

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
UNAN-MANAGUA  
Recinto Universitario "Rubén Darío"  
Facultad de Ciencias e Ingenierías  
Ingeniería Industrial y de Sistemas



## Estudio de Factibilidad de Implementación de una Máquina Empaquetadora de bebidas en la Planta Kola Shaler Industrial S.A



**Autores:**

Br. Erick Rubén Solórzano Hernández.  
Br. Omar Antonio Ruiz Escoto.

**Tutor:**  
Ing. Elvira Siles

**Asesores:**  
Ing. Norma Flores.  
Ing. Julio López.

Noviembre del 2008



## ÍNDICE

RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVOS	
OBJETIVO GENERAL.....	6
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	6
ANTECEDENTES.....	7
IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.....	8
ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	8
HISTORIA DE KOLA SHALER.....	8
MISION.....	10
VISION.....	10
ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	10
OBJETIVOS DE LA EMPRESA.....	11
ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL.....	11
INSTALACIONES, DISEÑO Y CONSTRUCCION.....	11
ESTUDIO DE MERCADO.....	14
DEFINICIÓN DEL PRODUCTO EN EL MERCADO.....	14
DELIMITACIÓN DEL MERCADO.....	14
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA DEMANDA.....	15
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA OFERTA.....	15
BALANCE OFERTA DEMANDA.....	16
FIJACIÓN DE PRECIOS.....	16
COMERCIALIZACIÓN Y ESTRATEGIA COMERCIAL.....	16
DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	17
MARCO TEÓRICO.....	22
ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO.....	25
MÉTODO PERIODO DE RECUPERACIÓN (PR).....	27
HIPOTESIS/PREGUNTAS DIRECTRICES.....	28
VARIABLES.....	29
DISEÑO METODOLÓGICO.....	30
EVALUACIÓN FINANCIERA.....	31
MÉTODO DE EVALUACIÓN BENEFICIO/COSTO.....	43
VALOR PRESENTE NETO.....	43
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO.....	43
PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.....	44



COMPARATIVO DE COSTOS DE EMPAQUETADO MANUAL VS MAQUINA.....	45
COSTO REALES DE EMPAQUETADORA BRASIL-KOLA SHALER NICARAGUA.....	46
COMPARATIVO DE COSTOS PRONOSTICADOS vs REALES.....	47
ANALISIS DE RESULTADOS .....	48
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES.....	52
BIBLIOGRAFIA.....	53
ANEXOS.....	54



## DEDICATORIA

A DIOS: que nos ha acompañado siempre en los momentos difíciles, en los momentos de alegría y nos ha servido de protector y guía para aplicar todos los conocimientos inculcados por la vida y sobre todo por acompañarnos en la toma de decisiones y en hacer que nosotros alcancemos las metas deseadas.

A NUESTROS PADRES: por siempre brindarnos su incondicional apoyo, su máxima comprensión; además de haber estado con nosotros en los momentos cuando más los hemos necesitado como es en la toma de decisiones y por haber hecho realidad nuestro sueño de llegar al nivel donde estamos.

A AQUELLAS PERSONAS: que dieron todo su apoyo para que la realización de este trabajo fuese posible.

A NUESTROS PROFESORES: por habernos dado sus conocimientos, parte de su tiempo y experiencia que nos fue tan útil para la culminación de este trabajo y de nuestra carrera.



## **AGRADECIMIENTOS**

Queremos expresar nuestros más enfáticos agradecimientos a todas aquellas personas que de una u otra forma nos dieron su ayuda para la realización de este trabajo de seminario.

Damos nuestros agradecimientos especiales a nuestro Tutora: Ing. Elvira Siles Blanco por sus habilidades, paciencia, experiencia y consejos en el trabajo; a la Ing. Norma Flores y el Ing. Julio López nuestros asesores tanto financieros como metodológicos y por su apoyo incondicional y total en todo el trabajo en general.

También deseamos dar nuestras gracias más sinceras al Ing. Roberto Aguilar Gerente de Producción y Mantenimiento de la empresa Kola Shaler Industrial S, A. así como a la dueña de dicha empresa por habernos brindado toda la información requerida para la realización de dicho trabajo.

Así también queremos agradecer a todo el personal en general de la empresa por mostrar gran accesibilidad a sus ocupaciones así como a los datos que ellos manejan, amabilidad y tiempo dedicado a nuestras actividades de recolección y análisis de datos.

A todos ellos nuestros más grandes agradecimientos.



## RESUMEN

Estudio de factibilidad de Implementación de una Maquina Empaquetadora de bebidas en la Planta Kola Shaler Industrial S.A

Un estudio preliminar.

Este estudio preliminar de carácter explicativo, compara los costos de empaquetado con el sistema manual, en comparación de los costos utilizando una máquina empaquetadora automatizada. Se encontró en este estudio un alto valor de rentabilidad del proyecto. El estudio también describe los costos que se incurrirán para el transporte y montaje del equipo, así como una descripción del recorrido que realizara este equipo, desde la planta de la industria Zegla en Brasil hasta la empresa Kola Shaler Industrial en Managua Nicaragua.

Además incluye la tabla de los costos reales que asumió la empresa Kola Shaler para realizar esta inversión, y una tabla donde se comparan los costos utilizando el sistema manual versus los costos utilizando la maquina empaquetadora ZEGLA.

Una de las principales conclusiones fue la selección de la maquina empaquetadora de la empresa Brasileña ZEGLA, ya que a partir de esta selección se determinaron todos los costos que incurriría la empresa (inversión), y el periodo en que se recupera la inversión una vez iniciado el proyecto.

Los resultados del beneficio/costo presentan un puntaje de 2.6, lo que indica una alta viabilidad del proyecto. Además se logro determinar que la inversión inicial del proyecto se puede lograr recuperar en aproximadamente 15 meses, proyecto que se espera un tiempo de vida de 10 años.



## **INTRODUCCIÓN.**

Las mayorías de las industrias dedicadas a la elaboración de bebidas carbonatadas en Nicaragua cuentan hoy en día en su área de empaque con equipos automatizados, que brindan una mayor eficiencia en comparación con empresas que aun utilizan métodos artesanales para el empaquetado de sus productos.

Los costos que se incurren en el área de empaquetados de bebidas carbonatas y el método que se emplean son de gran importancia, por lo que es este el problema que pretendemos dar solución. Se tiene como objetivo proponer alternativas y métodos que reduzcan estos costos de producción y mejoren la calidad del producto. Este trabajo se enfoco principal mente en el departamento de producción, en el cual se realiza todo el proceso, desde el lavado de botellas, hasta el almacenaje del producto, departamento en el cual se encuentra el área de empaquetado.

Este trabajo investigativo contiene una evaluación de costos actuales y pronósticos de costos en el área de empaquetado, los que sirvieron para determinar que tan rentable es la adquisición de esta máquina. Además se plantea los costos que se incurrirán desde la compra del equipo, hasta la puesta en marcha.

Este trabajo se realizo con el fin de proponer alternativas que logren minimizar los costos que se incurren en el área de empaquetado, beneficiándose directamente los dueños de la empresa e indirectamente los empleados de la misma ya que tendrán un equipo que les brindara mayor seguridad laboral.



## **OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO GENERAL.**

Determinar a través de un estudio de factibilidad, la implementación de una máquina empaquetadora de bebidas carbonatadas Pet en la empresa Kola Shaler Industrial S.A

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Determinar los costos del área de empaquetado de bebidas carbonatadas Pet en todas sus presentaciones en la empresa Kola Shaler Industrial S.A.
  
