

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua**

**UNAN – Managua**

**Recinto Universitario Ruben Darío**

**Facultad de Ciencias e Ingeniería**



**Tesis para optar al título de Ingeniero Industrial y Sistemas**

**Estudio de viabilidad técnica económica para la implementación de una línea de soplado de botellas PET en la empresa Kola Shaler Industrial S.A. durante el periodo Junio 2012 – Marzo 2013.**

**Autores:**

**Br. Jorge Luis Espinoza Orozco**

**Bra. Edna Esther Orozco González**

**Tutor:**

**Ing. Norma Flores**

**Managua, Septiembre 2013**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente doy gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi familia por el esfuerzo realizado por ellos. El apoyo en mis estudios, de ser así no hubiese sido posible. A mi madre Nicolasa Gonzalez Valle y demás familiares ya que me brindan el apoyo, la alegría y me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

Un agradecimiento especial al Profesora Ing. Norma Flores, por la colaboración, paciencia, apoyo que me brindó y me brinda, por escucharme y aconsejarme siempre.

Edna Orozco Gonzalez

## DEDICATORIA

Le dedico primeramente mi trabajo a Dios fue el creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar.

De igual forma, a mi madre Nicolasa Gonzalez Valle, a quien le debo toda mi vida, le agradezco el cariño y su comprensión, a usted quien han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino.

A mis maestros, gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional, en especial al Profesora Ing. Norma Flores, por haber guiado el desarrollo de este trabajo y llegar a la culminación del mismo.

Edna Orozco González

## **DEDICATORIA**

Le dedico esta monografía a mi familia que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera.

A mi mamá y hermanos por su apoyo y confianza en todo lo necesario para cumplir mis objetivos como persona y estudiante.

A mi madre Teresa Orozco Zeledon por hacer de mi una mejor persona a través de sus consejos, enseñanza y amor.

A mis hermanos por estar siempre acompañándome.

A todos en general por darme el tiempo para realizarme profesionalmente.

Jorge Espinoza Orozco

## **AGRADECIMIENTO**

Primero y antes que nada a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis maestros quienes me han enseñado a ser mejor en la vida y a realizarme profesionalmente.

A Mi madre, por ser mi apoyo durante todo este tiempo.

En general a cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de este trabajo, que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde lo más profundo de mi corazón les agradezco el apoyo brindado.

Jorge Espinoza Orozco



## INDICE

<b>1.</b>	<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Antecedentes</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Justificación</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>Objetivos del proyecto</b>	<b>7</b>
5.1	Objetivo General	7
5.2	Objetivos Específicos	7
<b>6.</b>	<b>Delimitación</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>Alcances y Limitaciones</b>	<b>9</b>
<b>8.</b>	<b>Preguntas directrices</b>	<b>10</b>
<b>9.</b>	<b>Diseño Metodológico</b>	<b>11</b>
9.1	Tipo de enfoque de la investigación	11
9.2	Técnicas e instrumentos para la recopilación de información	11
9.3	Universo y muestras	11
9.4	Métodos de investigación	12
9.5	Materiales	12
9.6	Variables	13
<b>10.</b>	<b>Aspectos generales y caracterización de la empresa</b>	<b>14</b>
10.1	Antecedentes de la empresa	14
10.1.1	Misión	15
10.1.2	Visión	15
10.1.3	Organización de la empresa	15
10.1.4	Objetivos de la empresa	16
10.1.5	Valores	16
<b>11.</b>	<b>Estudio de Mercado</b>	<b>17</b>
11.1	Definición del producto	17
11.2	Delimitación del mercado	20
11.3	Análisis de la demanda	20
11.4	Análisis de la oferta	22
11.5	Análisis de los precios	24
11.6	Canales de distribución	24
11.7	Comercialización y distribución del producto	26
<b>12.</b>	<b>Estudio Técnico</b>	<b>28</b>
12.1	Selección de alternativas múltiples	29
12.1.1	Criterios para la selección	30
12.2	Descripción del equipo	31
12.2.1	Especificaciones de operación	21
12.2.2	Especificaciones técnicas	32



12.2.3 Características del equipó y sus auxiliares	33
12.3 Desarrollo de las instalaciones	34
12.3.1 Organización estructural de instalaciones, diseño y construcción	34
12.3.1.1 Entorno de los alrededores	34
12.3.1.2 Entorno y vías de acceso	34
12.3.1.3 Edificios	35
12.3.1.4 Servicios sanitarios	35
12.3.1.5 Vestidores	36
12.3.1.6 Plano	36
12.3.2 Definición y análisis del proceso	37
12.3.2.1 Etapa I. Proceso de producción de la línea de soplado de botellas PET (Sistema Propuesto)	37
12.3.2.1.1 Llenado de la tolva	37
12.3.2.1.2 Secado del PET	38
12.3.2.1.3 Inyección del PET	38
12.3.2.1.4 Transporte de la preforma	39
12.3.2.1.5 Soplado de la preforma	39
12.3.2.1.6 Transporte de la botella	40
12.3.2.1.7 Etiquetado de la botella	40
12.3.2.1.8 Embalaje de la botella	40
12.3.2.2 Etapa II. Proceso de producción de bebidas Kola Shaler (Proceso Actual)	41
12.3.2.2.1 Proceso	42
12.3.2.2.1.1 Tratamiento de agua	43
12.3.2.2.1.1.1 Fuente de agua cruda	43
12.3.2.2.1.1.2 Fuente de agua tratada	43
12.3.2.2.1.1.3 Fuente de agua municipal	43
12.3.2.2.1.2 Elaboración del jarabe terminado	43
12.3.2.2.1.3 Proceso de embotellado	44
12.3.2.2.1.3.1 Envase de botella de vidrio Kola Shaler	44
12.3.2.2.1.3.2 Envase de botella PET Kola Shaler	45
12.3.3 Ingeniería del proyecto	46
12.3.3.1 Características a considerar para la instalación de nuevos equipos	46
12.3.3.2 Distribución de equipos	48
12.4 Aspectos Legales de la empresa relacionados con el proyecto	49
<b>13. Análisis Económico-Financiero</b>	<b>51</b>
13.1 Costos actuales por presentación	51
13.2 Calculo de costos	52
13.3 Proyección de producción y costos de sistema actual	54
13.4 Propuesta económica de línea de soplado de botella	55
13.4.1 Materia prima	55



13.4.2 Mano de obra	56
13.4.3 Mantenimiento de equipo	57
13.4.4 Costo de Energía	57
13.4.5 Pronostico de costos de producción Línea MPET-4000 de soplado de botellas PET	59
13.4.6 Costes sistema actual vs maquina MPET-4000	60
13.4.7 Pronostico costo de sopladora MPET-4000 Barcelona-Managua	62
13.5 Método Beneficio-Costo	63
13.6 Periodo de Recuperación	64
13.7 Aspectos Legales de compra	66
13.8 Programa de Financiamiento	68
13.8.1 Amortización	68
<b>14. Análisis ambiental del proyecto</b>	<b>70</b>
14.1 Instrumento de análisis ambiental	72
<b>15. Datos del proyecto</b>	<b>75</b>
<b>16. Conclusiones</b>	<b>76</b>
<b>17. Recomendaciones</b>	<b>77</b>
<b>18. Bibliografía</b>	<b>78</b>
<b>19. Anexos</b>	<b>79</b>





## INDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Posición Geográfica KSISA	8
2.	Segmentación de producción en %	18
3.	Matriz de Boston	19
4.	Pronostico de venta en línea del tiempo	21
5.	Crecimiento de demanda	22
6.	Comportamiento de producción en línea del tiempo	23
7.	Crecimiento de la producción	23
8.	Segmentación de mercado	25
9.	Mapa de distribución Managua	25
10.	Maquina sopladora MPET4000	32
11.	Ubicación propuesta para la instalación de la maquina	36
12.	Proceso de producción de línea de soplado de botellas PET (Propuesta)	37
13.	Línea de producción de bebidas Kola Shaler (Proceso Actual)	41
14.	Plano de actual de planta de producción	42
15.	Distribución de planta propuesta para la producción de botellas PET	48
16.	Distribución de equipos en sala de maquina	48
17.	Segmentación de producción	51
18.	Valores de producción vs costes	52
19.	Porcentaje de producción vs costes	52
20.	Comportamiento por presentación 2007-2011	54
21.	Comportamiento de pronóstico de producción	55
22.	Comportamiento de pronóstico de mano de obra	57
23.	Comportamiento de costo de energía	58
24.	Comportamiento de costo de producción	60
25.	Comportamiento de sistema actual-sistema propuesto	61



## TABLAS

1.	Variables del proyecto	13
2.	Participación de mercado	18
3.	Valoración de ingreso y utilidades para Matriz de Boston	19
4.	Pronostico de venta	21
5.	Pronostico de producción	23
6.	Programación de comercialización	27
7.	Propuesta de maquinaria	30
8.	Ponderación para selección de maquinaria	30
9.	Especificaciones técnicas del equipo	32
10.	Medidas específicas de los equipos	46
11.	Precio de botellas por presentación	52
12.	Costos de presentación por caja	53
13.	Producción 2007-2011	53
14.	Pronostico de producción	54
15.	Costo de proforma por presentación	55
16.	Pronostico de compra de materia prima	56
17.	Planilla laboral propuesta para 5 trabajadores	56
18.	Pronostico de costo de energía	58
19.	Costo de inversión total	59
20.	Comparación sistema actual-sistema propuesto	60
21.	Pronostico de compra e instalación de línea de soplado de botellas PET	62
22.	Evaluación Beneficio-Costo	63
23.	Recuperación de la inversión	64
24.	Condiciones de financiamiento	68
25.	Amortización	68



## RESUMEN

El constante cambio en la tecnología y las exigencias de los clientes hacen que las empresas sean más competitivas. La empresa Kola Shaler Industrial S.A. ubicada en el KM. 2 carretera a Sabana Grande Managua, con más de 100 años en el mercado nacional actualmente produce y comercializa una gran variedad de bebidas agradables al gusto del consumidor, permitiendo establecer una red de mercado bien posicionado en el ranking de bebidas carbonatadas y otros productos como ligadores, es por eso que la gerencia general en su planeación estratégica contempla la inversión en la tecnificación de sus procesos productivos.

Dada la preocupación de la gerencia por la tecnificación del proceso de llenado de los productos que se procesan hace necesaria la búsqueda de alternativas para la inversión de una línea de soplado de botellas PET que permitan darle un valor agregado al proceso de producción.

Los accionistas de la empresa, es dueña del proyecto y a la vez es la interesada en conocer la factibilidad que presenta la inversión de la línea de soplado de botellas PET como alternativa principal para que sus accionistas a través del estudio económico financiero que es el principal objetivo tomen la decisión de la inversión.

La investigación consiste en determinar la viabilidad técnica económica dentro de los diferentes enfoques que permitan demostrar la rentabilidad que este tipo de actividad económica presenta, como una de las alternativas viables que la empresa desea a futuro. Con la puesta en marcha de este proyecto se pretende hacer uso de las principales tecnologías utilizadas que permitan obtener un llenado en sus productos con calidad y competitividad en el mercado nacional llenando las expectativas de los consumidores.

La organización del proyecto exige una serie de actividades específicas y a su vez especializadas, para las cuales es necesario organizar la ejecución del proyecto y la operación en funcionamiento del mismo.

El proyecto se caracteriza por ser un proyecto de carácter privado lo cual permite deducir que su análisis financiero, busca generar utilidades a los dueños de la empresa a través de la generación de valor agregado en el soplado de botellas PET.

El proyecto cubre todos sus costos y después de ellos genera una utilidad por encima de sus expectativas del costo de oportunidad del capital para los inversionistas (VPN o VAN positivo) de \$2 721,029.09 con una tasa interna de



retorno de 134% que tiene una diferencia de 108% a favor respecto a la TREMA (26%), lo que evidencia el grado de rentabilidad financiera.

Desde la perspectiva ambiental el proyecto mitiga el impacto ocasionado por la instalación de la maquina ya que no se incurren en remodelaciones porque se cuenta con el espacio necesario para la instalación de la maquinaria lo que minimiza el riesgo de alteraciones en el ambiente.

Se concluye que el proyecto en estudio es factible considerando el estudio económico financiero ya que se aprecia la generación de utilidades y ventajas por dicha instalación.



## INTRODUCCIÓN

Este estudio nace por el creciente consumo de bebidas carbonatadas que se ha desarrollado en el país (uno de los factores principales), la necesidad de hacer un mayor uso de los espacios ociosos del diseño de la planta de producción, la buenas relaciones actuales que existen con los proveedores y las políticas institucionales y a la vez el acceso que facilitan los bancos nacionales para la implementación de proyectos dentro de la empresa por su buen record crediticio, es por ello que se decide aprovechar esta oportunidad para establecer un mejor servicio de calidad, automatización de procesos además de una mejor eficiencia del producto, sin olvidar los precios de la línea a instalarse y verificar que se reembolse a un plazo adecuado.

Para llevar a cabo las primeras actividades de este proyecto se dio la tarea de realizar un diseño metodológico el cual consta de métodos, instrumentos, fichas resúmenes de información recopilada de las cuales la investigación estará sustentada. El documento presenta una breve descripción de proyecto a ejecutarse, en qué consiste el proceso de soplado, alternativas de maquinarias, proceso de las mismas, datos técnicos de las máquinas, relación beneficio -costo (compra de envases - instalación línea de soplado).

Para lograr la evaluación del presente estudio se consta primeramente, de un estudio de mercado que enfatiza el logro que tomara el comportamiento de las ventas y la producción, seguido de un estudio técnico donde se verifica una distribución de planta favorable que permita la colocación física ordenada de los medios industriales, en este caso la adquisición de la maquinaria de soplado sin afectar los objetivos de la distribución de planta, y un análisis económico donde se determina a través de diferentes herramientas financieras y de costos la rentabilidad del proyecto.

Las evaluaciones se realizaron conforme a las propuestas investigadas y facilitadas por los proveedores, así como también conocimientos previos estudiados. Estas mismas se desarrollaran bajo la información suministrada por la empresa como también, captadas de documentos ya existentes relacionados con el tema.

Cabe mencionar que se debe constar con muchos factores necesarios para que esta línea pudiese trabajar, como lo es un trabajador tecnificado que esté a cargo de su buen funcionamiento, un plan de producción, plan de ventas que sea favorable para el pago de los gastos financieros mas el principal de la inversión y ante todo la disponibilidad que tiene la alta gerencia a los cambios tecnológicos-productivos, plan de mantenimiento adecuado y especializado.



## ANTECEDENTES

Los altos costos dentro de la vida productiva de las empresas es uno de los principales factores que se planifican, evalúan y se les dan seguimiento a lo largo de un año productivo, es por ello que se desarrollan estrategias para reducir los costos y maximizar utilidades, haciendo uso de las diferentes herramientas como lo son investigación de operaciones, marketing e ingeniería financiera.

Los altos costos de compra de botellas PET en sus diferentes presentaciones conllevan a desarrollar una revaloración del sistema actual que es implementado por la empresa en la adquisición de los envases PET.

El presente estudio se ejecuta en la empresa Kola Shaler Industrial S.A., éste pretende desarrollar el estudio de viabilidad técnica-económica de una línea de soplado de botellas PET, lo cual prevé que brindará a la empresa la facilidad de mejorar el proceso de producción, mejorar la calidad del producto, asegurando de esta manera un buen desarrollo de la eficiencia y de la eficacia del proceso. Cabe mencionar que es el primer estudio de viabilidad técnica-económica de línea de soplado de botellas PET que se desarrolla en la empresa por lo que estuvieron dispuestos a tomar en cuenta este mismo, tomando como referencia la puesta en marcha de una etiquetadora y la valoración de la implementación de un ordenador de botellas ya que estos invitan a modernizar los procesos productivos, estos estudios se realizaron en el año 2009 y 2011 respectivamente.

El desarrollar el estudio de pre factibilidad de una línea de soplado de botellas PET brinda alternativas que permitirán la toma de decisiones a lo largo de una planificación global de esta industria.

Actualmente la competencia ha sido de gran potenciamiento por sus diversas presentaciones, diseños y sabores, Kola Shaler se destaca por ser una bebida carbonada que se desvía de los sabores, colores, presentaciones y diseños de las bebidas de la competencia. La disposición de los avances tecnológicos ha permitido elaborar el estudio con mucha disposición por parte de la empresa para el mejor manejo de insumos. Hoy en día el sistema de adquisición de envases PET que se utiliza consiste en la compra de estos a través de los diferentes proveedores los cuales están ubicados en Guatemala, El Salvador y Nicaragua siendo un método que genera altos costos y se vincula directamente a otros factores tales como la dependencia de los controles de calidad del proveedor y esto es directamente proporcional al margen de la reducción de las utilidades. Dado que la demanda es potencial se prevé que la implementación de una línea de soplado de botellas mejorará la utilidades y a la vez aportará mejoras como el cumplimiento del plan de



producción, la calidad del producto, aumento de la eficiencia y eficacia del sistema, garantizando así un mejor proceso administrativo y el aseguramiento de mejora continua.



## JUSTIFICACION

Conforme evoluciona la tecnología, los métodos de producción deben avanzar simultáneamente, es por ello que las empresas buscan el objetivo de mejorar sus flujos de procesos garantizando una mayor sistematización de las áreas de producción. Hoy en día, la puesta en marcha de procesos que garantizan un mayor aprovechamiento de la materia prima bruta está plenamente vinculada a la automatización de sus procesos.

La realización del presente estudio prevé facilitar herramientas que permitan la toma de decisión a un futuro dentro de un proceso de modernización en el área de producción tomando como fundamento los costes actuales de adquisición de botellas PET y a la vez proponiendo alternativas de instalación de líneas de soplado de botellas las cuales se miden bajo los parámetros de indicadores económicos que permitan determinar la viabilidad de dicha inversión, y a la vez como referencia a priori la necesidad de automatizar nuevos procesos dentro de la industria, y que estos permitan mejorar los indicadores de calidad de producción de las bebidas carbonatadas de Kola Shaler.

Cabe mencionar que bajo el horizonte del plan estratégico de mejoras en los sistemas productivos y los altos niveles de procesos de producción de bebidas carbonatadas que se desarrollan en la actualidad, son indicadores a tomar en cuenta en las constantes políticas de mejora de la calidad del proceso y que permite que el producto pueda ser de mayor competencia en el mercado nacional, este desde un programa de inversión que se vincula a las estrategias institucionales, dando acceso hacia nuevos mercados.

De la implementación del nuevo sistema se ha desarrollado una valoración de los principales alcances y limitaciones que implica la puesta en marcha de dicha planta.





## OBJETIVOS DEL PROYECTO

### Objetivo General

Determinar la viabilidad técnica económica para la implementación de una línea de soplado de botellas PET en la empresa Kola Shaler industrial SA. En el periodo: Enero – Septiembre 2012.

### Objetivos Específicos

- Demostrar que la adquisición de una línea de soplado de botellas PET está en correspondencia con la planeación estratégica de la empresa.
- Verificar si la participación del mercado de los productos estrellas está directamente relacionado al crecimiento de las ventas que justifique la adquisición de la línea de soplado de botellas PET.
- Analizar si las condiciones técnicas de la distribución de planta actual, se ajusta a un rediseño que favorezca la instalación técnica optima sin recurrir a una gran inversión.
- Demostrar la rentabilidad del proyecto a través de un análisis financiero-económico que se ajuste a las políticas financieras y programa de inversión de la empresa.
- Evaluar si la implementación de la línea de soplado de botellas PET se ajusta a un equilibrio ambiental.



## DELIMITACION

### Temporal

El estudio se inicio en el mes de Enero 2012 lo cual comprende todos los elementos que a nivel de viabilidad técnica económica requiere.

### Espacial

La zona involucrada en el estudio es el distrito VI carretera a Sabana Grande en la empresa Kola Shaler Industrial S.A. en lo que se refiere al procesamiento y llenado de la bebida Kola Shaler, en tanto que a la comercialización es a nivel nacional e internacional.

### Geográfica

La planta de procesamiento y comercialización está ubicada en el KM. 2 carretera a Sabana Grande.



Figura 1: Posición Geográfica KSISA

### Temática

La investigación se enmarca dentro de las directrices estratégicas de la empresa con enfoque técnico y económico.



## **ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **Alcances:**

- Análisis de mercado que logre satisfacer económicamente el grado de inversión.
- Demostrar técnicamente que la inversión de la implementación de la maquinaria es factible.
- Las condiciones legales y financieras del país permiten el potenciamiento de la implementación de nuevas tecnologías.
- La evaluación ambiental de este proyecto da como resultado que la implementación no provoca impactos negativos al ambiente.

### **Limitaciones:**

- Acceso a la información gerencial propia de la institución tales como estados financieros (estado de flujo en el patrimonio), estado de flujo efectivo.
- Falta de proveedores de maquinarias de líneas de soplados de botellas PET a nivel nacional y en Centroamérica.



## PREGUNTAS DIRECTRICES

1. ¿De ser implementada una línea de soplado de botellas PET, corresponderá a la planeación estratégica que se desarrolla en la empresa Kola Shaler Industrial SA?
2. ¿Los productos PET que actualmente la empresa elabora, tienen influencia de forma significativa en el aumento de las ventas Shaler?
3. ¿Existen condiciones en el área de producción para implementar una línea de soplado PET?
4. ¿Cuál es el grado de sostenibilidad económica que traerá la implementación de una nueva línea de soplado PET en la empresa Kola Shaler industrial SA?
5. ¿Al implementarse la nueva línea de soplado de botellas PET existirá equilibrio ambiental con su puesta en marcha?



## **DISEÑO METODOLOGICO**

Dentro del desarrollo de un estudio se parte de medios que permitan comprobar y simular las diferentes variables que se ponen en marcha bajo el desarrollo de una investigación, es por ello que se da a la búsqueda de diferentes herramientas que permiten procesar la información facilitada según el medio de estudio.

El diseño metodológico permite abordar todas las directrices en cuestión las cuales abarcan los siguientes acápite:

### **1) Tipo de enfoque de la investigación**

Es una investigación mixta debido a que se utiliza el tipo de investigación cualitativa y cuantitativa para la obtención de información que garantice la confiabilidad de los datos y por tanto de los resultados. La información que se utiliza es el paradigma cualitativo debido a que se centra en la descripción de los puestos del área de producción específicamente embotellado y etiquetado y cuantitativo para determinar la situación actual de las ventas y utilidades de la empresa.

### **2) Técnicas para la recopilación de información**

2.1 Encuestas: se llevo a cabo en los puestos de producción identificados en el organigrama funcional de la empresa con el propósito principal de suministrar información sobre los conocimientos que posee en el sistema productivo y sus relaciones con sus clientes.

Se considera esta técnica de investigación como la más conveniente para la recopilación de opiniones por medio de un instrumento utilizado de guía para obtener información del encuestado.

2.2 Entrevista: se realizaron entrevistas dirigidas a los gerentes y jefes de producción que sirvieron de información al momento de realizar los análisis técnicos económicos con respecto a la planeación estratégica que se desarrolla en la empresa.

### **3) Universo y muestra**

El estudio tiene como universo la producción total de la empresa Kola Shaler Industrial S.A. a lo largo de su vida productiva, es decir desde su inicio en la



elaboración de bebidas carbonatadas principios del siglo XX, y se toma una muestra no probabilística de la producción de los últimos 6 años (2007-2012).

#### **4) Métodos de investigación**

Esta etapa se realizó siguiendo una secuencia de pasos INSITU con la ayuda de formatos de entrevista a cada uno de los trabajadores y a continuación se describe la secuencia de la investigación:

- 4.1 Condiciones generales de la empresa
- 4.2 Análisis de volúmenes de ventas
- 4.3 Análisis del proceso productivo
- 4.4 Análisis de la distribución de planta
- 4.5 Información económica con respecto a las ventas
- 4.6 Entrevistas
- 4.7 Determinación de costes de insumo de botellas PET
- 4.8 Realización de pronósticos de ventas para los siguientes 10 años y pronósticos de producción, en los cuales se fundamentan los costes de insumos de botellas PET, para establecer los costos anuales.
- 4.9 Diseño de costes de inversión de la nueva línea a través de datos de proveedores (proforma), costos de envío, impuesto, distribución de planta, montaje y puesto en marcha.
- 4.10 Desarrollo de evaluación financiera (VPN, B-C)
- 4.11 Evaluación de costes a través de la comparación del sistema actual vs diseño propuesto de línea de soplado de botellas PET

#### **5) Instrumentos**

Son todos aquellos instrumentos de trabajo que permiten el desarrollo de un método de investigación. Dentro de un estudio de viabilidad técnica económica se destacan los siguientes

5.1. Hoja de evaluación económica: herramienta de trabajo que permite evaluar el flujo económico de la empresa y a la vez medir la viabilidad de una inversión en un periodo determinado.

5.2. Planilla de trabajadores: documentación fuente secundaria propia de la institución que describe la cantidad de mano de obra presente dentro de la empresa y el costo que genera la misma.



5.3. Informes de ventas y producción (2007-2012): herramienta de fuente secundaria que evalúa los niveles de venta y producción en este periodo y a la vez permite realizar pronósticos de estos mismos.

5.4. Formato de equipo y maquinaria: herramienta que describe las características técnicas y productivas de determinado equipo y a la vez el costo que genera a la institución la implementación de la misma.

5.5. Factura energética: es el monto en el que se incurre en el consumo de energía para la producción o servicio que se ofrece.

## 6) Variables

Tabla 1: Variables del proyecto

Variabes	Subvariable	Indicadores	Fuente	Técnica	Instrumento
Estudio mercado	Demanda	Satisfacción del cliente	Gerente de mercado y vendedores	Entrevista al gerente y vendedores	Entrevista
	Producto	Diseño			
	Precio	Accesibilidad con respecto a la competencia			
	Plaza	Ratio de mercado			
Estudio técnico	Capacidad	Sistema	Plan de producción / ingeniero de planta y de mantenimiento	Visita de campo / entrevista a ingeniero de planta	Fichas técnicas del equipo
		Productiva			Tiempos de producción, tiempos de paro
	Diseño	Distribución			Planos de planta de producción
		Proceso de producción			Diagrama de flujo
Estudio económico	Nivel de costo de apalancamiento	Capacidad de pago	Proyecciones de producción y plan de ventas	Evaluación de proyecciones de producción y ventas	Ventas y utilidades / tabla costos de producción
	Indicadores financieros	Tmar			
		Vpn			
		B/c			
	Pr				
Impacto ambiental	Factores ambientales	Aire	Niveles de ruido, contaminación desechos sólidos y líquidos, emisiones de gas y sonido	Visita de campo y evaluación	Bitácora de mediciones, plan de mitigación
		Ruido			
		Agua			
		Vibraciones			



## ASPECTOS GENERALES Y CARACTERIZACION DE LA EMPRESA

**Kola Shaler Industrial, S. A.**, es una fábrica embotelladora de bebidas gaseosas que fue fundada a inicios del siglo XX. Actualmente, se encuentra ubicada en el kilómetro 2 Carretera a Sabana Grande.

