La incrustación de los tubos de intercambiadores de calor (evaporadores) es un problema que genera altos costos y daños ambientales con las técnicas usadas actualmente (productos químicos)
2. Falta de restricciones de parte del estado respecto a la contaminación ambiental y contaminación de mantos acuíferos.
3. Debido a los precios altos del azúcar en el pasado no existió un seguimiento de costos en los procesos operativos. Actualmente debido al ambiente competitivo en que se desarrolla esta industria se hace necesario efectuar un seguimiento de costos exhaustivo.
4. En la industria azucarera hasta en los últimos 5 años hubo interés de buscar mejorar calidad, inocuidad de los productos y buscar no afectar el medio ambiente. Las entidades crediticias del exterior exigen mayores controles sobre este tema.

1.5.2. Efectos

1. Uno de los efectos más impactantes respecto al uso de productos químicos como la soda y ácido clorhídrico es que afectan el medio ambiente ya que por ejemplo la soda es altamente corrosiva y en contacto con la piel genera efectos graves de salud ya que produce quemaduras situación parecida es con el ácido clorhídrico ya que su toxicidad es elevada.
2. Por su formulación estos productos químicos son de alto costo situación que afecta en las utilidades a la industria azucarera.
3. Para el desarrollo de los diferentes productos y subproductos los ingenios azucareros utilizan agua de los ríos para sus procesos y desechan los residuos a los mismos mantos acuíferos esto produce daños a la vida de las diferentes especies marinas que viven en los ríos reduciendo las posibilidades de su reproducción y que sirven de base para alimentar a cierto número de comunidades o poblaciones que sobreviven de la pesca en estos ríos, estos ríos desembocan al mar produciendo el mismo efecto esto hace que los habitantes demanden a las fabricas por dicha contaminación produciendo situaciones incómodas que algunas veces terminan en reparaciones económicas.
4. Debido a la competitividad de la industria en el mercado global hay tendencia a buscar nuevos mercados los cuales exigen cuidados del medio ambiente, igual o mayor presión ejercen las entidades crediticias externas ya que para otorgar prestamos exigen controles sobre emisiones y la no contaminación de mantos acuíferos de estas situaciones algunas fabricas están por iniciar la implementación de la Norma ISO 14000.

1.6. Árbol de objetivos

Figura 7

1.6.1. Medios

1. Para reducir la contaminación por productos químicos un medio eficaz es el uso de agua a presión, a una presión de 12000 libras por pulgada cuadrada utilizando hidrolavadoras. Estos equipos se utilizan en algunas aplicaciones donde se requiere efectuar limpiezas de equipos sin contaminar el medio ambiente.
2. Otro medio es ejecutar un mayor seguimiento y un mejor control sobre las limpiezas de los equipos para optimizarlas; para esto es necesario crear un programa de limpieza.
3. La materia prima caña de azúcar en el momento de su corte en el campo y al momento de alzarla y transportarla a las instalaciones industriales para su procesamiento es afectada por incrustantes como lodos, hierbas y las hojas de la misma planta; se suman a esta situación los fertilizantes en forma de sulfatos que se utilizan y que durante parte del proceso de extracción y clarificación reaccionan formando sulfatos que se depositan en las tuberías de los intercambiadores de calor.
4. La capacitación de equipo humano deberá ser efectiva para lograr optimizar las limpiezas químicas, deberán crearse y dar seguimiento a procedimientos.

1.6.2. Fines

1. Una finalidad es buscar reducción de costos para mejorar la competitividad de las empresas dedicadas a la producción industrial del azúcar en sus diferentes formas.
2. Aumentar utilidad para satisfacción de los accionistas.

3. Reducción de reclamos ambientales; situación muy importante ya que podría ocurrir un cierre definitivo de las empresas por esta causa; razón suficiente para ser un fin a alcanzar para evitar dicho cierre.
4. Contribuir a lograr certificación de Normas ISO de medio ambiente como ISO 14000 esto ayuda a que las empresas sean más competitivas en la obtención de nuevos nichos en el mercado mundial del azúcar y sus derivados.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Estimar a nivel de perfil, si el proyecto denominado “Creación de empresa para el suministro y servicios de mantenimiento a hidrolavadoras para la industria azucarera de Guatemala” elaborado para un período de cinco (5) años, es técnicamente viable y financieramente rentable.

1.7.2. Objetivos específicos

- Determinar la demanda insatisfecha presente en el mercado de equipos de limpieza mecánica y mantenimiento en la industria azucarera de Guatemala a fin de definir la estrategia de participación en dicho mercado según la oferta, el precio y los canales de comercialización del mismo.
- Establecer el tamaño, la localización y la capacidad técnica del proyecto para satisfacer la demanda del producto incluyendo la descripción y organización del proceso de producción y operación del proyecto.

- Identificar la estructura y el marco legal del proyecto, su estructura administrativa y la descripción y perfil de los puestos de trabajo que serán utilizados para la operación del proyecto.
- Proponer los procedimientos para el manejo de los desechos sólidos y residuos que generará el proyecto identificando sus impactos y las medidas de mitigación, dentro del plan de ambiental del proyecto.
- Evaluar la conveniencia de continuar o no, profundizando los estudios técnicos del proyecto para confirmar si es o no, técnicamente viable y financieramente rentable.

1.8. Justificación del proyecto

Los ingenios azucareros actualmente se mantienen en niveles altos de productividad logrando un equilibrio entre los diferentes campos de su estructura. Interrelacionando factores tecnológicos y humanos han logrado mantener una constante evolución tecnológica orientada a la optimización del uso de los recursos, insumos, materias primas y energía. Esto lo han conseguido con la implementación de nuevas tecnologías de procesos (sistemas hidráulicos en los molinos, combustión combinada en caldera, etc.), así como de sistema de monitoreo y control (red industrial para control en línea). El control estadístico ha sido herramienta fundamental para la correcta selección y orientación del crecimiento tecnológico.

1.8.1. Conciencia ecológica

Debido al creciente desarrollo tecnológico se presentan oportunidades para el proyectista, ya que en algunos procesos se siguen procedimientos tradicionales como es el caso de uso de productos químicos como soda, ácido clorhídrico en limpieza de evaporadores de manera generalizada en los ingenios de Guatemala y Centroamérica.

El uso de estos contaminantes afecta el agua de los diferentes mantos acuíferos tales como ríos, pozos; todo esto afectando la salud de la población que toma agua de estos lugares para ser utilizadas diariamente en las diferentes actividades del hogar. Esta situación genera reclamos de comunidades ya que la salud y la pesca se ven afectadas. Algunos ingenios azucareros tienen dentro de sus proyectos buscar certificaciones ISO en medio ambiente y un mejor control sobre los procesos buscando reducir costos operativos para lograr ser rentables.

1.9. Descripción del proyecto

En el presente proyecto a nivel de perfil, para su desarrollo se tomará como base un estudio a desarrollar en el proceso de tratamiento de jugo de Ingenio Pantaleón específicamente en el subproceso conocido como evaporación.

El proyecto consiste en la creación de una empresa que tiene como finalidad el suministro y servicio de mantenimiento a hidrolavadoras para la industria azucarera. Básicamente se pretende reducir el uso de productos químicos como, soda caustica y ácido clorhídrico industrial que actualmente se utilizan como parte del programa de mantenimiento de los evaporadores, que conforman un sistema de evaporación de jugo en la industria azucarera (ver figura 8). Las limpiezas químicas además de presentar un riesgo para la salud de las personas que están en contacto con los productos afectan los mantos acuíferos ya que los residuos al finalizar las limpiezas se envían a los drenajes de aguas residuales. Con el uso de equipos mecánicos como las hidrolavadoras se reducirán los riesgos al medio ambiente que le permitirán al cliente operar dentro de un marco ambiental aceptable además que le permitirá una reducción de costos por el uso de tales equipos mecánicos, ya que la limpieza química es uno de los rubros más caros en el mantenimiento de un sistema de evaporación de jugo, además con el

suministro de mantenimiento a los equipos se ayudará a que se logren dichos resultados. Para el proyectista significará lograr rentabilidad y su independencia.

A continuación se muestra un sistema típico de estación de evaporación de jugo de un ingenio azucarero moderno compuesto de 23 vasos que trabajan en quintuple efecto.

Distribución de quintuple efecto.

1er efecto: vasos A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7

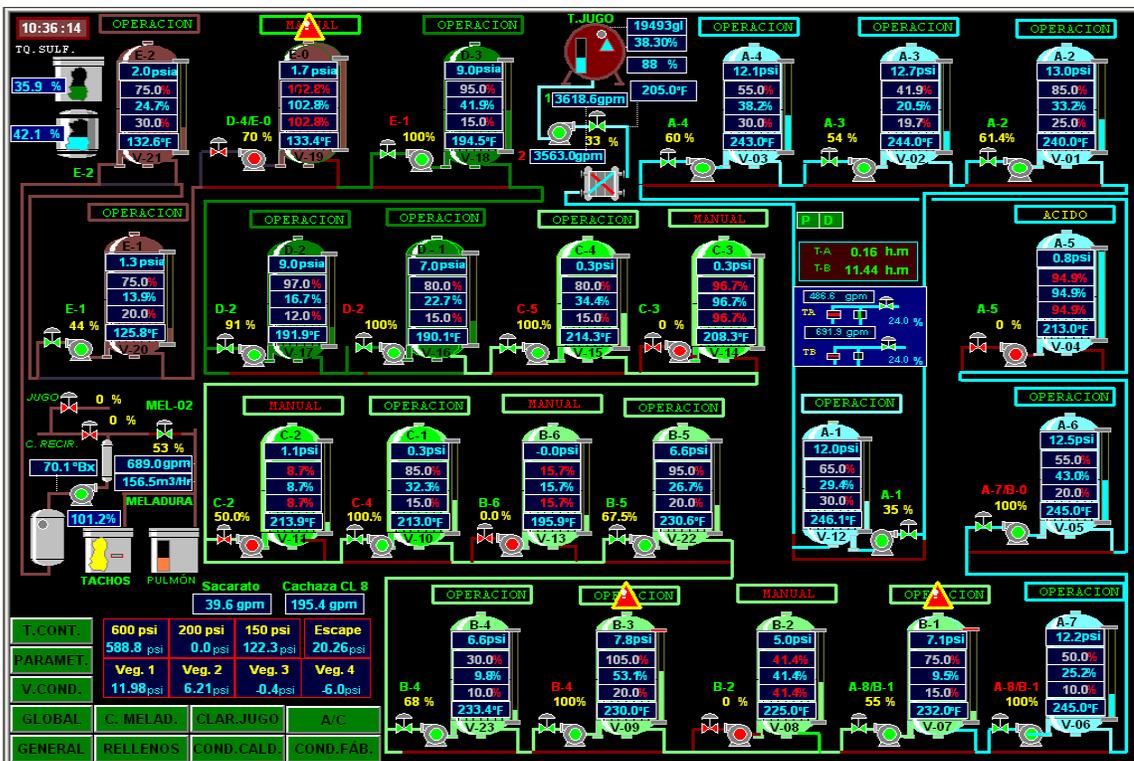
2º efecto: vasos B1, B2, B3, B4, B5, B6

3º efecto: vasos C1, C2, C3, C4

4º efecto: vasos D1, D2, D3

5º efecto: vasos E1, E2, E3

Figura 8. Sistema de evaporación de jugo en Ingenio Pantaleón



CAPÍTULO II.

ASPECTOS DE MERCADO

2.1. Definición del producto

2.1.1. Producto

El producto que se comercializará son hidrolavadoras, una hidrolavadora es una serie de componentes mecánicos integrados en un solo conjunto que al ser sometidos a cierta velocidad generan altas presiones utilizando como fluido el agua con la finalidad de efectuar limpieza en equipos diversos que presenten incrustaciones difíciles de eliminar por otros métodos que no sea el agua a alta presión. Estos equipos normalmente son accionados por motor eléctrico o motor de combustión interna de gasolina o diesel, según sean los requerimientos de los clientes.

2.1.2. Servicios de mantenimiento

Se proporcionará servicios de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo a equipos: motor de accionamiento e hidrolavadora según programas de mantenimiento y según sea el contrato de servicio con el cliente.

2.2. Descripción del servicio de mantenimiento

Mantenimiento son todas las acciones que tienen como objetivo mantener un equipo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo la función requerida.

- **Mantenimiento correctivo**
Comprende el mantenimiento que se lleva a cabo con el fin de corregir (reparar) una falla en el equipo. Incluirá, revisión de partes internas, pedido de repuestos según requerimientos. Los costos de los repuestos correrán por cuenta del cliente
- **Mantenimiento preventivo**
Es una actividad programada de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad (ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración) que debe llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido. Esta actividad tiene como finalidad prevenir fallas que pudieran darse en la operación normal de los equipos, y consistirá en toma de muestras de aceite, análisis de muestras de aceite para detectar metales ferrosos, aluminio, cobre, estaño, presencia de agua, viscosidad. Toma de temperaturas en operación con control semanal durante operación para detectar deterioro en rodamientos. Verificación de alineamiento cada 6 meses.
- **Mantenimiento predictivo**
Este tipo de mantenimiento está basado en análisis no destructivos utilizando equipo especial que ayuda a predecir de una manera segura y eficaz fallas que se pudieran presentar en las futuras operaciones de las hidrolavadoras. El concepto se basa en que las máquinas darán un tipo de aviso antes de que fallen y este mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones. Incluye: análisis de vibraciones cada 6 meses para detectar desbalances eléctricos en motor e hidrolavadora y programar mantenimiento correctivo. Verificación y análisis de ruidos internos con estetoscopio, para detectar anomalías internas.
- **Reportes técnicos de cada uno de los mantenimientos antes descritos.**

2.3. Descripción del producto

El presente proyecto tiene como finalidad la comercialización de equipos orientados a la industria azucarera, específicamente los ingenios situados en la costa sur de Guatemala. Consiste básicamente en hidrolavadoras con rango de trabajo de presión entre 7500 a 20000 lb-pulg².

Tabla 1. Especificaciones de modelos a distribuir

	UNIT	PRESSURE		FLOW		PUMP
	Model	PSI	Bar	GPM	LPM	Model
Model 450E Electric	450-06	6,000	414	117	443	TX-450SB
	450-07	7,200	496	100	379	TX-450SB
	450-08	8,000	552	90	341	TX-450SB
	450-10	10,000	689	70	265	TX-450SB
	450-15	15,000	1034	43	163	TX-450HC
	450-20	20,000	1380	35	132	TX-450HC
	450-25	25,000	1724	28	106	TX-450HC
	450-40	40,000	2758	17	64	TX-450UH
Model 475D Diesel	475-06	6,000	414	117	443	TX-450SB
	475-07	7,200	496	100	379	TX-450SB
	475-08	8,000	552	90	341	TX-450SB
	475-10	10,000	689	70	265	TX-450SB
	475-15	15,000	1034	43	163	TX-450HC
	475-20	20,000	1380	35	132	TX-450HC
	475-25	25,000	1724	28	106	TX-450HC
	475-40	40,000	2758	17	64	TX-450UH
Model 475VSD Diesel	475-09VS	6,500-9,500	448-655	93-65	352-246	TX-450SB
	475-10VS	7,500-10,000	517-690	82-61	310-231	TX-450SB
	475-20VS	14,000-20,000	965-1379	44-30	167-114	TX-450HC

2.3.1. Características estándar

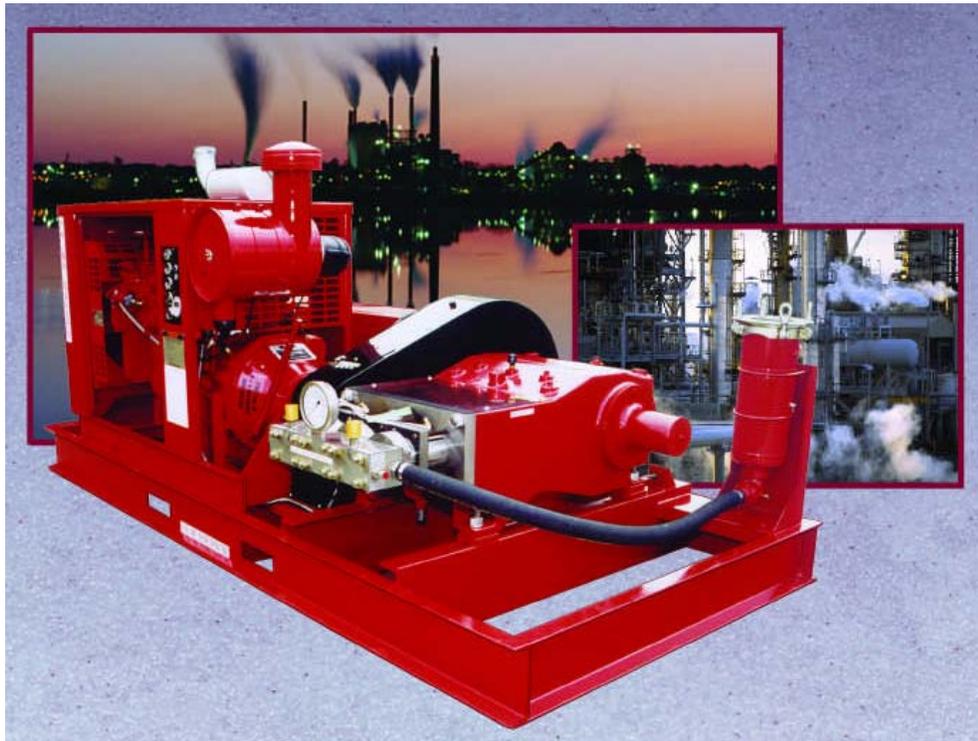
- Potencia entre 450 HP a 475 HP (caballos de fuerza);
- Rango de presión de 7,000 - 25,000 PSI (libras sobre pulgada cuadrada);
- Disponible en motor eléctrico y motor diesel;
- TX-450 bomba de fluido final con 2 opciones;
- Variadores de velocidad y presión con caja de cambios y embrague;
- Tanque de combustible de 150 galones (diesel), placas independientes para el funcionamiento del motor;
- Acero rígido de gran resistencia.