- Seleccionar entre las alternativas de diferentes maquinas empaquetadoras, el equipo que cumpla con los requerimientos de la empresa.
  
- Establecer el grado de factibilidad que traerá la implementación de una máquina empaquetadora automatizada en la planta de producción de la empresa Kola Shaler Industrial S.A a través de herramientas tales como la relación beneficio-costos (B/C), VPN y PRI.
  
- Evaluar los costos del área de empaquetado comparando los costos, usando el sistema manual, versus los costos de empaquetado utilizando una maquina empaquetadora que se encuentra funcionando a partir de agosto de 2008.





## **ANTECEDENTES.**

Alrededor del 60% de los empaquetados se destinan a bebidas y alimentos, pero también son esenciales para cosméticos, productos del hogar, productos eléctricos, medicinas, artículos para la salud, productos químicos para el campo, semillas, piensos y bienes industriales de todo tipo, como repuestos para motores o software y hardware para ordenadores o computadoras.

El empaquetado de bebidas carbonatadas tiene la función de preservar los envases de agentes externos, además brinda la oportunidad de moldear las botellas de manera que se puedan agrupar diferentes paquetes.

El presente trabajo es el primer estudio sobre la implementación de una máquina de empaquetado en la empresa Kola Shaler industrial S.A, por lo que no se cuenta con material de referencia.

La empresa en el año 2007 recibió propuestas por empresas proveedoras de este tipo de máquinas, propuestas que fueron actualizadas y evaluadas para realizar este estudio.



## IDENTIFICACIÓN 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) Cóndor tipo vermouth, Agua de Soda, Ginger Ale y Agua Tónica.

## ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.

### HISTORIA DE KOLA SHALER

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 mayor 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 72 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 Centro América y Norte América a los mercados étnicos nicaragüenses.



## MISION

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 productos de calidad y con un servicio personalizado.

## VISION

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

## ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.

### 1.3 ORGANIGRAMA ORGANIZACIONAL.





## 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% de las ventas totales.
- IV. Fomentar la mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad, en la organización.
- V. Mejorar las competencias del talento humano en la organización.

## ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

### INSTALACIONES, DISEÑO Y CONSTRUCCION

#### 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 Sabana Grande, en la parte sur y este se encuentra en linderos de personas vecinas y en la parte oeste un callejón que comunica con el poblado llamado Américas 4.

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 fulgones 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:

Patios:

Las vías internas están iluminadas, pavimentadas, y libre 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.



## **VIAS DE ACCESO**

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 CUENTA 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.

- Las instalaciones de la empresa cuenta con las siguientes áreas debidamente separadas y señalizadas:
  - 1) Área de recepción de Materia prima
  - 2) Sala de jarabe: área de preparación
  - 3) Sala de llenado
  - 4) Sala de vino
  - 5) Almacén de envase vacío
  - 6) Almacén de Materia Prima
  - 7) Almacén de Producto terminado
  - 8) Área de revisión de envases
  - 9) Área de Mercadeo y Ventas, atención al cliente



- 10) Áreas administrativas
- 11) Laboratorio
- 12) Oficina de Producción y Gestión Humana
- 13) Área de Servicios Sanitarios para ambos sexos
- 14) Área de vestidores para Damas y para Caballeros
- 15) Sala de tratamiento de agua
- 16) Taller de Mecánica Industrial
- 17) Taller de Mecánica automotriz
- 18) Área de despacho de camiones distribuidores

### **SERVICIOS SANITARIOS**

Los Servicios sanitarios están separados por sexo, 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 PRODUCCION**

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



## **ESTUDIO DE MERCADO.**

Al estudiar el mercado de un proyecto es preciso conocer todos y cada uno de los agentes que, con su actuación, tendrán algún grado de influencia sobre las decisiones que se tomaran al definir su estrategia comercial.

Nuestro proyecto no se trata del lanzamiento de un producto nuevo ya que la empresa Kola shaler industrial S.A. ya tiene su producto posicionado en el mercado nacional y además realiza exportaciones al mercado anglosajón; por lo cual el estudio de mercado de nuestro proyecto estará orientado a hacer un estudio de la demanda, observar su comportamiento y analizar si es rentable o no realizar una inversión dentro de la empresa.

### **DEFINICIÓN DEL PRODUCTO EN EL MERCADO.**

La industria Kola Shaler S.A se dedica a la elaboración de bebidas carbonatadas, las cuales tienen diferentes presentaciones: vidrio 12 onzas, pet 12 onzas, pet 16 onzas, pet 2 litros, además se dedica al llenado de vino cóndor en las presentaciones de botella y media botella.

El producto es una bebida agradable, muy diferente a las bebidas carbonatadas tradicionales (coca cola y pepsi), por su composición.

Las diversas presentaciones obedecen a las características del mercado consumidor y están destinadas a satisfacer el gusto y las necesidades del cliente, si lo quiere para consumo personal (pet 12 y 16 onzas) o para consumo familiar (pet 2 litros).

### **DELIMITACIÓN DEL MERCADO.**

Las diferentes presentaciones del producto son adquiridas por un segmento de mercado muy selectivo compuesto por personas mayores de edad y jóvenes que degustan de la excelente calidad que este presenta. Este segmento de mercado ha ido y sigue creciendo desde el lanzamiento del producto al mercado, lo cual demuestra la buena calidad de la bebida y la buena aceptación de esta por parte del mercado consumidor.

El producto es distribuido en el mercado nacional en los diferentes supermercados y pulperías donde el cliente puede adquirir las diferentes presentaciones. Además del mercado nacional se realizan exportaciones a los Estados Unidos donde el producto ha tenido una buena aceptación y se espera un aumento en la demanda.





## ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA DEMANDA.

Como se puede observar en la tabla que reflejan los volúmenes de ventas desde el año 2003 hasta el 2007, las ventas han ido creciendo en los últimos años lo cual refleja una demanda del producto con pronósticos crecientes para los futuros años.

	Año	Ventas (cajas)
Ventas Reales	2003	187,449.24
	2004	231,079.84
	2005	244,567.52
	2006	311,583.90
	2007	373,045.20
Pronostico de ventas	2008	405,056.00
	2009	450,226.00
	2010	495,396.00
	2011	540,566.00
	2012	585,736.00
	2013	630,906.00
	2014	676,076.00
	2015	721,246.00
	2016	766,416.00
	2017	811,586.00



Fuente: Informes de venta, Kola Shaler.

Este incremento de la demanda trae consigo un incremento en las utilidades y según los pronósticos estas utilidades seguirán aumentando.

Esta demanda creciente obliga a la empresa a realizar cambios tanto en sus procesos como en sus equipos para mejorar tiempos de entrega, tener inventarios en caso de pedidos no programados, para ello debe realizar inversiones que serán sufragadas por las utilidades que las ventas generen y los beneficios que se obtengan con los cambios realizados.

## ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA OFERTA.

La empresa debe adaptar su producción a la demanda existente, en este caso la demanda obliga a un incremento en el nivel de oferta. Se debe hacer una planeación de requerimientos de manera que se cumplan en tiempo y forma los pedidos y así ganar prestigio en el mercado para lograr consolidarse.

La producción estimada para los años siguientes posibilita cubrir con la demanda, en caso contrario se deben hacer ajustes al proceso para incrementar la capacidad de producción.