Produce además de **Kola Shaler** (su producto líder), Vino Cóndor tipo Vermouth, Agua de Soda, Ginger Ale y Agua Tónica.

### ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.

Kola Shaler S. A. es fundada a inicios del siglo XX, por el Sr. David Robleto, como una empresa familiar bajo el nombre de “David Robleto y sucesores” y desde entonces ha permanecido ofertando sus productos al público consumidor.

En ese entonces, las personas gustaban de los nombres de origen inglés, es por esto que el Sr. Robleto decide nombrar a su bebida de cola: Kola Shaler.

Su producto líder ha sido la bebida Kola Shaler, pero también fabrica productos ligadores como Soda Shaler, Quina Shaler y Ginger Ale Shaler. Así también se elabora un Vino bajo la marca Cóndor en dos presentaciones.

Antiguamente se elaboraban cremas de sabores como Triple – Sec, Amaretto, Chocolate, Naranja y Café. También se han fabricado otros productos como Ron Calloso, cremas de Cacao, Menta, Mandarina, Cereza, Fresa, Naranja y Coco.

En 1940, al morir el Sr. Robleto, el señor Julio Cárdenas Mc Adams se establece en sociedad con Luisa Lang de Robleto y Amalia Morice de Cárdenas, llamándose Robleto y Cía. Ltd.

Su antigua ubicación en la Managua de antes de los 70’s, fue en la calle Momotombo y luego en las cercanías del Cine Alcázar 1 c. al sur, es ahí donde se encontraba cuando ocurrió el terremoto en el año 1972, el cual la destruyó totalmente, pues sus instalaciones se derribaron y un voraz incendio terminó con lo que quedaba, por esa causa permaneció fuera del servicio por espacio de nueve meses.

Es después del terremoto en 1973 el Sr. Julio Cárdenas quedaba como único accionista y establece sus instalaciones en el Km. 2 carretera a Sabana Grande es en este año que se constituye en una sociedad anónima con el nombre de Kola Shaler Industrial, S. A., dirigida por el Sr. Julio Cárdenas, Aurora Robleto de Cárdenas e hijos.

En esta nueva etapa de la empresa se dedica a la elaboración y comercialización de sus productos. Después del año 1979, la producción se tenía que vender de una manera programada, ya que la demanda era mayor que la producción que se tenía debido a la maquinaria muy obsoleta, la capacidad de producción en esta etapa era entre 10,000 y 12,000 cajas mensuales de Kola Shaler y 2,500 cajas de Vino Cóndor.





En el año 1994, se decide cambiar la maquinaria, adquiriendo equipos de mejor tecnología que la existente a través de un préstamo proporcionado por el BCIE. Con esta nueva maquinaria se cuenta con una capacidad de producción de 10,000 cajas semanales de Kola Shaler.

Actualmente cuenta con 81 trabajadores distribuidos en las diferentes áreas de la instalación. Y además cuenta con 7 equipos de reparto que cubren parcialmente el territorio nacional. Se exporta a Centroamérica y Norteamérica a los mercados étnicos nicaragüenses.

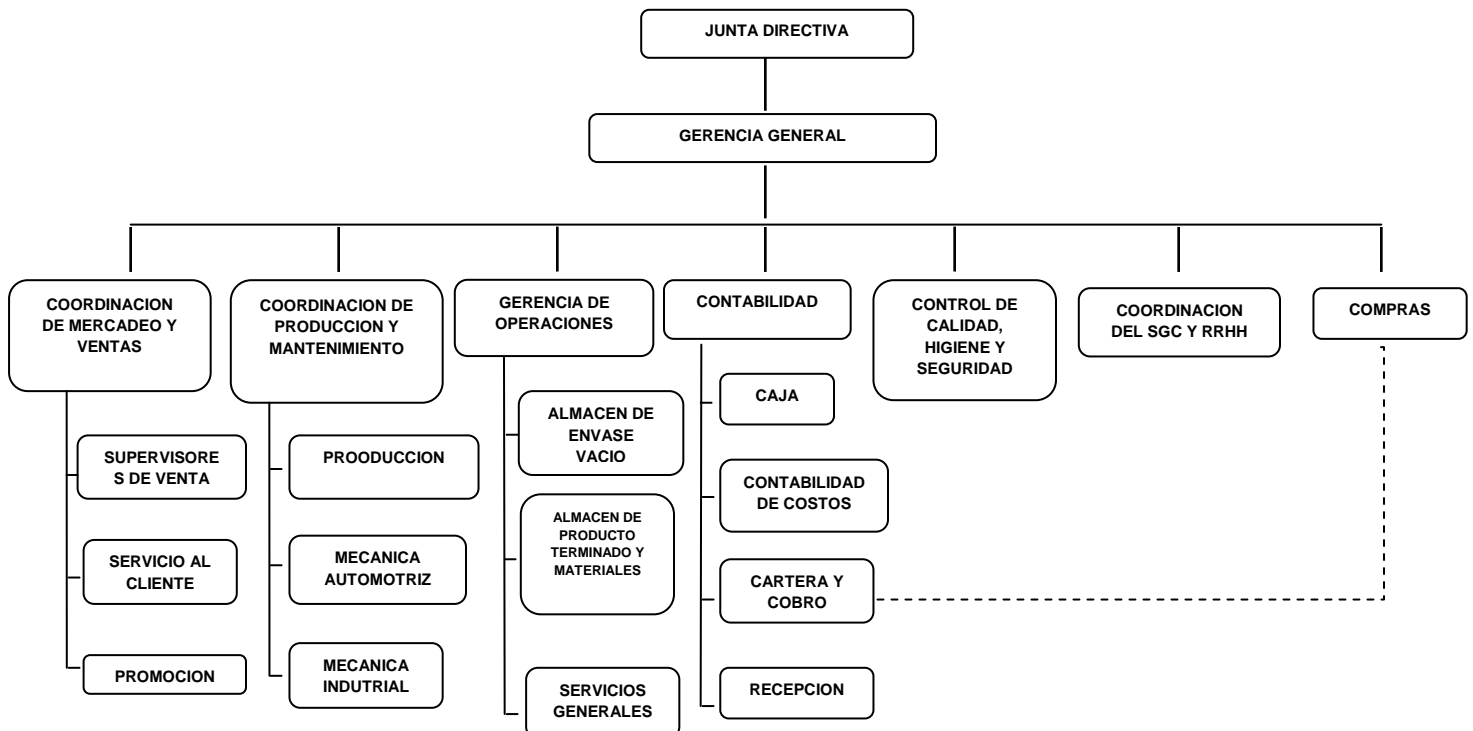
## MISIÓN

Somos una empresa dedicada a la fabricación y embotellado de bebidas para consumo humano, con énfasis en bebidas gaseosas y vinos, con más de un siglo de prestigio y con reconocimiento de marca en el mercado nacional, enfocada a satisfacer las necesidades de nuestros clientes y consumidores, mediante la entrega de producto de calidad y con un servicio personalizado.

## VISIÓN

Consolidar nuestra presencia a nivel nacional y los mercados étnicos de nicaragüenses en Centro y Norteamérica a través del desarrollo estrategias por marcas enfocadas a nuestros clientes y consumidores, ampliando la variedad de producto mejorando nuestro sistema de distribución y permitiendo una entrega oportuna y personalizada.

## ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.





## **OBJETIVOS DE LA EMPRESA.**

- i. Aumentar la rentabilidad de la empresa a un 15%.
- ii. Consolidar el mercado nacional, de bebidas carbonatadas, con énfasis en la zona del pacífico y central.
- iii. Incrementar nuestras exportaciones a un 2% las ventas totales.
- iv. Fomentar la mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad, en la organización.

## **VALORES**

- i. Integridad
- ii. Responsabilidad y compromiso con la sociedad
- iii. Respeto
- iv. Orden
- v. Solidaridad y sensibilidad
- vi. Trabajo en equipo
- vii. Fidelidad
- viii. Competitividad
- ix. Y sentido de permanencia con la empresa

Esta empresa que se dedica al área de manufactura de bebidas carbonatadas como lo son las bebidas Kola Shaler, Ginger Shaler, Shaler light, soda Shaler y quina Shaler, debido a que su producción se comercializa a nivel nacional a través de pulperías, supermercados y mercados nacionales, es por eso es necesario realizar un estudio de mercado en este estudio.



## **ESTUDIO DE MERCADO**

Todo proyecto llámese proyecto social o productivo es necesario que lleve un estudio de mercado, vamos a partir de la siguiente definición ¿Qué es un estudio de mercado? Un estudio de mercado no es nada más donde convergen las siguientes variables: la demanda, la oferta, el producto y el precio, o bien donde se realizan intercambios de bienes y servicios, para que la transacción se produzca debe haber acuerdo en el precio de la mercancía entre compradores y vendedores.

Al realizar el estudio de mercado de un proyecto lo primordial es establecer y conocer cada factor que interactúa con las decisiones que se toman al momento de seleccionar una estrategia de comercialización.

Este proyecto no se basa en lanzar un producto más de la línea Shaler para posicionarlo en el mercado, sino el de elaborar uno de los insumos más importantes dentro de la línea de producción como lo es la botella PET. Kola Shaler ya tiene sus productos estrellas posicionados tanto en el mercado nacional como internacional, por lo cual nos conlleva a realizar un estudio de la demanda, para tener conocimiento de cómo es su crecimiento y a la vez analizar cuán rentable es realizar dicha inversión dentro de la empresa.

### **Definición del producto**

De acuerdo a lo que dice Baca Urbina producto es cualquier cosa que se puede ofrecer a un mercado para satisfacer un deseo o una necesidad. En el marco de este proyecto se da la siguiente definición en relación al servicio ofertado.

Kola Shaler es una bebida carbonatada ofertada por la empresa Kola Shaler Industrial S.A. clasificada como producto alimenticio de carácter perecedero ya que tiene un margen de consumo temporal. Sus diferentes presentaciones son:

- Kola Shaler 12 onzas
- Kola Shaler light 12 onzas
- Kola Shaler 16 onzas
- Ginger Shaler 16 onzas (Ligador)
- Kola Shaler 2lt



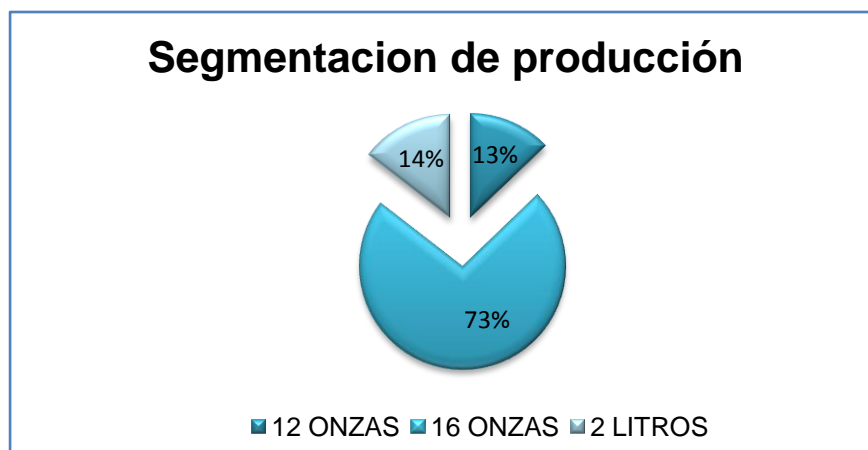
El producto ofertado por Shaler es agradable al público por su composición, lo cual lo hace muy diferente a las bebidas existentes en el mercado nacional.

Estas presentaciones ofertadas por la empresa llenan las características del consumidor y están destinadas a la satisfacción del gusto y necesidades de ellos.

En la presente tabla se muestran la sumatoria de ventas de las diferentes presentaciones asimilándolo como el comportamiento o participación que han tenido en el mercado a través de porcentajes en la figura 2.

**Tabla 2: participación de mercado**

Ventas	12 onzas	16 onzas	2 litros	
2007	9519.01	241497.87	40568.22	
2008	52188.06	271576.09	31707.50	
2009	58138.41	251104.27	37659.17	
2010	51936.72	225757.44	57997.82	
2011	44704.40	264560.55	75665.67	
2012	69366.11	358460.35	79937.24	
$\Sigma$ ventas=	285852.71	1612956.57	323535.62	2222344.90
%	13%	73%	14%	



**Figura 2: Segmentación de producción en %**

Tomando como referencia la matriz de crecimiento - participantes (BCG) el cual clasifica los productos por sus demandas potenciales dentro del mercado y prevé el desarrollo de los escenarios productivos dentro de la industria Kola Shaler, los productos los podemos clasificar bajo el siguiente esquema siendo el siguiente:



Tabla 3: Valoración de ingresos y utilidades para Matriz de Boston

PRODUCTO	INGRESOS	%	UTILIDADES	%	EJE X participación en el mercado	EJE Y tasa de crecimiento
<b>16 GINGER</b>	16334.04	2	816.70	0.2	8	10
<b>16 ONZ</b>	596192.34	73	298096.17	75.6	70	15
<b>12 ONZ</b>	98004.22	12	14700.63	3.7	40	-10
<b>2 ONZ</b>	106171.24	13	31851.37	8.1	50	-20
	816701.83	100%	345464.87	100%		

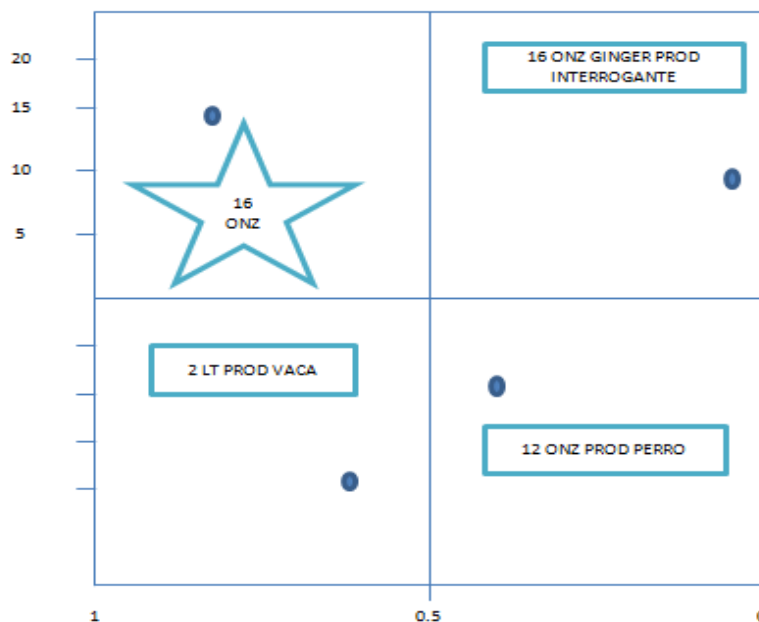


Figura 3: Matriz de Boston

La figura #3, nos muestra la posición de los productos según la aceptación del cliente en el mercado siendo esta como el producto estrella el de mayor aceptación la presentación de 16 onzas debido a su tamaño y precio, producto vaca la presentación de 2Lt, producto perro presentación 12 onzas (el alejamiento de este del producto estrella es debido a la poca diferencia del tamaño y de precio, según repartidores por sus experiencias con los cliente prefieren 16 onzas por un precio no muy lejano al de esta presentación), y el producto interrogante Ginger Shaler el cual es Ligador en presentación 16 onzas y solo tiene una mínima demanda, pero que es representante debido a su diferente composición.



### **Delimitación del mercado**

La delimitación está relacionada a la segmentación del mercado para nuestro estudio para este producto existen los segmentos compuesto por las personas mayores de edad y jóvenes que degustan de la excelente calidad que este presenta, por eso lo delimitamos como un o segmento selectivo. El segmento de mercado se ha posicionado y ha crecido desde que Kola Shaler entró a ser parte del comercio nacional, lo cual demuestra la buena calidad y aceptación que ha tenido por parte de los consumidores.

La distribución del producto se realiza a nivel nacional en los diferentes puestos de ventas como lo son los supermercados y pulperías donde el cliente lo adquiere con toda comodidad, además se realizan exportaciones a los países anglosajones como los Estados Unidos donde ha tenido una excelente aceptación y se espera que siga creciendo la demanda.

### **Análisis de la demanda**

Todo producto tiene una demanda ¿Qué es la demanda? Es la cantidad de bienes o servicios que los consumidores están dispuestos a adquirir en función del precio, debido a esta se da cuenta en que si en realidad el producto tiene alta demanda que genere utilidades, prueba de esto es la segmentación a la que está dirigido el producto y se ha demostrado a través de un análisis la participación por medio de la matriz de Boston como anteriormente se menciona.

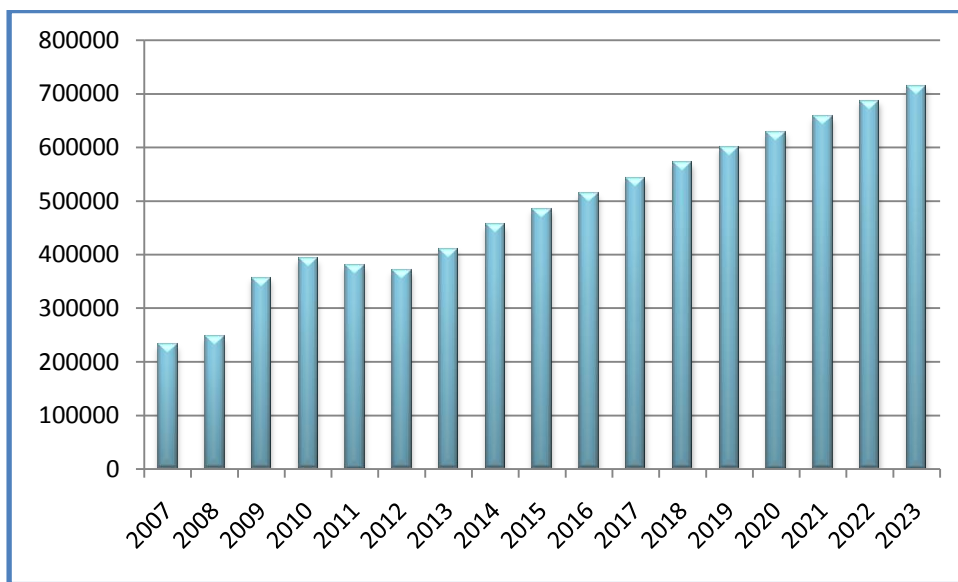
Kola Shaler por sus alejamientos en sabores y presentaciones presenta una demanda muy aceptable por el consumidor.

En la siguiente tabla N° 4 se muestran los volúmenes de ventas que se realizaron desde el año 2007 hasta el año 2012 donde se observara el crecimiento que ha tenido el producto en los últimos años, como también se reflejaran la demanda del producto para los siguientes 10 años a través de pronóstico de ventas.



**Tabla 4: Pronostico de ventas**

<b>AÑO</b>	<b>VENTAS</b>
<b>2007</b>	<b>231079.84</b>
<b>2008</b>	<b>244567.52</b>
<b>2009</b>	<b>355498.87</b>
<b>2010</b>	<b>391043.42</b>
<b>2011</b>	<b>378046.66</b>
<b>2012</b>	<b>368671.24</b>
<b>2013</b>	<b>408991.84</b>
<b>2014</b>	<b>454627.23</b>
<b>2015</b>	<b>483359.06</b>
<b>2016</b>	<b>512090.89</b>
<b>2017</b>	<b>540822.72</b>
<b>2018</b>	<b>569554.55</b>
<b>2019</b>	<b>598286.38</b>
<b>2020</b>	<b>627018.21</b>
<b>2021</b>	<b>655750.04</b>
<b>2022</b>	<b>684481.87</b>
<b>2023</b>	<b>713213.70</b>



**Figura 4: pronostico de ventas en línea del tiempo**

Ha como se muestra en la figura N° 4 el crecimiento de la demanda va de la mano con el aumento de las utilidades y según el análisis las utilidades continuarán creciendo.

Como la demanda se comporta creciente la empresa está sometida a la implementación de nuevos métodos en el proceso, la tecnología, ya que se debe enfocar en el mejoramiento de la calidad del producto, los tiempos de entrega y los stock en inventario en el caso de pedidos eventuales (no programados), por consiguiente se deben realizar inversiones que serán pagadas a través de las utilidades que generen las ventas y los beneficios que se obtengan a través de los cambios que se generen.

En la figura N° 5 se muestra el crecimiento de la demanda generado a través de un pronóstico lo cual nos refleja que se generaran utilidades.

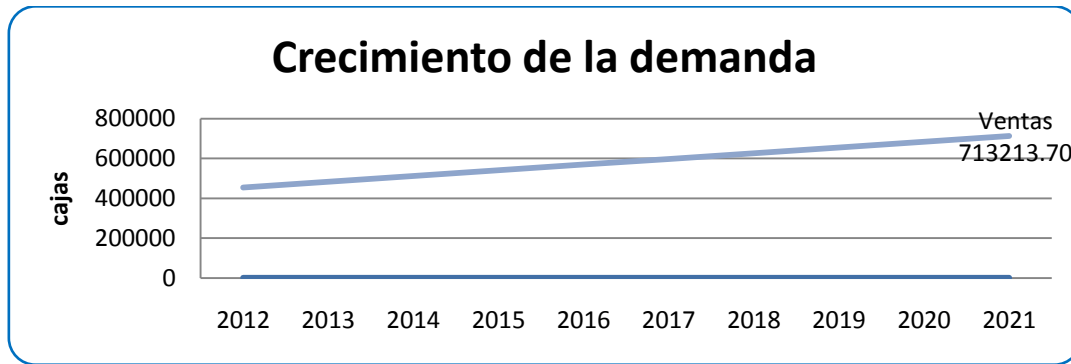


Figura 5: Crecimiento de la demanda

### Análisis de la oferta

Al existir una demanda la empresa debe tener una oferta mayor a ésta ¿Qué es la oferta? Es la cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a colocar en el mercado a un precio determinado, por lo tanto la demanda obliga a un nivel más alto de oferta. Para implementar niveles más altos se necesita una planeación óptima de todos los requerimientos para que se cumplan en tiempo y forma la demanda de los consumidores finales lo que conlleva a ganar privilegio y encontrar una mejor posición en el mercado.

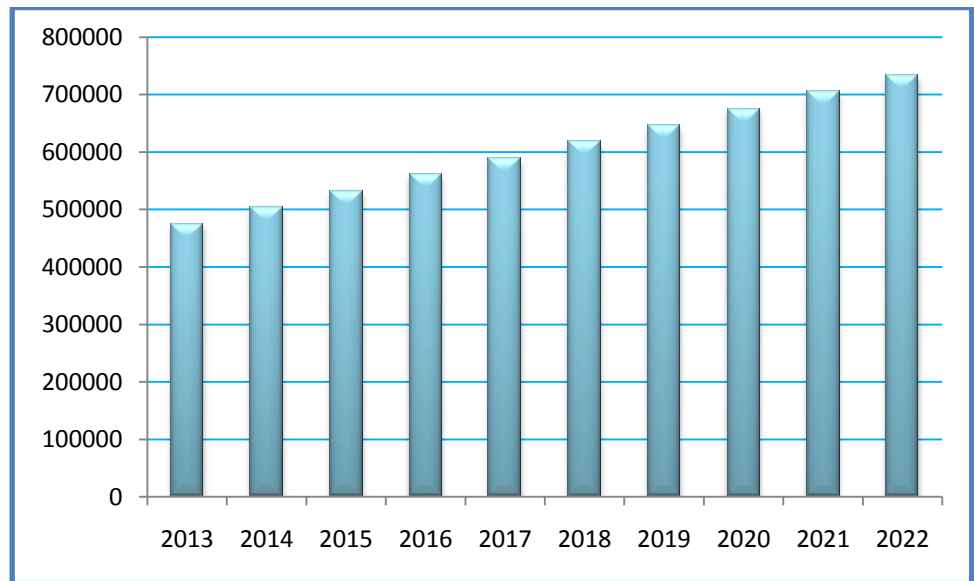
El pronóstico de producción de los siguientes 10 años hace la posibilidad de cubrir la demanda, en caso contrario se debe ajustar el plan de producción para lograr el incremento de la capacidad.





**Tabla 5: Pronostico de producción**

año	Oferta (cjs)
2013	472850.69
2014	501557.91
2015	530265.14
2016	558972.36
2017	587679.58
2018	616386.81
2019	645094.03
2020	673801.25
2021	702508.48
2022	731215.70

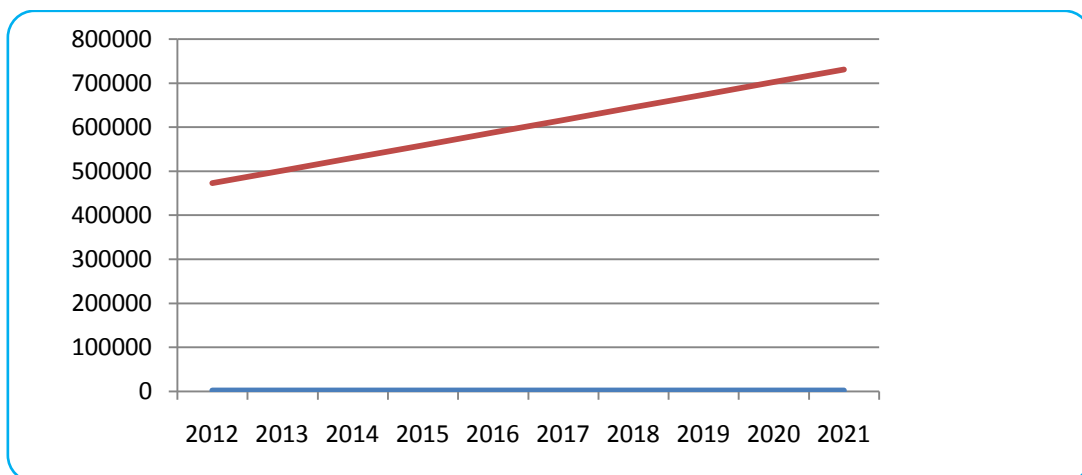


**Figura 6: comportamiento de producción en línea del tiempo**

A como se muestra en la figura N° 6 hay un crecimiento constante de la oferta debido a la demanda del producto.

El estudio ya tiene delimitado el mercado, el producto está establecido y se conocen las tendencias de la oferta y la demanda.

En la siguiente figura N°7 se muestra el crecimiento de la producción conforme a los pronósticos establecidos.



**Figura 7: Crecimiento de la producción**



## Análisis de los precios

Antes de disponer al análisis debemos indicar ¿Qué es el precio? Es la cantidad monetaria o su equivalente que se paga por lo que se obtiene. Cantidad que acuerdan tanto el comprador como vendedor para realizar la transacción de un bien o servicio.

La fijación de precios de la bebida Shaler de la industria fueron realizados en base a los siguientes factores: precio de la competencia, precio de lanzamiento o precio de conquista, obtención de utilidades, costos de producción, etc. Cabe destacar que los precios al público fueron facilitados por el área de mercadeo, únicamente nos facilitaron los factores, este precio es unilateral hacia cualquier comprador.