2.3.2. Características opcionales

- Remolque de montaje de 4 ruedas;
- Tanque de 120 galones de agua;
- Filtración para garantizar agua limpia y alargar la vida de los componentes;
- Cierre de seguridad para el agua bajo presión

En la figura 2 se muestra una hidrolavadora de alta presión típica que sería el equipo a suministrar con la creación de la empresa.

Figura 9. Hidrolavadora de alta presión

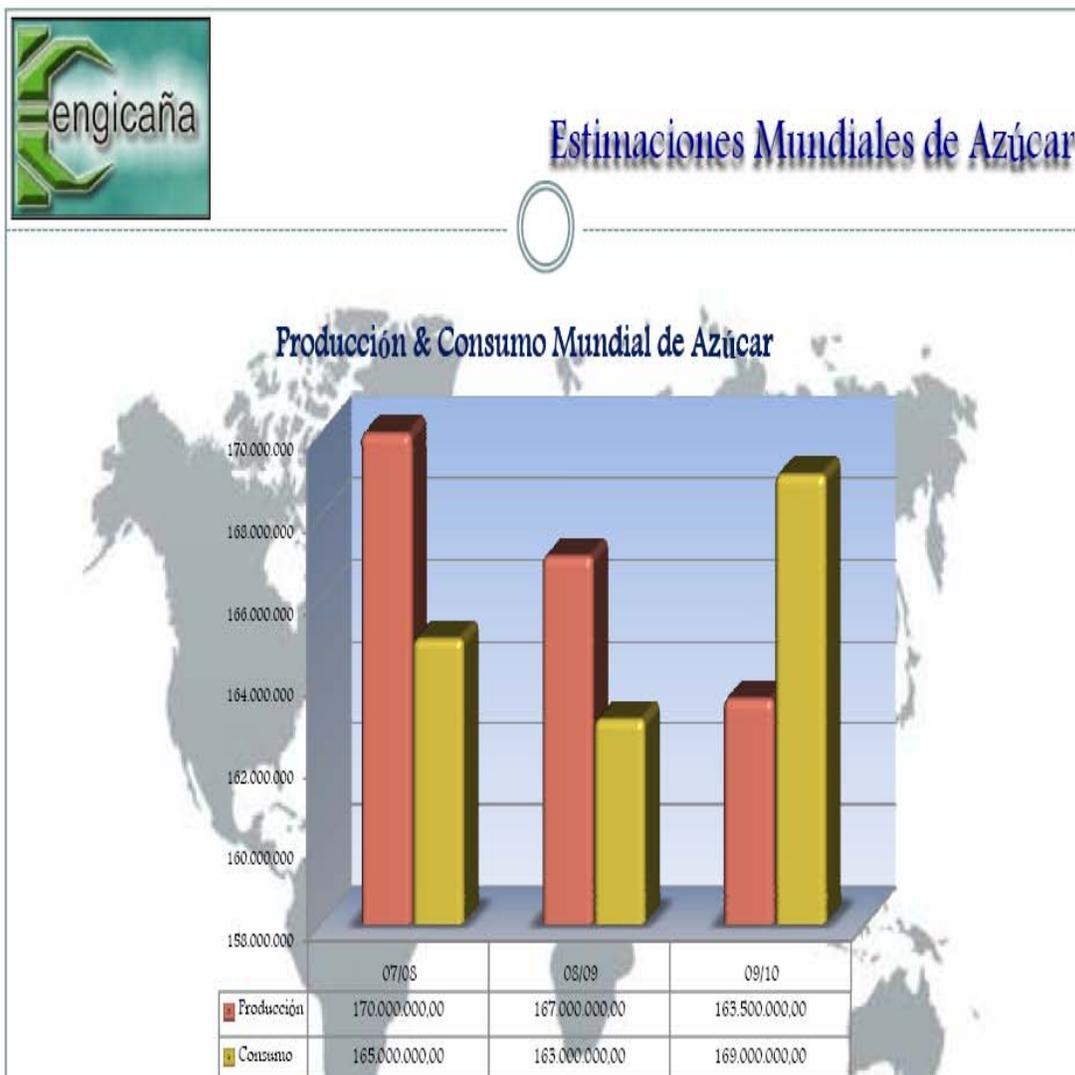


2.4. Comportamiento de la demanda.

Los ingenios de Guatemala, situados en la costa sur en la última década han tenido un aumento en sus capacidades, esto debido al crecimiento de la demanda del azúcar a nivel mundial como se puede ver en la siguiente gráfica, esta demanda da oportunidad de crecimiento a la industria.

Según fuente de Organización Internacional del Azúcar, se muestra a continuación la gráfica siguiente.

Gráfica 1. Estimaciones mundiales de azúcar



Fuente simposio Azucarero Cengicaña (Centro Guatemalteco de investigación y capacitación de la caña de azúcar) 30 de julio 2009.

Según gráfica anterior, la producción mundial de azúcar no alcanzará a cubrir la demanda para el año 2010 ya que la producción será de 163.500.000 millones de toneladas y el consumo de 169.000.000 millones de toneladas, esto abre oportunidades para que las fábricas azucareras de Guatemala crezcan en producción.

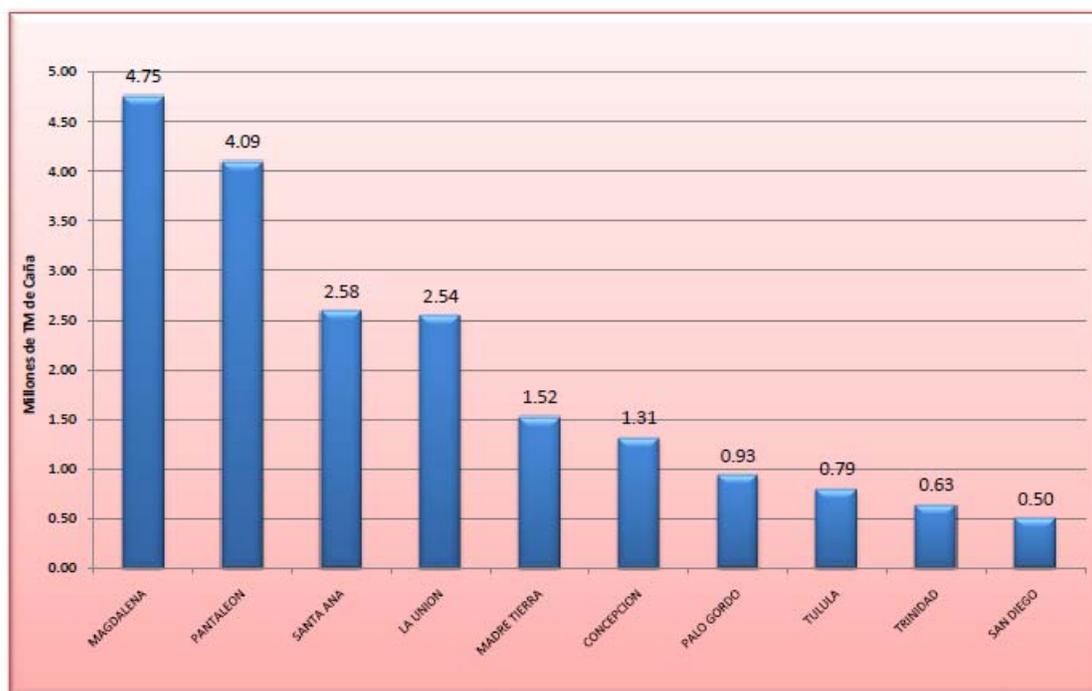
Gráfica 2. Histórico de toneladas métricas de caña por hectárea

Error! Objects cannot be created from editing field codes.

Figura 10. Productividad por zona de producción

Error! Objects cannot be created from editing field codes.

Gráfica 3. Producciones en toneladas zafra 2008-2009



Este incremento en producción lleva inherente una serie de cambios en las instalaciones en todos los procesos del área industrial de los ingenios azucareros, esto implica más equipos instalados como es el caso de los evaporadores de jugo con el consecuente aumento de la demanda de hidrolavadoras.

2.4.1. Situación actual; estimación de la demanda actual

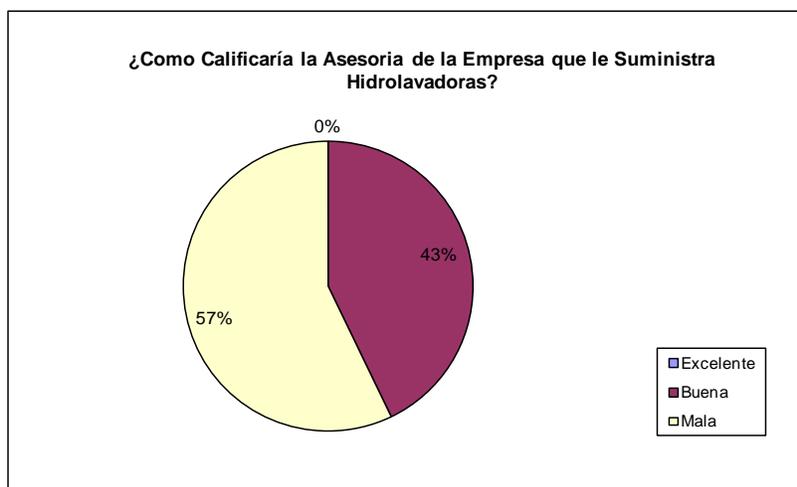
Según Cengicaña (Centro Guatemalteco de investigación y capacitación de la caña de azúcar) la cantidad de ingenios de la costa sur hasta 2009 son 10 en total. Se conoce que cada uno de ellos tiene una hidrolavadora para efectuar limpieza de intercambiadores de vapor de los sistemas de evaporación de jugo, se estima en total instalada una por ingenio. Los servicios de mantenimiento y asesoría son deficientes en un 57% según encuesta realizada, este mantenimiento deficiente genera fallas en los equipos generando altos costos, posible sustitución de hidrolavadoras a corto plazo, y el consecuente uso de ácido y soda en la limpieza de los intercambiadores de calor, aumentando los costos y afectando el medio ambiente.

Gráfica 4



N = 7

Gráfica 5



N = 7

2.4.2. Situación futura; proyección de la demanda

Se estima un crecimiento en la demanda tomando en cuenta el crecimiento de producción de los ingenios en los últimos años (ver gráfica 6).

Debido a la antigüedad de los equipos actuales y mantenimiento deficiente sumado al crecimiento de la industria se espera una renovación del 100% de las hidrolavadoras en los próximos tres años.

Gráfica 6

Error! Objects cannot be created from editing field codes.

Se estima un 8% de crecimiento promedio en los últimos 5 años en la industria azucarera guatemalteca.

2.4.3. Análisis de los factores que condicionan la demanda futura

Los factores que condicionan la demanda futura son:

- Crisis económica mundial

Podría presentarse una crisis financiera mundial como la actual que reduce el crecimiento de las inversiones para aumentar producción por reducción de créditos

- Aumento de precios en petróleo y sus derivados

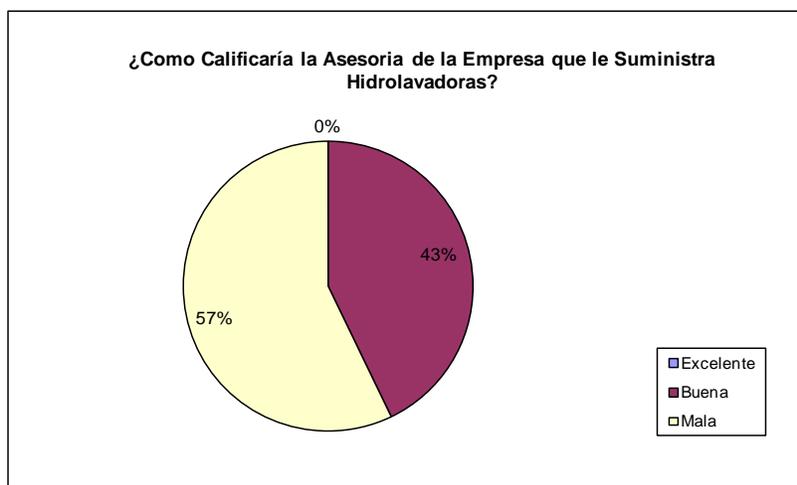
Se podría presentar un aumento en los derivados del petróleo impactando en los costos variables de los procesos de fabricación.

- Saturación de áreas de sembrado de caña falta de tierras disponibles para la siembra de caña por cambio de tipo de siembra por ejemplo palma africana por caña de azúcar.

2.4.4. Estimación de la demanda que atenderá el proyecto

Tomando en cuenta que el porcentaje de insatisfacción en el mantenimiento y asesoría es de 57% que corresponden a 4 ingenios, la proyección sería trabajar en estas 4 unidades de producción inicialmente y luego continuar la expansión a los demás centros industriales azucareros. En este caso, se necesitarían 4 hidrolavadoras con sus respectivos contratos de mantenimiento.

Gráfica 7



N = 7

2.5. Resultados de la encuesta

2.5.1. Antecedentes

De los ingenios de la costa sur en el país, se procedió a encuestar a los responsables del proceso de tratamiento de jugo, ya que ellos son los usuarios de las hidrolavadoras. Las encuestas se hicieron directamente en entrevistas solicitadas y otras vías, como correo electrónico a jefes de fabricación, jefes de proceso de tratamiento de jugo y jefes de mantenimiento.

2.5.2. Cálculo de la muestra

Debido a que el mercado meta es la industria azucarera y el número de ingenios es de 10 no se tomó una muestra sino que se realizó un censo de la totalidad de ingenios sin embargo se obtuvo respuesta de 7 del total de 10 ingenios. Debido a las políticas de ética y confidencialidad de cada empresa, no todos los ingenios respondieron a la encuesta.

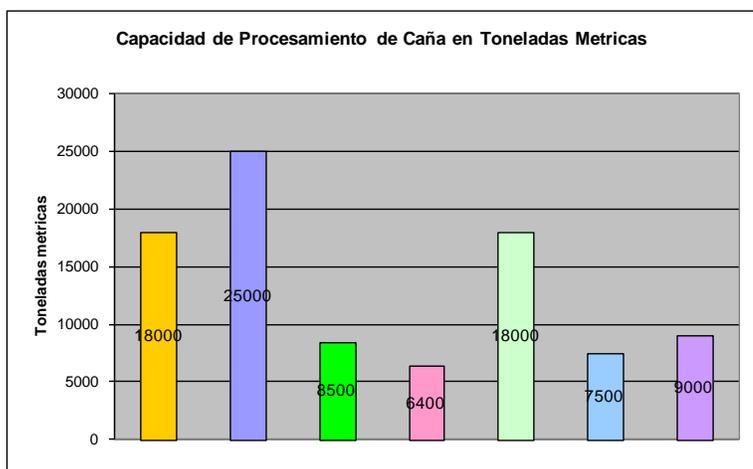
2.5.3. Resultados obtenidos

Se contactaron a los diferentes jefes de proceso del área de evaporación vía correo electrónico y se procedió a solicitar llenar encuesta y en simposio azucarero de Cengicaña realizado en las instalaciones situadas en Santa Lucía Cotzumalguapa el 30 de julio 2009, se encuestó directamente a los jefes de procesos que no se pudieron contactar vía correo electrónico.

ENCUESTA REALIZADA

1. ¿Cuál es la capacidad de procesamiento de caña en toneladas métricas de la fábrica?