## **BALANCE OFERTA DEMANDA.**

En este proyecto ya se tiene delimitado el mercado, el producto ya está establecido y se conocen los datos de la oferta y la demanda.

## **FIJACIÓN DE PRECIOS.**

En lo que se refiere a la fijación de precio al producto esta obedece a los siguientes parámetros: Precios de la competencia, precio de lanzamiento o conquista del mercado, obtención de utilidades etc.

Una vez posicionado el producto en el mercado la fijación del precio obedece a la obtención de utilidades libres de todos los costos de producir.

## **COMERCIALIZACIÓN Y ESTRATEGIA COMERCIAL.**

La distribución del producto es de manera directa en la cual la empresa hace uso de camiones distribuidores con rutas ya definidas que distribuyen el producto en diferentes puntos del país y hace uso de diferentes estrategias como la comercialización a ventas mayoristas por región además de promoción del producto en los diferentes supermercados con el fin de llevar el producto a personas que no lo han consumido. La empresa se encuentra actualmente en la estrategia de realizar ventas a su lista de clientes a través de su nueva página web.



## DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO Kola Shaler

El proceso productivo va, desde la inspección de entrada de materia prima, hasta el almacén de productos terminado. Se hará una descripción desde el proceso de purificación de agua hasta el almacenamiento del producto terminado.

### **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 principal mente 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, utensilio, equipos y consumo del personal.

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

### **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).

### **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 huso, 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 del jarabe terminado 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 para diluir la materia prima como son el ácido salicílico, benzoato de sodio, esencia de kola y la caramulina obtenida.

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 Pet y botellas de vidrio.

**Envase de botellas vidrio Kola Shaler:** las cajas de botellas vacías pasan primero por la desempacadora que consiste en una serie de bandas que toman las botellas, para colocarlas en el transportador.



Luego ingresan a la lavadora que consiste en un equipo con 200 canastas, donde cada canasta tiene una capacidad de 30 botellas, solo se utilizan 24. Las botellas pasan por una serie de enjuagues, las cuales son lavadas por un sistema de irrigación con agua y soda cáustica a través de rociadores internos a 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. En el transportador que



conduce las botellas hacia la llenadora, un operario verifica que las botellas no posean cualquier impureza visible, de ser así se retira la botella de la línea.



Las botellas ingresan a la maquina llenadora, la cual toma a las botellas a través de una serie de cuadrantes. La llenadora que cuenta con 40 válvulas a 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 las botellas han sido llenadas, pasan por el coronador, el cual a través de una serie de pistones, se colocan las tapas a las botella. Las tapas se almacenan en una tolva en la parte superior de la maquina la cual a través de una carrilera son conducidas hasta un mecanismo que colocara la tapa en las botellas.



Luego de que la botella pasa por el coronador, las botellas siguen su recorrido a través del transportador, donde las botellas pasan a través de un lente, en el cual un operador verifica de manera visual el nivel de las botellas y



que ninguna contenga material extraño 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 un aparato electrónico activado a través de un sensor fotovoltaico, el cual activa al codificador al momento de pasar la botella, este imprime a través de un chorro de tinta la fecha de vencimiento del producto y el 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 un enjuague, otro proceso que se diferencia del llenado de botellas vidrio es que las botellas Pet no se les coloca las tapas en el coronador, si no que pasan a través de un rascador. El otro proceso que se diferencian, es que las botellas de vidrio son depositadas en cajillas plásticas mientras las botellas pet son empacadas en cajas de cartón envueltas con plástico termo incogible, 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 trasportadas realizando un giro de 360° 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 hasta llegar a la llenadora.



*Rascador:* El roscador consiste en una maquina de ocho pistones, en el cual las botellas entran a través de un colochó hasta llegar a un plato giratorio (plato roscador), en donde se da el torque necesario en las botellas para su sellado (aprox. 12 a 16 psi).







## Empaquetado.

Las botellas llenas y sellada, son conducidas a través de una banda transportadora, hasta el proceso de empaçado, donde las botellas son recepcionadas por un operador, el cual toma las botellas de la línea y las coloca sobre una caja de cartón y en algunas presentaciones solo son envueltas por una bolsa plástica. Luego de que son colocadas en la caja de cartón son tomadas por otros 3 operadores los cuales envuelven con bolsas de plástico termo encogible, una vez envuelta la caja, esta es colocada sobre un transportador el cual las conduce hacia un horno a una temperatura entre 200 y 240 °C, por un tiempo de aproximadamente 7 segundos, el plástico se encoge y envuelve la caja con las bebidas, dándole mayor protección ante agentes externos.





## MARCO TEÓRICO.

### Determinación de los Costos de Producción y de Administración

¿Cómo se determinan los Costos de Producción y de Administración, el proceso del costeo?

- a. **Costos de Producción:** Son todos aquellos costos relacionados con los procesos productivos en forma directa o indirecta. Generalmente se utilizan las siguientes categorías:



- **Materias Primas:** bienes que pasan, mediante procesos de transformación, a formar parte del producto terminado. Estos costos, además del costo de adquisición de la materia prima en sí, también incluyen fletes de compra, de almacenamiento y manejo.
- **Mano de Obra Directa:** es la utilizada para la transformación de su materia prima en el producto terminado. Ejemplo: un operador de
- **Mano de Obra Indirecta:** es la necesaria en el área de producción que no interviene directamente en la transformación de la materia prima. Por ejemplo: personal de supervisión. Puede que inicialmente se tenga un personal reducido, pero tenga planificado que éste es un costo de producción que puede tener en un futuro
- **Materiales Indirectos:** forman parte auxiliar en la presentación del producto terminado sin ser el producto en sí. Por ejemplo: envases y etiquetas.





- **Costos de los Insumos:** son servicios públicos como agua, energía eléctrica, combustibles, detergentes, gases industriales especiales. La lista se puede extender, todo dependerá del tipo del proceso que se requiera para producir determinado bien o servicio.
  - **Costos del Mantenimiento o Reparación:** Dependiendo del negocio se incurre en reparaciones y mantenimientos preventivos y correctivos de maquinaria y equipos.
  - **Depreciación y Amortización:** Conforme a las legislaciones vigentes en cada país, se establecen las formas de contabilizar estos conceptos.
- b. Costos de Administración:** Estos realizan las funciones de conducción general, de apoyo financiero y administrativo de los procesos productivos. Entre ellos se encuentran:
- **Costos de la gestión general de la empresa:** Si la empresa está o se quiere dedicar a un solo negocio, el importe debe ser el total. Si es uno de varios se aplica en forma proporcional. En estos costos está el sueldo del gerente y de quienes lo apoyan directamente en cumplir sus funciones.
  - **Costos del apoyo y soporte financiero y administrativo:** En estos se incluyen, los sueldos del personal administrativo, los gastos generales y los correspondientes costos de depreciación y amortización de los equipos y muebles de oficinas, entre otros.
- c. Costos de Comercialización:** Son todos aquellos costos que implica el proceso de negociación y venta del producto, tales como:
- Costos de Gestión y Ampliación de la cartera de clientes.
  - Costos de Negociación con clientes y comisión de venta.
  - Costo de Distribución y entrega del producto.
  - En algunos casos los costos de promoción del producto en el mercado.