Precios actuales de los productos:

- Vidrio 12 onzas: C\$9.50\*unidad
- PET 12 onzas: C\$10.00\*unidad
- PET 16 onzas: C\$10.10\*unidad
- PET 2 lt: 20.00\*unidad

## Canales de distribución

La distribución de los productos de la empresa se realiza a través de una comercialización indirecta y directa a como se especifica a continuación:

- **Directo** → fabricante → consumidor (el cliente final compra en la fabrica)
- **Corto** → fabricante → detallista → consumidor (el pulpero compra en la fabrica para el cliente final)
- **Doble** → fabricante → agente exclusivo → mayorista → detallista → consumidor (repartidor vende a distribuidor y pulpero a este, luego el cliente final al pulpero)

En la siguiente figura se muestra el porcentaje de venta según estipulado por fuentes primarias (2012) para cada destino del producto.

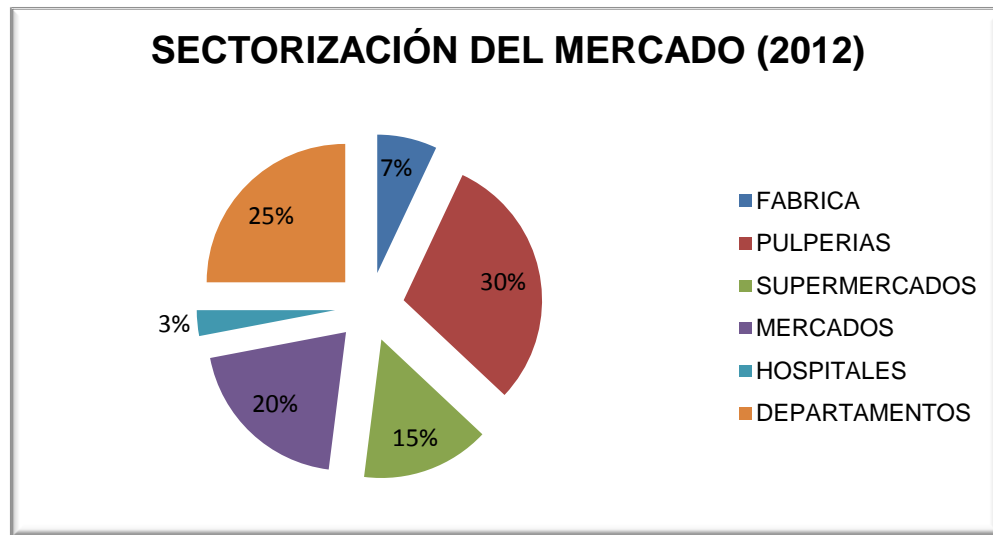


Figura 8: Sectorización del mercado

A como se muestra en la figura N° 8 el mayor porcentaje de ventas se establece en pulperías establecido por el 30% de las ventas totales, 25% se establece en los departamentos esto es debido a que las reparticiones son una vez a la semana y se entrega por mayor, 20% en los mercado debido a su distribución por ser mayoristas, 15% supermercados esto por tener demanda por diferente clase social, 7% es la poca frecuencia en que compran en la fabrica en su mayoría los mismos empleados (cliente interno), 3% destinado para los hospitales debido a su composición que no es muy química todo es natural.

Representación de los puntos principales de distribución de la bebida.



Figura 9: Mapa de distribución Managua



En la mayoría de los casos en Managua sus canales de distribución es de la fábrica – agente exclusivo- mayorista- detallista- consumidor.

La segmentación de mercado es dividir entre los grupos más pequeños tomando como base de división las necesidades, características y comportamientos de los consumidores de cada uno de estos grupos.

Para esta segmentación se debe de considerar las siguientes variables:

- Segmentación geográfica: el mercado esta segmentado de acuerdo a los departamentos, zona urbana, sub-urbana y rural de Nicaragua.
- Segmentación socioeconómica: los consumidores pueden pertenecer a los niveles socioeconómicos alto, medio y bajo.
- Segmentación Pictográfica: que tengan un estilo de vida al consumir bebidas carbonatadas.

### **Comercialización y distribución del producto**

Antes de valorar los canales definiremos ¿Qué es comercialización? Es dar un producto las condiciones y organización comercial para su venta.

La distribución tiene un comportamiento programado a través de ejecutivos de ventas y camiones repartidores mediante los cuales se han generado a lo largo de los años nuevos canales de distribución y que ha permitido mayor accesibilidad del producto al cliente, todo esto desde una lógica que vincula las necesidades del cliente en los diferentes mercados actuales y futuros a potencializar.

Se ha mencionado que los niveles de distribución de los productos de la línea Shaler se clasifican en 3 tipos:

- A) Fábrica → consumidor
- B) Fábrica → detallista → consumidor
- C) Fábrica → agente exclusivo → mayorista → detallista → consumidor

Actualmente se están implementando las ventas a través de internet, para abrir nuevos horizontes de mercado.

A continuación la programación de comercialización:



**Tabla 6: Programación de comercialización**

RUTA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
#1	San Rafael	D.IV	D.IV	D.IV	DIV.VI	D.II
#2	Tipitapa	D.II	D.II	D.II		D.II
#3	D.IV					
#4	D.IV	D.IV	D.IV	D.IV	D.V	D.V
#5	D.III	D.III.V Ticuan-tepe	D.III San Rafael	Ciudad Sandino	D.III, LEÓN D.V	Ticuan-tepe
#6	Masaya	Masaya Granada	Masaya	Masaya	Masaya	Rivas
#7	Chinandega	Ocotol Somoto Las Manos	Estelí	Matagalpa	Jinotega	Boaco Villa Carlos Fonseca

La presente tabla N° 6 describe la distribución de las rutas a nivel nacional, teniendo un mayor enfoque en el departamento de Managua el cual representa el 75% del mercado actual, este a su vez se subdivide a nivel de zonas a las cuales se les han diseñado rutas de distribución a lo largo de la semana.

A partir del presente estudio desarrollado se puede validar el crecimiento de las ventas de los productos estrellas Shaler, en los cuales se ha determinado que estos anualmente durante el plazo de 10 años comportándose de forma exponencial tiene una tasa de crecimiento arriba del 6%, lo cual insta a desarrollar programas que permitan la mejora continua en las diferentes etapas de los procesos productivos de las bebidas Shaler, ya que a lo largo del tiempo en el estudio se visualiza una ampliación en los diferentes sectores del mercado nacional de las bebidas carbonatadas, es de ahí que parte la necesidad de realizar una evaluación del método actual de adquisición de botellas PET tomando como referencia la implementación de una línea de soplado de botellas, lo cual vincula la evaluación de las capacidades de dicha planta y por ello la búsqueda de alternativas a través de un estudio técnico.



## ESTUDIO TECNICO

El estudio técnico no es más que la búsqueda de la solución técnica a la necesidad que dio origen al proyecto que se quiere ejecutar, tomando en cuenta las variables de localización, ingeniería y tamaño.

Una vez concluido el estudio de mercado donde se verifica que las ventas están en concordancia con los planes estratégicos de la empresa y donde se evaluó el crecimiento de los diferentes productos ofertados al mercado y su segmentación, teniendo como resultado principal el aumento constante de las ventas y la apropiación en el mercado nacional, conllevó a este estudio dar las pautas para seguir en el proceso de la validación de la implementación de una línea de soplado de botella, siendo uno de los elementos de mayor importancia la ubicación del proyecto y la distribución de la misma. A continuación el presente acápite aborda todos los elementos relacionados al estudio técnico de la puesta en marcha de línea de soplado de botellas.

El objetivo del estudio técnico es determinar y presentar la propuesta óptima de maquinaria para la instalación de una línea de soplado de botellas PET.

Dadas las condiciones de la planta de producción el presente estudio se basa en las condiciones existentes actuales en la empresa ya que para la instalación de una línea de soplado de botellas PET esta dispone de un área que actualmente se utiliza como almacenamiento de embase, en la cual se centró este proyecto para la instalación del nuevo proceso en el que se cuenta con un área de 95 m<sup>2</sup>.

Kola Shaler ha ido innovando poco a poco el diseño estructural de la planta pero en sí la línea de producción tiene sus cambios pero no varía el diseño sino la capacidad del sistema.



## SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS MÚLTIPLES

La generación de alternativas de maquinaria tiene como objetivo facilitar al estudio una de estas que llene todas las características para la implementación de esa misma y que pueda mejorar el proceso de adquisición de botellas.

Dado el actual posicionamiento dentro del mercado nacional y tomando como referencia el estudio de mercado surge la necesidad de generar nuevas alternativas de adquisición de botellas PET: esto incluye el cambio de proveedor de botellas PET en la búsqueda de mejores precios o la implementación de una línea de soplado de botellas dentro de las instalaciones de la empresa, en la primera alternativa son muy pocas las empresas que ofrecen el producto de botellas PET y que nos permitan mantener el mismo nivel de calidad de las botellas y a los mismos costos de adquisición es por ello que al momento de ser evaluadas las alternativas toma mayor ponderación la implementación de línea de soplado de botella en la empresa Kola Shaler Industrial SA, ya que dicha opción a la vez de hacer una empresa permite poner en camino a la institución en un proyecto de autosuficiencia en el consumo de botellas PET.

La ventaja de esta idea de crear una línea alterna es la posibilidad de organizar una fabricación independiente de un producto necesario y solicitado en el mercado. La forma, tamaño y uso de las botellas que se pueden fabricar con una Sopladora de Botellas es muy variada. La máquina es sencilla en su manejo, se necesita sólo un operador para todo el proceso. Puede ser operada paso a paso o en modo semi-automático.

El equipo de Sopladora de Botellas PET funciona en base de inyección soplado, un método usado para fabricación de recipientes de plástico.

El proceso es el siguiente: se parte de un tubo continuo de PVC rígido, de un diámetro apenas inferior al cuello de la botella, que se aprisiona entre las dos mitades del molde de la botella. De este modo el tubo automáticamente se aplasta en la base de la botella por la acción del molde, luego una cuchilla corta el tubo a la altura de la boca de la botella, y una boquilla que encaja perfectamente en el tubo, insufla aire a presión. Como el tubo estaba previamente precalentado hasta el punto de plasticidad, con el aire comprimido lo expande y lo oprime contra el molde, que al estar refrigerado enfría el plástico y lo vuelve rígido. En el momento en que se ha enfriado, se retira el envase extrayendo el molde. Cambiando el tipo de molde se pueden fabricar recipientes de diferentes tamaños y formas, desde una botella hasta una bombilla de luz.

La siguiente tabla muestra las diferentes propuestas de maquinas de soplado de botellas PET las cuales se incluirán en el estudio para la selección de una alternativa con el fin de bajar los costos de adquisición de botellas.



Tabla 7: Propuestas de maquinarias (Comparativos de Cotización)

COMPARATIVOS DE COTIZACIÓN					
CARACTERÍSTICAS / EMPRESA	FITFLEX	FITFLEX	PETCORP	MACHINE POINT	MEGA
Recepción de cotización	20/10/2012	20/10/2011	23/09/12	09/12/11	10/08/2012
Capacidad de producción (bot/h)	4,000	2,000	2,000	22,400	5,500
Potencia instalada (kw)	68				75
Origen	ESPAÑA	ESPAÑA	ARGENTINA	ESPAÑA	CHINA
Asesoría técnica	ESPAÑA	*****	ARGENTINA	*****	CHINA
Plazo entrega (mes)	4	4	3	INMEDIATA	ZHEJIANG
Costo fob (us\$)	\$175,500.00	\$46,000.00	\$ 45,970.00	No enviada	\$ 98,600.00
Costo cif	\$181,528.00	\$52,028.00	\$ 51,998.00	No enviada	\$ 104,628.00

Fuente 1\*: proforma de maquinarias

Una vez que se hace el análisis económico se procede con la ponderación para la selección de maquinaria esto es con el fin de seleccionar la óptima que llene las condiciones para la propuesta.

### CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN

En esta etapa se incluyen los criterios que la empresa toma en cuenta para la realización de proyectos de inversión ya que al momento de la selección deben predominar sobre cualquier decisión, ellos tienen previstas estas características y las establecen ante cualquier inversión.

La siguiente tabla N° 8 muestra los criterios que destaca la empresa en cualquier proceso de adquisición, los cuales se toman en cuenta para la selección de maquinaria que llene los requisitos para dar posible solución.

Tabla 8: Ponderación para selección de maquinaria

CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE MAQUINARIA											
CARACT. / EMPRESA	PESO	FITFLEX		PETCORP		FITFLEX2		MACHINE POINT		MEGA	
		PESO	TOTAL POND	PESO	TOTAL POND	PESO	TOTAL POND	PESO	TOTAL POND	PESO	TOTAL POND
Precio	0.4	0.6	0.24	0.8	0.32	0.8	0.32	0.6	0.24	0.8	0.32
Capacidad	0.25	0.9	0.23	0.4	0.1	0.4	0.1	0.9	0.225	0.9	0.22
Asistencia técnica	0.25	0.8	0.20	0.3	0.075	0.8	0.2	0.1	0.025	0.4	0.1
Tiempo de entrega	0.1	0.5	0.05	0.7	0.07	0.5	0.05	0.9	0.09	0.5	0.05
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>0.72</b>		<b>0.57</b>		<b>0.67</b>		<b>0.58</b>		<b>0.70</b>





Se ha seleccionado la maquinaria de la empresa FITFLEX, proveniente de España, la cual ofrece una capacidad de 4000 bpm, esta alcanza la velocidad de producción que se desempeña en la planta y se considera uno de los criterios más importantes para determinar la adquisición de la maquinaria, al igual que el factor económico y dicha propuesta es la que mejor condición ofrece para ajustarse a la realidad económica de la empresa y un estado óptimo del equipo según especificaciones planteadas en propuestas enviadas.

## **DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO**

### ***EASYPLAS MPET – 4000***

Sopladora de preformas MPET-4000 es la solución ideal para producciones de hasta 4000 envases/hora y 2000 c.c de capacidad. Con cuatro cavidades para soplado, practica y funcional, mínimo mantenimiento y circuito de aprovechamiento de aire de alta presión. Terminal del operador de 10.4” táctil.

### **Especificaciones de operación**

- Cierre neumático mediante rodillera con engrase automático de 5 puntos. Simple, rápido y al mismo tiempo potente, proporcionando 350 Kn de fuerza.
- Economía. Emplea un 60% del aire de alta presión empleado en el soplado del envase para el cierre del molde.
- Modelo con servomotor de estirado. Pensando en los cambios continuos de formatos, simplifica la puesta en marcha del cambio de molde al memorizar hasta 200 envases diferentes, regulando el estirado en velocidad y posición en función de los mismos.

Dispone además de un sistema de cambio rápido de molde, mediante guías y placas de soporte que hacen que los cambios de formato se realicen de forma rápida y eficaz.

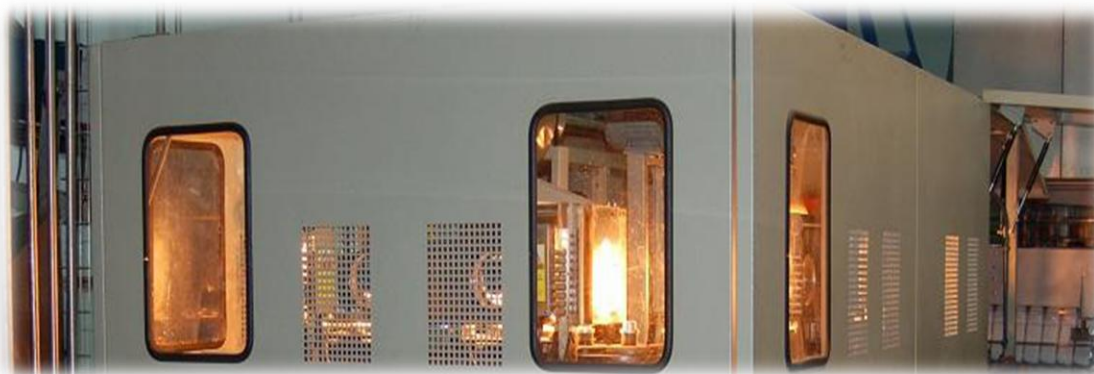


Figura 10: Máquina sopladora MPET-4000

### Especificaciones técnicas

En la presente tabla se muestra todas las especificaciones de la máquina seleccionada que se ajusta al proceso.

Tabla 9: Especificaciones técnicas del equipo

CONTENEDOR	Max volumen del contenedor	Lts	2
	Diam Máx. de cuello	mm	40
	Diam Máx. de cuerpo	mm	105
	Altura Máx. del contenedor	mm	350
	Nº de cavidades		4
	Producción Teórica	Bph	3.800 a 4.100(*)
SISTEMA ELÉCTRICO	Potencia instalada	Kw	68
	Máx. potencia Calefacción	Kw	64
AIRE COMPRIMIDO	Presión operación	Kg/cm <sup>3</sup>	8
	Consumo de aire	L/min	2.000
	Presión de Soplado	Kg/cm <sup>3</sup>	35
	Consumo de Aire	L/min	4.000(*)
REFRIGERADOR	Presión	Mpa	0.3-0.5
	Temperatura	°C	10-12
	Caudal	L/Min	30
MÁQUINA	Medidas	mm	3.850 x 2.300 x 2.000
	Peso	Kg	5.000

(\*)En función del tamaño, peso y diseño del envase.



### **Característica del equipo y sus auxiliares.**

- Sopladora: máquina automática de soplado de preformas completa de los accesorios normales de uso, alimentador de preforma y moldes de 4 cavidades.
- Volteador de preformas eléctrico: completamente automático para el volteo de preformas desde la caja de origen del suministrador a la tolva de la máquina de forma completamente desatendida.
- Generación de aire comprimido: consumo de baja presión es de 120 m<sup>3</sup>/hora a Bars. Incluyendo también un margen de seguridad.
  - Compresor tornillo: generador de aire comprimido con capacidad de 138m<sup>3</sup>/hora. Generación de aire hasta 10 bars. De salida partiendo de presión atmosférica. Potencia instalada de 15KW (20HP)
  - Compresor de alta presión: consumo de aire comprimido de alta presión (40 Bars) es de 450 a 500 m<sup>3</sup>/hora incluyendo un margen de seguridad de descanso del compresor. El consumo de aire está calculado por una producción de 4000 b/h de 2000 c.c. en régimen continuo. En caso de envases de menor capacidad sería suficiente con el compresor de tornillo de baja presión.
- Equipo refrigerador (chiller): para refrigeración de moldes y horno.

Tomando en cuenta las características del equipo de soplado de botella que se han planteado en este proyecto y las necesidades de la instalación de la línea, así como su capacidad instalada se procede al análisis del desarrollo de las instalaciones presente en el siguiente modulo.



## **DESARROLLO DE LAS INSTALACIONES**

En la actualidad Kola Shaler está abierta a disposiciones de estudios propuestos para la mejora continua, es por eso la siguiente descripción de la planta de producción, ya que abrieron sus puertas a la elaboración del estudio para la implementación de dicha maquinaria.

Primeramente presentaremos la estructura actual de Kola Shaler.

### **Organización estructural de instalaciones, diseño y construcción**

#### **Entorno de los alrededores:**

Kola Shaler Industrial S.A., está ubicada en el kilómetro 2 de la carretera a Sábana Grande, en su entorno se encuentra cercada con malla y en sus patios se observa una área boscosa y área de jardines y de ambiente agradable.

En la parte norte se encuentra la carretera a Sábana Grande, en la parte sur y éste se encuentra en linderos de personas vecinas y en la parte oeste un callejón que comunica con el poblado llamado Américas 4.

Cabe mencionar que existen empresas aledañas pero que no colindan con la empresa como lo son Fernández Sera SA, Aeropuerto Internacional de Nicaragua, Aimar, GRH entre otras.

En su entrada se encuentran 2 portones, 1ero para la entrada del personal, de los camiones de distribución y de sus clientes y proveedores y el 2do. Para la entrada de furgones que traen materia prima.

Se distribuye en área administrativa rodeada de jardines y árboles; área de la planta de producción, área de parqueo para personal, área de parqueo a visitantes y área de descargue y carga, área de almacenes y el área de comedor.

#### **Entornos y vías de acceso**

Para llegar a la empresa su entorno es muy accesible actualmente pasan dos rutas del transporte urbano colectivo como lo son 163 y sabana grande, además se puede llegar a través de carros particulares ya que las vías están pavimentadas y les es dado un constante mantenimiento por la zona industrial que existe actualmente.

Patios:

Las vías internas están iluminadas, pavimentadas, y libres de elementos extraños, tienen desniveles hacia las alcantarillas para drenar las aguas, los drenajes tienen tapas para evitar el paso de plagas. Se cuenta con un programa mensual de limpieza y mantenimiento de los alrededores y las áreas verdes coordinado por el proceso de Gestión Humana.



Las vías de acceso (a los caminos) que rodean el establecimiento, y que se encuentran dentro del recinto, están pavimentadas, con acabado de superficie lisa, son de fácil limpieza y con pendiente hacia coladeras o rejillas de desagüe para facilitar el drenado, a fin de evitar encharcamientos.

### **Edificios:**

Existen espacios suficientes que permiten las maniobras y el fácil flujo de equipos, materiales y personas, de igual manera para el libre acceso, la operación y el mantenimiento de equipos.

Las áreas de proceso están separadas físicamente de las áreas destinadas a servicios para evitar cruces contaminantes, y están claramente identificadas y señalizadas.

### **Las instalaciones de la empresa cuentan con las siguientes áreas debidamente separadas y señalizadas:**

- Sala de jarabe: área de preparación
- Sala de llenado
- Sala de vino
- Almacén de envase vacío
- Almacén de materia prima
- Almacén de producto terminado
- Área de revisión de envases
- Área de Mercadeo y Ventas, atención al cliente
- Áreas administrativas
- Laboratorio
- Oficina de Producción y Gestión Humana
- Área de Servicios Sanitarios para ambos sexos
- Área de vestidores para Damas y para Caballeros

Las áreas de proceso están separadas físicamente de las áreas destinadas a servicios para evitar cruces contaminantes, y están claramente identificadas y señalizadas.

### **Servicios sanitarios:**

Los Servicios sanitarios están separados por género, un sanitario por cada 20 personas, un orinal por cada 15 hombres y un lavamanos por cada 20 personas.

No tienen comunicación directa con las áreas de producción. Están dotados con papel higiénico, lavamanos con cepillo para manos, soluciones desinfectantes, equipo automático para el secado de las manos y recipientes para la basura con sus tapas.



### Vestidores:

- Cada empleado de la planta de producción dispone de un casillero para guardar su ropa y objetos personales.
- No se permite depositar ropa ni objetos personales en las zonas de producción.

### Instalaciones para lavarse las manos en Zonas de Producción:

- En la planta existe un lavamanos, un dispensador con jabón, desinfectantes, para uso del personal que trabaja en las líneas de proceso.

### Plano:

A continuación se presenta ingeniería de proceso propuesta e instalación seguida del sistema actual ya que el estudio que se realiza se antepone al sistema existente. En la siguiente figura se muestra el área determinada para la instalación de la maquinaria, esto se realizo de mano con el ingeniero de producción además de contraparte sala de máquinas trabajada paralelamente, se debió a que lo indicaron que es un espacio ocioso.

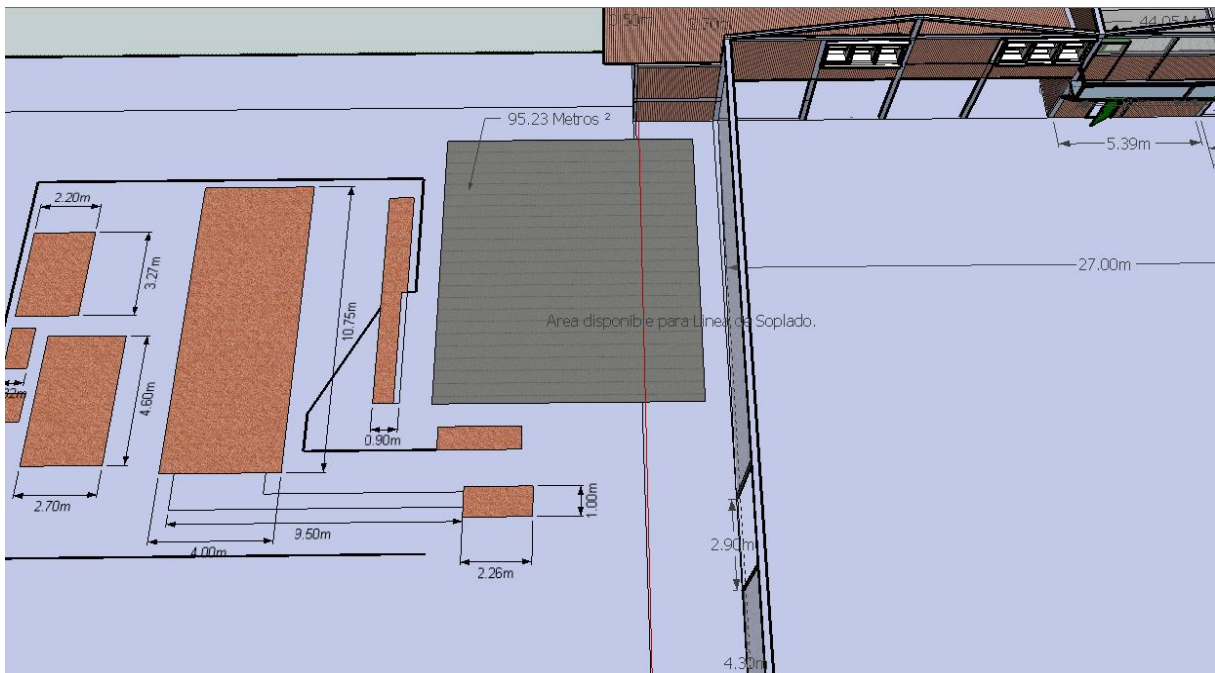


Figura 11: Ubicación propuesta para instalación de maquinaria

Una vez implementada la nueva línea de soplado de botellas PET el proceso de producción se dividirá en dos etapas las cuales se describen a continuación.