Gráfica 8



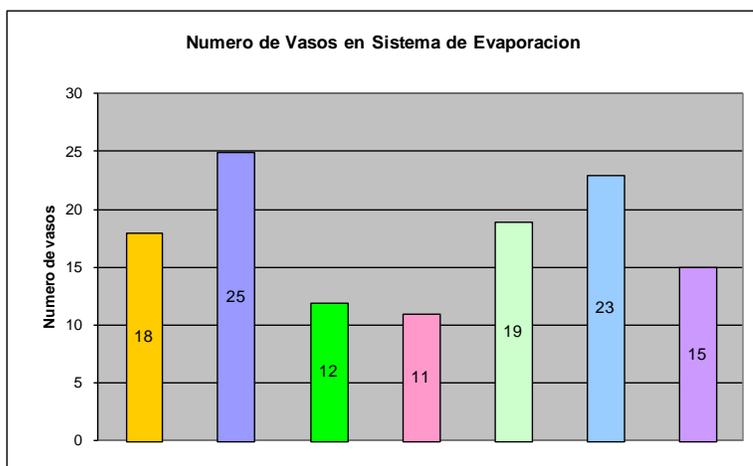
	Capacidad de procesamiento
1	18000
2	25000
3	8500
4	6400
5	18000
6	7500
7	9000

N = 7

La capacidad de procesamiento de caña es variable, hay ingenios que procesan grandes cantidades y otros procesan cantidades menores.

2. ¿Cuántos vasos en total tiene su sistema de evaporación de jugo?

Gráfica 9



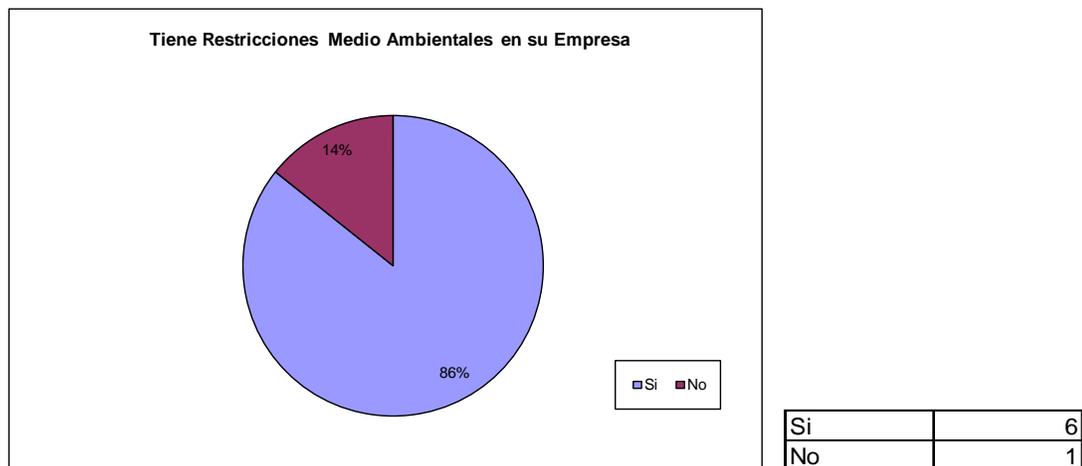
	Numero de vasos
1	18
2	25
3	12
4	11
5	19
6	23
7	15

N = 7

El número de vasos está relacionado con la cantidad de caña que se procesa, aunque de esto también depende el volumen de capacidad de los evaporadores.

3. ¿Tiene restricciones medio ambientales en su empresa por parte de algún ente regulador?

Gráfica 10

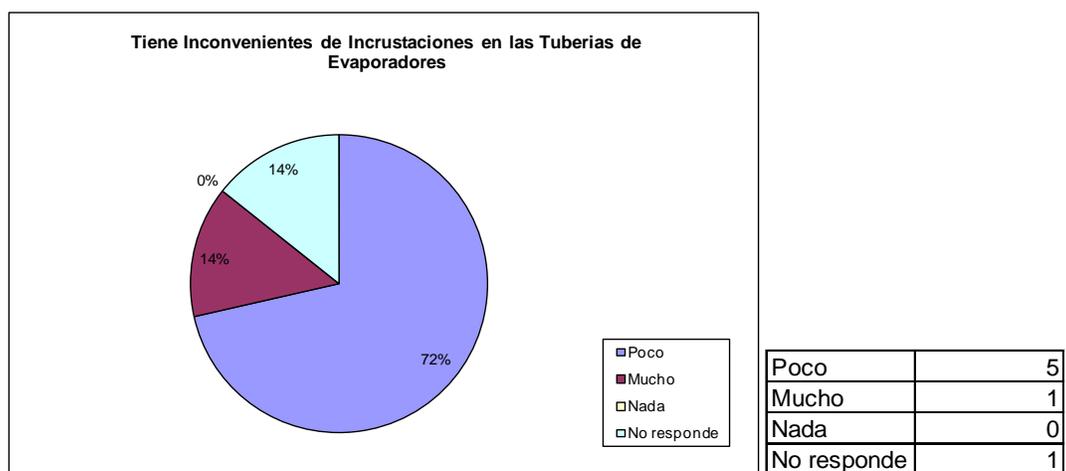


N = 7

La mayoría de empresas tienen restricciones ambientales.

4. ¿En operación tiene inconvenientes de incrustaciones en las tuberías de evaporadores?

Gráfica 11

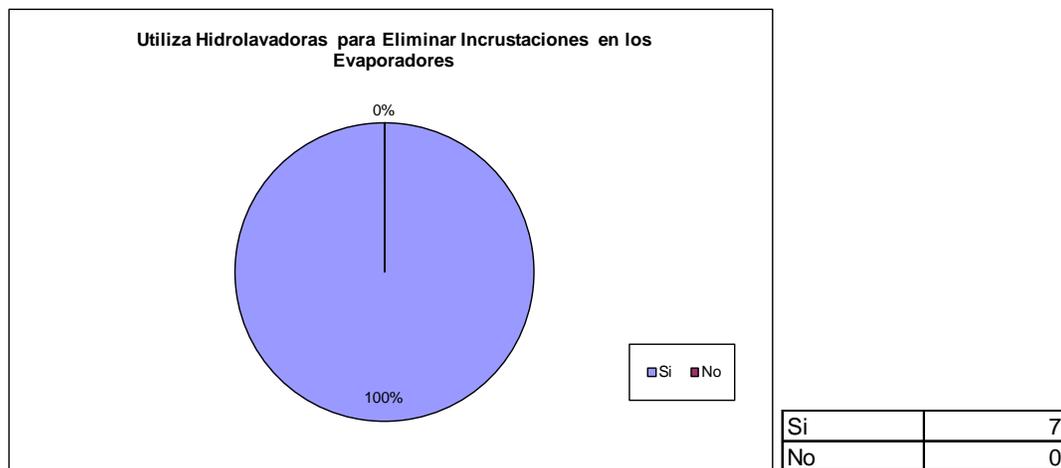


N = 7

Los inconvenientes de incrustaciones siempre existen, aunque en la mayoría de ingenios las incrustaciones son pocas.

5. ¿Usa hidrolavadoras para eliminar incrustación en los evaporadores?

Gráfica 12

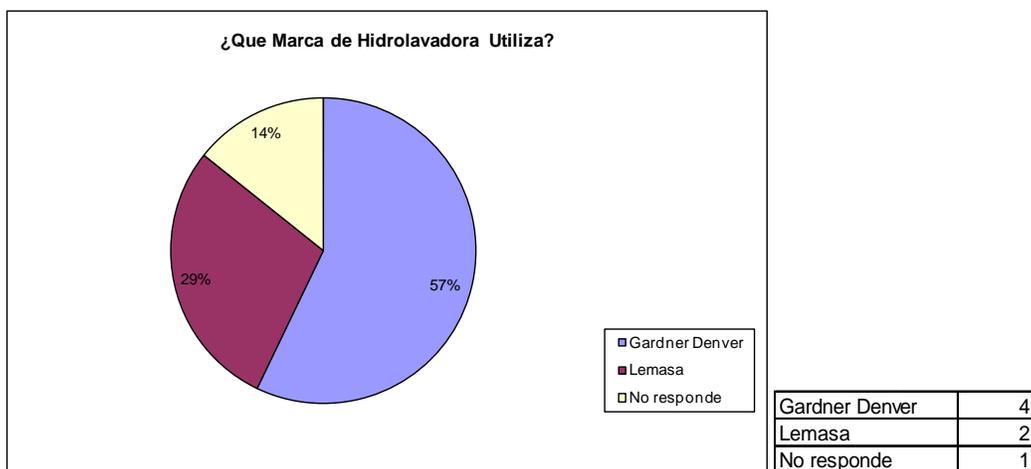


N = 7

Las hidrolavadoras son de uso general en los ingenios.

6. ¿Qué marca de hidrolavadoras utiliza actualmente?

Gráfica 13

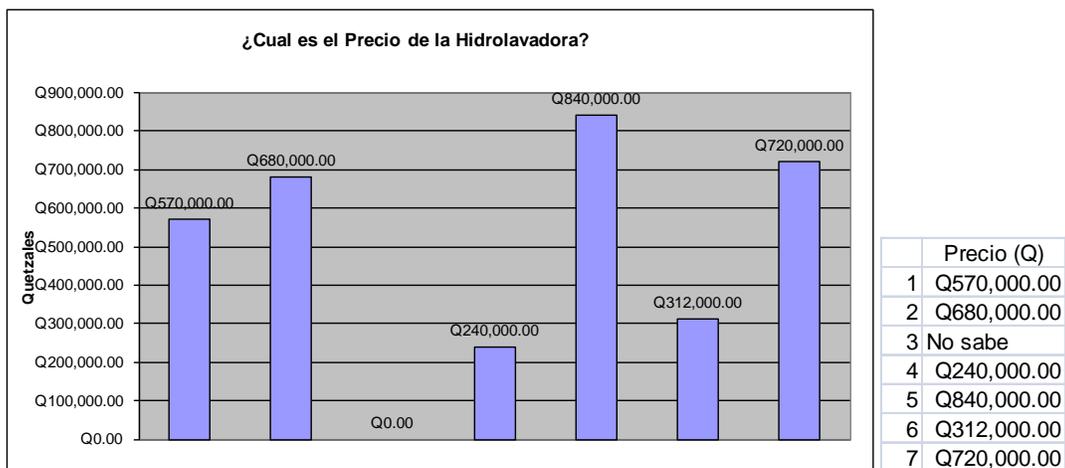


N = 7

Actualmente 2 marcas de hidrolavadoras se utilizan, Garder Denver es la que mayor uso tiene.

7. ¿Cuál es el precio de la hidrolavadora?

Gráfica 14



N = 7

El precio es variable, esto depende de las características que poseen las hidrolavadoras.

8. ¿Requiere financiamiento en la compra de hidrolavadoras para limpiezas mecánicas de evaporadores?

Gráfica 15

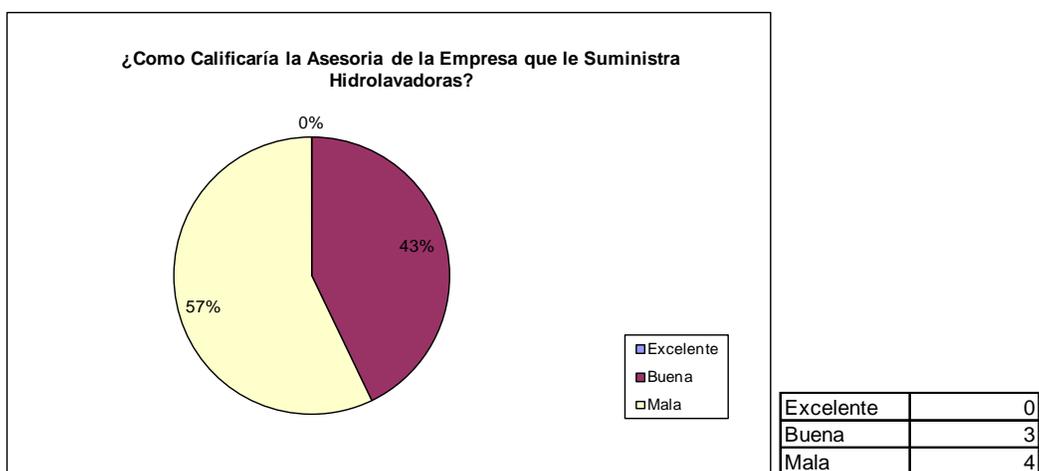


N = 7

El requerimiento financiero para la compra de hidrolavadoras es poco.

9. Actualmente tiene asesoría en mantenimiento preventivo, correctivo de la compañía que le suministra hidrolavadoras. ¿Cómo calificaría la asesoría?

Gráfica 16

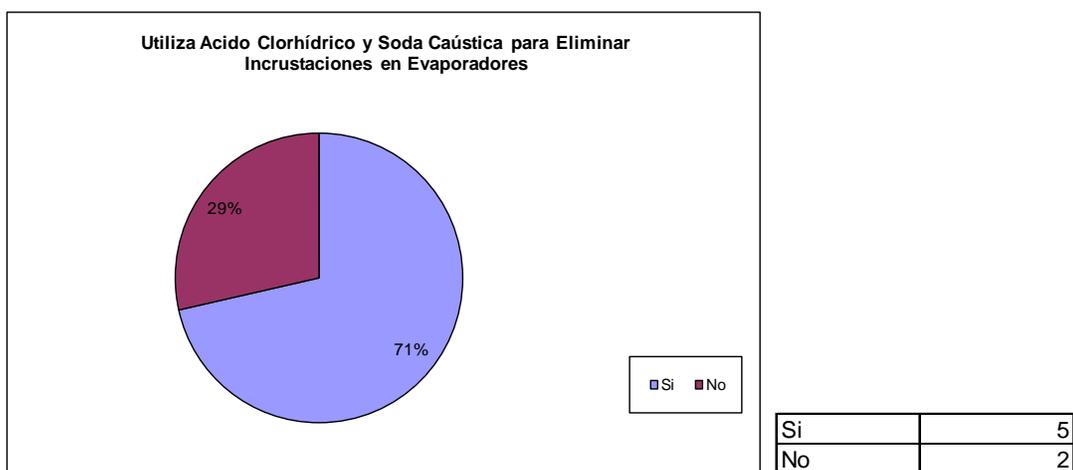


N = 7

La asesoría brindada por los proveedores de hidrolavadoras debe de mejorar, esto debido a que los clientes no se encuentran satisfechos con el servicio.

10. Usa ácido clorhídrico y soda caústica para eliminar incrustaciones en evaporadores

Gráfica 17



N = 7

El uso de ácido clorhídrico y soda caústica es de uso común al momento de eliminar incrustaciones en evaporadores.

2.6. Comportamiento de la oferta

2.6.1. Situación actual

La situación actual de la oferta en el mercado azucarero es limitada. Existe solo una compañía que compite en este mercado, denominada SOLTEC dedicada a la venta de lubricantes para chumaceras

de molinos azucareros e hidrolavadoras, el cual tiene como mercado los ingenios situados en la costa sur.

La empresa tiene aproximadamente 5 años de estar en el mercado y ha manejado la comercialización de sus productos de lubricantes marca *Sugar Press* e hidrolavadoras marca Gardner Denver siendo su principal fortaleza el posicionamiento de su marca.

En cuanto a los canales de distribución. Poseen un canal directo teniendo su base en Antigua Guatemala.

Los precios en los últimos 2 años de sus productos han tenido una tendencia al alza, se puede apreciar en las gráficas de las encuestas.

El servicio de mantenimiento para las hidrolavadoras ha sido la debilidad, ya que no cuentan con personal capacitado para realizar esta actividad, sus recomendaciones no son acertadas afectando la operación normal de las hidrolavadoras. La empresa ofrece 30 días crédito el equipo se entrega en una terminal de Houston.

2.6.2. Análisis del régimen de mercado

Se trata de un libre mercado, no existen restricciones legales, ni otras que limiten la oportunidad de venta.

2.6.3. Situación futura de la oferta

La encuesta mostró insatisfacción por parte de los clientes en lo que se refiere a la asesoría de mantenimiento que brinda el personal encargado de vender las hidrolavadoras. Estos equipos al tener un mantenimiento deficiente se deterioran rápidamente generándose paros de operación y que luego, al cabo de cierto tiempo el equipo se daña totalmente, se estima que en un lapso de tres años se renovarán totalmente las hidrolavadoras actualmente instaladas en los ingenios azucareros de Guatemala. Con el crecimiento estimado de los ingenios de un 8% se estima vender 4 hidrolavadoras por año con sus respectivos contratos de mantenimiento.

Debido a que es un mercado muy especializado, se estima poco probable el surgimiento de nueva competencia.

2.7. Comportamiento de los precios

Según fuente www.mineco.com.gt (julio 09), el índice de precios al consumidor (IPC) es la herramienta que se utiliza para medir la inflación en la economía del país, tomando como base los precios observados en el mes de referencia. Este indicador en el mes de julio de 2009 tuvo una variación mensual de 0.33% acumulado de - 0.77% e interanual de -0.30%.