Existe otra manera de visualizar y contabilizar los costos que también es de gran utilidad para comprender los recursos comprendidos en el negocio, además facilita la toma de decisiones sobre volúmenes de equilibrio, tamaño de la estructura de la empresa. Esta es la que considera:

- **Costos Fijos:** Estos son todos los gastos que se deben hacer para mantener el negocio, independientemente de cuánto se produzca o se



venda. Es decir, corresponden a aquellos costos que aunque no se produzca o tampoco se venda, igual ellos generan gastos. Por ejemplo: arriendo, depreciaciones, amortizaciones, pago de intereses, servicios básicos o sueldos del gerente y la planta fija del personal.

- **Costos Variables:** Son aquellos que están directamente relacionados con la producción y venta del producto; o sea, que a mayor producción y venta, mayores serán los costos variables totales. Por ejemplo: materias primas, insumos de maquinarias, sueldo o mano de obra asociados directamente al proceso productivo, comisiones de venta o subcontrataciones.
- **Costos Totales:** La suma de los costos variables más la suma de los costos fijos.

### ¿Cómo y dónde se registran los Costos?

Muy importante en toda empresa es saber diseñar y llevar los registros de los diferentes costos que implica el negocio. Para ello se recomienda tener libros o planillas físicas o electrónicas, que contemplen los diferentes tipos de costos. A continuación se presenta un modelo sencillo, pero cada empresa puede diseñar sus propios modelos:

Detalle del Gasto	Costos de Producción				Costos de Comercialización			Costos de Administración			COSTOS TOTALES
	Mat. Prima	Mano Obra		Otros	Comis. Ventas	...	Otros	Sueldos		Gasto Gral.	
<b>TOTAL</b>											



## **ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO**

Es un método más cuantitativo cuyo objetivo es determinar si los beneficios obtenidos superan sus costos y cuánto. Requiere cuatro pasos:

1. Determinar qué ha variado en virtud del diseño.
2. Expresar los cambios en unidades monetarias, cuantificar.
3. Determinar el costo para implantar los cambios
4. Dividir el costo entre el beneficio, la razón menor determina la mejor solución.

Los puntos más críticos son los pasos uno y dos, pues de no contar con datos próximos a la realidad y de proseguir con los demás pasos, a pesar de realizar cálculos complejos, se obtendrá un error muy grande que llevará a una decisión errónea. El secreto está en la validez de los datos.

La información requerida para los primeros pasos es:

- a. La vida del proyecto o de la aplicación.

Puede estar determinada por la duración del equipo o por la vida del producto. También se debe tener en cuenta el volumen por año, el costo de la mano de obra por hora, los costos indirectos, entre otros.

- b. Los costos anuales.

Se determinan calculando el costo por unidad y multiplicándolo por el volumen anual. Se debe incluir:

- La mano de obra directa realizada específicamente en esta operación, el costo de reemplazo u operador suplente, el tiempo ocioso en que los trabajadores están desocupados o en otras estaciones de trabajo
- Los costos de inspección del trabajador y los inspectores
- El mantenimiento o costo de conservación de equipo, el material directo que se emplea en el producto, los materiales indirectos como los suministros, las herramientas percederas que se desgastan en el proceso, la reparación de las herramientas
- Los costos de servicio como energía eléctrica, agua, calefacción y alumbrado.
- La calidad del producto (mejoramiento o deterioro) en términos de garantías, clientes o aceptación. El costo de la calidad (retoque y desperdicio) antes de que salga del departamento.



c. Costos primos.

Se incluye el costo de compra del equipo incluyendo impuestos y entrega, las plantillas y accesorios que se requieren para usar el equipo, el costo de instalación, el readiestramiento del operador y los costos de ingeniería.

Además de los pasos mencionados anteriormente, el analista Ricardo Gómez brinda los siguientes criterios para el análisis de costo-beneficio:

- a. El enfoque de sistemas debe utilizarse para evaluar los costos y beneficios resultantes de un proyecto en particular, es decir, deben tomarse en cuenta los costos y beneficios de todos los sistemas afectados por la decisión.
- b. Deben utilizarse los costos y beneficios diferenciales o de incremento, es decir, las diferencias en costo y beneficio resultantes de la implantación o no implantación del sistema.
- c. Los costos y beneficios externos al sistema deben ser considerados en todo lo posible
- d. Deben considerarse apropiadamente los costos de oportunidad.
- e. Deben considerarse proyectos de duración comparable.
- f. No deben agregarse depreciación o amortización, como un costo adicional, porque la recuperación de capital ya está incluida en el procedimiento de descuento cuando se calcula valor presente de costos y beneficios
- g. Es aconsejable utilizar costos y beneficios totales, sin reducir ningunos costos de los beneficios totales, debido a que esto puede cambiar la consistencia de la relación costo-beneficio y las relaciones obtenidas.



## MÉTODO PERIODO DE RECUPERACIÓN (PR)

La metodología del **Periodo de Recuperación (PR)**, es otro índice utilizado para medir la viabilidad de un proyecto, que ha venido en cuestionamiento o en baja. La medición y análisis de este le puede dar a las empresas el punto de partida para cambiar sus estrategias de inversión frente al **VPN** y a la **TIR**.

El **Método Periodo de Recuperación** basa sus fundamentos en la cantidad de tiempo que debe utilizarse, para recuperar la inversión, sin tener en cuenta los intereses. Es decir, que si un proyecto tiene un costo total y por su implementación se espera obtener un ingreso futuro, en cuanto tiempo se recuperará la inversión inicial.

El periodo de recuperación de la inversión - PRI - es uno de los métodos que en el corto plazo puede tener el favoritismo de algunas personas a la hora de evaluar sus proyectos de inversión. Por su facilidad de cálculo y aplicación, el Periodo de Recuperación de la Inversión es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto como también el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo.

Es importante anotar que este indicador es un instrumento financiero que al igual que el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, permite optimizar el proceso de toma de decisiones.

¿En qué consiste el PRI? Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial.



## PREGUNTAS DIRECTRICES

*¿Cuales son costos del área de empaquetado de bebidas carbonatadas Pet en todas sus presentaciones en la empresa Kola Shaler Industrial S.A.?*

Los costos del área de empaquetado son altos debido a que la empresa utiliza mucha mano de obra y materiales adicionales como las charolas (cartón) en comparación a otras empresas de bebidas carbonatadas.

*¿Qué alternativas de diferentes maquinas empaquetadoras, cumple con los requerimientos de la empresa?*

De las alternativas de máquina empaquetadoras incluidas en este estudio de pre-factibilidad, la mejor opción es la compra de la máquina de la empresa Interbeb de Argentina, debido a que en Nicaragua ya existen empresas de bebidas carbonatadas que tienen este equipo y les proporcionado buenos resultados.

*¿Cuál es el grado de factibilidad que traerá la implementación de una máquina empaquetadora automatizada en la planta de producción de la empresa Kola Shaler Industrial S.A a través de herramientas tales como la relación beneficio-costos (B/C), VPN y PRI?*

Se estima que porcentaje de disminución de costos sea de un 50% de los costos de empaquetado, ya que con la adquisición de una maquina empaquetadora no se utilizara las charolas (cartón) el cual representan un alto costo del área de empaquetado.



## VARIABLES

Las variables de investigación que se utilizarán en el presente trabajo son:

VARIABLES INDEPENDIENTES

Variables independientes.

- Precio de las máquinas.
- Capacidades.
- Asistencia técnica.
- Costo de mtto. de la maquina.

VARIABLES DEPENDIENTES

Variables dependientes.