## DEFINICION Y ANALISIS DEL PROCESO

### ETAPA I Proceso de producción de la línea de soplado de botellas PET (Sistema Propuesto)

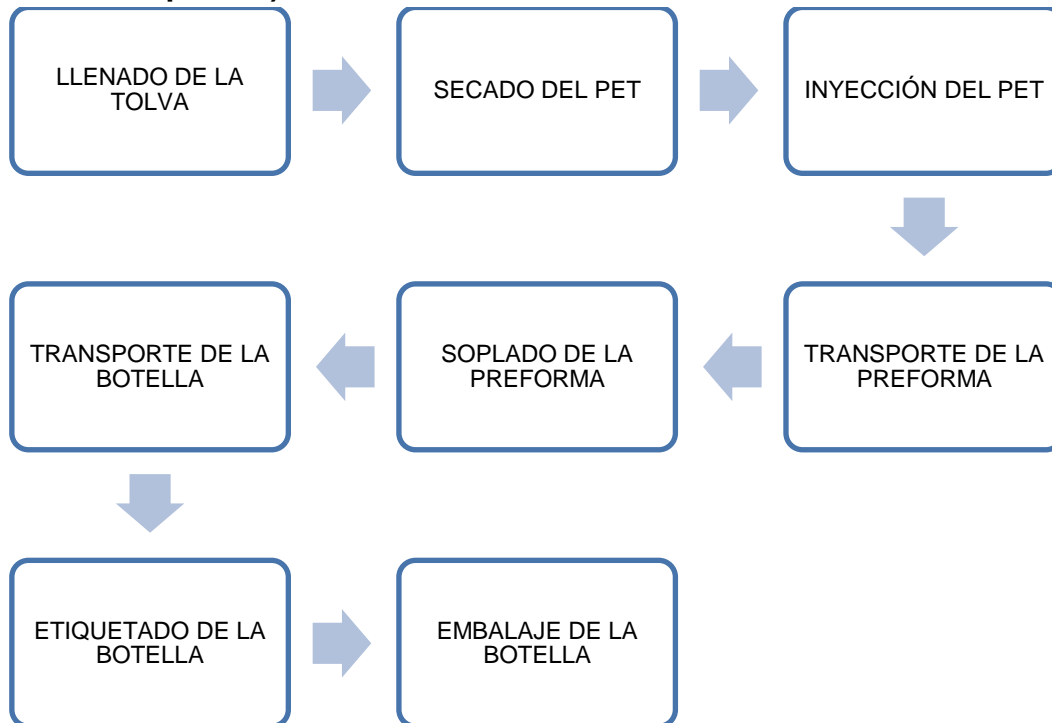


Figura 12: Proceso de producción de línea de soplado de botellas PET (Propuesto)

Este proceso se divide en siete fases a como se presenta a continuación:

El proceso comienza con la compra de la materia prima llamada PET. El cual es un polímero plástico que es empacada en sacos de 1008 kilogramos, este polímero no se produce actualmente en Nicaragua, por consecuencia es comprado en Guatemala o en El Salvador. Este material su principal contaminante es la humedad que existe en todas partes.

A continuación se muestra la descripción de cada fase esta etapa:

- **Llenado de la tolva.**

Para comenzar el saco de PET es colocado en una plataforma llamada volteador el cual está conectado a una paleta flexible que se activa cuando el sistema se pone en marcha y a través de una escalera elevador va transportando la preforma hacia la inyección de esta, sobre la tolva en la entrada hay un sistema compuesto por un cilindro, el cual al abrirse (accionado por una electro válvula de dos vías) se detiene la escalera ascensor y la preforma cumple con su tiempo establecido de soplado



luego de que se cumple el tiempo aproximado 0,40s se vuelve a accionar el sistema automáticamente. Esta tolva tiene un sistema que tiene dos sensores uno ubicado en la parte de abajo el cual al sentir vacío manda una señal eléctrica que acciona la electroválvula abriendo el cilindro. El segundo sensor está ubicado en la parte superior el cual al sentir la materia prima, envía una señal eléctrica la cual acciona la electroválvula y cierra el cilindro, abriendo el circuito, por lo consiguiente separa la carga de material. Esta tolva tiene aproximadamente 2 metros de circunferencia y 3 metros de altura.

- **Secado del PET.**

Con una carga completa el proceso de secado se inicia aproximadamente 4 horas antes del proceso de inyección para garantizar que el PET esté bien seco. Se eleva la temperatura del aire aproximadamente a 120°C (Esta temperatura depende del grado de humedad que tenga la materia prima).

Es secado inyectándole aire caliente y libre de humedad, el aire se toma del ambiente pasando por un secador de aire el cual lo calienta y por un cilindro donde unos granos de silica absorben la humedad. Este aire ya tratado e inyectado por la parte inferior de la tolva, sube y sale por un conducto el cual lo conduce al secador para ser tratado de nuevo. De esta manera el aire recircula constantemente, ahorrando energía por el aire que llega con una temperatura superior a la del ambiente.

- **Inyección del PET.**

El PET después de ser secado es conducido por una tubería hasta la entrada de material del cañón de inyección, donde un tornillo transporte lo mueve (este tornillo transporte es accionado por un motor hidráulico); este cañón en su parte externa está cubierto por resistencias eléctricas (las cuales son controladas por unos pirómetros, que están conectados a unas termocuplas para el control de las temperaturas), calientan el cañón el cual le transmite el calor al PET. Aquí en la cavidad del cañón comienza la plastificación de la materia prima. La inyección se produce justo cuando el molde se encuentra cerrado; el cañón se desplaza hacia delante introduciendo su boquilla en la entrada que está en el molde, el tornillo transporte es accionado por dos pistones hidráulicos que se encuentran al lado del motor hidráulico los cuales empujan, moviendo el tornillo y toda la masa de plástico hacia delante introduciéndola en la cavidad del molde.





Después el molde continúa cerrado compactando y enfriando el plástico. El molde se abre llevándose las preformas adheridas en la parte macho (ésta parte del molde está montada en la placa de la máquina que se desplaza a lo largo de las barras.

Al terminar su recorrido en retroceso, comienza la expulsión de las preformas usando un expulsor hidráulico (éste consiste en un pistón hidráulico que está ubicado detrás de la parte macho del molde, el cual acciona una placa móvil o placa expulsora que tiene el macho, la cual empuja las preformas desde la boca hasta que se caen por gravedad. Entonces el macho del molde comienza su avance hasta cerrar con la hembra y se inicia el ciclo de nuevo.

- **Transporte de la preforma.**

Al caer la preforma la recibe una transportadora la cual mueve las preformas por medio de una corriente de aire la cual hacer subir las preformas hasta un mesón donde se le sopla aire a temperatura ambiente para terminar de bajarle la temperatura a las piezas. Al final de este mesón hay un bajante, él conduce las preformas hasta los sacos de pre-embalaje.

- **Soplado de las preformas.**

El saco de pre-embalaje es colocado sobre un embudo, por el cual entran las preformas. Pasan a unas transportadoras de correas escalonadas las cuales la llevan a una perfiladora que las coloca en fila y con la boca hacia arriba. Las preformas son tomadas por unos mandriles que las llevan por un horno tipo canal, este tiene aproximadamente 40 lámparas UV, éstas son las responsables de elevar la temperatura de las preformas.

Posteriormente la preforma se introduce (todavía la preforma está montada en el mandril que la toma al principio del proceso) en el molde de soplado el cual se abre en dos partes como las hojas de una ventana, las cuales tienen en su parte interna la forma exterior de la botella.

Cuando el molde se cierra con la preforma en su interior, en la boca del mandril se introduce un inyector neumático, por éste se desliza una barrilla que estira la preforma hasta el fondo del molde y se retira rápidamente, por el inyector se introduce aire a la preforma (la presión mínima es de 40 bar), la preforma por esta presión comienza a expandirse hasta llegar a las paredes del molde, donde está por un momento para ser enfriada.

Posteriormente, se abre el molde y un brazo mecánico toma la botella por el mandril y la coloca en la línea de transporte, este mismo brazo extrae el mandril de la botella.



- **Transporte de la botella.**

La botella es colocada en la línea la cual es una transportadora tipo correa que lleva la botella hasta la etiquetadora, que prácticamente está montada en la línea.

- **Etiquetado de la botella.**

La correa transporte trae la botella y la hace pasar a la etiquetadora (esta máquina tiene una forma de mesa) aquí la botella pasa a través de tres rodillos, donde dos de los cuales están colocados en paralelo, uno pega la etiqueta y el otro sirve de soporte, y el tercero rueda por encima de la etiqueta garantizando que ésta quede bien pegada. Las botellas siguen montadas en una correa transporte la cual las lleva hasta la paletizadora.

- **Embalaje de las botellas.**

En esta fase las botellas son organizadas por piso y en cuadros (cada piso está compuesto aproximadamente de 250 botellas pero podría cambiar según la presentación, los cuadros son organizados de 4\*4 para cada piso, cuando un piso es completado se van colocando cartones para la separación hasta completar 20 pisos (en dependencia de la presentación de la botella). Después se toma la paleta y se lleva hasta una plataforma giratoria, que a su lado está una columna la cual tiene un rollo de emboplast; el cual se adhiere a la punta inferior de la paleta y se enciende la plataforma, el rollo sube progresivamente hasta quedar todos los lados de la paleta recubiertos de emboplast, se corta el papel plástico y se lleva la paleta hasta el almacén.

Una vez llevadas a cabo estas fases se procede a pasar al llenado de la botella a través de la etapa II la que ya está instalada actualmente en la planta.



## ETAPA II PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BEBIDAS KOLA SHALER (PROCESO)

El sistema de producción, dentro del nuevo proceso de producción se clasifica como la etapa II siguiendo los mismos lineamientos del sistema de producción ya antes mencionado, sin más que agregar se puede verificar en distribución actual de planta.

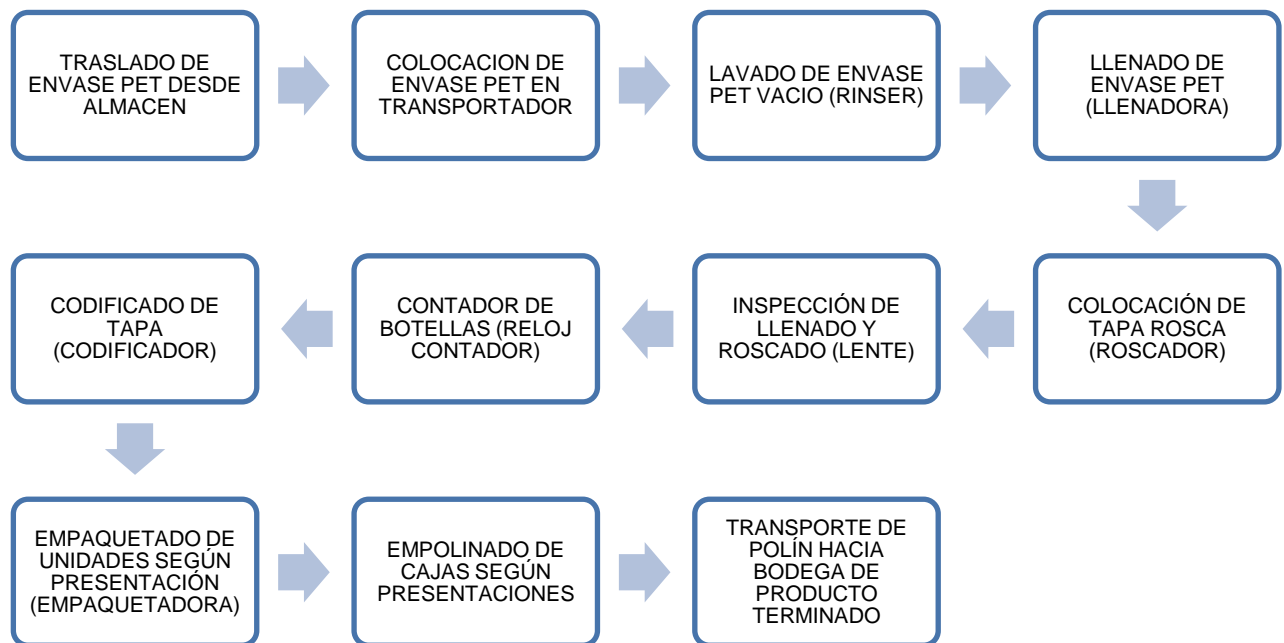


Figura 13: Línea de producción de bebidas Kola Shaler (Proceso Actual)

Esta es la situación actual en el proceso de la planta industrial Kola Shaler se observa que se realiza un proceso en línea el cual es continuo, actualmente personal de planta: 24 personas (incluye producción, mantenimiento y control de calidad. Auxiliares: 7, operadores: 8 (5 para línea de PET y 3 en lavadora, sala de jarabe y prepac), 5 de mantenimiento.

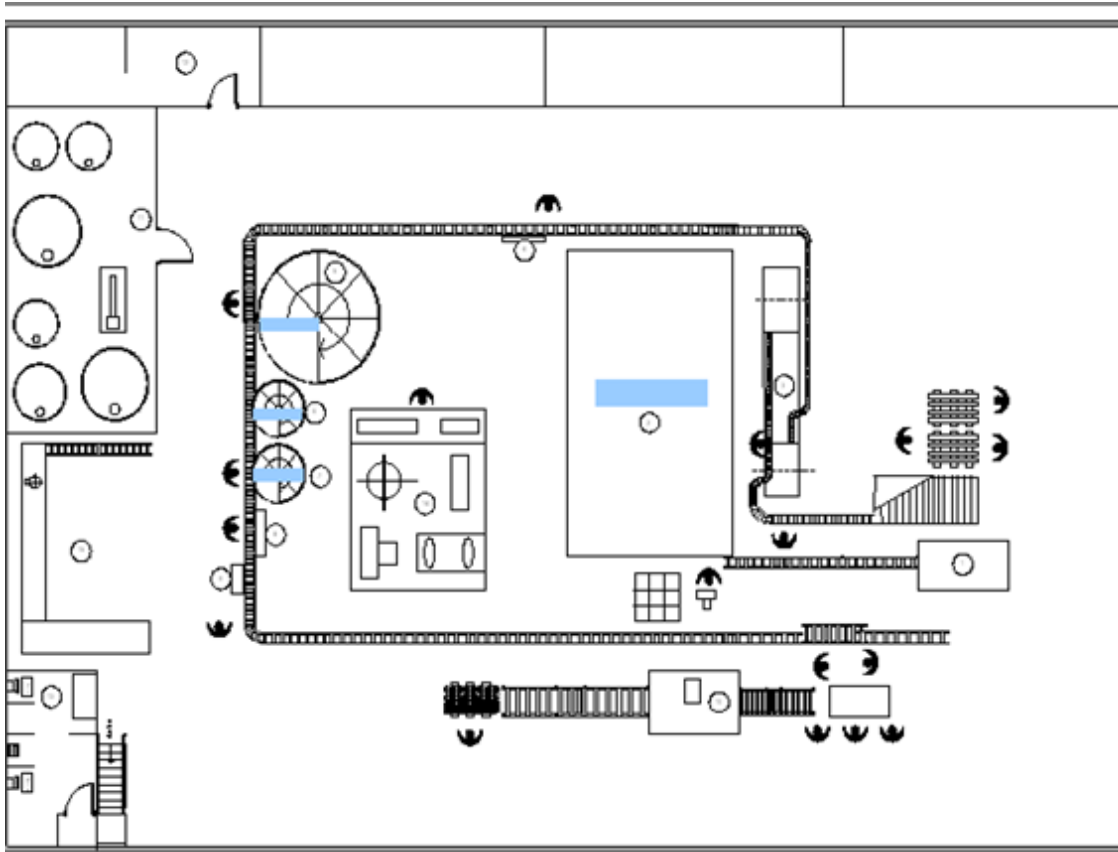


Figura 14: Plano actual de planta de producción

El proceso productivo va, desde la inspección de entrada de materia prima, hasta el almacén de productos terminado. A continuación una breve descripción desde el proceso de purificación de agua hasta el almacenamiento.

#### - Proceso

Se agrega agua técnica en el tanque de reacción química, sulfato de aluminio, cloruro de calcio, y complementos de sodio para aglomerar las sustancias de naturaleza orgánica presentes en suspensión del agua, tales como el bicarbonato de calcio y el magnesio, principalmente, luego se sedimentan.

Los sedimentos se eliminan mediante purgas.

El agua tratada pasa por filtros de arena y carbón activado, el filtro de arena retiene todos los sólidos, el carbón activado elimina los malos olores y residuos de cloro, finalmente pasa por el filtro pulidor que retiene cualquier tipo de partículas (5ppm).



- **Tratamiento de agua:**

Kola Shaler cuenta con tres tipos de fuentes.

**Fuente de agua cruda:** 1.5, 3.00 ppm de cloro, agua proveniente del agua del servicio privado, trasladado a la empresa a través de la red de distribución utilizado principalmente en riego de áreas verdes, sistema de lavado de Rinser, lavadora de botellas, lavado de piso y baños.

**Fuente de agua tratada:** Es la que provee la planta a través de la sala de tratamiento, consiste en el tratamiento del agua de la cisterna del pozo, el cual se utiliza para la preparación de jarabe, tanque, utensilios, equipos y consumo del personal.

**Fuente de agua municipal:** agua potable brindada por la empresa ENACAL, la cual se utiliza en caso de emergencias.

- **Elaboración del jarabe terminado.**

Es la operación más importante, el fin fundamental es elaborar jarabe terminado en diferentes sabores según los estándares de calidad y sanidad especificados, ya que representa el principal insumo para la preparación de bebidas.

Dado a su uso, el jarabe terminado representa el factor más costoso del proceso productivo, así sus rendimientos deben ser monitoreados, ya que inciden directamente en los costos del producto.

La obtención de este producto inicia con la elaboración de caramulina, haciendo uso del agua tratada que es vertida al tanque, luego se agrega azúcar refinada en cantidades determinadas para cada remesa y se mezcla uniformemente por el tiempo necesario donde se hierve a una temperatura máxima de 200 °C. Después la mezcla es verificada en su color y viscosidad, pasa a ser filtrada con una tela filtrante y una malla, y posteriormente envasada.

Paralelamente, se va realizando otro proceso donde se utiliza agua tratada, esencias y preservantes.

El siguiente paso es la verificación del color de la mezcla, prueba de sabor, color para obtener el jarabe terminado que es filtrado y depositado en el tanque, donde reposa para luego ser envasado.



## **Proceso de embotellado.**

El proceso de embotellado de Kola Shaler, se divide en dos tipos: embotellamiento de bebidas en botellas de vidrio y botellas PET.

**Envase de botellas vidrio Kola Shaler:** las botellas vacías son colocadas sobre una banda transportadora cuya función es llevarlas hasta la lavadora, pasan primero por la desempacadora que consiste en una serie de bandas que toman las botellas, para colocarlas en el transportador.

Luego ingresan a lavadora que consiste en un equipo con 200 canastas, donde cada canasta tiene una capacidad de 30 botellas, sólo se utilizan 24. Las botellas pasan por una serie de enjuagues, las cuales son lavadas por un sistema de irrigación de agua con cloro a través de rociadores internos con una temperatura de trabajo de 65 °C.

Las botellas provenientes de la máquina de lavado son conducidas por una banda transportadora hacia el equipo de llenado del producto. En el transportador que conduce las botellas hacia la llenadora, un operario verifica que las botellas no tengan cualquier impureza visible, de ser así se retira la botella de la línea.

Las botellas ingresan a la máquina llenadora, la cual toma las botellas a través de una serie de cuadrantes. Las botellas ingresan una por una a la llenadora que cuenta con 40 válvulas, con una velocidad promedio de llenado de 170 botellas por minuto.

La bebida que entra a la llenadora es la mezcla de jarabe terminado, agua tratada y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), en cantidades normadas, cuya mezcla es enfriada a una temperatura promedio de 4°C, todo el proceso de mezcla y enfriado se da en el equipo llamado Carbo Cooler.

Una vez que la botella ha sido llenada, pasa por el coronador, el cual a través de una serie de pistones, se colocan las tapas a las botellas, las tapas vienen de la carrilera, la cual tiene una tolva en donde el operario rellena de tapas.

Luego de que la botella pasa por el coronador, las botellas siguen su recorrido a través del transportador, donde las botellas pasan por un lente, en el cual un operador verifica de manera visual el nivel de las botellas y que ninguna contenga material extraño visible en su interior. Siguiendo su recorrido, las botellas pasan por un contador mecánico, para llevar su control.

Las botellas que siguen el recorrido de la banda, pasan por un codificador, que consiste en aparato electrónico activado a través de un sensor, el cual activa el codificador al momento de pasar la botella en donde imprime a través de un chorro de tinta la fecha de vencimiento del producto y número de lote.



### **Envase de botellas PET Kola Shaler:**

La diferenciación del proceso de llenado de botellas PET y botellas vidrio, es que las botellas PET no pasan por la lavadora, si no que son sometidas a enjuague, otro proceso que se diferencia del llenado de botellas de vidrio es que las botellas PET no se les coloca las tapas roscas en el coronador, si no que pasan a través de un rascador. Otro proceso del que se diferencian es que las botellas de vidrio son depositadas en cajillas mientras las botellas PET son empacadas en cajas de cartón envueltas con plástico, a continuación se explican cada uno de estos procesos:

**Rinser:** Esta máquina consiste en una serie de rociadores, los cuales a través de un sistema de bandas, las botellas son transportadas realizando un giro de 180° donde son enjuagadas a través de rociadores, luego las botellas siguen el recorrido del transportador boca hacia abajo en donde van depositando el agua en una bandeja, luego de hacer este recorrido, son colocadas nuevamente en los transportadores de cadena, en donde siguen su recorrido hasta llegar a la llenadora.

**Roscador:** El roscador consiste en una máquina de cinco pistones, en el cual las botellas entran a través de un colcho hasta llegar a un plato giratorio (plato roscador), en donde se da el torque a las tapas roscas en las botellas para su sellado (aprox. 12 a 16 psi).

**Empaquetado:** Las botellas llenas y selladas, son conducidas a través de una banda transportadora, hacia la empaquetadora donde son empaquetadas en sus diversas presentaciones:

- 12 onzas: 24 unidades
- 16 onzas: 24 unidades
- 2 lt: 6 unidades

Una vez analizadas las etapas del proceso es considerable la distribución de los equipos para su puesta en marcha, este análisis es en base a las medidas y descripciones de ellos, a continuación ingeniería del proyecto donde se abarcan los puntos importantes de esta distribución.



## INGENIERIA DEL PROYECTO




Como se sabe es de gran importancia para la puesta en marcha de una maquinaria tomar en cuenta las fichas técnicas de los equipos a instalarse, a continuación se muestra el diseño de la planta propuesto para la instalación de la maquinaria tomando en cuenta el espacio de almacenamiento del producto terminado sin alterar ningún dato.

Para el estudio se ha tomado como alternativa el método de distribución de planta por productos, debido a que la línea opera en serie, en donde el producto debe pasar por una serie de equipos quienes realizan una función específica para lograr nuestro producto terminado.

### Características a considerar para la instalación de nuevos equipos:






- Dimensiones de los equipos.
- Secuencia de trabajo.
- Masa de los equipos (Kg).
- Suministros básicos (Paneles eléctricos y tubería de aire comprimido)
- Distancia entre materia prima y almacén de producto terminado.

Tabla 10: Medidas específicas de los equipos

EQUIPO	ALTO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (M <sup>2</sup> )	PESO (KG)	IMAGEN
<b>SOPLADORA MPET 4000</b>	2.0	2.3	3.85	8.85	5000	
<b>Volteador de preformas</b>	1.8	0.7	1.0	0.7	400	
<b>Compresor de Tornillo Sa-20-A</b>	1.15	0.9	1.1	0.99	470	
<b>Tanque de aire comprimido</b>	2.0	0.6	0.6	0.36	----	





Unidades de filtrado de aire	Colocadas en línea con la tubería de aire comprimido					
Secador refrigerativo	1.0	0.5	0.5	0.25	60	
Compresor 2-09SH-1540T						
Compresor 3SH83-2240						
Deposito de 40 bars						
Refrigerador de aire	1.0	0.5	0.5	0.25	60	
Secador frigorífico de alta presión	1.0	0.5	0.5	0.25	60	
Chiller de molder y horno	1.3	0.7	1.4	0.98	300	
Etiquetadora (cola caliente)	1.95	1.5	2.4	3.6	2000	
Paletizador	2.20	1.3	1.3	1.69	800	



Luego de las descripciones de los equipos presentamos la distribución de equipos tanto para la línea de soplado como para la sala de máquinas.

### Distribución de equipos

Línea de soplado: Distribución proporcional al espacio disponible según tamaño de máquinas.

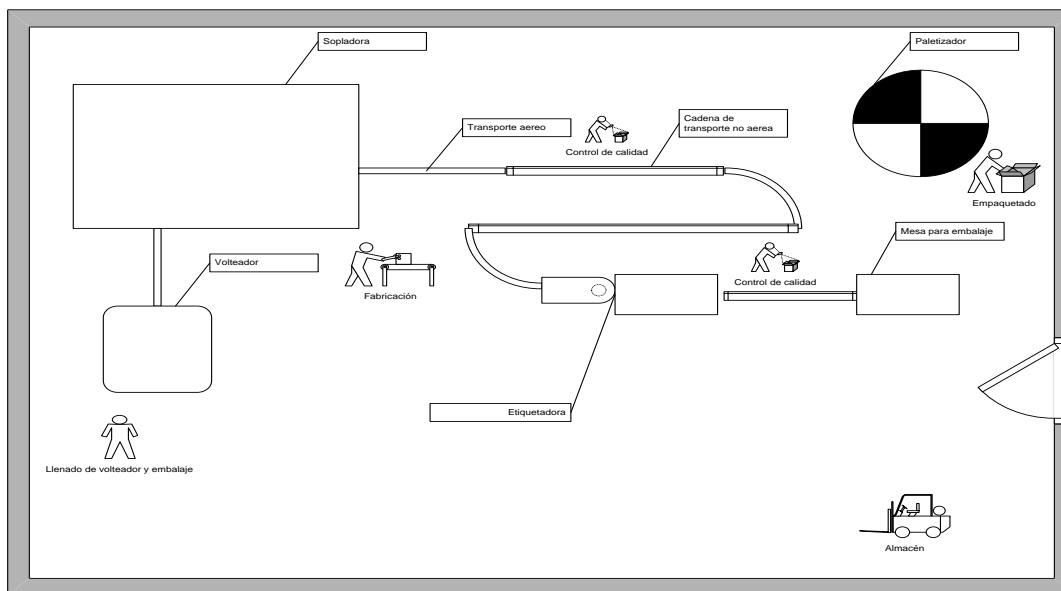


Figura 15: Distribución de planta propuesta para la producción de botellas PET

Sala de máquinas parte trasera de bodega almacén de productos terminados: está constituida por compresores, chiller, tanque de aire, Filtros entre otros componentes.