La inflación anual acumulada en el 2007 fue de 8.7%, La inflación acumulada de 2008 fue 9.40%.

Tabla 2

NIVEL REPÚBLICA: VARIACIÓN PORCENTUAL MENSUAL, ACUMULADA E INTERANUAL
DEL IPC SEGÚN REGIÓN
JULIO - 2009 (BASE DICIEMBRE 2000 = 100.0)

REGIONES	PONDERACIÓN %	Número Índice		VARIACIÓN PORCENTUAL			
		Junio	Julio	Junio	Julio		
				Mensual*	Acumulada**	Interanual***	
REPÚBLICA	100.00	180.95	181.54	-0.04	0.33	-0.77	-0.30
Región I Metropolitana	64.32	177.40	178.33	-0.06	0.52	-0.74	-0.46
Región II Norte	2.16	182.72	185.32	-0.02	1.42	1.57	3.43
Región III Nor- oriente	5.46	185.06	185.03	0.15	-0.02	0.28	0.81
Región IV Sur- oriente	3.60	223.44	223.34	0.16	-0.04	1.68	3.80
Región V Central	9.46	181.17	179.83	-0.19	-0.74	-2.93	-2.28
Región VI Sur- occidente	9.92	180.02	180.59	0.01	0.32	-0.79	-0.45
Región VII Nor- occidente	3.49	194.51	194.17	0.35	-0.17	-0.55	-0.27
Región VIII Petén	1.59	186.90	188.49	-0.47	0.85	-2.60	-1.00

* Variación con relación al IPC del mes anterior. ** Variación con relación al IPC de diciembre del año anterior.

*** Variación con relación al mismo mes del año anterior.

Regiones: I (Ciudad capital, Mixco, Villa Nueva, Chinnautla y Amatitlán); II (Cobán); III (Izabal y Chiquimula); IV (Jutiapa); V (Escuintla); VI (Quetzaltenango y Mazatenango); VII (Huehuetenango); VIII (Flores y San Benito).

1_ Participación % = (Incidencia mensual / total incidencia mensual) * 100.

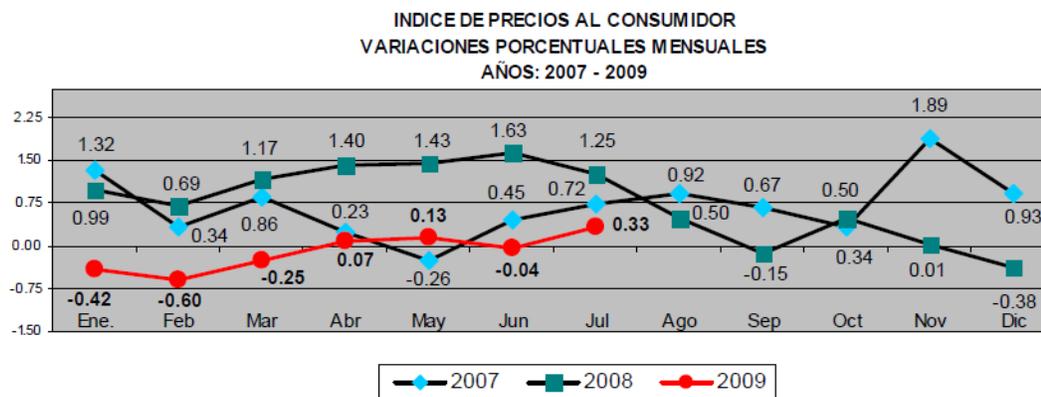
2_ Incidencia = [(Variación mensual * ponderación) * (número índice t-1 de la división / total número índice t-1)] / 100.

Total incidencia mensual = \sum incidencias de cada región.

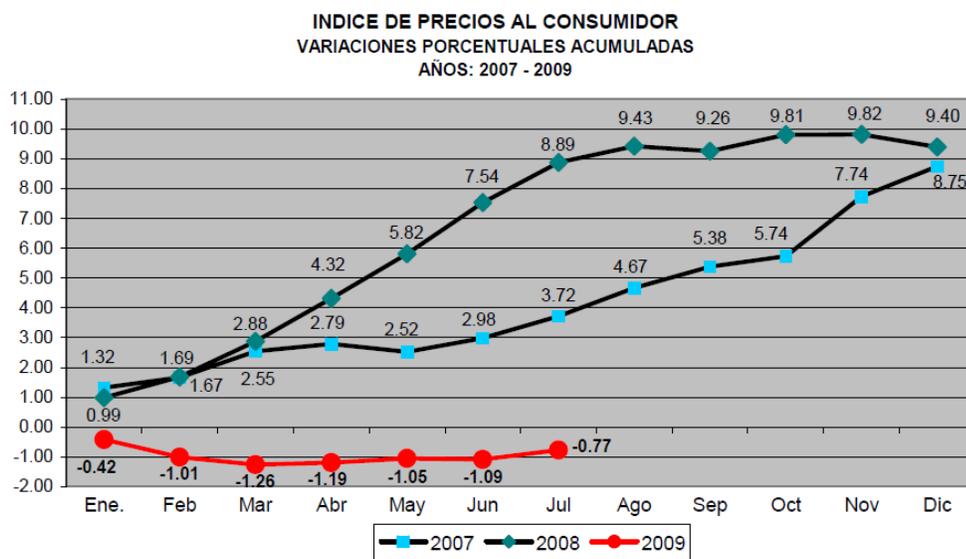
Nota: Las Ponderaciones están calculadas según la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares - ENIGFAM – marzo 1,998 Abril 1,999.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

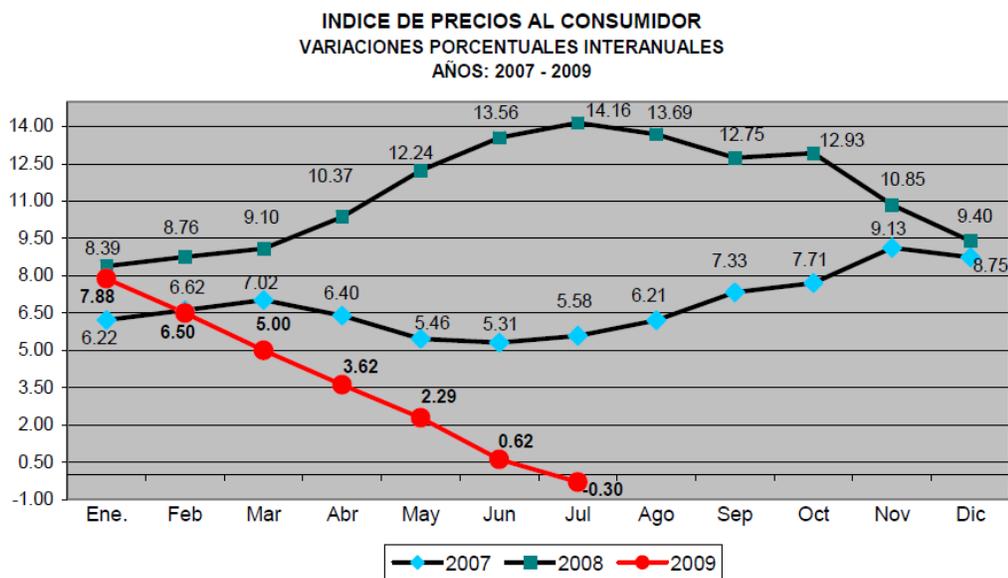
Gráfica 18



Gráfica 19



Gráfica 20



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Aunque la inflación del último año es negativa se tomó el promedio de los últimos años de 7 % para fijar el precio del producto.

2.7.1. Estadística básica de los precios de hidrolavadoras

Precio de hidrolavadora T450 año 2007 \$ 71000 precio de Soltec

Precio de hidrolavadora T450 año 2008 \$ 78000 precio de Soltec

Precio de hidrolavadora T450 año 2009 \$ 85000 precio de Soltec

Precio de hidrolavadora T-450 estimado por el proyectista año 2009:

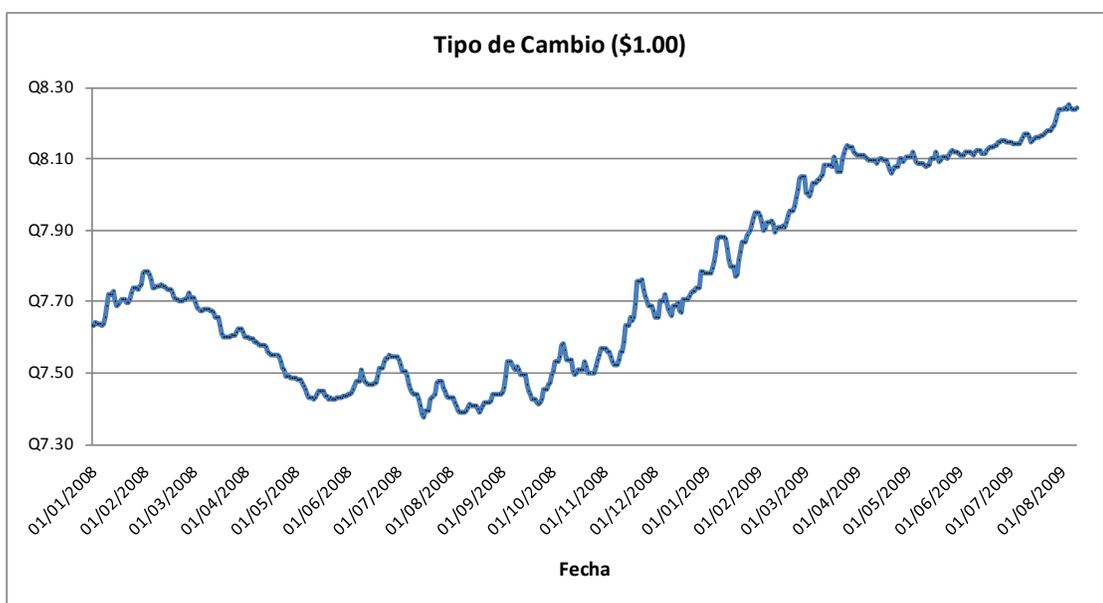
$$\mathbf{\$70000 \times 1.07 = \$74900 = \$75000}$$

2.7.2. Estimación de la evolución futura de los precios

El comportamiento de los precios estará bajo diversos factores más externos que internos de la empresa, se pueden mencionar:

- Gastos de envío
- Impuestos
- Inflación
- Aumento de aranceles

Gráfica 21



Por lo tanto en comportamiento de los precios estará dado a factores externos y por la tanto, no se puede asegurar que el precio a través del tiempo tenga un comportamiento constante.

2.8. Márgenes de comercialización

Los márgenes de precios promedio que se manejan en la venta de hidrolavadoras para ingenios azucareros oscilan alrededor de los \$ 25000 por unidad.

En relación al servicio de mantenimiento no se tiene información estadístico en el caso de los ingenios azucareros y relacionados con las hidrolavadoras ya que no existe actualmente dicho servicio. Pero en el caso particular de la empresa en formación el margen promedio es aproximadamente de Q 20,000.

La política de venta de la empresa en formación, es vender el producto a un precio menor que la competencia; y ser efectivos con el servicio de mantenimiento contratado por el cliente, para darle confiabilidad a la operación y contribuir a reducir sus costos para garantizar una relación comercial a largo plazo.

2.9. Análisis de la comercialización

2.9.1. Canales de comercialización

El gráfico siguiente representa los canales de comercialización que se utilizarán en el proyecto.

Figura 11



2.9.2. Formas de comercialización del proyecto

La comercialización del producto se implementará mediante visitas directas a los posibles clientes donde por medios escritos y visuales, se les presentará el producto que se estará ofreciendo y sus ventajas económicas de adquirirlo y se le darán a conocer los servicios de asesoría y mantenimiento.

2.9.3. Capacidad de competencia del proyecto

Debido a que es un mercado limitado, la cobertura será efectiva en un 100% ya que se cuenta con la capacidad técnica y los recursos financieros necesarios.

CAPÍTULO III

ASPECTOS TÉCNICOS

3.1. Capacidad del proyecto

Se estima que una persona es suficiente para atender la demanda inicial de la empresa, se planea atender a los ingenios de acuerdo a un programa de visitas con la finalidad de gestionar la venta de hidrolavadoras y servicios de mantenimiento.

3.2. La localización del proyecto y su relación a las características geográficas del terreno, del proceso productivo y del programa de expansión

3.2.1. Macro localización

Figura 12



Las oficinas administrativas estarán ubicadas en el kilómetro 19.3 Carretera al Pacífico, entre San Miguel Petapa y Villa Nueva, sobre una de las principales carreteras del país. Su fácil acceso a las principales zonas comerciales e industriales de la ciudad hace que sea un lugar muy conveniente. Para llegar a un acuerdo con el cliente, el lugar de la negociación de la venta del producto se realizará visitando al cliente, donde se le darán a conocer todas las especificaciones del equipo a ofrecer y se le brindará toda la información técnica que el mismo requiera. La prestación del servicio de asesoría técnica se brindará en el lugar donde se encuentre instalado el equipo. (Los ingenios azucareros en donde se ofrecerá el producto y servicio están ubicados en 5 departamentos de la costa del Pacífico).

3.2.2. Micro localización (Zona, sector específico o domicilio de la empresa)

La empresa estará ubicada en Alamedas de Santa Clara, en el kilómetro 19.3 carretera al pacífico entre San Miguel Petapa y Villa Nueva. Su fácil acceso a las principales zonas comerciales e industriales de la ciudad hace que sea un lugar muy conveniente.

Figura 13



Figura 14



3.3. Distancias y costos de transporte; de los insumos y los productos

Cuando el producto llegue de su lugar de procedencia, se le informará al cliente para que utilizando su propio transporte se presente a recoger el equipo al puerto.

Los servicios de mantenimiento se realizarán en los ingenios, por lo mismo se incurrirá en costos de transporte, a continuación se presenta el cálculo de pago de depreciación de vehículo.

Tabla 3. Cálculo de pago de depreciación por uso de vehículo

Gasolina		ago-09
Precio por Galón	Q	25.75
Km / gal		45
Costo / Km	Q	0.57

Servicios	Costo	Kilometraje
Menor	Q 650.00	5,000
Menor	Q 650.00	5,000
Mayor	Q 1,300.00	5,000
Total	Q 2,600.00	15,000
Costo / Km	Q	0.17

Llantas	
Costo	Q 4,000.00
Kilómetros	40,000
Costo / Km	Q 0.10
Frenos	
Costo	Q 850.00
Kilometros	Q 15,000.00
Costo/KM	Q 0.06

Costo de reposición	
Valor del carro	Q 36,000.00
Valor rescate	Q 20,000.00
VP Valor rescate	Q 12,418.43
Valor Neto Actual	Q 23,581.57
Depreciación Anual	Q 4,716.31
Km / Año	40,000
Depreciación / Km	Q 0.12

Seguro	
Costo	Q 4,116.00
Kilómetros	40,000
Costo / Km	Q 0.10

Costo total / Km	Q	1.12	NETO
-------------------------	---	------	------

El pago por depreciación incluirá:

- Gasolina
- Servicios del vehículo
- Frenos
- Llantas

- Seguro

3.4. Descripción del proceso

3.4.1. Venta

- a) Como resultado de las visitas periódicas a los clientes se genera una serie de requerimientos respecto del producto por lo que se efectuará una cotización al proveedor.
- b) La venta del producto al cliente se realiza.
- c) Con la seguridad de que la compra por parte del cliente es segura se procede a comprar el producto al proveedor.
- d) El proveedor nos hará enviar el equipo, este se entregará en el puerto de Houston USA.
- e) Por parte del cliente procederá a traslado del producto al proceso de tratamiento de jugo donde operará.
- f) A continuación se procede a su instalación definitiva.
- g) Se procede a efectuar la inspección final para verificar que se cumpla con los requerimientos de instalación y seguridad requeridos y recomendados por el fabricante del producto.
- h) Se inicia la puesta en marcha del equipo.