- Selección de la máquina
- Indicadores financieros (B/C, VPN y PRI)
- Costos de empaquetado.

VARIABLES INDEPENDIENTES

Variables Independientes:

Precio de máquinas: estos precios ya están dados por las proforma de los proveedores, los cuales serán de gran importancia para la selección de la máquina.

Capacidades: es un parámetro que permitirá comparar los requerimientos con la línea de producción, es establecido por datos suministrados por los proveedores.

Asistencia técnica: permite evaluar el tiempo de respuesta ante el requerimiento de servicio profesional por parte del proveedor, a mayor distancia se incurre a mayores gastos de transporte y un tiempo mayor de respuesta.

Costo de mantenimiento de la maquina: Permite pronosticar los costos de operación a corto, mediano y largo plazo. Los costos de mantenimiento son determinados a través de datos del proveedor.

VARIABLES DEPENDIENTES

Variables dependientes:

Selección de la maquina: dependerá del comparativo de todos los parámetros tales como: precio, capacidades, costo de mantenimiento y asistencia técnica.

Indicadores financieros (B/C, VPN y PRI): estos indicadores determinaran si se debe o no realizar la inversión.

Costos de empaquetado: esta variable dependerá de la maquina a seleccionarse, y servirá como parámetro para la comparación de costos.



## DISEÑO METODOLÓGICO

Esta investigación fue realizado bajo un estudio explicativo sobre la evaluación financiera y el índice de rentabilidad de la implementación de la máquina empaquetadora en el área de empaquetado de la empresa Kola Shaler industrial.

El universo de este trabajo es la empresa Kola Shaler Industrial S.A, de la cual se tomo como unidad de análisis el área de empaquetado, correspondiente al departamento de producción.

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fue la guía de estudio documental que permitió la revisión de la información existente (fuentes secundarias), de la cual se realizaron los pronósticos de ventas, evaluación financiera y determinación de costos de producción:

- Hojas de costos de materia prima para el área de empaquetado.
- Planilla de trabajadores.
- Informes de ventas y producción 2004-2007.
- Factura proforma.
- Facturas de energía.

El procedimiento consistió en:

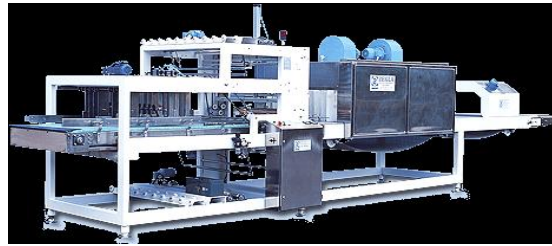
1. Inicialmente se determinaron los costos de producción en el área de empaquetado a través del número de trabajadores, consumo de materia prima, energía, etc.
2. Luego se establecieron los pronósticos de ventas para los próximos 10 años (tiempo de vida del proyecto), con estos pronósticos se estableció los pronósticos de costos de la maquina actual.
3. Determinación de costos de inversión a través de datos del proveedor (proforma), costos de envío, impuestos, montaje y puesta en marcha.
4. Determinación de costos de producción de nueva máquina y su correspondiente pronóstico de costos.
5. Evaluación financiera (VPN, B/C y TRI).
6. Evaluación de costos a través de una tabla comparativa de los costos del sistema anterior versus los costos actuales utilizando la maquina empaquetadora ZEGLA.





## EVALUACIÓN FINANCIERA

### COMPARATIVO DE COTIZACIONES DE MAQUINA EMPAQUETADORA AUTOMÁTICA 2008



Características	Proveedores			
	ZEGLA	INTERBEB	PROCOMAC	H.M.O
Fecha de cotización	13/05/08	11/03/08	10/05/07	13/05/08
Capacidad producción (pac/min)	16	12 a 25	16	20
Potencia instalada (cv)	43.75	41.54	32.16	32.16
Origen	Brasil	Argentina	Brasil	Brasil
Asistencia Técnica	Salvador	Argentina	Brasil	Brasil
Garantía (mes)	12	12	6	12
Plazo de entrega	3	3-4	4	2
Costo FOB (US\$)	51, 820	56, 545	54, 443	47, 000
Costo CIF	57, 720	-	66, 443	-

Fuente: Proformas de maquinas empaquetadoras 2007-2008, Kola Shaler.


#### Nota:

#### H.M.O

Desventaja: trabaja para confecciones de paquetes de 500ml a 1750ml en pac de 4 x 3 y 3 x2. (No aplica para 2 litros). **No se considera esta propuesta.**



## Criterios para la selección de maquina empaquetadora.

Característica		ZEGLA		INTERBEB		PROCOMAC	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
Precio:	0.40	0.8	0.32	0.6	0.24	0.6	0.24
Capacidad:	0.20	0.8	0.16	0.9	0.18	0.8	0.16
Asistencia técnica:	0.20	0.9	0.18	0.5	0.1	0.5	0.1
Tiempo de entrega	0.20	0.8	0.16	0.8	0.16	0.6	0.12
		Puntaje Total	0.82	Puntaje Total	0.68	Puntaje Total	0.62

Se selecciona la maquina de la empresa Brasileña **ZEGLA**, la cual ofrece una maquina con una capacidad del doble de la requerida por la empresa Kola Shaler (capacidad que se utilizara con proyecciones de colocar otra línea de llenado en paralelo), además la asistencia técnica que ofrecen presenta mayor ventaja en tiempo y costo debido a que Zegla posee oficinas en el salvador lo cual facilita el tiempo de respuesta de asistencia técnica, en caso de necesitarse.



## Descripción técnica de la maquina empaquetadora automática marca ZEGLA modelo RZ/E-1000

<b>Características</b>	
1	-Maquina empacadora monoblock, estructura tubular en acero al carbono SAE 1020, pintado con pintura epoxi blanco horneado.
2	- Maquina apta para formar paquetes con filme plástico termocontractil, con unidad formadora de paquetes, agrupador de botellas por medio de transportador de entrada con barras sincronizadas.
3	-Desbobinador superior y desbobinador inferior del filme motorizados automáticos con sistema de tención del filme.
4	-Unidad selladora y corte de filme por barra caliente auto limpiante con control de temperatura y regulador digital.
5	-Túnel para el filme, con aislamiento en fibra de vidrio y recubrimiento con chapa de acero inoxidable AISI 304 pulido brillante, sistema de calentamiento por medio de 10 resistencias eléctricas de diseño especial para la disipación del calor y una turbina de aire para obtener una distribución homogénea del calor dentro del túnel.
6	-Controlador de temperatura con regulador electrónico digital.
7	-Cortinas de telas siliconadas en ambos extremos del horno.
8	-Transportador de paquetes con malla en acero galvanizado, accionado por motorreductor comandado por un variador de frecuencia.
9	-Estación enfriadora de paquetes con dos ventiladores.
10	-Transportador de salida de paquetes construido en acero inoxidable con rodillos también de acero inoxidable.
11	-Cuadro de comando construido en acero inoxidable con componentes eléctricos marca SIEMENS, y componentes neumáticos marca PARKER.