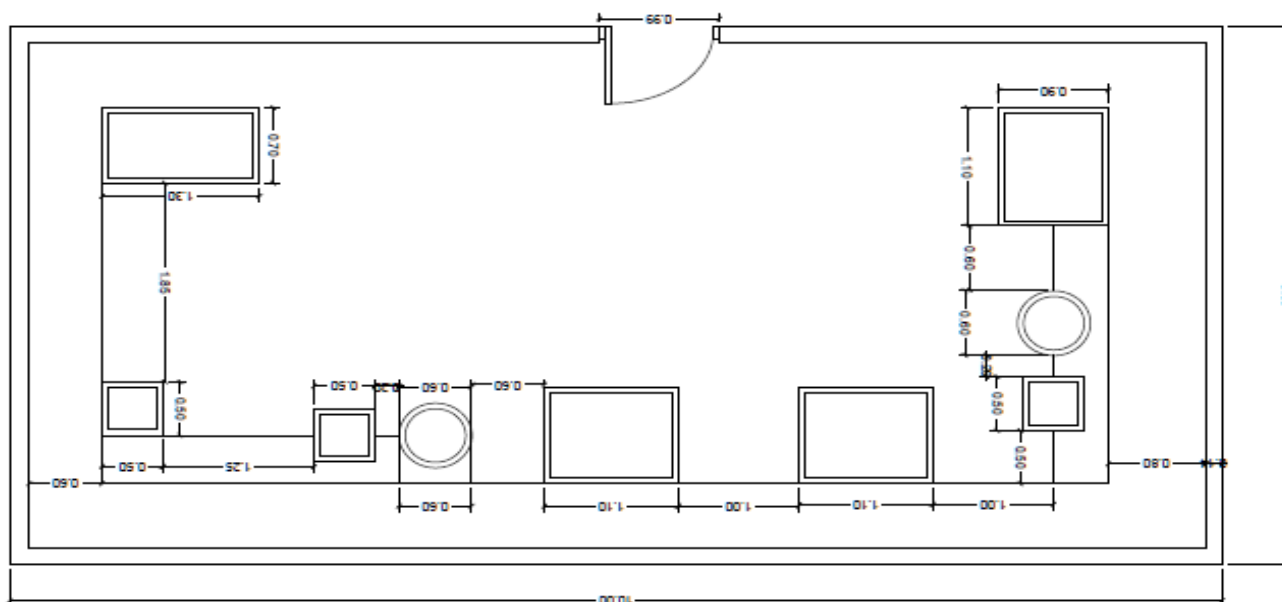


Figura 16: Distribución de equipos, Sala de Maquinas



## **ASPECTOS LEGALES DE LA EMPRESA RELACIONADAS CON EL PROYECTO**

Con el propósito de promover la inversión en Nicaragua el país cuenta con una serie de leyes elaboradas para este fin y que deben ser tomadas en cuenta para este proyecto. A continuación se presentan las principales leyes de inversión en Nicaragua consultadas en las instituciones gubernamentales.

Kola Shaler Industrial SA al igual que otras empresas encargadas de elaborar bebidas carbonatadas están sujetas a cumplimiento de leyes, para la debida elaboración, comercialización y apoyo al recurso humano, estas son:

- NTON 03 021-99 decreto. 222: Norma para el etiquetado para productos envasados.
- NTON 03 026-99: Norma sanitaria para la manipulación de alimentos.
- NTON 03 031-99: Norma para el etiquetado de productos pre-ensado.
- NTON 07 003-00, Decreto. 132: Norma técnica de contenido neto.
- Ley 185: Código del trabajo.
- Ley 562: Código tributario.
- Ley de facturación.
- Ley 182: Ley de defensa de los consumidores.
- INSS D974: Ley orgánica de la seguridad social de Nicaragua.
- LEY 618: Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo
- Ley 217: Ley protección al medio ambiente
- Decreto 1357: Ley para el control de las facturaciones



Dentro del estudio técnico que es una de las etapas del proyecto donde se definen los engranes funcionales del nuevo sistema propuesto se establecieron diferentes aspectos de los cuales recalcamos:

Se desarrollaron varias propuesta de adquisición de botellas PET, siendo la mejor opción, la instalación de una línea de soplado botella PET, tomando como parámetro los requerimientos actuales y proyecciones futuras de la demandas de los productos de la empresa, esto mediante métodos de selección cualitativos y cuantitativo.

Dentro de las alternativas de selección de una línea de soplado de botellas PET, se escogió la propuesta realizada por la empresa Fitflex, ya que llena de forma satisfactoria todo los requerimientos plantados a la hora de elección de este equipo y la vez ofrece toda la asesoría técnica, lo cual le permitirá a la empresa un mejor conocimiento y adaptación de la línea de soplado.

De acuerdo al diseño de planta, quedó establecida la ubicación de la línea de soplado PET, esto en base a los condiciones actuales de la empresa y los del área de trabajo requerida por el equipo (ver diseño de planta).

Todo ello da la base para proceder a realizar una evaluación financiera que permita determinar la viabilidad técnica económica de dicha propuesta de instalación.



## ANÁLISIS ECONOMICO-FINANCIERO

La evaluación financiera de los costos dentro de un proyecto de inversión, es uno de los puntos de mayor importancia si se está desarrollando un estudio de viabilidad técnica económica, esta sección aborda los costos actuales en que se incurren dentro del proceso de adquisición de las botellas PET y los gastos que se originan en una propuesta de una nueva línea de soplado de botellas PET.

Los elementos requeridos y que son base en los datos a utilizar para los cálculos de costes son la tasa de rendimiento mínima aceptable y los flujos netos de efectivos. La tasa de rendimiento mínima aceptable (TMAR) dentro de este proyecto es un indicador ya establecido por la empresa y a la vez de carácter institucional sobre el cual se rige toda inversión. Los flujos netos de efectivo se originan de los pronósticos de producción y de ventas bajo un horizonte de tiempo de 10 años.

Para evaluar esta sección se utilizan los costos actuales relacionados con el área de compra y recepción de botellas PET en sus diferentes presentaciones.

### COSTOS ACTUALES POR PRESENTACIÓN

La producción de Kola Shaler se divide en tres grandes segmentos a los cuales se determinan como presentaciones de producción que son 12 onzas, 16 onzas y 2 litros. De estos segmentos se toman como base los costes actuales de adquisición de botellas para los pronósticos de producción de los próximos 10 años. A continuación se describen las proyecciones de producción y costes por segmento tomando en cuenta el precio por millar de botellas, flete local por millar, precio de etiqueta por millar y maquila de etiquetado por millar.

El presente gráfico describe la producción total del año 2012 en el área de bebida PET:

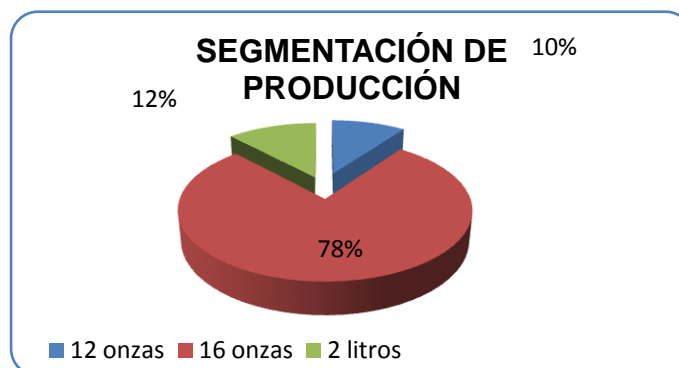


Figura 17: Segmentación de producción



Del 100% de la producción el 78% está establecido como producto estrella la presentación de 16 onzas (producto líder), el 12% como producto vaca presentación 2 Litros, y 10% producto perro presentación 12 Onzas.

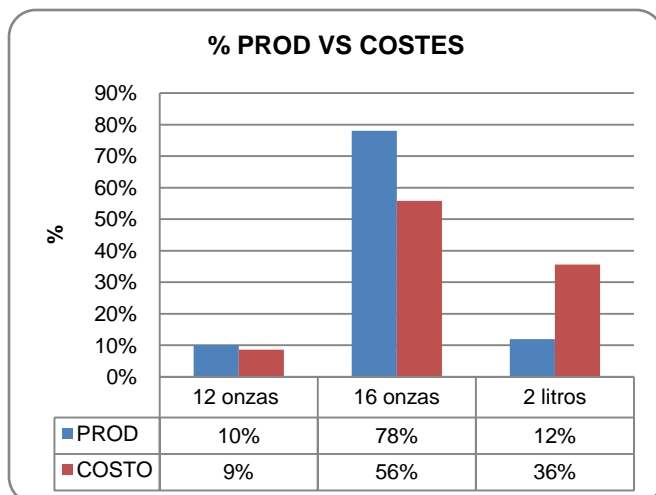


Figura 19: % producción vs Coste

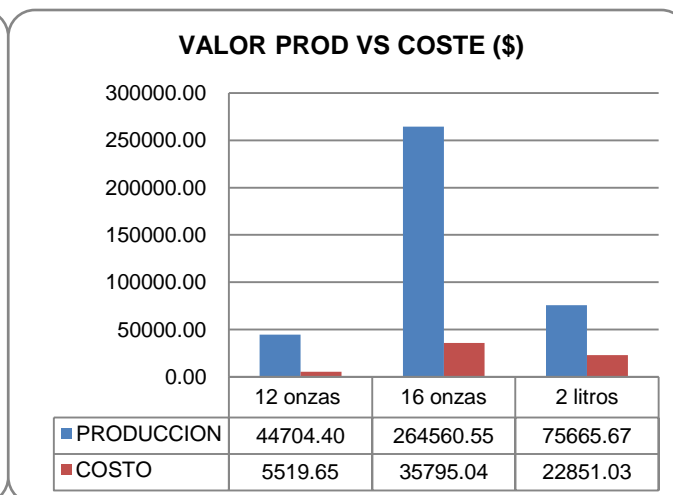


Figura 18: Valores producción vs coste (\$)

Los presentes gráficos describen la producción total del segmento estudio del año 2010 vs los costes, en el cual el 56% del monto invertido (\$ 35 795,04) corresponde al 78% de la producción (\$ 264 560.55) para la presentación de 16 onzas, el 36% (\$ 22 852.03) corresponde al 12% (\$ 75 665.67) de la producción para la presentación 2 litros y el 9% (\$ 5 519.65) corresponde al 10% (\$ 44 704.40) de la producción para la presentación 12 onzas.

## CÁLCULO DE COSTOS

En la actualidad proveedores nacionales e internacionales son los encargados de proveer la materia prima (botellas PET) al proceso de producción de bebidas carbonatadas a la empresa Kola Shaler Industrial S.A. a éstas se les determina como un material directo.

Tabla 11: Precio por Botellas por presentación (\$)

Presentación	Precio de la botella	Flete del local	Precio de etiqueta	Maquila etiquetado	Total
<b>12 ONZAS</b>	0.10796	0.00091	0.0125	0.0021	<b>0.12347</b>
<b>16 ONZAS</b>	0.12411	0.00108	0.00801	0.0021	<b>0.1353</b>
<b>2 LT</b>	0.27913	0.0038	0.01907	0	<b>0.302</b>

La tabla #11 presenta los costos por unidad de millar de botella, estos costes están dados por el proveedor nacional.



Tomando en cuenta estos datos y el pronóstico de producción para los próximos 10 años, se calculan los costos futuros de producción con el método actual.

Dentro de Kola Shaler la producción se mide por cajas producidas equivalentes a remesas las cuales están compuestas de la siguiente manera:

12 onzas → 24 unidades

16 onzas → 24 unidades

2 litros → 6 unidades

Ejemplo: Cálculo de costo por caja (\$)

Tabla 12: Costo de presentación por caja

Presentación	Cajas	Unidades	Costo x Botella	Costo x Cajal
<b>12 ONZ</b>	1	24	\$0.12347	\$2.96328
<b>16 ONZ</b>	1	24	\$0.1353	\$3.2472
<b>2 LT</b>	1	6	\$0.302	\$1.812

Teniendo el cálculo por caja se puede proyectar la producción anual en las diferentes presentaciones y así conocer en cuánto incurrirá la empresa si este método sigue ejecutándose.

Producción PET del año 2007 al 2012 en las diferentes presentaciones.

Tabla 13: Producción 2007-2011

	12 onzas	16 onzas	2 litros
<b>2008</b>	\$9,519.01	\$241,497.87	\$40,568.22
<b>2009</b>	\$52,188.06	\$271,576.09	\$31,707.50
<b>2010</b>	\$58,138.41	\$251,104.27	\$37,659.17
<b>2011</b>	\$51,936.72	\$225,757.44	\$57,997.82
<b>2012</b>	\$44,704.40	\$264,560.55	\$75,665.67



En el presente gráfico se demuestra el comportamiento que ha tenido la producción de las diferentes presentaciones de la bebida Kola Shaler.

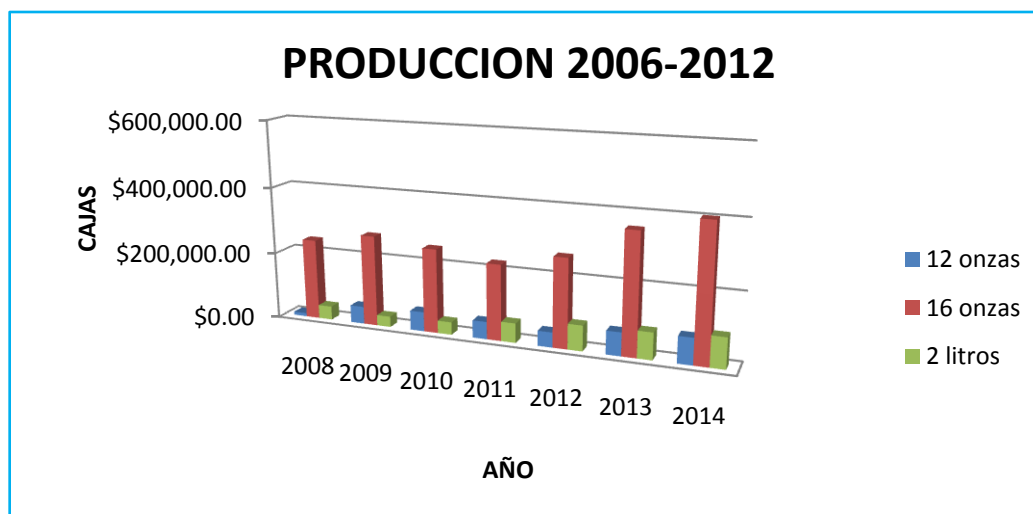


Figura 20: comportamiento por presentación 2007-2011

## PROYECCIÓN PRODUCCIÓN Y COSTO SISTEMAS ACTUAL

A partir del pronóstico de producción para los siguientes 10 años por cada presentación y tomando en cuenta el costo de equivalente por caja se tiene el cálculo de costo total que representará el sistema actual durante el año representativo según se indica en la presente tabla.

Tabla 14: Pronostico de producción

AÑO	12 onz caja	costo por caja	16 onz caja	Costo por caja	2lt caja	costo por caja	Gasto Anual
2013	\$69,366.11	\$205,551.21	\$358,460.35	\$1,163,992.46	\$79,937.24	\$144,846.28	\$1,514,389.95
2014	\$78,767.29	\$233,409.52	\$403,271.09	\$1,309,501.89	\$90,934.45	\$164,773.22	\$1,707,684.64
2015	\$88,168.46	\$261,267.84	\$448,081.83	\$1,455,011.32	\$101,931.66	\$184,700.16	\$1,900,979.32
2016	\$97,569.64	\$289,126.15	\$492,892.57	\$1,600,520.75	\$112,928.87	\$204,627.11	\$2,094,274.01
2017	\$106,970.81	\$316,984.46	\$537,703.31	\$1,746,030.19	\$123,926.08	\$224,554.05	\$2,287,568.70
2018	\$116,371.99	\$344,842.78	\$582,514.05	\$1,891,539.62	\$134,923.29	\$244,480.99	\$2,480,863.39
2019	\$125,773.16	\$372,701.09	\$627,324.79	\$2,037,049.05	\$145,920.50	\$264,407.94	\$2,674,158.08
2020	\$135,174.33	\$400,559.40	\$672,135.53	\$2,182,558.48	\$156,917.70	\$284,334.88	\$2,867,452.76
2021	\$144,575.51	\$428,417.72	\$716,946.27	\$2,328,067.91	\$167,914.91	\$304,261.82	\$3,060,747.45
2022	\$153,976.68	\$456,276.03	\$761,757.00	\$2,473,577.35	\$178,912.12	\$324,188.77	\$3,254,042.14





De seguirse implementado el sistema actual de adquisición de botella PET y tomando los pronósticos de producción para los próximos 10 años, estos generan costos cerca de \$23 842,160.44, sin tomar en cuenta el valor del dinero en el tiempo, a la vez generando dependencia del proveedor y sus políticas de producción.

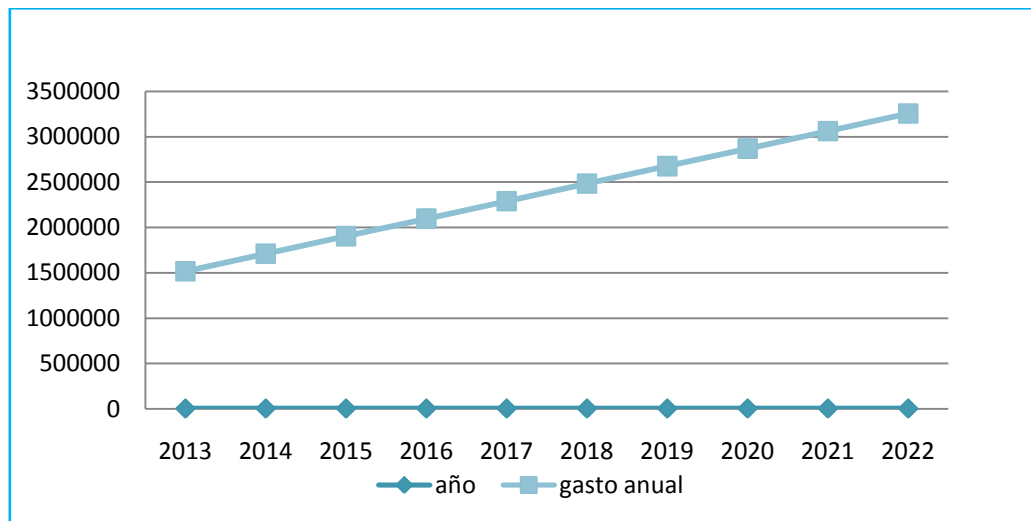


Figura 21: comportamiento de pronóstico de producción

En el gráfico se presenta la proyección de costos del sistema actual teniendo un comportamiento ascendente debido a la proyección de la demanda del mercado.

## PROPUESTA ECONÓMICA DE LÍNEA DE SOPLADO DE BOTELLAS

Dentro del proceso de selección se determinó el equipo modelo MPET-4000 procedente de la empresa FITFLEX, el cual se desarrolla el monto de inversión desglosado de la siguiente forma.

### Materia prima directa:

- Preforma

### Materia prima indirecta

- Mano de obra
- Mantenimiento de equipo
- Costo energía

### Precio preforma por unidad

Tabla 15: costo preforma por presentación

Presentación	12 onzas (23 gr)	16 onzas (27 gr)	2 litros (55 gr)
<b>Costo \$</b>	\$0.05621	\$ 0.06599	\$ 0.13442



**Tabla 16: pronóstico de compra de materia prima**

AÑO	12 onzas	Costo por caja	16 onzas	Costo por caja	2 litro	Costo por caja	Total
2013	\$69,366.11	\$93,583.82	\$358,460.35	\$567,715.17	\$79,937.24	\$64,472.94	\$725,771.93
2014	\$78,767.29	\$106,267.22	\$403,271.09	\$638,684.63	\$90,934.45	\$73,342.67	\$818,294.52
2015	\$88,168.46	\$118,950.62	\$448,081.83	\$709,654.08	\$101,931.66	\$82,212.41	\$910,817.11
2016	\$97,569.64	\$131,634.01	\$492,892.57	\$780,623.54	\$112,928.87	\$91,082.15	\$1,003,339.70
2017	\$106,970.81	\$144,317.41	\$537,703.31	\$851,592.99	\$123,926.08	\$99,951.89	\$1,095,862.29
2018	\$116,371.99	\$157,000.81	\$582,514.05	\$922,562.45	\$134,923.29	\$108,821.63	\$1,188,384.88
2019	\$125,773.16	\$169,684.20	\$627,324.79	\$993,531.91	\$145,920.50	\$117,691.36	\$1,280,907.47
2020	\$135,174.33	\$182,367.60	\$672,135.53	\$1,064,501.36	\$156,917.70	\$126,561.10	\$1,373,430.06
2021	\$144,575.51	\$195,051.00	\$716,946.27	\$1,135,470.82	\$167,914.91	\$135,430.84	\$1,465,952.65
2022	\$153,976.68	\$207,734.39	\$761,757.00	\$1,206,440.27	\$178,912.12	\$144,300.58	\$1,558,475.25

El presente cuadro describe los costes de inversión anual que se requiere para el consumo de preforma en la producción de soplado de botella, equivalente a la compra de la materia prima.

#### Mano de obra directa:

Determinada por 5 trabajadores los cuales están involucrados directamente con el área de soplado que conlleva a procesos en la maquinaria como descarga de preforma, revisión de paneles - producción y etiquetadora, devengando un salario básico de \$180 mensuales.

**Tabla 17: Planilla Laboral propuesta para 5 trabajadores**

AÑO	Salario básico \$	Var ≈ de % de sal	Antg	Cal de la anti.	Sal. x mes	Salario anual	INSS LAB	INSS PATR	2% INATEC	13° mes	Vac.	Gasto anual	Gasto total (5 trab)
2013	\$180.00	10.08%	0%	0.00	\$198.14	\$2,377.73	\$148.61	\$380.44	\$47.55	\$198.14	\$198.14	\$3,350.62	\$16,753.08
2014	\$180.00	10.08%	3%	5.40	\$203.54	\$2,442.53	\$152.66	\$390.80	\$48.85	\$203.54	\$203.54	\$3,441.93	\$17,209.65
2015	\$180.00	10.08%	5%	9.00	\$207.14	\$2,485.73	\$155.36	\$397.72	\$49.71	\$207.14	\$207.14	\$3,502.81	\$17,514.03
2016	\$180.00	10.08%	7%	12.60	\$210.74	\$2,528.93	\$158.06	\$404.63	\$50.58	\$210.74	\$210.74	\$3,563.68	\$17,818.41
2017	\$180.00	10.08%	9%	16.20	\$214.34	\$2,572.13	\$160.76	\$411.54	\$51.44	\$214.34	\$214.34	\$3,624.56	\$18,122.79
2018	\$180.00	10.08%	10%	18.00	\$216.14	\$2,593.73	\$162.11	\$415.00	\$51.87	\$216.14	\$216.14	\$3,655.00	\$18,274.98
2019	\$180.00	10.08%	11%	19.80	\$217.94	\$2,615.33	\$163.46	\$418.45	\$52.31	\$217.94	\$217.94	\$3,685.43	\$18,427.17
2020	\$180.00	10.08%	12%	21.60	\$219.74	\$2,636.93	\$164.81	\$421.91	\$52.74	\$219.74	\$219.74	\$3,715.87	\$18,579.36
2021	\$180.00	10.08%	13%	23.40	\$221.54	\$2,658.53	\$166.16	\$425.36	\$53.17	\$221.54	\$221.54	\$3,746.31	\$18,731.55
2022	\$180.00	10.08%	14%	25.20	\$223.34	\$2,680.13	\$167.51	\$428.82	\$53.60	\$223.34	\$223.34	\$3,776.75	\$18,883.74

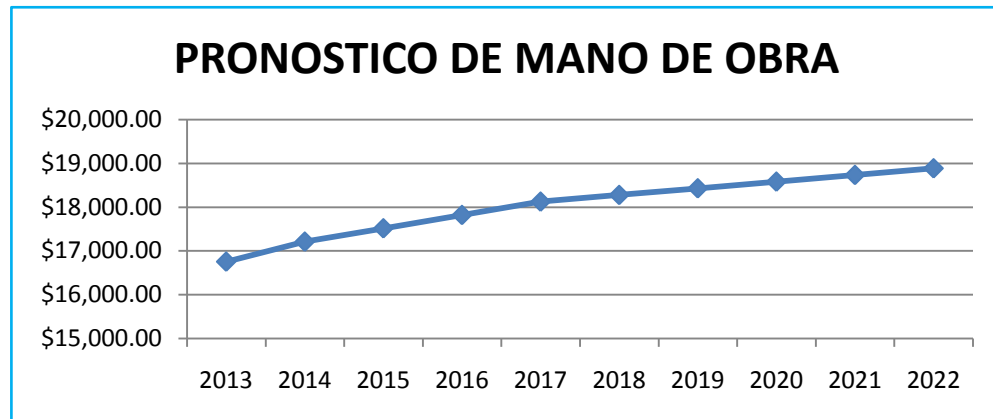


Figura 22: comportamiento de pronóstico de mano de obra

El presente diagrama del pronóstico de la mano de obra para el proceso propuesto se comporta de manera ascendente debido a la variación del promedio del salario según el Ministerio de Trabajo.

#### **Mantenimiento de equipo:**

El costo de mantenimiento al que se incurrirá mensual es de \$200.00 para los próximos 10 años con un total del 5% de la inversión aproximadamente incluyendo mantenimiento preventivo y predictivo.

#### **Costo de energía:**

Potencia instalada para sopladora → Para 12 y 16 onz 149 KW

→ Para 2 Lt 179 KW

Producción promedio año 2012: 32,077.55 cajas botella PET

Horas producción 10 hr/día

Costo energía DISNORTE KW \$0.1204

Días de producción 12

Costo= producción promedio/ costo KW=

→ Para prod. 12 y 16 onz.= \$0.053129432

→ Para prod 2lt = \$0.016796482



Tabla 18: Pronostico de costo de energía

AÑO	Pronostico de cajas al año	Pronostico Producción	12 onzas (15%)	16 onzas (67%)	Energía 12 y 16 onz	2lt (18%)	Energía 2lt	Total
2012	\$472,850.70	\$454,627.23	\$68,194.08	\$304,600.25	\$19,806.35	\$81,832.90	\$1,374.50	\$21,180.86
2013	\$501,557.92	\$483,359.06	\$72,503.86	\$323,850.57	\$21,058.09	\$87,004.63	\$1,461.37	\$22,519.46
2014	\$530,265.14	\$512,090.89	\$76,813.63	\$343,100.90	\$22,309.82	\$92,176.36	\$1,548.24	\$23,858.06
2015	\$558,972.37	\$540,822.72	\$81,123.41	\$362,351.22	\$23,561.56	\$97,348.09	\$1,635.11	\$25,196.66
2016	\$587,679.59	\$569,554.55	\$85,433.18	\$381,601.55	\$24,813.29	\$102,519.82	\$1,721.97	\$26,535.26
2017	\$616,386.81	\$598,286.38	\$89,742.96	\$400,851.87	\$26,065.02	\$107,691.55	\$1,808.84	\$27,873.86
2018	\$645,094.04	\$627,018.21	\$94,052.73	\$420,102.20	\$27,316.76	\$112,863.28	\$1,895.71	\$29,212.47
2019	\$673,801.26	\$655,750.04	\$98,362.51	\$439,352.53	\$28,568.49	\$118,035.01	\$1,982.57	\$30,551.07
2020	\$702,508.48	\$684,481.87	\$102,672.28	\$458,602.85	\$29,820.23	\$123,206.74	\$2,069.44	\$31,889.67
2021	\$731,215.70	\$713,213.70	\$106,982.05	\$477,853.18	\$31,071.96	\$128,378.47	\$2,156.31	\$33,228.27

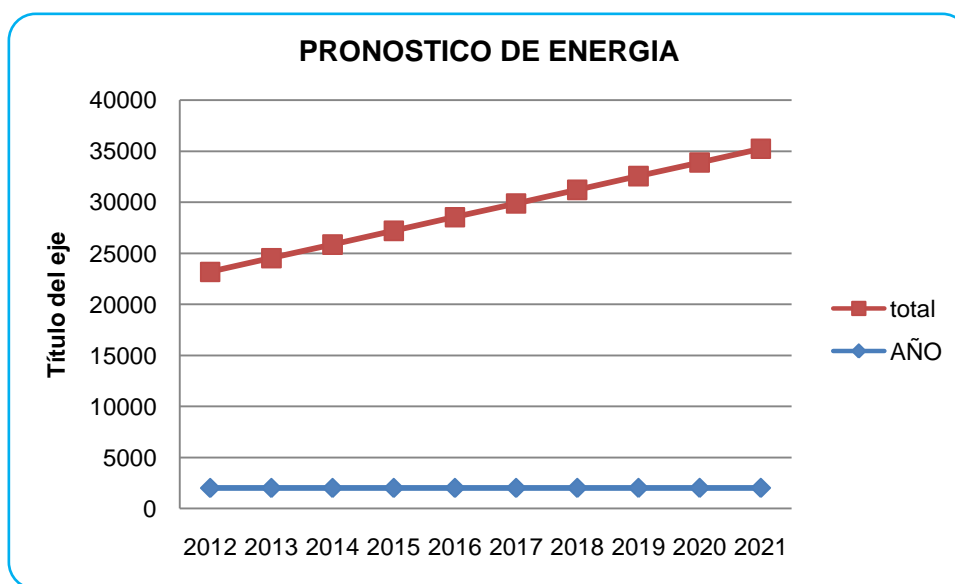


Figura 23: comportamiento de costo de energía

El aumento de la energía se comporta de manera ascendente debido a que a mayor demanda mayor consumo de energía correspondiente con la producción.