3.4.2. Servicio

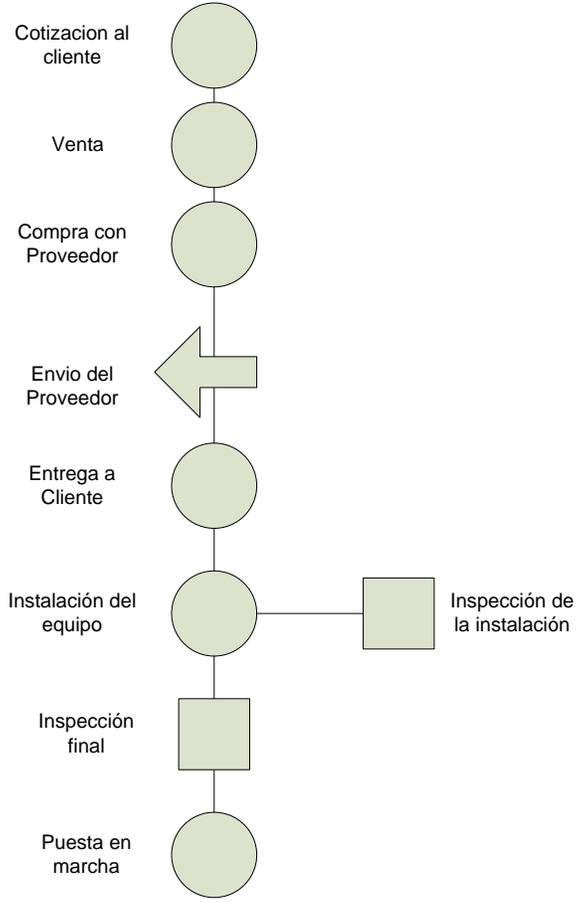
- a) Se realizaran visitas técnicas a nuestros clientes
- b) En las visitas se verificará el correcto funcionamiento del equipo de acuerdo a programas de mantenimiento previamente contratados por el cliente
- c) Si existiera alguna falla en el equipo se hará la respectiva evaluación de la falla y se notificará al jefe de proceso respectivo en el ingenio para que se pueda llevar a cabo el mantenimiento.

- d) Al momento de que un cliente encuentre desperfectos mecánicos en la hidrolavadora, se les brindará el servicio que ellos requieran en la forma más rápida posible.

3.5. Flujo grama del proceso total

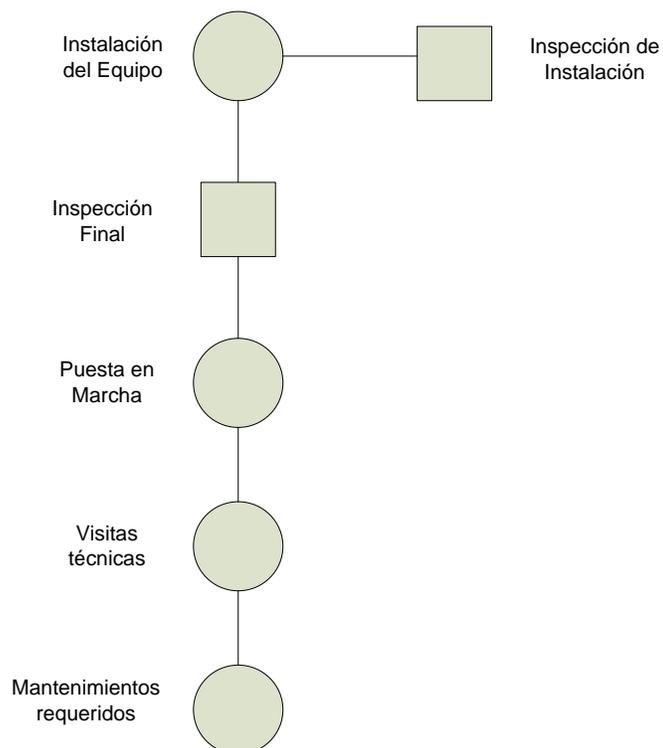
3.5.1. Venta

Figura 15



3.5.2. Mantenimiento

Figura 16



3.6. Descripción de las instalaciones, equipos y personal

Las instalaciones de las oficinas estarán debidamente adecuadas para proporcionar toda la información que requiera el cliente por diferentes medios (afiches, videos, presentaciones), tendrá una sala para reuniones, en la cual se le darán a conocer al cliente los productos y servicios. El equipo será el básico de una oficina (sillas, escritorios, computadora, impresora). La infraestructura permitirá atender los requerimientos necesarios de los clientes.

Se contará con equipo básico de herramientas para realizar la instalación del equipo y brindar los servicios de mantenimiento (llaves, alicates, desarmadores, martillo), cualquier otra herramienta necesaria deberá ser proporcionada por el ingenio.

Figura 17. Herramientas básicas para mantenimiento



Figura 18. Vista en planta de las instalaciones



El personal que laborará en la empresa será:

- Gerente Técnico

Se contratará los servicios de una persona encargada de llevar las funciones contables de la empresa.

3.7. Inventario y especificación de las obras

Al ser una empresa que el producto a ofrecer será de entrega a la industria que se requiera, no será necesario la realización de obras de remodelación del inmueble.

3.8. Costos unitarios de los elementos de la obra

Para el normal desarrollo de la operación de la empresa se requerirán los siguientes elementos:

Tabla 4

Mobiliario y equipo	Q6,000
Equipo de cómputo	Q18,000
Herramientas	Q2,000

3.9. Costos totales de las obras

Tabla 5

Mobiliario y equipo	Q6,000
Equipo de cómputo	Q18,000
Herramientas	Q2,000

Vehiculos	Q0	
Mejoras a propiedades arrendadas	Q0	
Edificios y construcciones	Q0	
Terrenos	Q0	Q26,000

3.10. Negociación del proyecto para definir su fuente de financiamiento

El proyecto no necesitará financiamiento externo, la inversión total será aportada por el dueño de la empresa.

CAPÍTULO IV

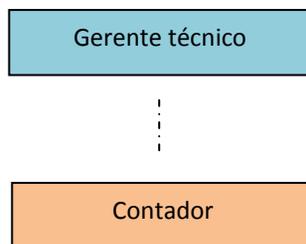
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS – LEGALES

4.1. Estructura administrativa de la empresa

Al ser una empresa individual mercantil, el dueño de la misma será el que tomará el papel de Gerente general.

4.2. Descripción del perfil de puestos y funciones

Cuadro 1



Gerente técnico

Le reportan: Contador

Descripción del puesto

- Organizar, coordinar, dirigir y controlar las operaciones generales de la empresa.
- Diseñar e implementar estrategias que incrementen la rentabilidad de la empresa.
- Realizar cotizaciones, ordenar y recibir los productos que se ofrecerán a los clientes.
- Desarrollar e implementar estrategias de ventas que permitan cumplir los objetivos de la empresa.
- Brindar asesoría técnica cuando el cliente lo requiera.
- Visitar y ofrecer los productos y servicios a clientes específicos y clientes potenciales.
- Ordenar y recibir pedidos de proveedores.
- Encargado del recibo y despacho del equipo.

Funciones

- Mantener buena comunicación para retroalimentar a los clientes.

- Preservar relaciones con proveedores.
- Atender necesidades y exigencias del cliente.
- Preservar relaciones con clientes
- Manejar los procesos de cobros
- Supervisar procesos de compras, cobros y manejo de inventario
- Realizar mantenimiento de los equipos

Contador

Reporta a: gerente general

Descripción del puesto

- Coordinar y dirigir las actividades contables y fiscales de la empresa.
- Análisis de estudios financieros.
- Planeación y control financiero.

Responsabilidades

- Presentación de estados financieros.

4.3. Requerimientos de personal

Gerente General: dueño de la empresa

Salario: Q 5000.

- Visión de negocio

- Solución de problemas
- Orientación del cliente
- Negociación
- Trabajo en equipo
- Toma de riesgos
- Comunicación
- Fijación de objetivos
- Entusiasta

Contador: se contratará a una persona que será la encargada de llevar las actividades contables y fiscales de la empresa con salario de Q 2,000 mensuales.

4.4. Marco legal y tributario del proyecto

La empresa estará inscrita como individual mercantil ya que contará con un solo propietario, que como indica el Código de Comercio: Son comerciantes individuales cuando su capital excede Q 5,000.00 y quienes ejercen en nombre propio y con fines de lucro, Código de Comercio, título preliminar, artículo No. 2, cualesquiera actividades que se refieren a lo siguiente: La intermediación en la circulación de bienes y a la prestación de servicios.

4.4.1. Pasos para la Inscripción en el Registro Mercantil

PASO 1	En ventanilla del Registro Mercantil se compra un formulario de solicitud de inscripción de comerciante y de empresa mercantil (FORMA RM-1-SCC-C-V). Valor del formulario Q2.00
PASO 2	En la misma ventanilla solicitar orden de pago para cancelarlo en el Banco que indique dicha orden. Valor del Depósito Q75.00 para inscripción como comerciante (si no se está inscrito con anterioridad) el costo para la inscripción

	de la empresa es de Q100.00
PASO 3	Se integra un expediente en un fólder tamaño oficio con pestaña con los siguientes documentos: <ul style="list-style-type: none"> • Las órdenes de pago ya canceladas en el banco, • La solicitud de inscripción de la empresa completamente llena, • Certificación contable firmada y sellada por un contador debidamente autorizado, y • Cédula de vecindad original.
PASO 4	Se presenta el expediente en las ventanillas receptoras de documentos del Registro Mercantil.
PASO 5	En el departamento de Operaciones Registrales califican el expediente y proceden a inscribirlo en el libro electrónico de comerciantes (si no se está inscrito previamente) y de Empresas Mercantiles.
PASO 6	En el mismo departamento, se razona la cédula de vecindad, haciendo constar la inscripción como comerciante individual (si no se está inscrito previamente) y anotan el número de registro, folio, libro y número de expediente y la fecha de inscripción.
PASO 7	La cédula de vecindad y la patente de comercio de empresa pasa al despacho del Registrador Mercantil General de la República, para sello y firma
PASO 8	En la ventanilla de entrega de documentos entregan la cédula de vecindad debidamente razonada en donde consta que se es un comerciante individual y la Patente de la Empresa que he inscrito. Ambos documentos deberán de revisarse minuciosamente antes de colocarle Q50.00 de timbres fiscales.

Para la Inscripción de Empresa Individual, el trámite establece que el interesado deberá presentarse al edificio de la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), en una de las ventanillas del Departamento de Registro Tributario Unificado (RTU) y solicitar inicialmente el Formulario de Inscripción y actualización de información de Contribuyentes en el Registro Tributario Unificado (SAT- No. 0014) Valor Q.1.00.

Requisitos para llenar el formulario SAT- No. 0014:

1. Para llenar este formulario deberá de usar máquina de escribir o letra de molde.
2. No se aceptará la presentación del formulario con tachaduras, enmiendas o similares.
3. Si se trata de inscripción, se utilizará la casilla No.2 y en el caso de ser una actualización utilizar la casilla No.3, anotando en ambos casos una "X".

Escriba los datos solicitados en "Datos de identificación para persona individual" en las casillas de la No.05 a la 16 y en "Datos generales" en las casilla de la No.27 a la 43, en el caso de que proceda. De lo contrario escriba una línea para anular el espacio NO utilizado del formulario SAT- No. 0014.

La Empresa Individual (Empresa Mercantil) debe tomar la decisión de cuál será el Régimen de pago del Impuesto Sobre la Renta. En este caso será: Régimen general del 5% sobre los ingresos, en cuanto al IVA, este será parte del régimen general del 12% como contribuyente normal.

Los requisitos de Inscripción para los contribuyentes tipificados dentro de este régimen son:

1. Formulario de Inscripción SAT-14
2. Original o fotocopia legalizada y fotocopia simple de la cédula de vecindad o pasaporte si fuera extranjero.
3. Certificación de calidad de residente en el país, extendida por la dirección General de Migración, en caso de ser extranjero.
4. constancia de colegiado activo (profesionales liberales) queda en poder de la Oficina o Agencia Tributaria.

4.4.2. Inscripción del negocio (Datos generales)

En el formulario SAT- No. 0014 (Costo Q 1.00) en el reverso del mismo del numeral No.88 al 104 (Inscripción del Negocio -Datos Generales) se deberá de escribir los datos solicitados:

1. Nombre comercial
2. Dirección
3. Departamento
4. Municipio
5. Teléfono
6. Fax
7. Apdo. Postal
8. Fecha de Inicio de Operaciones
9. Fecha de cambio (Domicilio comercial)
10. Otros (Datos para actualizar)

En el caso de NO contar con los mismos se tendrá que hacer una línea para ANULAR el espacio no utilizado.

Dependiendo del tipo de organización, se deberá de leer detenidamente el formulario SAT- No. 0014: Instructivo, el anverso y el reverso para llenarlo correctamente y evitar futuros errores que pudieran afectar a su empresa.

El Formulario SAT-0014 deberá acompañarse de los formularios siguientes:

- Solicitud de Habilitación de Libros, formulario SAT-0052
- Solicitud para autorización de Impresión y Uso de Documentos y Formularios, formulario SAT-0042

4.4.3. ISO (impuesto de solidaridad)

El impuesto de solidaridad es un impuesto a cargo de personas individuales o jurídicas, fideicomisos, contratos de participación, sociedades irregulares, sociedades de hecho, encargo de confianza, sucursales, agencias o establecimientos permanentes o temporales de personas extranjeras que operen en el país, copropiedades, comunidades de bienes, patrimonios hereditarios indivisos y de otras formas de organización empresarial. Que dispongan de patrimonio propio, realicen actividades mercantiles o agropecuarias en el territorio nacional y obtengan un margen bruto superior al 4% de sus ingresos brutos.

La empresa por estar en el régimen del 5% no estará afectada al pago de ISO.

4.4.4. Inscripción General al IGSS

Al no contar con personal, no se estará inscribiendo al IGSS. Se mencionan los requisitos por si más adelante se llegara a contratar personal.

El documento requerido en Inscripciones Patronales de cualquier naturaleza o tipo de organización es la constancia extendida por un Perito Contador, en la citada constancia debe de indicarse lo siguiente:

1. Fecha (día-mes-año), en que se ocupó el mínimo de trabajadores o más que obliga al patrono a inscribirse.
2. Total de Trabajadores con los cuales se dio la obligación en la fecha señalada.
3. Monto devengado en salarios por el total de trabajadores indicados, en el período base de la inscripción.

4.4.5. Formulario a utilizar para inscripción patronal:

El formulario que se deberá de utilizar es el FORM. DRPT - 001. Este debe ser llenado a máquina por la parte patronal. El cual consta de original y tres copias. Dicho formulario es entregado en la ventanilla de recepción de documentos.

Trámite para obtener formularios de Certificados de Trabajo:

- Las empresas del departamento de Guatemala Gestionarán los formularios en la división de Recaudación del Departamento Patronal (2do. Nivel de las oficinas centrales 7ª. Avenida 22-72, zona 1).
- Empresas ubicadas en los departamentos del interior del país, podrán obtener los formularios en las Delegaciones o Cajas departamentales de su jurisdicción.

Es requisito al obtener los formularios de Certificados de Trabajo, llenar una Tarjeta de Registro de Firmas y una solicitud, dichos documentos serán entregados en la oficina correspondiente, dependiendo la ubicación de la empresa.

La tarjeta de Registro de Firmas contiene la información siguiente:

1. Número patronal: Es el número asignado cuando se inscribe en el Régimen de Seguridad Social.
2. Nombre del Patrono: Nombre de la persona o personas propietarias si es Empresa Individual.
3. Nombre de la razón social si se refiere a Empresa Colectiva (persona jurídica), o bien el nombre de la dependencia si es empresa estatal.
4. Nombre de la Empresa: Se anotará el nombre comercial o el de la dependencia del estado de que se trate.
5. Centro de trabajo: Este espacio es para las agencias o sucursales ubicadas en otro sector de donde se encuentre ubicada la casa matriz.

6. Dirección: Ubicación, nomenclatura y zona donde se localiza la empresa.
7. Firma o Firmas Registradas: En el primer renglón el número de orden y registro de la cédula de vecindad, nombres y apellidos completos y firma del patrono si es Empresa Individual.
8. Nombre del representante legal cuando se trate de persona jurídica colectiva o del jefe o director de la empresa, institución o dependencia del estado, según sea el caso.

En los renglones siguientes: Registrar los datos y firmas de las personas autorizadas para extender Certificados de Trabajo. Si se necesita sustituir firmas registradas deberá de llenarse nueva (s) ficha(s).

La Representación Legal deberá de demostrarse adjunto a la Tarjeta de Registro de firmas. Adjuntando una fotocopia simple del documento vigente que lo acredite como tal. Deben firmar los Certificados de Trabajo, únicamente las personas que tengan registrada su firma.

Se deberá estampar en la tarjeta de registro de firmas y en la solicitud, él o los sellos utilizados en la identificación de la empresa, teniendo el cuidado de no tachar los nombres y formas registradas, (deben ser visibles).

Los certificados de trabajo deben solicitarse en el formulario respectivo, firmado por el patrono, si es Empresa Individual.

Si es persona jurídica (empresa mercantil) es el Representante Legal el que deberá firmar el formulario.

Si se diere el caso que el patrono extiende un Certificado de Trabajo, sin estar al día en el pago de las contribuciones, este podrá ser objeto de medidas legales, ante los tribunales respectivos.

Los Certificados de trabajo, se entregarán únicamente a la persona designada para recibir los mismos, previa identificación con su Cédula de Vecindad (único documento legal autorizado) NO se aceptará ningún otro documento de identificación.