<b>Características Técnicas</b>	
Capacidad de producción:	Regulable hasta 16 paquetes/minuto.
<b>Consumo</b>	
Motorreductor transportador de entrada:	½ cv
Motorreductor desbobinador superior:	¼ cv
Motoreductor desbobinador inferior:	¼ cv
Turbina de aire del túnel:	1 ½ cv
Motorreductor transportador de paquetes:	¾ cv
Ventiladores de enfriamiento:	½ cv
Resistencias de 3500 watt c/u.	38 cv
Resistencia de regla de corte:	2 cv
<b>Potencia Instalada total:</b>	<b>43,75 cv</b>
Consumo de aire:	12 lts/ciclo
Presión de trabajo:	4,5 BAR
Filme con polímero deslizante, espesor:	65/70 micras
Estiramiento transversal:	30%
Ancho de bobina:	460 mm
Largo:	8,100 mm
Ancho:	1,310 mm
Alto:	2,600 mm
Peso aproximado:	2,100 kg

Fuente: Proforma de Maquina Empaquetadora ZEGLA 2008, Kola Shaler.





## Costos Actuales en el Área de Empaquetado (Sistema Manual).

Para la realización del presente estudio se evaluaron todos los costos relacionados al área de empaque de bebidas carbonatadas en presentaciones Pet, los cuales son:

Material de empaque directo.

- charolas.
- Plástico termo encogible (mangas).

Material de empaque indirecto.

- grapas.

Mano de obra.

Costo de energía.

Costo de Mtto.

### Cálculos de costos

**Materia prima: costos por cajas.**

Costos de Materia Prima					
Presentación		Charolas \$	Bolsas Mangas \$	Grapas \$	Costo Total \$
12 Onzas Pet	6 x 4	0.1425	0.0855		0.2280
	6 x 4	0.1751	0.1166	0.0089	0.3006
16 Onzas Pet	3 x 4	0.0492	0.0870		0.1362
	3 x 2	-	0.0855		0.0855
2 Litros Pet	2 x 2	-	0.0575		0.0575

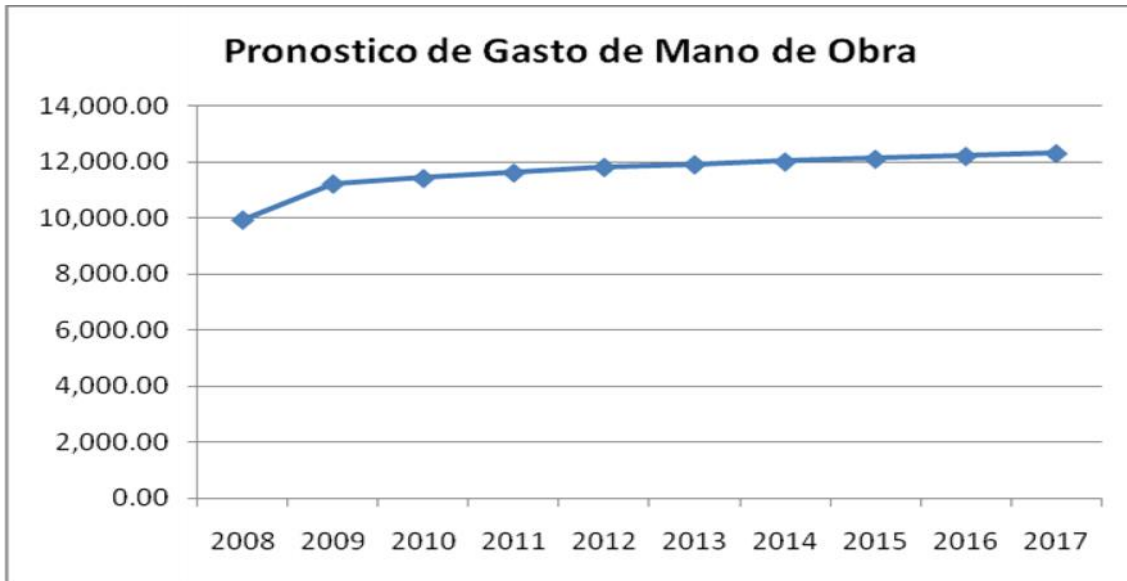
Fuente: Informe de costos de materia prima, Kola Shaler.

**Mano de obra directa (Costo fijo):**

Tomando como población los 6 trabajadores en el área de empaquetado, con un salario básico de \$ 103.09 mensual.

Pronostico de Gasto de Mano de Obra												
Año	Salario básico	Salario a devengar por mes \$	variación promedio de % de salario (Industria)	Salario a devengar anual	AL	% antig.	AP (15%)	2% (INATEC)	Treceavo mes	Vac.	Gasto	Total gasto (6 traba.)
2008	103.09	103.09	10.06%	1,237.08	77.32		185.56	24.74	103.09	103.09	1,653.56	9,921.38
2009	103.09	116.55	10.06%	1,398.64	87.42	3%	209.80	27.97	116.55	116.55	1,869.52	11,217.11
2010	103.09	118.62	10.06%	1,423.38	88.96	5%	213.51	28.47	118.62	118.62	1,902.59	11,415.54
2011	103.09	120.68	10.06%	1,448.13	90.51	7%	217.22	28.96	120.68	120.68	1,935.66	11,613.97
2012	103.09	122.74	10.06%	1,472.87	92.05	9%	220.93	29.46	122.74	122.74	1,968.73	11,812.40
2013	103.09	123.77	10.06%	1,485.24	92.83	10%	222.79	29.70	123.77	123.77	1,985.27	11,911.61
2014	103.09	124.80	10.06%	1,497.61	93.60	11%	224.64	29.95	124.80	124.80	2,001.80	12,010.82
2015	103.09	125.83	10.06%	1,509.98	94.37	12%	226.50	30.20	125.83	125.83	2,018.34	12,110.04
2016	103.09	126.86	10.06%	1,522.35	95.15	13%	228.35	30.45	126.86	126.86	2,034.88	12,209.25
2017	103.09	127.89	10.06%	1,534.72	95.92	14%	230.21	30.69	127.89	127.89	2,051.41	12,308.47
Total a pagar				<b>14,530.00</b>			<b>2,179.50</b>	<b>290.60</b>	<b>1,210.83</b>	<b>1,210.83</b>	<b>19,421.77</b>	<b>116,530.60</b>

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Se observa en el diagrama que el costo de mano de obra se comporta de manera ascendente a partir del 2008 ya se tomaron en cuenta la variación promedio del salario mensual según el BCN y el porcentaje de antigüedad.

### Costo de energía: (producción 2007)

Capacidad instalada del horno termo incogible actual: 23.24 KW

Costo por KW-h: \$ 0.1264

Jornadas de trabajo promedio al mes (producción pet): 12

Horas de explotación promedio de una jornada laboral: 9.6 h

$$23.24kw \times \frac{9.6h}{dia} \times \frac{12dia}{mes} \times \$ \frac{0,1264kw}{h} = \$338,40 / mes$$

Costo promedio mensual de energía: \$ 338,40

$$Energia = \frac{\$338,40}{29,384.01cjs} = \$0,0115 / cjs$$

Costo de energía por caja: \$ 0.0115

### Costos de maquina engrapadora:

Costo de maquina: \$ 1 128,21

Ciclo de vida: 3 años.

Valor de salvamento: 0

Depreciación anual: \$ 376,07

$$\text{Costo por unidad de caja 16 onzas Pet: } Costo = \frac{\$376,07}{22.392,72cjs} = \$0.0168 / cjs$$

Nota: el promedio de 22 392,72 cajas por mes corresponde solo a la presentación Pet 16 onzas, ya que solo en esta presentación se utilizan grapas para las cajas de Kola Shaler.