## Pronóstico de costos de producción línea MPET-4000 de soplado botellas pet

De ser implementado una línea de soplado de botellas PET y bajo el rigor de los parametros de un estudio financiero tomando en cuenta los volúmenes de adquisición actuales de botellas y las futuras producciones se desarrollan los siguientes cálculos:

- Energía: necesaria para puesta en marcha del equipo
- Mano de Obra: la que manipula directamente el proceso
- Mantenimiento: para conservación del equipo
- Materia prima: producto principal que se adhiere al proceso
- Depreciación del equipo / Catastral: Es el costo imputable al gasto

Tabla 19: costo de inversión Total

AÑO	Energía	Mano de Obra	Mtto	Materia Prima	Depreciación equipo	Depreciación catastral	COSTO PROD
2013	\$21,180.86	\$16,753.08	\$2,400.00	\$725,771.93	\$42,043.97	\$8,552.00	\$816,701.83
2014	\$22,519.46	\$17,209.65	\$2,400.00	\$818,294.52	\$42,043.97	\$8,552.00	\$911,019.59
2015	\$23,858.06	\$17,514.03	\$2,400.00	\$910,817.11	\$42,043.97	\$8,552.00	\$1,005,185.17
2016	\$25,196.66	\$17,818.41	\$2,400.00	\$1,003,339.70	\$42,043.97	\$8,552.00	\$1,099,350.74
2017	\$26,535.26	\$18,122.79	\$2,400.00	\$1,095,862.29	\$42,043.97	\$8,552.00	\$1,193,516.31
2018	\$27,873.86	\$18,274.98	\$2,400.00	\$1,188,384.88	\$42,043.97	\$8,552.00	\$1,287,529.69
2019	\$29,212.47	\$18,427.17	\$2,400.00	\$1,280,907.47	\$42,043.97	\$8,552.00	\$1,381,543.07
2020	\$30,551.07	\$18,579.36	\$2,400.00	\$1,373,430.06	\$42,043.97	\$8,552.00	\$1,475,556.46
2021	\$31,889.67	\$18,731.55	\$2,400.00	\$1,465,952.65		\$8,552.00	\$1,527,525.87
2022	\$33,228.27	\$18,883.74	\$2,400.00	\$1,558,475.25		\$8,552.00	\$1,621,539.25

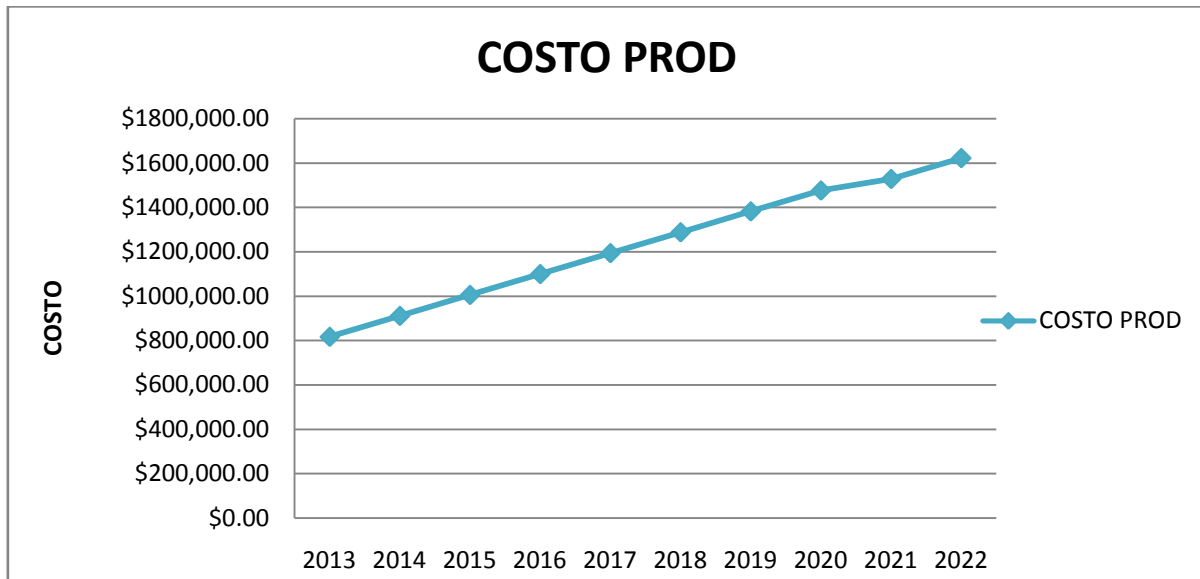


Figura 24: comportamiento de costo de producción

El gráfico demuestra la proyección de los costes de producción en los próximos diez años teniendo una tendencia creciente que es directamente proporcional a la demanda.

### Costes Sistema Actual VS MAQUINA MPET-4000

En vista de la posibilidad de la implementación de línea de soplado de botellas PET y de la existencia de un ahorro significativo en el nuevo proceso, se realizan comparaciones entre ambos sistemas tanto el actual como el propuesto para la afirmación de los cálculos previstos.

Tabla 20: comparación Sistema Actual- Sistema Propuesto

AÑO	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA PROPUESTO	BENEFICIO ECONOMICO
2013	\$1,514,389.95	\$816,701.83	\$697,688.12
2014	\$1,707,684.64	\$911,019.59	\$796,665.04
2015	\$1,900,979.32	\$1,005,185.17	\$895,794.16
2016	\$2,094,274.01	\$1,099,350.74	\$994,923.27
2017	\$2,287,568.70	\$1,193,516.31	\$1,094,052.39
2018	\$2,480,863.39	\$1,287,529.69	\$1,193,333.70
2019	\$2,674,158.08	\$1,381,543.07	\$1,292,615.00
2020	\$2,867,452.76	\$1,475,556.46	\$1,391,896.31
2021	\$3,060,747.45	\$1,527,525.87	\$1,533,221.58
2022	\$3,254,042.14	\$1,621,539.25	\$1,632,502.89

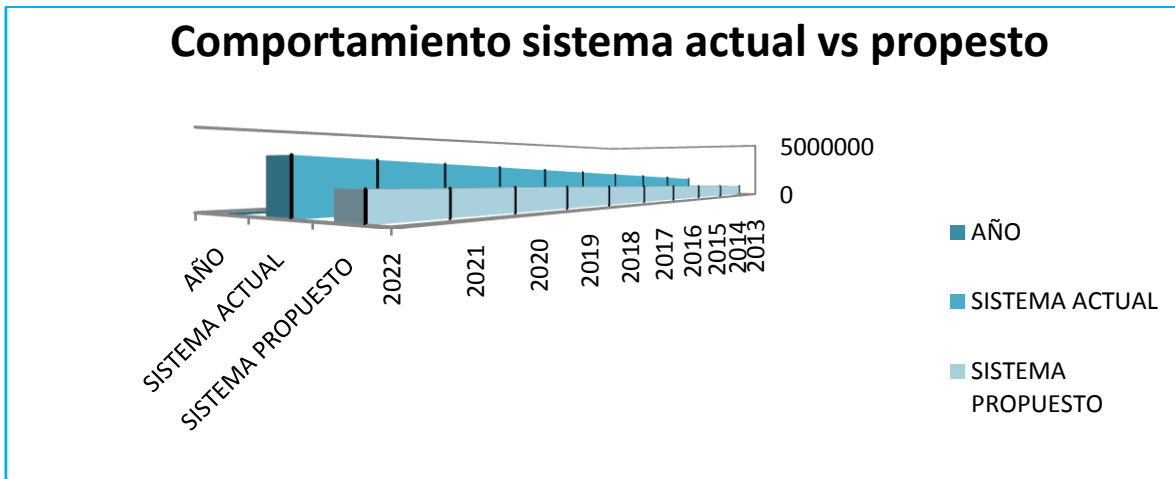


Figura 25: comportamiento Sistema Actual- Sistema Propuesto

En el gráfico se demuestra que al utilizar sistema de soplado propuesto con la maquinaria MPET-4000 se deducen los costes considerablemente debido a que la compra en que se incurre actualmente será reducida a un bajo precio de producción.

A continuación de reflejan gastos incluidos en todo el proyecto



Tabla 21: Pronostico de costos de compra e instalación de Línea de soplado de Botella PET

<b>PRONOSTICO COSTO COMPRA SOPLADORA MPET-4000 BARCELONA-MANAGUA</b>	
<b>1. Costo CIF (puesto MANAGUA)</b>	<b>\$ 181,528.00</b>
<b>1.1 Equipo auxiliares</b>	<b>\$ 238,911.75</b>
<b>1.2 Impuesto DAI (10% CIF)</b>	<b>\$ 42,043.98</b>
<b>2. Costo total para IVA</b>	<b>\$ 462,483.73</b>
<b>2.1 Costo total con IVA</b>	<b>\$ 531,856.28</b>
<b>3. Costo de aduana</b>	<b>\$ 440.62</b>
<b>3.1 Cargue y descargue de contenedor</b>	<b>\$ 30.00</b>
<b>3.2 Muellaje maquinaria equipo y vehículos</b>	<b>\$ 87.00</b>
<b>3.3 Montacargas costo buque</b>	<b>\$ 184.62</b>
<b>3.4 Montacargas en bodega y patio</b>	<b>\$ 5.00</b>
<b>3.5 Almacenaje</b>	<b>\$ 134.00</b>
<b>4. Transporte</b>	<b>\$ 300.00</b>
<b>5. Empresa aduanera</b>	<b>\$ 500.00</b>
<b>6. Montacargas</b>	<b>\$ 300.00</b>
<b>7. Montaje</b>	<b>\$ 8,350.00</b>
<b>7.1 Personal de instalación Fitflex</b>	<b>\$ 6,500.00</b>
<b>7.2 Personal Kola Shaler</b>	<b>\$ 350.00</b>
<b>7.3 Material de instalación</b>	<b>\$ 1,500.00</b>
<b>8. Costo redistribución de planta</b>	<b>\$ 106,900.00</b>
<b>COSTOS TOTAL</b>	<b>\$ 648,646.90</b>

La compra de la maquinaria sólo incluye costo FOB puesto en Barcelona por lo cual la empresa se ve obligada a contratar servicios marítimos para traslados de equipo los cuales incluyen un costo desde puerto Barcelona que es donde se encarga la empresa de entregar equipo hasta Miami a través empresa marítimas (transatlántico) y luego de ahí hacia puerto RAMA (Sante Nica Line) también encargada de entregar en Managua directamente (Ver anexo). En estos costes se incluyen seguro de traslado, pagos de DAI y gastos operacionales relacionados con la compra del equipo.





## METODO BENEFICIO- COSTO

De la relación entre los costo de producción del sistema actual y el sistema propuesto para la evaluar su aceptabilidad económica se ha tomado como parámetro el ahorro considerable que pueda generar la implementación de este estudio a lo largo de un periodo de 10 años el cual se rige por el método del Valor presente neto.

Tabla 22: Evaluación Beneficio – Costo

TABLA DE FLUJOS				
TMAR: 26%				
AÑO	INVERSION INICIAL	INGRESO	EGRESO	VP
2013	\$648,646.90	\$697,688.12	\$816,701.83	\$553,720.73
2014		\$796,665.04	\$911,019.59	\$501,804.64
2015		\$895,794.16	\$1,005,185.17	\$447,812.89
2016		\$994,923.27	\$1,099,350.74	\$394,736.61
2017		\$1,094,052.39	\$1,193,516.31	\$344,496.96
2018		\$1,193,333.70	\$1,287,529.69	\$298,221.28
2019		\$1,292,615.00	\$1,381,543.07	\$256,374.82
2020		\$1,391,896.31	\$1,475,556.46	\$219,100.07
2021		\$1,533,221.58	\$1,527,525.87	\$191,544.65
2022		\$1,632,502.89	\$1,621,539.25	\$161,863.34
ΣVP	\$648,646.90	\$11,522,692.46		\$3,369,676.00

### Valor presente neto

$$V_{pn} = - \text{inversión inicial} + \left( \sum_{i=1}^{10} FFE(\text{ingresos}) \right)$$

$$V_{pn} = - \$ 648 646.90 + \$ 3 369 676.00$$

$$V_{pn} = \$ 2 721 029.09$$

### Relación Beneficio/Costo

$$\text{Beneficio} = \$ 2 721 029.09$$

$$\text{Costo (inversión inicial)} = \$ 648 646.90$$

$$B/N = 4.19$$

Los resultados del proyecto para la implementación de la maquinaria MPET-4000 proyectan una viabilidad de acuerdo a los valores del estudio económico ya que por



cada dólar invertido se genera una ganancia de \$3.10 Por lo tanto el sacrificio de inversión es aceptable.

### PERIODO DE RECUPERACION

A continuación se evalúa la recuperación del dinero de inversión del estudio presente incluyendo los dos sistemas tanto actual como propuesto verificando que exista un ahorro significativo.

Tabla 23: Recuperación de la inversión

AÑO	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA PROPUESTO	AHORRO
2013	\$1,514,389.95	\$816,701.83	\$697,688.12
2014	\$1,707,684.64	\$911,019.59	\$796,665.04
2015	\$1,900,979.32	\$1,005,185.17	\$895,794.16
2016	\$2,094,274.01	\$1,099,350.74	\$994,923.27
2017	\$2,287,568.70	\$1,193,516.31	\$1,094,052.39
2018	\$2,480,863.39	\$1,287,529.69	\$1,193,333.70
2019	\$2,674,158.08	\$1,381,543.07	\$1,292,615.00
2020	\$2,867,452.76	\$1,475,556.46	\$1,391,896.31
2021	\$3,060,747.45	\$1,527,525.87	\$1,533,221.58
2022	\$3,254,042.14	\$1,621,539.25	\$1,632,502.89

*Periodo de recuperación sin considerar el valor del dinero en el tiempo*

$$PR: I_0 / \sum_{n=1}^{10} VPN =$$

$$I_0: \$ 648 646.90, \sum_{n=1}^{10} VPN = \$ 11522,692.46$$

PR: \$648 646.90 / \$11 522 692.46= 0.05 años, aproximadamente 1 meses es el periodo de recuperación en este proyecto, lo cual lo hace muy viable.

*Periodo de recuperación considerando el valor del dinero en el tiempo*

$$PR: I_0 / \sum_{n=1}^{10} VPN =$$

$$I_0: \$ 648 646.90, \sum_{n=1}^{10} VPN = \$ 3535560.01$$

PR: \$648 646.90 / \$3535560.01 = 0.18 años, aproximadamente 2.2 meses es el periodo de recuperación en este proyecto.



Las políticas institucionales de inversión dentro de Kola Shaler establecen que para toda inversión mayor de \$100 000.00 deberá tramitarse a través de préstamos por medio de bancos nacionales.



## ASPECTOS LEGALES

### **Condiciones Generales de Suministro de maquinaria regido por la empresa proveedora**

Los plazos de entrega están expresados en días útiles y serán contados a partir de la fecha recibida de la orden de compra, contar con todos los datos técnicos solicitados, muestras de botellas, que deberán estar en fábrica para dar inicio continuo al proceso de proyecto y fabricación.

El envío de muestras será por cuenta y cargo del cliente y deberá ser realizado juntamente con la orden de compra.

Se garantiza la buena calidad y buen funcionamiento de los equipos, así como la instalación y servicios realizados, siempre y cuando la instalación y el Star up sea efectuado por agente y/o técnicos del vendedor con la supervisión del vendedor, contra cualquier defecto de mano de obra o de materiales, siendo sustituidas cualquier pieza sin cargo FOB, siempre que las fallas no fueran provocadas por descuidos, mala utilización o desgaste normal. Los componentes eléctricos y elementos que no son fabricados por FITFLEX tendrán la garantía de nuestros proveedores.

La garantía estará cancelada automáticamente caso constante las siguientes irregularidades en los equipos:

- ➔ Reparación por terceros o sus componentes originales fueran sustituidos por otros de fabricantes diferentes.
- ➔ Modificaciones mecánicas diferentes a las originales, con sustitución de componentes, piezas y accesorios originales.
- ➔ Modificaciones efectuadas por la compradora sin previo aviso con consentimientos expreso por el vendedor.

Los precios indicados en la presenta propuesta técnica económicamente son FOB PUESTO EN BARCELONA.



## **Venta:**

Forma de Pago: -30 % a la aceptación de esta oferta  
-60 % a la recepción de la sopladora en nuestras instalaciones  
-10 % A la puesta en marcha en las instalaciones finales del cliente

Plazo de Entrega: 120 Días a partir de la confirmación del Pedido.

Mercancía: FOB Barcelona (España)

Puesta en marcha: Incluida en nuestras instalaciones.

Formación: Incluida en nuestras instalaciones

Instalación en su planta: Incluidas las horas de nuestros operarios en su planta de Nicaragua. No se incluyen los viajes de desplazamiento ni alojamiento y dietas.

Se incluye un periodo de formación de una semana en sus instalaciones.

Excluido todo cuanto no esté especificado.



## PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO

La inversión de la línea de soplado de botellas PET conlleva a Kola Shaler a buscar opciones de financiamientos, ya que la empresa se rige por una norma institucional que los proyectos que asciendan a más de \$100,000.00 serán financiados a través de entidades externas ya sean bancarias o propias de la industria del proyecto.

Como se prevé en el estudio actual la inversión asciende al monto de \$648, 646.904 esto incurre a un financiamiento a largo plazo pero que a la vez la empresa lo recupera en un periodo corto.

A continuación se presentan las condiciones del financiamiento:

Tabla 24: condiciones de financiamiento

<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>\$ 648,646.90</b>
<b>TASA DE INTERES</b>	15% CA
<b>PLAZO</b>	5 AÑOS
<b>ANUALIDAD</b>	\$ 93,371.36

## AMORTIZACION

A continuación tabla de amortización para la programación de pagos de préstamo:

Tabla 25: Amortización

<b>N</b>	<b>Ak (\$)</b>	<b>Ik (\$)</b>	<b>Ck (\$)</b>	<b>Saldo (\$)</b>
<b>0</b>				648646.90
<b>1</b>	46422.30	46949.06	93371.36	602224.61
<b>2</b>	49782.34	43589.02	93371.36	552442.27
<b>3</b>	53385.59	39985.77	93371.36	499056.68
<b>4</b>	57249.64	36121.72	93371.36	441807.04
<b>5</b>	61393.37	31977.99	93371.36	380413.68
<b>6</b>	65837.02	27534.34	93371.36	314576.66
<b>7</b>	70602.30	22769.06	93371.36	243974.36
<b>8</b>	75712.49	17658.86	93371.36	168261.86
<b>9</b>	81192.57	12178.79	93371.36	87069.30
<b>10</b>	87069.28	6302.08	93371.36	0.0

En tabla actual se presenta el flujo de amortización del financiamiento si se llegase aceptar el proyecto de inversión de la línea de soplado de botellas PET a un plazo de



5 años en los cuales tendrá una cuota con una anualidad semestral por un monto de \$93, 371.36

Esta inversión se paga en el plazo establecido y cumple los criterios de formulación y evaluación de proyecto generando una alternativa de flujo de fondo que permita la adquisición de equipos y la puesta en marcha de los mismos.



## ANÁLISIS AMBIENTAL DEL PROYECTO

Desde el inicio de la era industrial hasta hace pocos años, las sociedades creían a ciegas en la doctrina del crecimiento económico exponencial, que se basaba en las posibilidades ilimitadas de la Tierra para sustentar el crecimiento económico.

Pero hoy se sabe que nuestro planeta no es capaz de soportar indefinidamente el actual orden económico internacional, que los recursos naturales no son bienes ilimitados y que los residuos sólidos, líquidos o gaseosos de nuestro sistema de vida conllevan un grave riesgo para la salud del planeta, incluido lógicamente el hombre.

La actuación negativa sobre el medio ambiente que ha caracterizado a los sistemas productivos, se ha ejercido desde diferentes niveles, por ejemplo:

- Sobreutilización de recursos naturales no renovables.
- Emisión de residuos no degradables al ambiente.
- Destrucción de espacios naturales.
- Destrucción acelerada de especies animales y vegetales.

Los estudios deben evaluarse con los mismos criterios usados para proyectos mayores. Es decir, estos deben asegurar que sean: completos, adecuados y meritorios. Algunos gobiernos cuentan con comisiones de voluntarios (llamadas comisiones ambientales, comisiones de conservación, o consejos de administración ambiental) que actúan como examinadores independientes para el gobierno local, informando, al encargado de las decisiones, sus comentarios y recomendaciones sobre los informes y Estudios de Impacto Ambiental. Otros gobiernos también emplean planificadores y/o personal de planificación a tiempo completo, los cuales pueden presentar comentarios y exámenes de expertos durante las distintas etapas del diseño de los proyectos.

La mayoría de los gobiernos o sus juntas de planificación organizan audiencias públicas sobre los proyectos que necesitan su aprobación. Durante estas audiencias, los que preparan el Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto menor pueden ofrecer testimonios y se piden los comentarios de los ciudadanos. En general, los proyectos menores evaluados al nivel local cuentan con gran participación y escrutinio públicos. Así mismo, la negociación jugará un papel más importante a nivel local en el diseño final de proyectos porque los fines de la comunidad se expresan durante el proceso de audiencias públicas.





Partiendo de estas situaciones, nos anticipamos a evaluar el posible impacto que tendría la instalación y funcionamiento de una línea de soplado de botellas PET en la empresa Kola Shaler industrial S.A.



**NOMBRE DEL PROYECTO: VIABILIDAD TECNICA ECONOMICA PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA LINEA DE SOPLADO DE BOTELLAS PET EN LA EMPRESA KOLA SHALER INDUSTRIAL S.A.**

**INSTRUMENTO DE ANÁLISIS AMBIENTAL**

**I. CALIDAD AMBIENTAL DEL SITIO SIN CONSIDERAR EL PROYECTO**

FACTORES AMBIENTALES	ALTERACIONES AMBIENTALES		VALORACIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL DEL FACTOR
	CAUSAS	EFFECTOS	
Calidad del aire	Nivel de trafico moderado	Contaminación ambiental a través de humo y gases	3
Ruido	Tráfico pesado	Elevado nivel de ruido n	2
Cantidad y calidad de las aguas superficiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de plaguicidas</li> <li>- Sobre explotación de recursos hídricos</li> </ul>	Limitación de agua a la población aledaña	3
Cantidad y calidad de las aguas subterráneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobre explotación de recursos hídricos</li> <li>- Vertido directo de desechos líquidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Probabilidad de contaminación de agua</li> <li>- Disminución de las reservas hídricas</li> </ul>	3
<b>VALOR PROMEDIO DE IMPORTANCIA</b>			2.75 ≈3

**II. IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERA EL PROYECTO**

**II.1. IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO**

ESTUDIO DEL PROYECTO	ACCIONES IMPACTANTES	EFFECTOS	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO
Instalación de una línea de soplado de botellas PET	Distribución de planta	Emisiones de ruido	Aire
		Vibraciones	Aire
		Modificación del espacio físico	Suelo
		Emisión de partículas	Aire
		Emisión de vapor	Aire



## I.2. VALORACION DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO

CAUSA	EFECTO	CRITERIOS					PROMEDIO
		Intensidad	Superficie	Recuperación	Duración	Población Afectada	
DISTRIBUCION DE PLANTA	Emisiones de ruido	2	3	3	3	3	2.8
	Vibraciones	3	2	2	3	2	2.4
	Modificación del espacio físico	2	3	3	3	3	2.8
	Emisiones de partículas	3	2	3	4	3	3
	Emisiones de vapor	2	2	3	2	3	2.4
<b>VALOR PROMEDIO DEL ESTADO ACTUAL DEL MEDIO</b>							2.68 ≈ 3

## IV. PRONOSTICO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO CON PROYECTO.

El presente proyecto de una línea de soplado de botellas PET dentro de la instalaciones de la empresa Kola Shaler Industrial S.A. está catalogado dentro de la categoría tres, el cual tendrá impacto que genera con proyecciones a daños al ambiente y a los trabajadores en potencia en el área de trabajo, pero dentro de los parámetros permisibles, esto clasifica que la calidad del impacto ambiental del proyecto con relación al estado actual de local son de carácter menor y solo se debe prever las regulaciones de decibeles, vibración, emisiones de calor en futura zona trabajo y los elementos necesarios para la seguridad laboral.



## V. PLAN DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO.

ACCIONES IMPACTANTES	EFFECTOS	MEDIDAS DE MITIGACION	COSTO MEDIDA	RESPONSABLE POR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA
Distribución de planta	Emisión de ruido	Tapones para los oídos , extractor de ruido		Inspector de producción
	Vibraciones	Guantes de cuero		Inspector de producción
	Modificación del espacio físico	Re organización de sección de trabajo		Ingeniero de producción
	Emisiones de partículas	Extracción de partículas		Operario y supervisor de producción
	Emisiones de vapor	Mascarilla		Operario y supervisor de producción

## VI. PLAN DE CONTINGENCIAS ANTE RIESGOS

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS O DE CONTINGENCIAS	RESPONSABLE POR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA
Al usar mangas largas podría haber succionamiento de la persona	Uso del traje adecuado según lo establece norma.	Responsable de producción, inspector de seguridad
Pérdida de audición	Uso de tapones y control de niveles de decibeles	Responsable de producción, inspector de seguridad
Incendio en la zona de la maquina	Manejo de equipo anti incendio, chequeo del equipo	Responsable de producción, inspector de seguridad
Derrumbe de equipo	Aseguramiento físico de instalación	Responsable de producción, inspector de seguridad



## DATOS DEL PROYECTO

Se realizó estudio de Mercado para validar el crecimiento de las ventas de los productos estrellas Shaler, en los cuales se ha determinado que estos anualmente durante el plazo de 10 años comportándose de forma exponencial tiene una tasa de crecimiento arriba del 6%.