CAPÍTULO V.
ASPECTOS AMBIENTALES

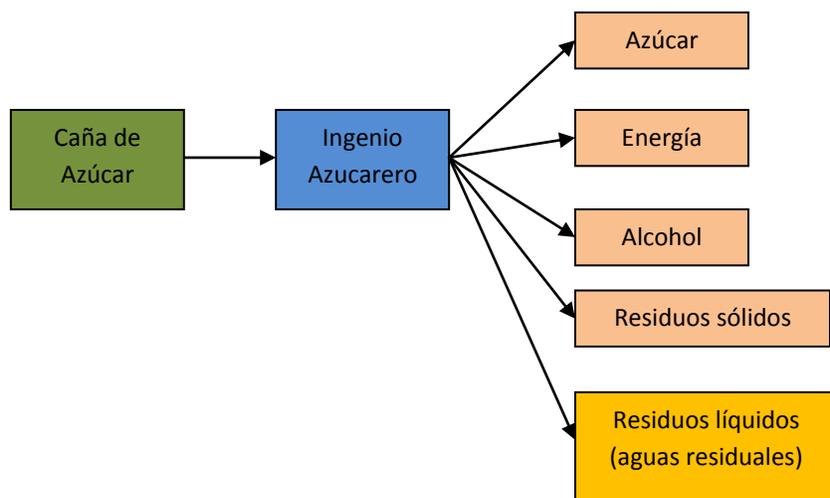
Todas las compañías se están enfrentando a un creciente número de regulaciones medio ambientales. Con el aumento del comercio mundial, las cuestiones medio ambientales de otros países comprenden, desde las grandes corporaciones hasta toda la red de sus proveedores. Cada vez se exige a más compañías que informen acerca del impacto medio ambiental de sus productos. Ante esta serie de exigencias, la compañía típica necesita organizar sus recursos efectivamente para poder afrontar ese desafío. El exceso de normativas medio ambientales puede obligar a muchas compañías a quedar fuera del mercado e incluso de la industria. En realidad las compañías que mejor planifiquen y se preparen para estas regulaciones serán las que sobrevivirán y prosperarán.

En este sentido el presente proyecto busca minimizar el impacto de la utilización de contaminantes en los procesos de limpieza de los evaporadores de la industria azucarera reduciendo el uso de soda caustica y ácido clorhídrico contribuyendo a mejorar el medio ambiente del entorno donde se desarrollan los procesos industriales azucareros en Guatemala.

Para la prevención de la contaminación se deben generar métodos que cambien los procesos de producción, entre estos están los cambios tecnológicos que es donde el proyectista desea llegar a realizar cambios mediante el uso de hidrolavadoras para evitar el uso de químicos, ya que la industria azucarera para lograr la implementación de la certificación ISO 14000 relacionada al medio ambiente debe trabajar con tecnología limpia.

5.1. Descripción del entorno ambiental del proyecto

Cuadro 2



En un ingenio azucarero se efectúa la transformación de la caña en una variedad de productos como azúcar, energía, alcohol industrial; que son los productos que se comercializan, pero al mismo tiempo como resultado de los procesos se tiene residuos sólidos como la cachaza y residuos líquidos como el agua de lavado de los evaporadores donde el proyectista pretende reducir la contaminación por el uso de productos químicos como la soda y el ácido clorhídrico.

El entorno del área de trabajo será húmedo, con ruido, se encuentra libre de plantas, arbustos, flora y fauna. El ingenio será el encargado del manejo de los residuos que provengan de la instalación del equipo, estos residuos no presentan inconvenientes que afecten el medio ambiente a diferencia de cuando se utilizan productos químicos como soda y ácido clorhídrico ya que dichos residuos si afectan el medio ambiente por el alto grado de contaminación, este proyecto es de beneficio para el medio ambiente por la utilización de agua sin contaminantes.

La hidrolavadora cuenta con el material que incluye las medidas de seguridad que tiene que cumplir el personal a cargo del equipo. El montaje y mantenimiento del equipo se hará teniendo las normas de seguridad que la empresa requiera. En caso de que alguna empresa no tuviera un programa de seguridad se tomarán las siguientes acciones.

1. Se generará una autorización de trabajo para áreas confinadas, que incluye personal del ingenio azucarero. Este documento se llenará por parte del personal a efectuar los lavados y el supervisor del ingenio en donde se describe los elementos e protección que el personal necesitará de acuerdo al área de trabajo específico.
2. Será obligatorio utilizar en todos los casos: casco, lentes de protección para los ojos, protección auditiva, zapatos especiales con protección metálica, guantes de cuero largos.

CAPÍTULO VI. ESTUDIO FINANCIERO

6.1. Supuestos críticos

El proyectista partió de varios supuestos críticos que se utilizaron o se tomaron en cuenta para realizar los cálculos financieros.

- Se estimó una tasa de inflación de 7% para el calculo del trema.
- No se solicitaron préstamos ya que se financiara el total inicial de inversión con fondos propios.
- Se iniciará con un efectivo de Q 50,000 en caja y bancos para iniciar las operaciones del negocio.
- Se opto por un régimen en 5% de ISR.
- Se tomo en cuenta el tipo de cambio de Q 8.20 por un dólar
- Se consideraron todas las ventas de contado ya que no se ofrecerá financiamiento propio.

6.2. Inversión y costos del proyecto

Aquí se sistematiza y cuantifica toda la información recabada anteriormente y el primer paso será cuantificar las inversiones que requerirá el proyecto. Las inversiones representan el total de los recursos monetarios que serán canalizados por el inversionista para llevar a cabo el proyecto.

6.2.1. Capital de trabajo

Desde el punto de vista práctico, la inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes para la operación

normal del proyecto durante un ciclo productivo, es decir, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activos fijos y diferidos) con que hay que contar para que empiece a funcionar el proyecto. Para financiarse el inicio de operaciones se tiene previsto Q 50,000 en caja y bancos, pagar mano de obra, contar con cierta cantidad de efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa e imprevistos, etc. Estos rubros constituirán el activo circulante.

Tabla 6

CAPITAL DE TRABAJO INICIAL REQUERIDO		
	MONTO A	TOTAL A
	INVERTIR	INVERTIR
CAPITAL DE TRABAJO		
Caja y Bancos (efectivo disponible)	Q50,000	
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO INICIAL REQUERIDO		<u>Q50,000</u>

6.2.2. Activos fijos

Las inversiones en activos fijos son todas aquellas que se realizan en los “fierros y ladrillos” que servirán de apoyo a la operación normal del proyecto, se entiende por activo fijo los bienes propiedad de la empresa, tales como terrenos, obra civil, maquinaria y equipo, instalaciones complementarias, servicios auxiliares. En el presente proyecto los activos fijos son: mobiliario y equipo, equipo de cómputo y herramientas que suman un total de Q 26,000 y se utilizarán como apoyo en la operación.

6.2.3. Activos diferidos

Las inversiones en activos intangibles o diferidos son todas aquellas inversiones que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para el funcionamiento del proyecto: constituyen inversiones intangibles como investigaciones y estudios previos, organización de la empresa, patentes, aspectos legales. Se presentan a continuación los gastos de organización que son: gastos legales, trámites, papelería inicial y facturas, depósitos en garantía, perdidas pre operativas con un total de Q 27,600.

6.3. Costo total de la inversión

El costo total de la inversión inicial del proyecto es de Q 103,600

El capital de trabajo (cajas y bancos) con que se iniciará es de Q 50,000 y este efectivo se utilizará para sufragar los gastos diarios de la empresa en el inicio de las operaciones.

Tabla 7

	MONTO A	TOTAL A	MES EN QUE SE
DETERMINACION DE LA INVERSION INICIAL	INVERTIR	INVERTIR	REQUIEREN LOS
			RECURSOS
CAPITAL DE TRABAJO			
Caja y Bancos (efectivo disponible)	Q50,000		Mes 1
		Q50,000	
ACTIVOS FIJOS			
Mobiliario y Equipo	Q6,000		Mes 1
Equipo de Computo	Q18,000		Mes 1
Herramientas	Q2,000		Mes 1
		Q26,000	
OTROS ACTIVOS			
<u>Gastos de organización</u>			
Gastos de constitución de la empresa			Mes 1
Gastos legales	Q1,000		Mes 1
Tramites	Q2,000		Mes 1
Papelería inicial y facturas	Q400		
Depositos en garantía de alquiler o servicios	Q3,000		Mes 1
Perdidas pre-operativas	Q21,200		Mes 2
		Q27,600	
TOTAL DE INVERSIÓN INICIAL		Q103,600	

6.4. Recursos financieros para la inversión

Los recursos para el financiamiento de un proyecto pueden provenir de tres fuentes:

1. Recursos propios; la opción de efectuar el financiamiento con recursos propios se debe considerar, ya que esta forma puede dar algunas ventajas; el financiamiento con recursos

propios se traduce en un menor riesgo de insolvencia y una gestión menos presionada, aunque cabe señalar que los proyectos requieren generalmente de fuertes erogaciones que difícilmente podrán ser cubiertas por las aportaciones de los socios.

2. Fuentes internas de las empresas; este tipo de fuentes se pueden utilizar cuando el proyecto es desarrollado por una empresa ya existente y los recursos provienen de la retención de las utilidades (rehusando el pago de dividendos).
3. Fuentes externas; las principales fuentes externas de financiamientos son los préstamos y los aportes de capitales en forma de acciones ordinarias o preferentes y/o obligaciones financieras; puede también establecer una diferencia entre el acceso a las fuentes externas sin intermediarios financieros (venta directa de acciones al público) o con ellos (bancos, compañías de seguros, casa de bolsa, etc.).

Se optó por financiar el proyecto con recursos propios que suma un total de Q 103,600.

Tabla 8

FUENTES DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO		
ORIGEN DE LOS RECURSOS	Monto	%
FINANCIAMIENTO INTERNO		
Capital propio	Q103,600	100%
Total financiamiento interno	Q103,600	100%
TOTAL DE FINANCIAMIENTO REQUERIDO		
	Q103,600	
TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO		
	Q103,600	

6.5. Proyección de ingresos y egresos

Los ingresos correspondientes al proyecto quedaran definidos por el volumen de producción y por los precios de venta (estimados en el estudio de mercado) de los bienes que se produzcan. El

volumen de producción dependerá del tamaño del proyecto según se definió antes y del porcentaje de la capacidad instalada que se utilice (estudio técnico), aunque los ingresos mas relevantes son aquellos que se derivan de la venta del bien que producirá el proyecto, también se deberán considerar otros ingresos derivados de la venta de productos secundarios y/o desechos en caso de que los hubiera. En este proyecto no existen productos secundarios y los ingresos relevantes son por ventas de las hidrolavadoras.

Se estimó un 100% de forma de pago en efectivo partiendo de la información de las encuestas realizadas en donde para la compra de estos equipos no requieren financiamiento, y en caso de presentarse una necesidad de este tipo se ayudara a gestionar el crédito ante una entidad crediticia legalmente establecida .

Se proyectó una venta anual de 4 unidades para el primer año de operación con un costo por unidad de Q 615,000; cada unidad vendida incluirá un contrato de mantenimiento anual con un costo adicional de Q 45,000, se consideró una tasa de crecimiento de 12% para el segundo año, se efectuó proyección para los siguientes 5 años.

Tabla 9

PROYECCIÓN DE INGRESOS			
Ventas en unidades	Venta Hidrolavadora	Servicio mantenimiento	Total de Unidades
Mes 3	1	1	2
Mes 6	1	1	2
Mes 9	1	1	2
Mes 11	1	1	2
TOTAL UNIDADES PROYECTADAS 1er. AÑO	4	4	8
Ventas en valores	Venta Hidrolavadora	Servicio mantenimiento	Total de Ventas
Precio de venta unitario sin IVA en US\$	\$ 75,000.00		
Tipo de cambio de referencia	Q 8.20	1	
Precio de venta unitario sin IVA en Quetzales	Q 615,000.00	Q 45,000.00	
Mes 3	Q 615,000.00	Q 45,000.00	Q 660,000
Mes 6	Q 615,000.00	Q 45,000.00	Q 660,000
Mes 9	Q 615,000.00	Q 45,000.00	Q 660,000
Mes 11	Q 615,000.00	Q 45,000.00	Q 660,000
TOTAL INGRESOS PROYECTADOS 1er. AÑO	Q 2,460,000.00	Q 180,000.00	Q 2,640,000
Costo de venta	Venta Hidrolavadora	Servicio mantenimiento	Total de Costos
Costo unitario sin IVA en US\$	\$ 50,000.00	0	
Tipo de cambio de referencia	Q 8.20	1	
Costo unitario sin IVA en Quetzales	Q 410,000.00	Q 20,400	
Mes 3	Q 410,000.00	Q 20,400	Q 430,400
Mes 6	Q 410,000.00	Q 20,400	Q 430,400
Mes 9	Q 410,000.00	Q 20,400	Q 430,400
Mes 11	Q 410,000.00	Q 20,400	Q 430,400
TOTAL COSTOS PROYECTADOS 1er. AÑO	Q 1,640,000.00	Q 81,600	Q 1,721,600
UTILIDAD BRUTA ESTIMADA PARA PRIMER AÑO	Q 820,000	Q 98,400	Q 918,400

Tabla 10

PROYECCIÓN ANUAL DE INGRESOS		crecimiento
Año 1	Q 2,640,000	
Año 2	Q 2,956,800	12%
Año 3	Q 3,400,320	15%
Año 4	Q 3,978,374	17%
Año 5	Q 4,774,049	20%
Total proyectado	Q 17,749,544	

Tabla 11

		Crecimiento/ Decrecimiento del Mercado	Marketing Promocion Mercado	Tasa Estimada
DETERMINACIÓN DE TASA DE CRECIMIENTO	Inflación			
Año 2	5%	3%	4%	12%
Año 3	6%	3%	6%	15%
Año 4	7%	3%	7%	17%
Año 5	8%	3%	9%	20%
ESTIMACIÓN DE FORMA DE PAGO DE VENTAS	%	Dias de credito		
Ventas al contado	100%			
Total	100%			

6.6. Depreciación

La depreciación es la disminución de valor originada por el deterioro físico y/o por la obsolescencia económica.

El costo de depreciación y obsolescencia o simplemente depreciación es la partida anual que hay que sumar a los demás costos de producción para tener en cuenta la limitación en la vida útil de dichos activos.

A continuación se presentan las depreciaciones de los activos fijos con una cuota anual de Q 7,699 y un total de amortizaciones de gastos de organización de Q 5,520 que suman un total de depreciaciones y amortizaciones anuales de Q 13,219.

Tabla 12

ESTIMACION DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	%	TOTAL DE	CUOTA	CUOTA	1er año	2do año	3er año	4to año	5to año
	ANUAL	ACTIVOS	ANUAL	MENSUAL					
ACTIVOS FIJOS									
Mobiliario y Equipo	20%	Q 6,000	Q 1,200	Q 100	Q 1,200				
Equipo de Computo	33.33%	Q 18,000	Q 5,999	Q 500	Q 5,999	Q 5,999	Q 5,999	Q -	Q -
Herramientas	25%	Q 2,000	Q 500	Q 42	Q 500	Q 500	Q 500	Q 500	Q -
TOTAL DE DEPRECIACIONES			Q 7,699	Q 642	Q 7,699	Q 7,699	Q 7,699	Q 1,700	Q 1,200
OTROS ACTIVOS									
Gastos de organización	20%	Q 27,600	Q 5,520	Q 460	Q 5,520				
Gastos legales		Q 1,000							
Tramites		Q 2,000							
Papelería inicial y facturas		Q 400							
Depositos en garantía de alquiler o servicios		Q 3,000							
Perdidas pre-operativas		Q 21,200							
TOTAL DE AMORTIZACIÓN DE GTOS ORGANIZACIÓN			Q 5,520	Q 460					
TOTAL DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES			Q 13,219	Q 1,102					

6.7. Costos de operación

A continuación se presentan los costos de operación, costos fijos y variables con un gran total de costos de operación de Q 1,920,939.40

Tabla 13

ESTIMACIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN			
CLASIFICACION DE COSTOS		Promedio	Total primer
COSTOS FIJOS	Referencia	Mensual	Año
Sueldos y salarios base		Q 7,000.00	Q 84,000.00
Prestaciones Irrenunciables (Ag,Ind,B14,Vac, 30%)		Q 2,100.00	Q 25,200.00
Alquileres		Q 1,500.00	Q 18,000.00
Energia Electrica		Q 250.00	Q 3,000.00
Telefono		Q 600.00	Q 7,200.00
Papelería y Utiles		Q 100.00	Q 1,200.00
Viaticos		Q 2,100.00	Q 25,200.00
Cuota Depreciación a vehiculos del personal		Q 1,800.00	Q 21,600.00
Utiles de limpieza		Q 60.00	Q 720.00
Depreciación de Activos Fijos		Q 641.62	Q 7,699.40
Amortización de Gastos de Organización		Q 460.00	Q 5,520.00
TOTAL DE COSTOS FIJOS		Q 16,611.62	Q 199,339.40
COSTOS VARIABLES		Promedio	Total primer
	Referencia	Mensual	Año
Costo de la mercadería vendida o servicios prestados	65%	Q 143,466.67	Q 1,721,600.00
TOTAL COSTOS VARIABLES	65%	Q 143,466.67	Q 1,721,600.00
GRAN TOTAL DE COSTOS DE OPERACIÓN		Q 160,078.28	Q 1,920,939.40
DETERMINACIÓN DE TASA DE AUMENTO COSTOS	Inflación		
Año 2	5%		
Año 3	6%		
Año 4	7%		
Año 5	8%		

6.8. Estimación del punto de equilibrio

El análisis de equilibrio es un importante elemento de planeación a corto plazo, permite calcular la cuota inferior o mínima de unidades a producir y vender para que un negocio no incurra en pérdidas.