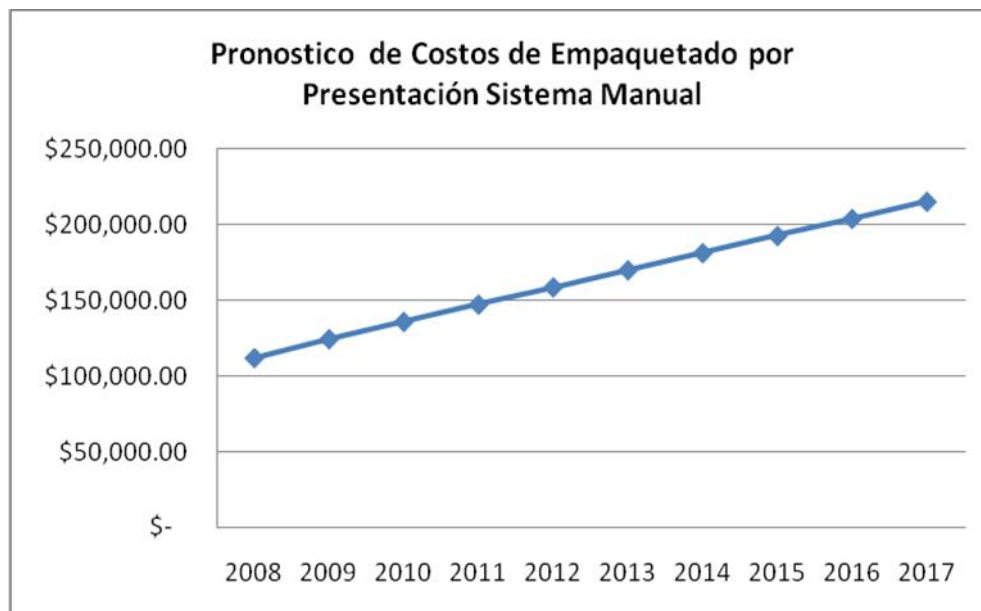


**Costos de Mantenimiento de horno.**

\$ 100.00 al mes (aproximadamente)

<b>Costos variables por Caja</b>					
<b>Presentación</b>		<b>Materia Prima \$</b>	<b>Energía \$</b>	<b>Maquina Engrapadora</b>	<b>Costo Total \$</b>
<b>12 Onzas Pet</b>	<b>6 x 4</b>	0.2280	0.0115		0.2395
	<b>6 x 4</b>	0.3006	0.0115	0.0168	0.3289
<b>16 Onzas Pet</b>	<b>3 x 4</b>	0.1362	0.0115		0.1477
	<b>3 x 2</b>	0.0855	0.0115		0.0970
<b>2 Litros Pet</b>	<b>2 x 2</b>	0.0575	0.0115		0.0690

<b>Pronostico de Costos de Empaquetado por Presentación Sistema Manual</b>										
<b>Nº</b>	<b>Año</b>	<b>12 Onzas Pet (cj)</b>	<b>Costo Por Cj \$0,2395</b>	<b>16 Onzas Pet (cj)</b>	<b>Costo Por Cj \$0,3289</b>	<b>2 Litros Pet (cj)</b>	<b>Costo Por Cj \$0,097</b>	<b>M.O</b>	<b>Mtto.</b>	<b>Costo Total</b>
1	2008	18,916.12	4,530.41	278,354.48	91,550.79	48,971.27	4,750.21	9,921.38	1,200	\$111,952.79
2	2009	21,025.55	5,035.62	309,395.31	101,760.12	54,432.32	5,279.94	11,217.11	1,200	\$124,492.79
3	2010	23,134.99	5,540.83	340,436.13	111,969.44	59,893.38	5,809.66	11,415.54	1,200	\$135,935.47
4	2011	25,244.43	6,046.04	371,476.96	122,178.77	65,354.43	6,339.38	11,613.97	1,200	\$147,378.16
5	2012	27,353.87	6,551.25	402,517.78	132,388.10	70,815.48	6,869.10	11,812.40	1,200	\$158,820.85
6	2013	29,463.31	7,056.46	433,558.60	142,597.42	76,276.54	7,398.82	11,911.61	1,200	\$170,164.32
7	2014	31,572.75	7,561.67	464,599.43	152,806.75	81,737.59	7,928.55	12,010.82	1,200	\$181,507.80
8	2015	33,682.19	8,066.88	495,640.25	163,016.08	87,198.64	8,458.27	12,110.04	1,200	\$192,851.27
9	2016	35,791.63	8,572.09	526,681.08	173,225.41	92,659.69	8,987.99	12,209.25	1,200	\$204,194.74
10	2017	37,901.07	9,077.31	557,721.90	183,434.73	98,120.75	9,517.71	12,308.47	1,200	\$215,538.22



Fuente: Elaboración Propia.

En el gráfico se presenta la proyección de costos de empaquetado hasta el año 2017, con un crecimiento ascendente debido a la proyección de la demanda del mercado.





## Costos de Operación de Maquina Empaquetadora ZEGLA

**Costos de energía:**

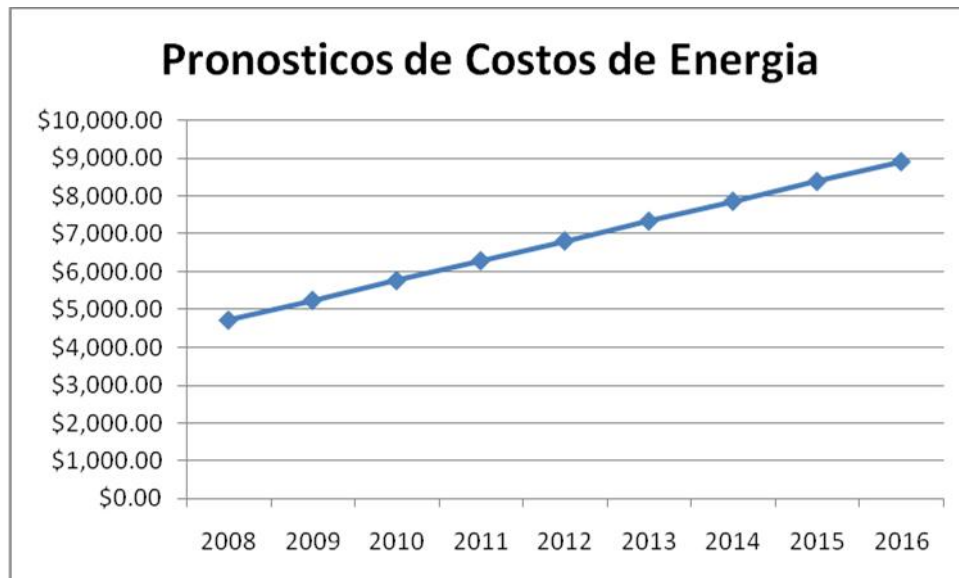
Consumo operacional de energía: 26.1 KW/hora.

23.24Kw — \$ 0.0115/cj

26.10Kw — X

Costo por caja de maquina ZEGLA X= \$ 0.0129/cj

Pronósticos de costo de energía			
Año	Pronostico de cajas al año	Pronostico de Producción Pet (cj)	Costo de energía (\$ 0,0129)
2008	405.056,00	365.239,00	\$4.711,58
2009	450.226,00	405.968,78	\$5.237,00
2010	495.396,00	446.698,57	\$5.762,41
2011	540.566,00	487.428,36	\$6.287,83
2012	585.736,00	528.158,15	\$6.813,24
2013	630.906,00	568.887,94	\$7.338,65
2014	676.076,00	609.617,73	\$7.864,07
2015	721.246,00	650.347,52	\$8.389,48
2016	766.416,00	691.077,31	\$8.914,90
2017	811.586,00	731.807,10	\$9.440,31



Fuente: Elaboración Propia.