Se proyectaron los costos actuales de producción para la adquisición de botellas PET, teniendo un crecimiento anual del 12.5% llegando a montos de \$3,254.042,14 en el año 2022.

Se desarrollaron varias propuestas de adquisición de botellas PET, siendo la mejor opción, la instalación de una línea de soplado de botella PET, tomando como parámetro los requerimientos actuales y proyecciones futuras de las demandas de los productos de la empresa, esto mediante métodos de selección cualitativos y cuantitativos.

Dentro de las alternativas de selección de una línea de soplado de botellas PET, se escogió la propuesta realizada por la empresa Fitflex, ya que llena de forma satisfactoria todos los requerimientos plantados a la hora de elección de este equipo y a la vez ofrece toda la asesoría técnica, lo cual le permitirá a la empresa un mejor conocimiento y adaptación de la línea de soplado.

De acuerdo al diseño de planta, quedó establecida la ubicación de la línea de soplado PET, esto en base a las condiciones actuales de la empresa y las del área de trabajo requerida por el equipo (ver diseño de planta).

Se obtuvo a través del análisis financiero que el proyecto de implementación de una línea de soplado de botella PET, es altamente rentable, esto se debe a que los ahorros son altamente significativos, logrando determinar que tan viable es la inversión, obteniendo un indicador de b/c de 4.45, lo que representa que además de recuperarse la inversión la empresa ganará 3.45 veces el valor de la inversión, es decir por cada dólar invertido obtendrá ganancias de 3.45%.

Todos los pronósticos tanto en el sistema actual y sistema propuesto tienden a aumentar en el tiempo, debido que la proyección de ventas son mayores con respecto al año en comparación. Este genera un aumento en los costos de producción y reduce el margen de ganancia en las utilidades respecto al sistema actual.



## CONCLUSIONES

- Se demostró que la línea de soplado de botellas PET está en correspondencia con la planeación estratégica de la empresa ya que uno de los objetivos de esta es el mejoramiento tecnológico en sus sistemas de producción como de mejora continua tomando en cuenta las nuevas expectativas de los clientes.
- Se verificó en el estudio de mercado que la participación del producto Shaler tienen un posicionamiento dentro de la industria que marca el crecimiento de producción y de venta de forma creciente, lo que justifica que la implementación de la línea de soplado de botellas PET permite la inversión de esta.
- Se analizó que las condiciones técnicas de la planta de producción presenta todas las ventajas necesarias para la implementación de la maquinaria en estudio, ya que no se someterá a modificaciones que generen mayor costo en el área de producción de la infraestructura actual, por lo que solo implica una redistribución de planta.
- Según indicadores generados en el estudio económico financiero podemos decir que en el método de beneficio-costeo se obtiene 4.19% como referencia, utilizando una TMR 26% establecido por políticas internas de la empresa, y que la inversión inicial se logra recuperar según los pronósticos de ventas aproximadamente en 3 meses. Estos indicadores avalan la iniciativa de la implementación de una línea de soplados de botellas en la empresa Kola Shaler Industrial S.A. y se demuestra que la implementación es rentable.
- Se concluye que la implementación de la maquinaria no causará ningún efecto colateral en el medio ambiente ya que su puesta en marcha no genera efectos de impacto mayor a como se demuestra en estudio de impacto ambiental que sus niveles de emisiones y vibraciones están dentro de los parámetros permisibles.



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el estudio de viabilidad técnica económica de línea de soplado de botellas PET sea punto de análisis para la junta directiva de la empresa Kola Shaler industrial SA, ya que facilita herramientas para la toma de decisiones sobre la implementación de sopladora de botellas.
- De ser implementada la línea de soplado de botellas PET, se sugiere que la ubicación sea el área suroeste de la planta dentro de línea de producción de bebidas ya que presta las condiciones necesarias para la ubicación de la maquinaria (95.32m<sup>2</sup>) y así facilita que el proceso se torne de manera paralela sin necesidad de generar cuellos de botellas en ambos, además de su proximidad al área de almacenamiento.
- Se sugiere que la empresa mantenga comunicación permanente con el proveedor de la línea de soplado de botellas (FITFLEX) durante el proceso de instalación y puesta en marcha de la maquinaria ya que esto permitirá obtener mayor manejo sobre las habilidades productivas que posee el equipo y a la vez le permite tener acceso a futuras capacitaciones al personal sobre nuevos diseños de soplado de botellas que permitan llenar las necesidades de nuevos productos.
- La implementación de manual de calidad que permita manejar los estándares de producción de las botellas PET fabricadas, lo cual mantendrá altos niveles de calidad en los nuevos procesos de producción de botellas PET y abrirá nuevas puertas a certificaciones.
- Implementar un mapa de señalización el cual ubique los medios necesarios que puedan evitar los riesgos laborales dentro de los puestos de trabajo. La implementación de este incluirá:
  - Señalizar el área de las maquinas.
  - Establecer puntos de reunión en caso de emergencia.
- Establecer políticas de capacitación de seguridad industrial que provean mayor conocimiento de los riesgos presentes y a la vez induzcan el buen uso de los medios de trabajo y su importancia para su seguridad laboral.



## BIBLIOGRAFÍA

1. **Evaluación de proyectos**, 4ta edición, Mc Graw-Hill/interamericanas editores, SA de CV.
2. **Administración de proyectos**, 1ra edición, Rivera Martínez, Francisco. Pearson education, México 2010.
3. **Investigar es fácil**, 1ra edición. Valinda Sequeira. Managua, Nicaragua 2007.
4. **Dirección de la producción – Decisiones estratégicas**, 6ta edición, Heizer Jay, Render Barry. Pearson Educación, Madrid 2001.
5. **Fundamentos de ingeniería económica**, 3ra edición, Baca Urbina Gabriel. Mc Graw-Hill.
6. **Seminario taller de tesis**, Msc. Uriel Soto, PROCOMIN, junio 2011.

### Páginas visitadas

- <http://www.todomonografias.com/industria-y-materiales/botellas-plasticas/>
- [http://www.siusamerican.com/blow\\_molding\\_machines.aspx](http://www.siusamerican.com/blow_molding_machines.aspx)
- <http://www.easyplas.com/website/>
- <http://www.petcorp.com.ar/automatic/>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo\\_por\\_soplado](http://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo_por_soplado)



## Roll-fed labeler



### FUNCTION:

Generally use for mineral water, milk, soymilk, yogurt's PET, PVC, PE, HDPE bottle wrap-round labelling with OPP web, cost down more than 30% compares with shrink labels .

### FEATURES

S type of curve labelling, Drum labelling at one time. The precision reaches to  $\pm 0.5 \sim 1$ mm high accuracy.

Both of filled bottle and empty bottle are available.

All machine used stainless material and famous brand (USA, European, Japan..etc) electron control system.

Special re-tight device is the sole patent to make sure the label of each bottle is flat, no loose, no wrinkle after labeling.

Straight-Ling labelling, two step re-tight device for option, smart design and easy for bottle changing.

## SPECIFICAFIONS:

MODLE	RN-420-4PH
Main Machine	RN-420-4PH Roll Feed
Control Box	PLC Interface/ HMI panel
Drive	converter motor/ gearshift motor
Operation	Auto / Hand / LCD
Max Speed	100M / Min
Labelling Speed	250 Botter / Min
Dram	480 mm Drum
Contener	PE / PET / PVC / Glass / Metal
Size	30-100Ø x 100~300 mm ( H )
Label Material	OPP / Paper / Pearl Paper
Label Size	30 x 150 x 140~250 mm ( W x H x L )
Precision	±1 mm depends on bottle shape
Label Roll	Max: 500mm Ø ( 2500 M )
Label Core	150mm Ø ( 6" )
Feeder Device	Timming screw / Star wheel
Power	3HP motor
Heater	5 KW
Conveyor	3.6M or 5M
Machine Size	1500 x 1950 x 2400(5M) mm ( W x H x L )
Weight	2000 KG
Power Consumption	POWER 6HP + HEATER 5KW
Power	AC220V
Printer	HOT INK ROLLER PRINTER/ INK JET PRINTER
HOT MELT GLUE SYSTEM	NORDSON (USA)

# QUOTE QNX100430

**TO:**  
Kola Shaler Industrial S.A.  
Nicaragua  
Erick Solorzano  
(505) 2263-1505  
[erick\\_industrial@yahoo.es](mailto:erick_industrial@yahoo.es)

**MARKS**  
QNX100430

<b>DATE</b> 2 de December de 2010
<b>COUNTRY</b> Nicaragua

**Ship to**  
Kola Shaler Industrial S.A.  
Nicaragua  
Erick Solorzano  
(505) 2263-1505  
[erick\\_industrial@yahoo.es](mailto:erick_industrial@yahoo.es)

<b>SHIPPING INSTRUCTIONS</b> A definir
<b>DELIVERY TERMS</b> F.O.B. Factory
<b>PAYMENT TERMS</b> 40% with P/O, 60% pre shipment

ITEM	QTY	DESCRIPCION	UNIT PRICE	TOTAL AMT																									
			US \$	US \$																									
<b>SISTEMA POSICIONADOR DE BOTELLAS</b> <b>PRODUCTO: ENVASES DE PET</b> <b>CAPACIDAD: 220 BPM EN 12 oz</b>																													
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">VOLUMEN</th> <th style="width: 15%;">ALTURA</th> <th style="width: 10%;">Φ</th> <th style="width: 35%;">FORMA</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12 oz</td> <td>167</td> <td>60</td> <td>CILINDRICAS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12 oz</td> <td>169</td> <td>57</td> <td>CILINDRICAS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16 oz</td> <td>169</td> <td>69</td> <td>CILINDRICAS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Lt</td> <td>341</td> <td>94</td> <td>CILINDRICAS</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					VOLUMEN	ALTURA	Φ	FORMA		12 oz	167	60	CILINDRICAS		12 oz	169	57	CILINDRICAS		16 oz	169	69	CILINDRICAS		2 Lt	341	94	CILINDRICAS	
VOLUMEN	ALTURA	Φ	FORMA																										
12 oz	167	60	CILINDRICAS																										
12 oz	169	57	CILINDRICAS																										
16 oz	169	69	CILINDRICAS																										
2 Lt	341	94	CILINDRICAS																										
<i>Cotización según oferta del fabricante No. 7180 del 23 de Nov. del 2010:</i>																													
1	1	<b>Posicionador de botellas PACE Omni-line modelo 400SSD</b>	\$62,800.00	\$ 62,800.00																									
	1	Tolva de 1.0 m <sup>3</sup> (35 pie <sup>3</sup> ) construida en acero inoxidable	\$16,600.00	\$ 16,600.00																									
	3	Pieza de cambio para formato de botella adicional	\$ 1,200.00	\$ 3,600.00																									
	1	Embalaje certificado según normas ISPM 15	\$ 2,100.00	\$ 2,100.00																									
<b>Sub-Total ExWorks Fabrica Fairfield, NJ USA</b>				<b>\$ 85,100.00</b>																									
<b>Opcionales:</b>																													
	1	Piezas de repuesto recomendadas	\$ 4,300.00																										
	1	Transformador para alto voltaje	\$ 2,200.00																										
<b>Notas:</b> Se necesitan muestras de producto y envases para confirmar esta cotización. Tiempo de entrega de 22 semanas después de recibir orden de compra, especificaciones completas, productos y pruebas de la maquinaria, y deposito.																													
<b>PACKING INDUSTRY EQUIPMENT, INC.</b> By: _____ <b>Zrinka Jurisa</b>																													

# QUOTE QNX100430

**TO:**  
Kola Shaler Industrial S.A.  
Nicaragua  
Erick Solorzano  
(505) 2263-1505  
[erick\\_industrial@yahoo.es](mailto:erick_industrial@yahoo.es)

**MARKS**  
QNX100430

<b>DATE</b> 2 de December de 2010
<b>COUNTRY</b> Nicaragua

**Ship to**  
Kola Shaler Industrial S.A.  
Nicaragua  
Erick Solorzano  
(505) 2263-1505  
[erick\\_industrial@yahoo.es](mailto:erick_industrial@yahoo.es)

<b>SHIPPING INSTRUCTIONS</b> A definir
<b>DELIVERY TERMS</b> F.O.B. Factory
<b>PAYMENT TERMS</b> 40% with P/O, 60% pre shipment

ITEM	QTY	DESCRIPTION	UNIT PRICE	TOTAL AMT
		<p align="center"><b>TÉRMINOS Y CONDICIONES DE VENTA</b></p> <p><b>General:</b> Las ofertas están sujetas a confirmación luego de que los fabricantes reciban muestras físicas. Cada fabricante se reserva el derecho a revisar sus ofertas luego de recibir las muestras y todas las especificaciones técnicas.</p> <p><b>Tiempo de entrega:</b> El plazo de entrega será el indicado por el fabricante, y se contará a partir de la fecha en el que PIE, Inc. reciba la orden de compra, pago inicial acordado, toda la información técnica requerida, y las muestras físicas de los insumos solicitados.</p> <p><b>Condiciones de pago:</b> El pago del 40% con la orden de compra y del 60% antes de embarcar el equipo. La cancelacion del 60% es pagadero en el momento en el que el fabricante indique que el equipo esta listo. Demoras en el pago de 14 días o mas están sujetas a intereses de mora, y/o gastos de almacenamiento según lo indique el fabricante.</p> <p><b>Cualquier equipo fabricado fuera de los EE.UU. cotizado en USD\$ está sujeto a la tasa de cambio del día.</b></p> <p><b>Embarque:</b> Si el cliente lo desea PIE, Inc. puede facilitar el envío del equipo con nuestro embarcador de confianza. Queda entendido que PIE, Inc. no se hace responsable por demoras y/o atrasos de los embarcadores, freight forwarders, navieras, aerolíneas, etc. De igual forma queda entendido, que se requiere tiempo extra para la coordinación, consolidación y planificación de estos embarques, además de tiempo en tránsito de la mercancía entre fabricante y puerto de embarque.</p> <p><b>Cartas de crédito:</b> PIE, Inc., se reserva el derecho de aceptar carta de crédito para el pago de una factura. En el caso de que PIE, Inc. acepte recibir carta de crédito como instrumento de pago, debe incluir el pago del adelanto con la orden de compra. Habrá un costo del 1% del valor de la factura o \$500.00, lo que sea más alto, para cubrir todos los gastos administrativos relacionados con el manejo y cobro de la carta de crédito. La carta de crédito debe ser irrevocable, estándar, confirmada, con pago a la vista confirmable por un banco de primera línea en EE.UU. Aceptado por PIE, Inc. Documentos a entregar al banco o requeridos para cobrar carta de crédito deben ser únicamente: Factura Comercial y documentos de embarque (guía aérea o marítima).</p> <p><b>Cancelación:</b> Los pedidos no podrán cancelarse excepto en el caso que el fabricante lo acepte y el cliente asumirá los gastos indicados ya incurridos por el fabricante y PIE, Inc.</p>		



**BRB GLOBUS**

BRB GLOBUS S.r.l.  
Via Industria, 20/22  
46047 Porto Mantovano (MN)  
ITALY

Tel. +39 0376 396931  
Tel. +39 0376 397040  
Fax +39 0376 392178  
E-mail: info@brblabelling.it  
Internet: www.brblabelling.it

Cap.Soc. Euro 100.000  
C.F. e P.IVA 02004230203  
V.A.T. Number IT 02004230203  
RI MN 02004230203

to : P.I.E.  
att : mr.NORMAN THOMAS

n.pag : 6  
date : 18<sup>th</sup> MAY 2010  
Ref.: KOLA SHALER IND.

Estimado Norman:

con referencia a su solicitud y después del análisis de la información relativa a los evases y a las etiquetas, les sometemos una oferta relativa a unos de los modelos de máquina de nuestra gama conforme a la producción que se necesite.

Quedamos a su disposición para ofrezca cualquier información o aclaración complementaria que necesite.

Máquina etiquetadora automática giratoria con 12 platillos modelo

### **MEGA HOT 540-12**

equipada con 1 (una) estación de etiquetado COLA CALIENTE

Rotación de platillos porta botellas con correa y poleas

Que pueden aplicar:

- una etiqueta de cuerpo envolopante pre cortada de papel (max long 330 mm)  
sobre las botellas cilíndrica

Velocidad de producción requerida:

**280 BPM**

#### (1) MUESTRAS A RECIBIR

Estructura base

- Estructura sólida, construcción antivibrante y con absorción del ruido
- Estructura realizada en perfiles de acero al carbono soldado con pies de plástico de altura regulable
- Plano superior de la base realizado en acero al carbono aplanado con máquinas-herramientas de gran capacidad
- Cubierta superior de la base, puertas y paneles laterales en acero inox Aisi 304

Anticorrosión

- Amplio uso de materiales anticorrosivos, como acero inox, aleaciones sin hierro (aluminio, latón), plásticos, etc.
- Para las piezas de la máquina que están pintadas se han utilizado barnices protectores y anticorrosivos. Color estándar: RAL 9006 - gris

Transportador de envases

- Transportador con canal de sección cerrada (estándar 100 x 120 H), realizado en acero inox Aisi 304, con rodillos de plástico antidesgaste y perfiles de deslizamiento (longitud 2,5 metros)
- Cadena tipo tabletop de acero inox Aisi 304 (o Delrin)



BRB GLOBUS S.r.l.  
Via Industria, 20/22  
46047 Porto Mantovano (MN)  
ITALY

Tel. +39 0376 396931  
Tel. +39 0376 397040  
Fax +39 0376 392178  
E-mail: info@brblabelling.it  
Internet: www.brblabelling.it

Cap.Soc. Euro 100.000  
C.F. e P.IVA 02004230203  
V.A.T. Number IT 02004230203  
RI MN 02004230203

## BRB GLOBUS

- Bordos de guía envases en acero inox y plástico, regulables tanto en altura como en anchura (para envases con anchos y alturas diferentes)

- Altura transportador: 1100 +/- 50 mm

### Entrada

–Dispositivo de parada productos en entrada colocado antes del tornillo sinfín.

Bloquea el flujo de los envases en caso de acumulación en salida (señalado por una fotocélula colocada en la salida sobre el transportador). Automático

Acumula un número adecuado de envases (ajustado por una fotocélula colocada arriba). Automático

–DOBLE Tornillo sinfín: aleja los evases y les acompaña al carrusel

Material plástico con coeficiente de fricción bajo

Dispositivo de seguridad con parapeto en el lado opuesto del tornillo sinfín con sensor si hay una obstrucción de producto

Empalme horizontal para facilitar el cambio de formato

Estrella de entrada: conectada mecánicamente al sistema, recibe los envases alejados del tornillo sinfín y los traslada con la ayuda del arco central y los coloca sobre los platillos del carrusel.

### Carrusel principal

- Ajuste eléctrico del alto de la parte superior del carrusel con platillo de ajuste, botones de mando y parada automática

- Carrusel de 12 platillos con diámetro primitivo de 540 mm

- Gatos con cabezal prensa-envases controlados por una leva y un muelle doble para compensar las alturas de los envases

- Platillos centradores cuyo perfil interno, moldeado igual que el fondo de la botella, sirve de alojamiento para permitir un emplazamiento correcto de la botella, sus rotaciones y la consecuente aplicación de las etiquetas.

- Rotación de los platillos mediante correa y poleas

- Equipo completo de alisado (cepillos y rodillos de goma para una adhesión precisa y eficaz de las etiquetas al envase) instalado directamente en el carrusel principal

### Etiquetadora con cola caliente

–Toda la etiquetadora está montada sobre guías formadas por correderas cruzadas con ajuste axial y tangencial para colocar perfectamente la etiqueta según los diámetros diferentes de los envases. Los ajustes se pueden también hacer con la máquina en movimiento.

–Almacén fijo porta etiquetas de gran tamaño y con doble empujador y vibrador neumático.

–Grupo cola caliente MELER para la distribución de la cola (a 140-180 grados centígrados) con pulverizadores sobre la botella y dispositivo de apresto cola sobre la extremidad de la etiqueta.

–Valvula proporcional

### Motorización y transmisión

- Motor eléctrico principal con regulación de la velocidad mediante Inversor

- Sistema lineal de transmisión con engranajes realizados en acero C40 y Zellamid dispuestos de manera alternada (para limitar el ruido y las vibraciones)

- Transmisión de las estrellas de entrada y salida con fricciones de seguridad electromecánicas para detener la máquina en caso de agarrotamiento de los envases

### Salida

Estrella de salida:conectada mecánicamente al sistema, elimina los envases de los platillos del carrusel, ayudada por el arco central y los traslada en salida sobre el transportador



BRB GLOBUS S.r.l.  
Via Industria, 20/22  
46047 Porto Mantovano (MN)  
ITALY

Tel. +39 0376 396931  
Tel. +39 0376 397040  
Fax +39 0376 392178  
E-mail: info@brblabelling.it  
Internet: www.brblabelling.it

Cap.Soc. Euro 100.000  
C.F. e P.IVA 02004230203  
V.A.T. Number IT 02004230203  
RI MN 02004230203

## BRB GLOBUS

### Sistema de control de la maquina

- Sistema de ajuste automático de la velocidad según el flujo de entrada y salida de los envases
- Instalación neumática con unidad de ajuste de la presión, filtro del aire y bomba de engrase
- Presión de ejercicio: 6 bar
- Consumo de aire: 110 litros/min
- Tablero eléctrico principal IP 54, instalado en la máquina (bajo la base)
- Todos los circuitos de control y de potencia, neumáticos y eléctricos, se han construido en conformidad con los más recientes estándares internacionales (estándar CE)
- Tensión: Volt 380 +N + G +/-10%, HZ.50/60  
mandos: 24 Volt
- Sistema PLC PANASONIC, pulsadores y teclado integrados en el panel operador para la gestión de las operaciones automáticas de la máquina
- Todos los mandos de control y los indicadores o condiciones operativas de la máquina están centralizados sobre un único panel operador fijo que se encuentra en una posición estratégica para el operador
- Los pulsadores para la parada de emergencia de la máquina se encuentran en posiciones adecuadas y accesibles al operador
- Tablero de mandos a distancia con pulsador de puesta en marcha de impulsión para facilitar las operaciones de ajuste y cambio de formato
- Torre de señalización luminosa con 3 colores  
Protecciones contra accidentes
  - Colocadas a lo largo de todo el perímetro de la estructura de la base, las protecciones han sido realizadas en acero inoxidable Aisi 304 con ventanas de Plexiglás transparente. Las puertas pueden abrirse, facilitando el acceso a toda la máquina, y están dotadas de microinterruptores de seguridad para la parada inmediata de la máquina en caso de apertura durante el movimiento.
  - Exigencias mínimas de mantenimiento y lubricación
  - Óptima accesibilidad para operaciones de limpieza o eliminación de fragmentos
  - Rápido cambio de formato envases/etiquetas (sistemas rápidos de acoplamiento y fijación de las piezas)

Piezas para el cambio de formato incluidas en los suministros de la máquina básica  
Juego de componentes para tratar un botella cylindrica (1) DIAM 57 con un formato de 1 etiqueta de cuerpo 190 x 60H en papel precortado

---

Precio máquina básica	Euro	64.650,00
-----------------------	------	-----------

---

### EQUIPO PARA CAMBIOS DE FORMATO ADICIONALES

Equipo para botella (2) adicional

1 pre-estrella, 1 cóclea, 1 juego de estrellas y arco central, 12 platillos perfillados

Euro: 2.982,00 euro

Equipo para botella (3) adicional

1 cóclea, 1 juego de estrellas y arco central, 12 platillos perfillados

Euro: 2.982,00 euro

Equipo para botella (4) adicional

1 cóclea, 1 juego de estrellas y arco central, 12 platillos perfillados

Euro: 2.982,00 euro



BRB GLOBUS S.r.l.  
Via Industria, 20/22  
46047 Porto Mantovano (MN)  
ITALY

Tel. +39 0376 396931  
Tel. +39 0376 397040  
Fax +39 0376 392178  
E-mail: info@brblabelling.it  
Internet: www.brblabelling.it

Cap.Soc. Euro 100.000  
C.F. e P.IVA 02004230203  
V.A.T. Number IT 02004230203  
RI MN 02004230203

#### **BRB GLOBUS**

Equipo para etiqueta adicional 180 x 58 H

1 almacén porta-etiquetas

Euro: 2.108,00 euro

Equipo para etiqueta adicional 226x63H

1 almacén porta-etiquetas, 1 juego de alisado

Euro: 2.728,00 euro

Equipo para etiqueta adicional 300 x 126H

1 almacén porta-etiquetas, 1 juego de alisado, 1 shim

Euro: 3.472,00 euro

NOS RESERVAMOS EL DERECHO DE CONFIRMAR LA OFERTA UNA VEZ ANALIZADAS LAS MUESTRAS DEFINITIVAS.

ELEMENTOS OPCIONALES NO INCLUIDOS EN EL PRECIO DE LA MÁQUINA (opciones)

Additional neumaticos FESTO: 1.100,00 euro

Additional inverter Danfoss vtl 2800 for main motor: 759,00 euro

Transportador motorizado y sincronizado por medio de un inversor con velocidad (danfoss vtl) de la máquina + Cabezal de retorno de cadena con piñón.

Euro: 3.507,00

Hot melt aggregate by Nordson

Euro: 2.928,00

Upcharge for different voltage from 3x 400V + G + N

Euro: 868,00

Exair cooling system (parts included)

Euro: 1.100,00

Remote SS electrical cabinet

Euro: 9.920,00

Others on request

#### CONDICIONES GENERALES DEL SUMINISTRO

Garantía:

Tendrá una duración de 12 meses con un único turno de trabajo ( ocho horas diarias ) a partir de la fecha de puesta en marcha de la máquina o de 16 meses a partir de la fecha de envío ( la que se cumpla antes ) sobre todas las piezas fabricadas por BRB ( a excepción de las piezas estándar sometidas a desgaste ). Los componentes eléctricos y electrónicos tendrán la misma garantía que recibe BRB GLOBUS de los proveedores correspondientes.

La mercancía a sustituir será entregada franco nuestro establecimiento.

Los gastos ocasionados por concepto de servicio técnico de BRB GLOBUS ( horas de trabajo, traslados, comida y alojamiento ) correrán por cuenta del cliente.

La garantía de funcionamiento de la máquina está sujeta a las siguientes condiciones:

1. que los materiales de los envases y las etiquetas con las especificaciones técnicas pactadas al momento del pedido de fabricación sean usadas siempre;
2. que los materiales de los envases y las etiquetas durante la producción real coincidan con las especificaciones técnicas pactadas, respetando todos los detalles importantes;
3. que se hayan respetado completamente las indicaciones del manual de instrucciones en lo referente a la forma de uso y mantenimientos programados de la máquina;
4. que el personal encargado del uso y mantenimiento de la máquina haya recibido la debida capacitación en forma correcta y completa.