Esta herramienta es utilizada en la mayor parte de las empresas y es importante para cuantificar el volumen mínimo a lograr (ventas y producción), para alcanzar un nivel de rentabilidad (utilidad) deseado. El punto de equilibrio es el punto o nivel de producción o ventas en el que cesan las pérdidas y empiezan las utilidades o viceversa. El punto de equilibrio en este proyecto se cumple con la venta de una hidrolavadora.

Tabla 14

ESTIMACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO			
	Promedio	Total primer	
ELEMENTOS	Mensual	Año	
A. Costos Fijos	Q 16,612	Q 199,339	
B. Costos Variables	Q 143,467	Q 1,721,600	
C. Ventas	Q 220,000	Q 2,640,000	
D. Contribución Marginal (C - B)	Q 76,533	Q 918,400	
E. Margen de contribución (D / C)	35%	35%	
F. Punto de Equilibrio en Valores (A / E)	Q 47,751	Q 573,014	
G. Precio de venta unitario sin IVA(Un producto)	Q 576,136	Q 576,136	
H. Punto de Equilibrio en Unidades (F / G)	0	1	
	Precio Unit	% particip.	
PRECIO PROMEDIO PONDERADO	Sin IVA	de ventas	Ponderación
Hidrolavadora	Q 615,000.00	93.2%	Q 573,068.18
Servicio de mantenimiento	Q 45,000.00	0.068181818	Q 3,068.18
		100%	Q 576,136.36

6.9. Estado de resultados

Su objetivo es mostrar el movimiento de ingresos y gastos de operación en un periodo determinado, generalmente un año; la diferencia entre ingresos y gastos de operación representa la utilidad o pérdida. El estado de resultados es el principal medio para poder medir la rentabilidad de una empresa a través de un período, ya sea de un mes, tres meses o un año. El estado de resultados se muestra en etapas, ya que al restar a los ingresos los egresos del período se obtienen diferentes utilidades hasta llegar a la utilidad neta.

A continuación se presenta el estado de resultados del proyecto a 5 años y en el primer año presenta una utilidad neta de Q 587,061 con un régimen en 5% de ISR.

Tabla 15

ESTADO DE RESULTADOS DEL PROYECTO						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Ventas o Ingresos por Servicios	Q 2,640,000	Q 2,956,800	Q 3,400,320	Q 3,978,374	Q 4,774,049	
(-) Costos variables	Q 1,721,600	Q 1,928,192	Q 2,217,421	Q 2,594,382	Q 3,113,259	
(=) Contribución marginal	Q 918,400	Q 1,028,608	Q 1,182,899	Q 1,383,992	Q 1,660,790	
(-) Gastos de operación						
(-) Costos Fijos (sin depreciaciones)	Q 186,120	Q 195,426	Q 207,152	Q 221,652	Q 239,384	
(-) Gastos por depreciaciones	Q 7,699	Q 7,699	Q 7,699	Q 1,700	Q 1,200	
(-) Gastos por Amortizaciones	Q 5,520					
total de gastos de operación	Q 199,339	Q 208,645	Q 220,371	Q 228,872	Q 246,104	
Utilidad antes de Impuestos (UAI)	Q 719,061	Q 819,963	Q 962,528	Q 1,155,120	Q 1,414,686	
(-) ISR	Q 132,000	Q 147,840	Q 170,016	Q 198,919	Q 238,702	
Utilidades Netas Despues de impuestos	Q 587,061	Q 672,123	Q 792,512	Q 956,201	Q 1,175,984	
ISR						
Regimen 5%		5%				
Regimen 31%		31%				
	5%	Q 132,000	Q 147,840	Q 170,016	Q 198,919	Q 238,702
	31%	Q 222,909	Q 254,188	Q 298,384	Q 358,087	Q 438,553

6.10. Flujo de caja

Es un reporte financiero junto con el balance general y el estado de resultados, el cual proporciona información acerca de la situación financiera de un proyecto. El flujo de caja a diferencia del estado de resultados es un informe que incluye las entradas y salidas de efectivo, factor decisivo para evaluar la rentabilidad del proyecto.

El flujo de caja de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos:

1. Los egresos iniciales de fondos (inversión inicial)
2. Los ingresos y egresos de operación
3. El momento en que ocurren estos ingresos y egresos, y
4. El valor de desecho o salvamento del proyecto.

En el proyecto se tiene un flujo de caja positivo de Q 650,280 el primer año.

Tabla 16

FLUJO DE CAJA PROYECTADO (CASH FLOW)						
	Año 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Saldo Inicial	Q 103,600	Q 50,000	Q 650,280	Q 1,335,622	Q2,141,354	Q 3,104,775
(+) Ingresos						
Ventas al contado	Q -	Q 2,640,000	Q 2,956,800	Q 3,400,320	Q3,978,374	Q 4,774,049
TOTAL DE INGRESOS	Q -	Q 2,640,000	Q 2,956,800	Q 3,400,320	Q3,978,374	Q 4,774,049
TOTAL DISPONIBLE	Q 103,600	Q 2,690,000	Q 3,607,080	Q 4,735,942	Q6,119,728	Q 7,878,824
(-) Egresos						
Costos Fijos (Sin depreciaciones y amortizaciones)	Q -	Q 186,120	Q 195,426	Q 207,152	Q 221,652	Q 239,384
Costos Variables	Q -	Q 1,721,600	Q 1,928,192	Q 2,217,421	Q2,594,382	Q 3,113,259
Inversión	Q 53,600	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Impuestos	Q -	Q 132,000	Q 147,840	Q 170,016	Q 198,919	Q 238,702
TOTAL DE EGRESOS	Q 53,600	Q 2,039,720	Q 2,271,458	Q 2,594,588	Q3,014,953	Q 3,591,346
SALDO FINAL	Q 50,000	Q 650,280	Q 1,335,622	Q 2,141,354	Q3,104,775	Q 4,287,478

6.11. Balance general

Se puede definir como un inventario, establecido en un momento preciso (cada mes, al final de un periodo contable, al final de un año) de todo lo que la empresa posee (activo) y de lo que debe (pasivo), la diferencia entre el activo y el pasivo es el activo neto, esto es el monto de capital que pertenece a la empresa y por ello a sus propietarios. El balance general presenta en un mismo reporte la información necesaria para tomar decisiones en las áreas de inversión y de financiamiento. El balance general presenta dentro de su estructura tres agrupaciones o cuentas: activo, pasivo y capital.

Cabe mencionar que no hay pasivo en el balance general mostrado a continuación debido a que no hay créditos establecidos con entidades crediticias y la suma de pasivo y capital es de Q 690,661 igual que el valor del activo.

Tabla 17

BALANCE GENERAL		
	Año 0	Año 1
ACTIVO		
Activo Circulante		
Caja y bancos	Q 50,000	Q 650,280
Total Activo circulante	Q 50,000	Q 650,280
Activo Fijo		
Mobiliario y Equipo	Q 6,000	Q 6,000
Equipo de Computo	Q 18,000	Q 18,000
Herramientas	Q 2,000	Q 2,000
(-) Depreciación Acumulada	Q -	Q 7,699
Total Activo Fijo	Q 26,000	Q 18,301
Otros activos		
Gastos de Organización	Q 27,600	Q 27,600
(-) Amortización acum. Gtos.Organizac.	Q -	Q 5,520
Total Otros Activos	Q 27,600	Q 22,080
TOTAL ACTIVO	Q 103,600	Q 690,661
PASIVO		
TOTAL PASIVO	Q -	Q -
Patrimonio		
Acciones Preferentes	Q -	Q -
Capital Inicial	Q 103,600	Q 103,600
Utilidad del Ejercicio	Q -	Q 587,061
Total de patrimonio	Q 103,600	Q 690,661
SUMA DE PASIVO Y CAPITAL	Q 103,600	Q 690,661

La TREMA es la tasa que representa una medida de rentabilidad, la mínima que se le exigirá al proyecto de tal manera que permita cubrir:

- La totalidad de la inversión inicial
- Los egresos de operación
- Los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con capital ajeno a los inversionistas del proyecto
- Los impuestos
- La rentabilidad que el inversionista exige a su propio capital invertido

En el proyecto se definió la TREMA de 35%.

Tabla 18

CALCULO DE TREMA	
(FACTORES CONSIDERADOS)	%
Inflación	7%
Tasa Activa Bancaria	16%
Premio por riesgo	12%
Tasa de rendimiento mínima aceptada por los inversionistas	<u>35%</u>

6.12. Métodos de evaluación económica

Aquí se podrá conocer los métodos que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, tal es el caso del valor actual neto y la tasa interna de retorno. Con estas dos herramientas financieras, podremos contar con criterio para tomar la decisión de invertir en un proyecto o no. Es importante recordar que la Evaluación Económica, es una de las últimas fases al que es sometida una propuesta de inversión.

Dentro de estos métodos se tienen el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR), como se muestra a continuación.

6.12.1. Valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN)

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. El VAN utiliza una tasa de descuento, llamada así porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente. A los flujos traídos al tiempo cero se les llama flujos descontados.

Formula: $VAN = \Sigma FNEA - inversión$

Donde:

$$\Sigma FNEA = \text{sumatoria de flujos netos de efectivo actualizados}$$

Criterios de decisión

El criterio de decisión para saber si se acepta o se rechaza un proyecto, según el VAN obtenido, se contempla en el cuadro siguiente:

Cuadro 3

Resultado	Decisión
Positivo (VAN > 0)	Se acepta (alternativa que más conviene)
Cero (VAN = 0)	Según criterio (alternativa conveniente)
Negativo (VAN < 0)	Se rechaza

6.12.2. Tasa interna de retorno (TIR)

Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. La TIR es la tasa de interés real que genera el proyecto en “n” períodos.

$$TIR = R + (R_2 - R_1) * \left[\frac{VAN(+)}{(VAN+) - (VAN-)} \right]$$

Donde:

R = tasa inicial de descuento

R_1 = tasa de descuento que origina el VAN (+)

R_2 = tasa de descuento que origina el VAN (-)

VAN (+) = valor actual neto positivo

VAN (-) = valor actual neto negativo

Criterios de decisión

Como puede observarse en la siguiente tabla, cuando la TIR obtenida es mayor a la TREMA, se acepta el proyecto. Pero, cuando es igual a la TREMA, será según el criterio.

Cuadro 4

Resultado	Decisión
TIR > TREMA	Se acepta (alternativa que más conviene)
TIR = TREMA	Se acepta (según criterio)

El proyecto a nivel de factibilidad de creación de empresa para el suministro de equipos de limpieza es viable desde el punto de vista financiero ya que el TIR es mayor que la TREMA y el VAN es mayor que cero.

Tabla 19

FLUJO NETO DE FONDOS							
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
(=) Utilidad Neta Despues ISR		Q 587,061	Q 672,123	Q 792,512	Q 956,201	Q 1,175,984	
Inversión	Q 103,600.00						
Prestamo	Q -						
Fondos Propios	Q 103,600.00						
(+) Ajustes por gastos no desembolsables (las depreciaciones y las amortizaciones)		Q 13,219.40	Q 13,219.40	Q 13,219.40	Q 7,220.00	Q 6,720.00	
(-) Amortización a capital de prestamos		Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	
(=) Flujo Neto de Efectivo	Q (103,600.00)	Q 600,280.00	Q 685,342.00	Q 805,731.64	Q 963,421.17	Q 1,182,703.67	
TREMA	35%						
CALCULO DE TIR	594%						
		0.74074	0.54870	0.40644	0.30107	0.22301	
Valor Actual	Q 1,701,994.50	Q 444,651.85	Q 376,044.99	Q 327,483.27	Q 290,055.51	Q 263,758.89	Q 1,701,994.50
Valor Actual Neto	Q 1,598,394.50						

6.13. Relación costo / beneficio

La relación mide la utilidad obtenida por cada unidad de capital invertido, es decir, mide la utilidad que genera el proyecto por cada quetzal invertido.

Tabla 20

CUADRO RELACION COSTO / BENEFICIO						
TREMA	35%				Actualizados	
Año	Ingresos	Gasto	FA	Ingresos	Gasto	
0	Q -	Q 103,600	1.0000	Q -	Q 103,600	
1	Q 2,640,000	Q 2,039,720	0.7407	Q 1,955,556	Q 1,510,904	
2	Q 2,956,800	Q 2,271,458	0.5487	Q 1,622,387	Q 1,246,342	
3	Q 3,400,320	Q 2,594,588	0.4064	Q 1,382,033	Q 1,054,550	
4	Q 3,978,374	Q 3,014,953	0.3011	Q 1,197,762	Q 907,707	
5	Q 4,774,049	Q 3,591,346	0.2230	Q 1,064,677	Q 800,919	
Valor Presente				Q 7,222,415	Q 5,624,021	
RBC				1.28		

CONCLUSIONES

1. Se concluyó a nivel de perfil, que el proyecto denominado "Creación de empresa para el suministro y servicio de mantenimiento de hidrolavadoras para la industria azucarera de Guatemala" elaborado para un período de cinco (5) años, es técnicamente viable y financieramente rentable.

2. Se determinó la demanda insatisfecha presente en el mercado de equipos de limpieza mecánica y mantenimiento en la industria azucarera de Guatemala, según encuestas demostrando que 4 de 7 ingenios encuestados se encuentran insatisfechos, se definió la estrategia de participación en el mercado según la oferta, el precio y los canales de comercialización del mismo.
3. Se estableció la capacidad técnica de la empresa para satisfacer la demanda del producto incluyendo la descripción y organización del proceso de producción y operación del proyecto concluyendo que será una empresa individual para atender la demanda inicial del proyecto.
4. Se identificó la estructura (empresa individual) y el marco legal del proyecto (régimen del 5%, IVA del 12%, no IGSS), su estructura administrativa y la descripción y perfil de los puestos de trabajo que serán utilizados para la operación del proyecto.
5. El proyecto contribuye al medio ambiente, ya que se reducirá la utilización de contaminantes químicos en el proceso de limpieza de los evaporadores de la industria azucarera.
6. Se estableció que a nivel de perfil es técnicamente y financieramente viable, por lo que es posible continuar su análisis ya que se alcanzó una TIR de 594% y un VAN de Q 1,598,394.50.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda continuar el estudio ya que a nivel de perfil se demostró que es factible, tanto a nivel técnico como financiero.
2. Se recomienda hacer énfasis en los resultados de las encuestas que muestran las oportunidades de mercado ya que existe insatisfacción del cliente, generado por deficiente atención en los aspectos de mantenimiento que produce fallas en los equipos (hidrolavadoras) y mediante la

adecuada estrategia se puede dominar parte del mercado desde un inicio de la implementación del proyecto.

3. Aunque se determinó que solo una persona es suficiente en los inicios de la implementación del proyecto se recomienda que a medida que se domine el mercado se implemente más personal de apoyo en la dirección técnica para poder cumplir con el mantenimiento de los equipos y aumentar la satisfacción del cliente, de tal manera que la relación ganar- ganar se mantenga en el largo plazo.
4. En caso de que el proyecto se implemente, se recomienda ser cuidadoso con el marco legal en el futuro de la operación de la empresa, para mantener una transparencia ante los entes fiscales respectivos.
5. Al realizar las negociaciones con el cliente se deberá dar énfasis en la contribución ambiental y reducción en el uso de productos químicos que conlleva el uso de las hidrolavadoras en la industria azucarera.
6. Se deberá de llevar un adecuado control en los aspectos financieros de la empresa, ya que con esto se logra contribuir al crecimiento de la misma y se evitarán pérdidas económicas que perjudiquen a la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Casia, Mónica. *Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo*. Editorial JASD. Guatemala.
- Chen, James. *Manual del azúcar de caña*. Editorial Limusa S.A. de C.V. México.
- *Documentación del Sistema de Gestión de Calidad*, Pantaleón, S.A.