BRB GLOBUS S.r.l.  
Via Industria, 20/22  
46047 Porto Mantovano (MN)  
ITALY

Tel. +39 0376 396931  
Tel. +39 0376 397040  
Fax +39 0376 392178  
E-mail: info@brblabelling.it  
Internet: www.brblabelling.it

Cap.Soc. Euro 100.000  
C.F. e P.IVA 02004230203  
V.A.T. Number IT 02004230203  
RI MN 02004230203

**BRB GLOBUS**

Manual de instrucciones y documentación técnica:

Cada máquina se entregará acompañada de 2 ( dos ) copias del manual de uso y mantenimiento, esquemas eléctricos, manual técnico, lista de piezas de repuesto y declaración de conformidad según la norma 98/37/CE.

Para máquinas controladas por medio de PC, los softwares instalados e interfaces aparato-operador serán entregados en soporte magnético, sin instrucciones.

Cada copia adicional costará: 100,00 €

**Los manuales de los componentes no fabricados por BRB están disponibles en los idiomas ofrecidos por los respectivos fabricantes.**

La elección del idioma ( italiano, inglés, francés, español, portugués ) deberá ser confirmada en el momento en que se ordena la máquina. La traducción de los manuales a otros idiomas tendrá un coste adicional sobre el precio pactado; dichos costes y tiempos de entrega se deberán evaluar en función del idioma requerido.

Descarga, instalación y conexión para uso:

A cargo de su personal. Nosotros le proporcionaremos por escrito las instrucciones para las conexiones eléctricas y neumáticas.

Fecha de entrega:

Aproximadamente 100 días (with exclusion de 2 semanas en Agosto) desde que recibamos el pedido, el anticipo, las muestras completas ( botellas y etiquetas ) y todas las especificaciones técnicas necesarias para fabricar la máquina. El plazo de entrega es aproximado y podría sufrir modificaciones en función de nuestros compromisos laborales en el momento de recibir el pedido. Toda modificación solicitada por el comprador posteriormente a la confirmación del pedido o eventuales retrasos en el envío de las muestras, podrán a su vez causar retrasos en la entrega de la máquina.

El suministro incluye una prueba previa en nuestro establecimiento. Toda máquina antes de ser enviada será sometida a una prueba con todos los formatos objeto del contrato.

Embalaje:

Caja de madera para transporte aéreo, marítimo o terrestre	1.100,00 €
Fumigación y certificado fitosanitario	120,00 €
Pallett + Nylon	700,00 €

Transporte:

- No incluido
- Presupuestado previa solicitud

Condiciones de pago:

30% al momento de confirmar el pedido;

60% cuando la mercancía esté pronta;

10% después de la prueba de funcionamiento y sin exceder los 90 días a partir de la fecha de envío.

Los retrasos en el pago, tanto al confirmar el pedido como en los plazos sucesivos, podrían causar retrasos en la producción o entrega de la máquina.

Los presupuestos no incluyen las tasas. El pago de cualquier impuesto aplicable de venta y/o uso es de exclusiva responsabilidad del comprador.

Instrucciones, instalación y prueba:

No se incluye:

BRB recomienda encarecidamente el uso de asistencia para la puesta en marcha de la máquina y el adiestramiento del personal. Para ello BRB GLOBUS pone a su disposición sus ingenieros especializados, al coste de 600,00 €

por día, de viaje o trabajo, más gastos de desplazamiento, viaje, comida y alojamiento.

La jornada laboral es de 10 horas al día.

La fecha programada para la asistencia técnica deberá establecerse al realizar el pedido y se tendrá que confirmar dentro de los 20 días siguientes a la entrega de la máquina.



BRB GLOBUS S.r.l.  
Via Industria, 20/22  
46047 Porto Mantovano (MN)  
ITALY

Tel. +39 0376 396931  
Tel. +39 0376 397040  
Fax +39 0376 392178  
E-mail: info@brblabelling.it  
Internet: www.brblabelling.it

Cap.Soc. Euro 100.000  
C.F. e P.IVA 02004230203  
V.A.T. Number IT 02004230203  
RI MN 02004230203

**BRB GLOBUS**

#### Muestras:

La presente propuesta de oferta deberá ser aprobada por el departamento técnico de BRB GLOBUS una vez que haya recibido las muestras ( envases, etiquetas, etc. ).

Es obligación del cliente entregar en los plazos establecidos las muestras de envases, cápsulas, etiquetas o productos necesarios para el desarrollo del diseño de la máquina. El incumplimiento de los tiempos previstos para la entrega de muestras, implicará costes adicionales en la fase de envío, que se nos deberán abonar.

El coste del envío de muestras corre por cuenta del cliente.

Validez de la oferta: 90 días.

La fecha de entrega se calcula basándose en el programa de producción actual y tiene una validez de 60 días.

Validez del precio de la oferta: año 2010

Exclusiones del suministro y responsabilidades del cliente:

Se excluyen de este suministro y por lo tanto son responsabilidad del cliente:

todos los trabajos civiles y los edificios en los cuales se instalará el equipo;

los materiales de consumo para la instalación; el personal necesario para la instalación;

los sistemas de elevación y el correspondiente personal;

la corriente eléctrica, el aire comprimido, agua, producto y la conexión correspondiente con el punto de alimentación;

los materiales para los tests de la maquinaria;

los detergentes, lubricantes, y cualquier otro producto.

En resumen, todo aquello que no esté mencionado específicamente en esta oferta.

#### Condiciones técnicas

Cabe recordar que es responsabilidad del cliente suministrar la interfaz mecánica y eléctrica entre el sistema BRB GLOBUS y las otras máquinas de la línea.

Salvo instrucciones contrarias, el sistema de etiquetado será fabricado siguiendo las especificaciones de BRB GLOBUS. Exigencias particulares del cliente podrán ser cotizadas bajo solicitud.

La descripción antes mencionada representa una propuesta de nuestro proyecto conceptual. Si nos fuese asignada la realización del proyecto, la BRB GLOBUS podría, durante las etapas de proyectación detallada, encontrar partes que requieran modificaciones respecto al concepto anteriormente expuesto. Por lo tanto nos reservamos el derecho de aportar los cambios necesarios, avisando al cliente inmediatamente si estos fueran relevantes o tuvieran un impacto sobre los costes previstos inicialmente.

Nuestra propuesta técnico comercial contenida en este documento, se basa en la información que actualmente posee la BRB GLOBUS, incluido el análisis de las muestras suministradas por el cliente.

Toda modificación o variación de las presentes condiciones/informaciones que surjan durante la realización del proyecto o en el momento de la puesta en marcha de la máquina serán consideradas cambios respecto a la finalidad del proyecto y podrán por consiguiente causar modificaciones en el precio y/o en la fecha de entrega.

#### CONFIDENCIALIDAD:

El cliente y el proveedor considerarán como estrictamente confidenciales las informaciones intercambiadas en relación al suministro objeto del contrato y se comprometen a no divulgarlas a terceros.

Distinti saluti

Alessandro Marchini



## Anexo 1.

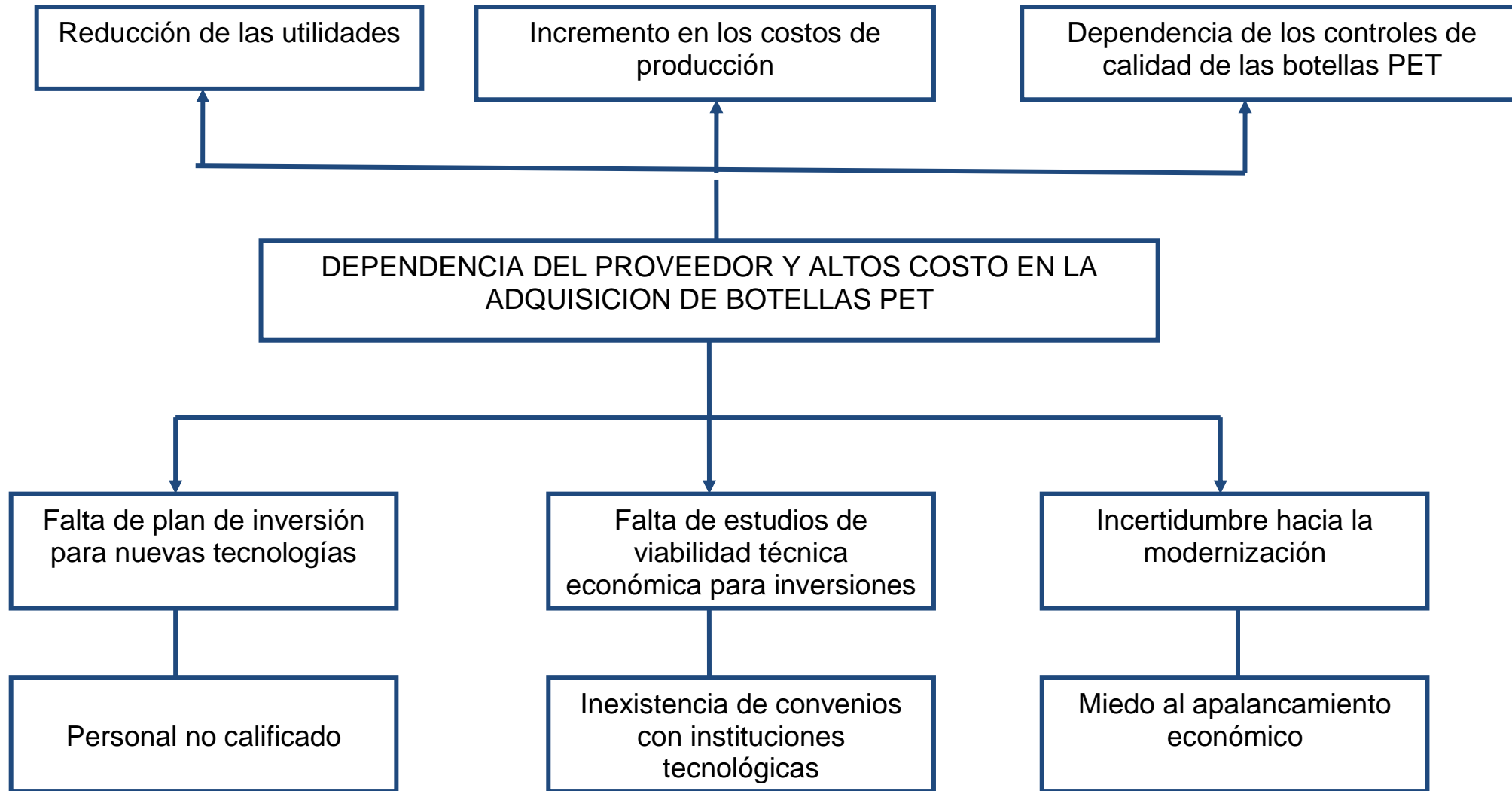
### MARCO LOGICO

#### ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

<b>BENFICIARIO DIRECTOS</b>	<b>BENFICIARIO INDIRECTO</b>	<b>EXCLUIDOS / NEUTRALES</b>	<b>PERJUDICADOS / Oponentes Potenciales</b>
<b>JUNTA DIRECTIVA</b>	Nuevo personal de trabajo en la línea de soplado	Clientes de Kola Shaler	Proveedor actual de botella Pet
<b>PROVEEDOR DE MAQUINARIA (FITFLEX)</b>	Gerencia de producción	Proveedores de probetas	Procesadoras de bebidas carbonatadas

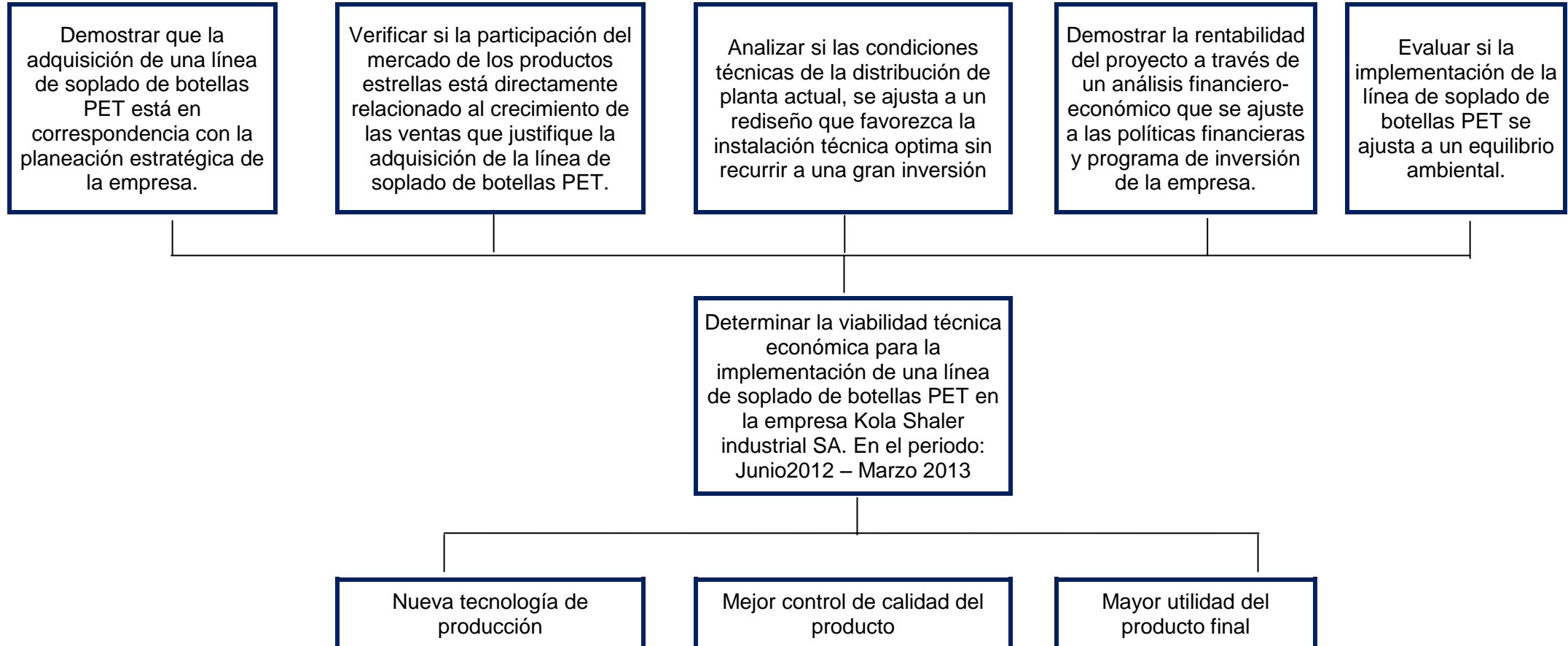


### ARBOL DE PROBLEMA





## ARBOL DE OBJETIVOS





## ANALISIS CUALITATIVO

<b>CRITERIO</b>	<b>ALTERNATIVA-1: COMPRA DE LINEA DE SOPLADO DE BOTELLA</b>	<b>ALTERNATIVA-2: AUMENTAR LOS PRECIOS DE VENTA DEL PRODUCTO</b>	<b>ALTERNATIVA-3: BUSCAR NUEVOS PROVEEDORES QUE OFRESCAN MEJORES PRECIOS</b>	<b>ALTERNATIVA-4: SEGUIR CON EL SISTEMA ACTUAL</b>
<b>COSTO</b>	ALTO	BAJO	MEDIO/BAJO	BAJO
<b>TIEMPO</b>	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO
<b>CONCENTRACION SOBRE LOS BENEFICIARIOS</b>	MEDIO/ALTO	BAJO	BAJO	BAJO
<b>IMPACTO DE GENERO</b>	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
<b>RIESGO SOCIALES Y ECONOMICO</b>	BAJO	ALTO	MEDIO/BAJO	MEDIO
<b>VIABILIDAD</b>	ALTO	BAJO	MEDIO	BAJO



## ANALISIS CUANTITATIVO

<b>CRITERIO</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>ALTERNATIVA-1: COMPRA DE LINEA DE SOPLADO DE BOTELLA</b>		<b>ALTERNATIVA-2: AUMENTAR LOS PRECIOS DE VENTA DEL PRODUCTO</b>		<b>ALTERNATIVA-3: BUSCAR NUEVOS PROVEEDORES QUE OFRESCAN MEJORES PRECIOS</b>		<b>ALTERNATIVA-4: SEGUIR CON EL SISTEMA ACTUAL</b>	
<b>COSTO</b>	3	5	15	1	3	2	6	1	3
<b>TIEMPO</b>	2	1	2	1	2	3	6	1	2
<b>CONCENTRACION SOBRE LOS BENEFICIARIOS</b>	5	4	20	1	5	1	5	1	5
<b>IMPACTO DE GENERO</b>	4	1	4	1	4	1	4	1	4
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	4	1	4	1	4	1	4	1	4
<b>RIESGO SOCIALES Y ECONOMICO</b>	3	1	3	5	15	1	3	3	9
<b>VIABILIDAD</b>	5	5	25	1	5	3	15	1	5
<b>TOTAL</b>		<b>73</b>		<b>38</b>		<b>43</b>		<b>32</b>	



**MATRIZ DE PLANIFICACION DEL PROYECTO**

	<i>LOGICA DE INVERSION</i>	<i>INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFIVABLE</i>	<i>FUENTE DE VERIFICACION</i>	<i>SUPUESTOS/HIPÒTESIS/FACTORES EXTERNOS</i>
<b>O. GENERAL</b>	Determinar la viabilidad técnica económica para la implementación de una línea de soplado de botellas PET en la empresa Kola Shaler industrial SA. En el periodo: Junio 2012 – Marzo 2013	La implementación de una línea soplado reducirá los costo en un 50% en un plazo de un año	Estados financieros	Proyecciones de venta
	Identificar si la adquisición de una línea de soplado de botellas PET está en correspondencia con la planeación estratégica de la empresa	Diagrama de proceso	Documento de la institución	
	Verificar si la participación del mercado de los productos estrellas está directamente relacionado al crecimiento de las ventas que justifique la adquisición de la línea de soplado de botellas PET	Costo de adquisición de botella Pet	Indicadores económicos	
<b>O. ESPECIFICOS</b>	Analizar si las condiciones técnicas de la distribución de planta actual, se ajusta a un rediseño que favorezca la instalación técnica optima sin recurrir a una gran inversión	Costo de líneas de soplado de botellas Pet	Proformas	proveedores
	Demostrar la rentabilidad del proyecto a través de un análisis financiero-económico que se ajuste a las políticas financieras y programa de inversión de la empresa	Costo adquisición de botellas Pet , Proyección de coste de producción de botella Pet	Estados financieros	producción
	Evaluar si la implementación de la línea de soplado de botellas PET se ajusta a un equilibrio ambiental	Análisis de Impacto Ambiental	Indicadores ambientales	





## Anexo 2

### ESTUDIO DE MERCADO RESUMEN

#### MEZCLA DE MERCADO

##### PRODUCTO:



##### PRECIO:

- Kola Shaler 12 onzas vidrio: C\$9.50
- Kola Shaler 12 onzas PET: C\$10.00
- Kola Shaler 16 onzas PET: C\$10.10
- Kola Shaler 2Lt PET: C\$20.00

**PROMOCION:** Radiodifusoras, Telecomunicación, Pancartas, Baratas o Parlantes.

##### PLAZA:





## UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto será ubicado en la empresa Kola Shaler Industrial SA, la cual se encuentra el KM 2 carretera a Sabana Grande.

## DISTRIBUCION

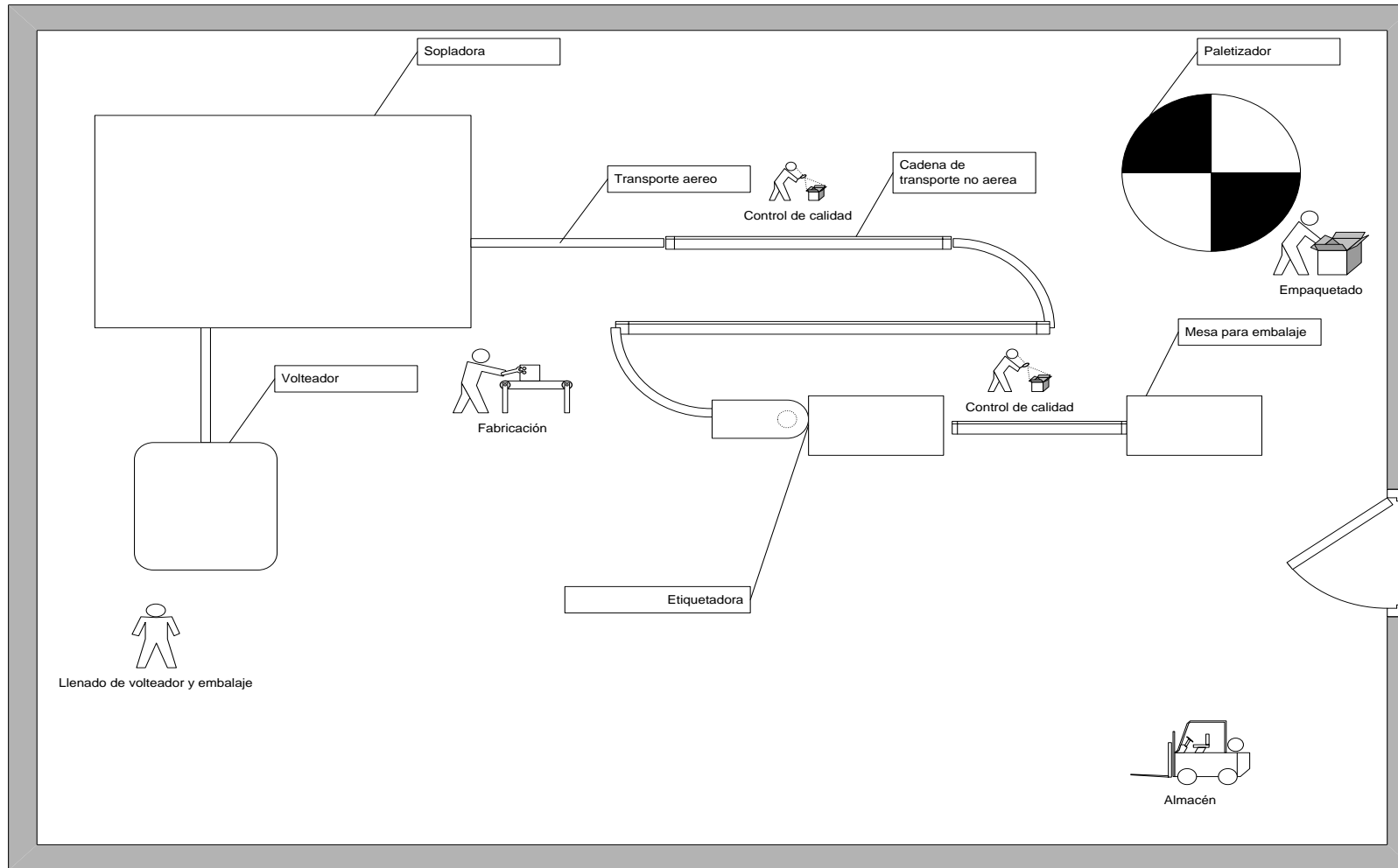
RUTA	ZONA O DISTRITO
RUTA 1	V, VI, CENTRO Y RAAS
RUTA 2	III, II, MASAYA
RUTA 3	IV, MASAYA, GRANADA, CARAZO
RUTA 5	STAND BY
RUTA 6	I, OCCIDENTE Y NORTE

Programación de visitas cada 15 días, caso fortuitos clientes mayoristas



### Anexo 3.

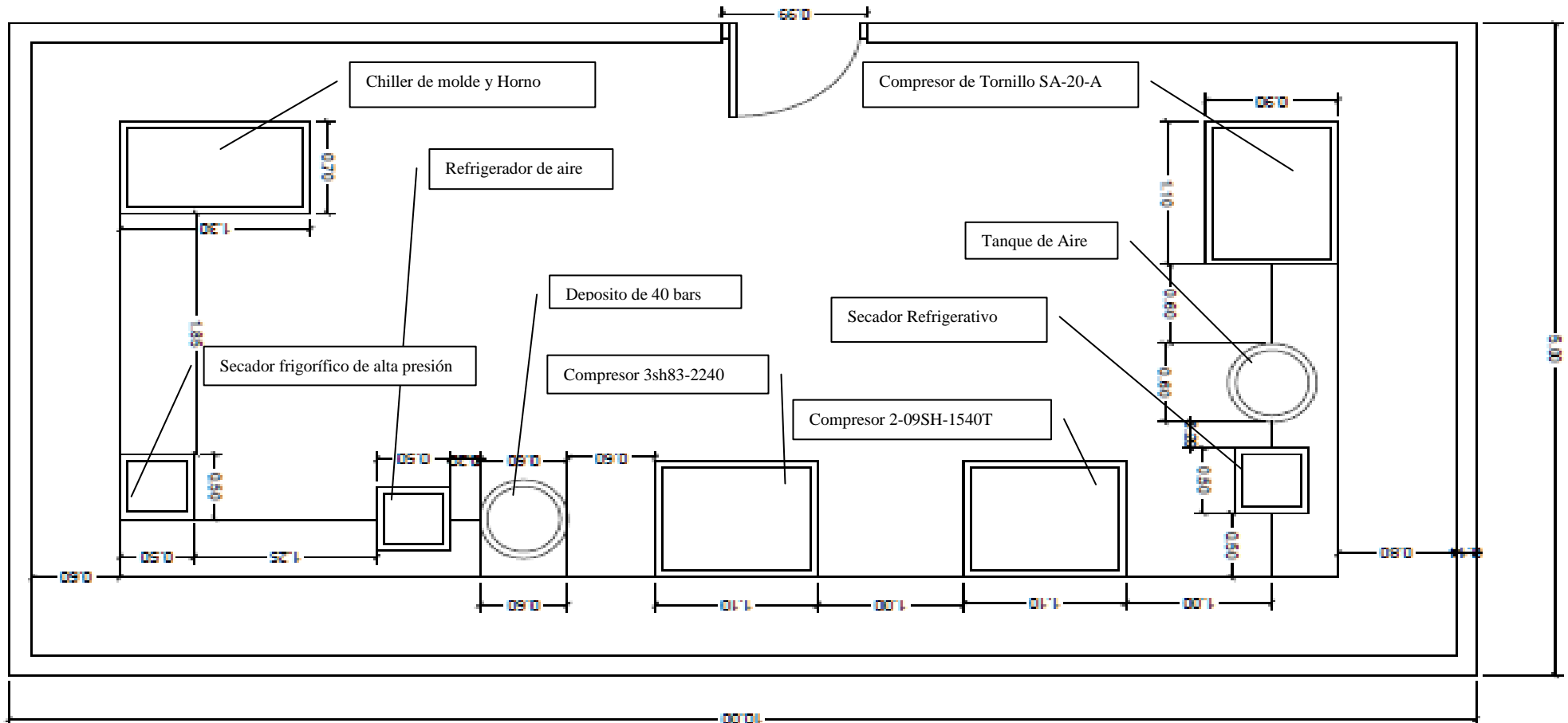
### Distribución de planta propuesta





#### Anexo 4.

#### Distribución sala de máquinas





Anexo 5

Vista de plan área disponible para soplado