- *XVI Simposio análisis de la zafra, fábrica y cogeneración* (julio 2009). Cengicaña

E-GRAFIA

- *Como inscribir una empresa* www.registromercantil.gob.gt (agosto 2009)
- *Generalidades de la empresa.* www.pantaleon.com (junio 2009)
- *Información de hidrolavadoras.* www.gardnerdenverproducts.com (julio 2009)
- *IPC índices de precio al consumidor*, Instituto Nacional de Estadística. www.ine.gob.gt (julio 2009)
- *Requisitos para inscripción de empresa.* www.infomipyme.com (agosto 2009)
- *Tipo de cambio de referencia (dólar, quetzal)*, Banco de Guatemala, www.banquat.gob.gt, (agosto 2009)

ANEXOS**Encuesta #**

Estoy realizando un estudio, su información es sumamente importante para realizarlo, por lo cual agradeceré llenar la presente encuesta.

Cargo de quien contesta _____

1. ¿Cual es la capacidad de procesamiento de caña en toneladas métricas de la fábrica?

2. ¿Cuantos vasos en total tiene su sistema de evaporación de jugo?

3. ¿Tiene restricciones medio ambientales en su empresa por parte de algún ente regulador?

A. Si B. No

4. ¿En operación tiene inconvenientes de incrustaciones en las tuberías de evaporadores?

A. Mucho B. Poco C. Nada

5. ¿Usa Hidrolavadoras para eliminar incrustación en los evaporadores?

A. Si B. No

6. ¿Qué marca de hidrolavadoras utiliza actualmente?

7. ¿Cuál es el precio de la Hidrolavadora?

8. ¿Requiere financiamiento en la compra de hidrolavadoras para limpiezas mecánicas de evaporadores?

A. Si B. No

9. ¿Actualmente tiene asesoría en mantenimiento preventivo ,correctivo de la compañía que le suministra hidrolavadoras . Cómo calificaría la asesoría?

A. Excelente. B. Buena C. Mala

10. ¿Usa ácido clorhídrico y soda cáustica para eliminar incrustaciones en evaporadores

A. Si B. No

ANEXOS

450 SERIES **GD**

Multi-Blasters® Up To 450 HP
Pressures from 7,000 PSI - 25,000 PSI
Flows from 28 - 116 GPM

GARDNER DENVER
 WATER JETTING
 SYSTEMS, INC.

Versatile High Pressure Water Jetting



A champion of industrial cleaning applications, this 475DS Multi-Blaster is equipped with a powerful TX-450SB pump capable of 8,000 PSI and flows of up to 90 GPM.

Gardner Denver Water Jetting Systems, Inc. offers the most complete line of high-pressure water jetting units in the industry with more choices to solve your cleaning problems. Gardner Denver designs and manufactures water-jetting equipment with one goal in mind: to give our customers one of the most cost-effective, rugged, dependable machines available. By combining the exceptional efficiency of the Partek® TX-450 pump with a correctly-sized power unit and drive train, Gardner Denver has created a

perfectly-engineered system that will provide more useable energy than any other water-jetting product on the market.

Each Multi-Blaster® 450 Series unit includes a Partek® TX-450 pump with two fluid end options, a 475 HP diesel engine or electric motor, gearbox, pump filtration, fuel tank (for diesel units), unit instrumentation and safety relief systems.

450 SERIES

TX-450SB/HB PUMP

The TX-450 pump consists of the power end and a fluid end. The power end, consisting of crankshaft, connecting rods and crossheads transmits power from the pump driver (either diesel or electric) to the fluid end. Two standard fluid ends are offered for the TX-450; the sectionalized "L" (TX-450SB) for pressures from 6,500 to 10,000 PSI, the Inline (TX-450HC) for pressures up to 25,000 PSI, and the Inline (TX-450UH) for pressures to 40,000 PSI.

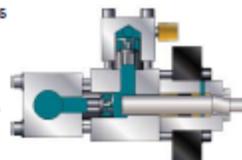
Fluid End

All of the Partek fluid ends share several features to significantly improve the pump's life, performance and maintainability.

- All high pressure components are constructed of special high strength stainless steel to eliminate corrosion and maximize strength.
- Suction manifolds are manufactured from aircraft grade aluminum. Stainless steel is available for salt water service.
- "L" style fluid cylinders and inline style stuffing boxes and valve seats are autofrettaged to provide maximum strength and reliability.
- Partek fluid ends are designed to insure highest possible volumetric efficiencies, allowing the pump to operate at slower, life extending speeds.
- Plungers are non threaded, collet style for positive alignment and easy and rapid removal and replacement.
- Plungers and packing are lubricated and cooled by water. Unlike messy oil or grease systems, water lubrication is environmentally safe, inexpensive and requires minimal maintenance.
- Partek's APC (advanced polymer composite) packing systems utilize space age materials to deliver long, even wear.
- Partek fluid ends are configured to permit rapid removal of packing and plungers from the rear of the stuffing box through the pump cradle.
- Valve seats utilize o-rings to facilitate sealing, reducing high internal stresses caused by traditional tapered valve seats.
- Packing loading is automatic by an internal spring, eliminating gland nut adjustments as on other pumps.

Standard "SB" Operation to 10,000 PSI (TX-450SB)

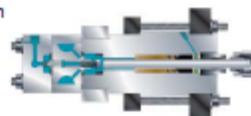
This simple design features easy removal of valves, plungers and packing for fast, efficient field maintenance. Plungers are colmonoy coated stainless steel. Valves are of the inserted type suitable for "dirty water".



Inline Operation from 15,000 to 40,000 PSI (TX-450HC/UH)

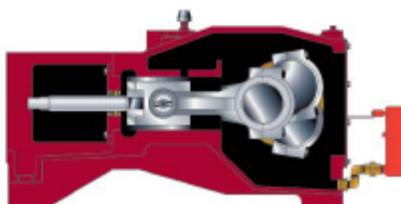
Horizontal "in line" suction and discharge valves and seats eliminate intersecting bores which can lead to premature fluid end failures at pressures above 15,000 psi.

Gardner Denver Water Jetting offers a unique reconditioning service for valves and seats which adds hundreds of hours of life while reducing operating costs. Plungers are solid polished tungsten carbide resulting in exceedingly long plunger and packing life.



Power End

- Extra-heavy, steel crankshaft, tapered roller bearings and large cylindrical crossheads assure accurate alignment and long life.
- All components run in a heavy, precision machined cast iron frame.
- High-capacity, forced oil system through rifle-drilled crank shaft for thorough lubrication even at low RPMs.
- Triple-lip baffle seals and splash deflectors avert power end oil contamination.
- Equipped with oil level sight gauge.



UNIT PACKAGE

Diesel Power

- ◆ Fuel filters, dip stick, oil drain and other service points are conveniently located.
- ◆ Large, convenient engine-mounted instrument panel includes key ignition, throttle control, low oil pressure and high water temperature shut down for maximum engine protection.
- ◆ Engine is equipped with front and rear cowling and a hood for added protection.
- ◆ 150 gallon fuel tank.
- ◆ A three-plate 14" clutched PTO installed between the engine and pump drive permits independent operation of the engine. Sealed pilot bearing eliminates frequent lubrication requirements.

Electric Power

The Multi-Blaster 450 Series can also be equipped with a 450 HP motor electric motor. Motors are available in TEFC, explosion proof or open drip enclosures with a variety of voltages and starting options.

Drive System

The Multi-Blaster 450 Series uses an oversized, heavy duty shaft-mounted gearbox for longer life. The Multi-Blaster 450VS is equipped with a five-speed heavy duty transmission. This provides five distinct pump speeds without changing plungers or fluid ends (see page one for ranges).

- ◆ Clutch is engaged or disengaged via foot pedal for maximum operator convenience.
- ◆ Power is transmitted to the pump through a short-coupled drive shaft, which provides low vibration operation, reduces maintenance, and is tolerant of misalignment.

Discharge Plumbing

- ◆ Gardner Denver Water Jetting Systems offers a wide variety of adapters to accommodate most applications.
- ◆ Pressure gauge is stainless-steel, glycerine-filled with an internal snubber to extend gauge life.
- ◆ The inline fluid end includes dual rupture discs for redundant over pressure protection.
- ◆ Standard "L" fluid ends are equipped with stainless steel relief valve and rupture disc assembly.

Suction Plumbing

- ◆ Suction piping is corrosion-resistant and includes a Y-strainer.

Base

The Multi-Blaster 450 Series base is constructed of heavy 10-inch steel channel.

- ◆ Rigid skid design allows unit to be lifted and moved without causing drive misalignment.
- ◆ The entire footprint of the engine and pump are welded directly to structural members providing an extremely strong, low vibration design.
- ◆ The skid surface is quarter-inch thick steel floor plate to create a safer, non-slip work surface and to enhance the structural integrity of the skid.
- ◆ Fork-lift slots are standard on skid units only.

OPTIONAL FEATURES

Water Tank. A 120-gallon stainless-steel tank is available.

Suction Dampener. Optional bladder style pulsation dampener minimizes potential for cavitation.

Trailer Mounting. Trailers have four wheels per 10,000-pound tandem axle with heavy-duty tongue, fenders, and adjustable height hitch. Trailer units have correct center of gravity for safe highway towing. Trailers have an oversized jack to facilitate vehicle connection. Brakes are mounted on all four wheels and can be either electric or pneumatic.

Engine Throttle Control. Engine is at idle RPM with gun(s) in dump mode. RPM climbs to preset level when gun trigger is depressed.

Hoses, Rack & Fittings. Hoses are available in standard 50' (15.2m) sections with a minimum burst of 2.5 times the working pressure. Hose rack made of tubular steel with 150' capacity. Stainless steel quick connect couplers are available for 10,000, 15,000 or 20,000 PSI working pressure. Other lengths available upon request.

Lifting Eyes and/or Bail.

Whisperized® Enclosure. Allows you to use the unit in areas that have noise restrictions. Sound-attenuating enclosure covers the engine.

Filtration. Over-sized stainless steel filter delivers clean water to the pump to increase plunger, valve and packing life. 50 micron filtration is standard for 10,000 PSI; 10 micron is standard for 20,000 PSI.

Safety Shutdowns. When power-end oil level falls below proper level or inlet water pressure drops below a safe level.

This pair of multi-speed 475VS05 units are fully equipped with pump filtration, pulsation dampeners, and a clutched PTO. Each Partek TX-450SB triplex pump pushes up to 93 GPM and up to 9,500 PSI.



450 SERIES

CUSTOMIZATION

Over the years, customers of Gardner Denver Water Jetting Systems have requested some very specific modifications for our Multi-Blaster water jetting units. From top mounted motors to extra-large water tanks, Gardner Denver Water Jetting Systems is able to build the unit that meets your exact specifications.

Custom systems and options are available. Please contact your Gardner Denver sales representative or authorized dealer for details. Gardner Denver Water Jetting Systems, Inc. offers a complete line of accessories for surface preparation, tube cleaning, jet cutting and other applications. Please call or write for a free catalog today.

Quality Parts, Reasonable Costs

Gardner Denver Water Jetting Systems, Inc. parts are designed and manufactured to fit perfectly and to last. Because every part we design is manufactured by Gardner Denver, each part is inspected to meet our demanding quality standards before it goes into a product or inventory. And with thousands of units in service, parts are manufactured in high volumes to keep your costs low.

	UNIT	PRESSURE		FLOW		PUMP			
	Model	PSI	Bar	GPM	LPM	Model			
Model 450E Electric	450-06	6,000	414	117	443	TX-450SB			
	450-07	7,200	496	100	379	TX-450SB			
	450-08	8,000	552	90	341	TX-450SB			
	450-10	10,000	689	70	265	TX-450SB			
	450-15	15,000	1034	43	163	TX-450HC			
	450-20	20,000	1380	35	132	TX-450HC			
	450-25	25,000	1724	28	106	TX-450HC			
	450-40	40,000	2758	17	64	TX-450UH			
Model 475D Diesel	475-06	6,000	414	117	443	TX-450SB			
	475-07	7,200	496	100	379	TX-450SB			
	475-08	8,000	552	90	341	TX-450SB			
	475-10	10,000	689	70	265	TX-450SB			
	475-15	15,000	1034	43	163	TX-450HC			
	475-20	20,000	1380	35	132	TX-450HC			
	475-25	25,000	1724	28	106	TX-450HC			
	475-40	40,000	2758	17	64	TX-450UH			
Model 475VSD Diesel	475-09VS	6,500-9,500	448-655	93-65	352-246	TX-450SB			
	475-10VS	7,500-10,000	517-690	82-61	310-231	TX-450SB			
	475-20VS	14,000-20,000	965-1379	44-30	167-114	TX-450HC			
	UNIT	HEIGHT		WIDTH		LENGTH		WEIGHT	
	Model	In.	mm	In.	mm	In.	mm	Lbs.	Kg
Approximate Weights & Dimensions	Diesel Skid	74	1880	96	2438	170	4318	13,000	5897
	Diesel Trailer	96	2438	96	2438	220	5588	14,000	6350
	Electric Skid	65	1651	96	2438	160	4064	12,000	5443
	Electric Trailer	85	2159	96	2438	210	5334	13,000	5897
	Diesel Trans. Skid	82	2083	96	2438	216	5486	13,500	6124
	Diesel Trans. Trailer	80	2032	96	2438	238	6045	14,500	6577

NOTES:

- Consult factory for other plunger options.
- Flow rates based on 100% volumetric efficiency; ratings may vary according to engine/motor speed.
- Actual brake horsepower required varies and is dependent on pressure rating, displacement, fluid compressibility and both mechanical and volumetric efficiency.

©2009 Gardner Denver Water Jetting Systems, Inc. Reproduction in whole or part is prohibited. Actual unit may differ from those pictured in brochure.

**GARDNER DENVER WATER
JETTING SYSTEMS, INC.**
12300 North Houston Rosslyn Road
Houston, TX 77086

Your local distributor/representative is:

GD GARDNER DENVER WATER JETTING SYSTEMS, INC.
Partek • Liqua-Blaster • CRS Power Flow • Jetting Systems • American Water Blaster
1-800-231-3628 • 281-448-5800 • Fax: 281-448-7500
GARDNER DENVER www.waterjetting.com • E-mail: mktg.wjs@gardnerdenver.com

GLOSARIO

Ácido clorhídrico: se utiliza como ácido barato fuerte y volátil. El uso más conocido es el de desincrustante para eliminar residuos de caliza.

Acuotubular: diseño especial en intercambiador de calor donde el agua está dentro de la tubería y el vapor circula en el exterior de la tubería.

Azúcar: sustancia de sabor dulce y color blanco, cristalizada en pequeños granos, que se extrae de la caña de azúcar a través de la concentración y la cristalización de su jugo.

Brix: porcentaje en peso de sólidos en una solución pura de sacarosa.

°C : termino utilizado para medir temperatura que significa grado Celsius.

Evaporador: se conoce por evaporador al intercambiador de calor que genera la transferencia de energía térmica contenida en el vapor a determinada temperatura hacia el jugo a baja temperatura que se mantiene dentro de un tubo. La estación de evaporación en la fabricación del azúcar crudo elimina típicamente alrededor del 90% de agua del jugo clarificado, lo que aumenta los sólidos presentes en el jugo cerca de 15 °Brix a alrededor de 65 a 70 °Brix.

Hidrolavadora: es una serie de componentes mecánicos integrados en un solo conjunto que al ser sometidos a cierta velocidad generan altas presiones utilizando como fluido el agua con la finalidad de efectuar limpieza en equipos diversos que presenten incrustaciones difíciles de eliminar por otros métodos que no sea el agua a alta presión.

HP: término utilizado para potencia mecánica como medida de trabajo hecha por unidad de tiempo, originalmente establecida por el ingeniero británico James Watts como 33000ft-lb de trabajo hecho por un caballo en 1 minuto.

Incrustación: introducción violenta de un cuerpo en otro sin llegar a mezclarse.

Ingenio azucarero: conjunto de instalaciones para procesar caña de azúcar con el objeto de obtener azúcar, alcohol y otros productos.

KPa: medida de presión que significa kilo pascal = 0.145 lb/in^2

KV: medición eléctrica de voltaje significa kilovoltios = 1000voltios.

Mantenimiento: es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos.

MW: medida de potencia eléctrica que significa mega watt = $1\text{E}+06\text{Watts}$

Norma ISO 14000: se centra en la organización proveyendo un conjunto de estándares basados en procedimientos y unas pautas desde las que una empresa puede construir y mantener un sistema de gestión ambiental.

Pol: porcentaje en peso de sacarosa.

Presión: es una magnitud física que mide la fuerza por unidad de superficie, y sirve para caracterizar como se aplica una determinada fuerza resultante sobre una superficie.

PSI: a una unidad de presión cuyo valor equivale a 1 libra por pulgada cuadrada.

RPM: término utilizado para medir velocidad en revoluciones por minuto.

Soda caústica: es un hidróxido caustico usado en la industria (principalmente como una base química), cuando se disuelve en agua o se neutraliza con un ácido libera una gran cantidad de calor que puede ser suficiente como para encender materiales combustibles.

Watt: medida de potencia eléctrica= 0.001kw.