Se presenta un aumento de costo de energía debido que a mayor sea la demanda, mayores serán las horas de uso de energía para al área de empaquetado.



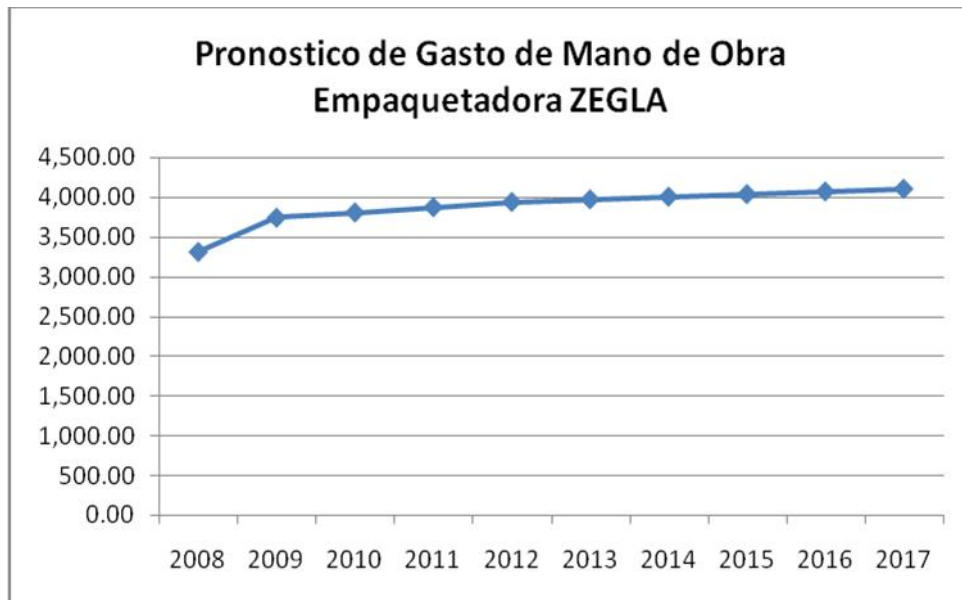


**Mano de obra:**

Con la utilización de la maquina empaquetadora de ZEGLA, se estima menor uso de mano de obra, por lo cual solo se utilizara el uso de dos trabajadores.

<b>Pronostico de Gasto de Mano de Obra Empaquetadora ZEGLA</b>												
Año	Salario básico	Salario a devengar por mes \$	variación promedio de % de salario (Industria)	Salario a devengar anual	AL	% antig.	AP (15%)	2% (INATEC)	Treceavo mes	Vac.	Gasto	Total gasto (2 traba.)
2008	103.09	103.09	10.06%	1,237.08	77.32		185.56	24.74	103.09	103.09	1,653.56	3,307.13
2009	103.09	116.55	10.06%	1,398.64	87.42	3%	209.80	27.97	116.55	116.55	1,869.52	3,739.04
2010	103.09	118.62	10.06%	1,423.38	88.96	5%	213.51	28.47	118.62	118.62	1,902.59	3,805.18
2011	103.09	120.68	10.06%	1,448.13	90.51	7%	217.22	28.96	120.68	120.68	1,935.66	3,871.32
2012	103.09	122.74	10.06%	1,472.87	92.05	9%	220.93	29.46	122.74	122.74	1,968.73	3,937.47
2013	103.09	123.77	10.06%	1,485.24	92.83	10%	222.79	29.70	123.77	123.77	1,985.27	3,970.54
2014	103.09	124.80	10.06%	1,497.61	93.60	11%	224.64	29.95	124.80	124.80	2,001.80	4,003.61
2015	103.09	125.83	10.06%	1,509.98	94.37	12%	226.50	30.20	125.83	125.83	2,018.34	4,036.68
2016	103.09	126.86	10.06%	1,522.35	95.15	13%	228.35	30.45	126.86	126.86	2,034.88	4,069.75
2017	103.09	127.89	10.06%	1,534.72	95.92	14%	230.21	30.69	127.89	127.89	2,051.41	4,102.82
<b>Total a pagar</b>				<b>14,530.00</b>			<b>2,179.50</b>	<b>290.60</b>	<b>1,210.83</b>	<b>1,210.83</b>	<b>19,421.77</b>	<b>38,843.53</b>

Fuente: Elaboración Propia.



Al igual que en la proyecciona utilizando el sistema manual, el gasto de mano de obra tendra un comportamineto ascendente.

**Costos de Mantenimiento.**

Costo mensual: \$ 200.00 (resistencias, rodamientos, etc.)

Costo Anual: \$ 2 400.0

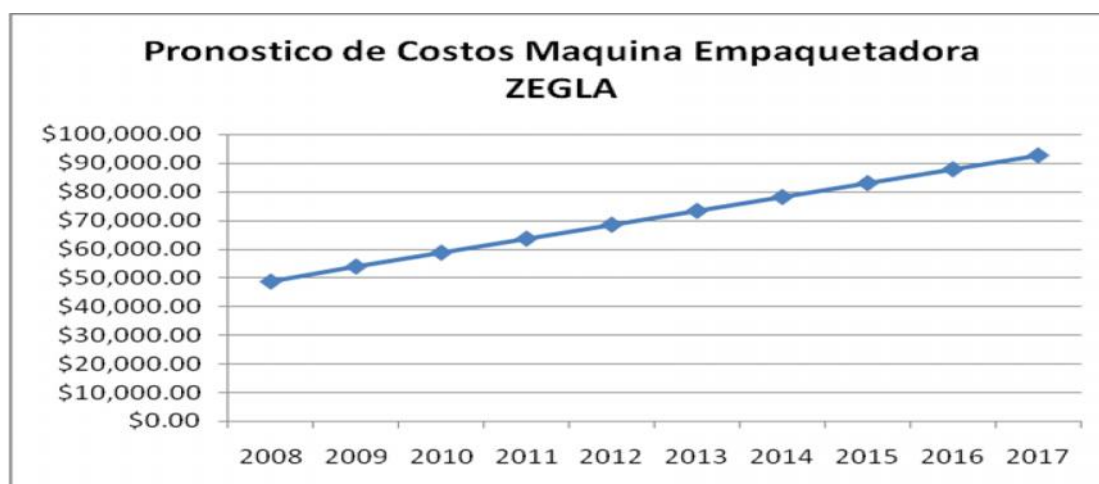


### Costos de materia Prima (plástico termo encogible):

Pronostico de costo de materia prima por Presentación (Plástico)								
Nº	Año	12 Onzas Pet (cj)	Costo Por Cj \$0,0855	16 Onzas Pet (cj)	Costo Por Cj \$0,1166	2 Litros Pet (cj)	Costo Por Cj \$0,0855	Costo Total
1	2008	18,916.12	\$ 1,617.33	278,354.48	\$32,456.13	48,971.27	\$ 4,187.04	\$38,260.50
2	2009	21,025.55	\$ 1,797.68	309,395.31	\$36,075.49	54,432.32	\$ 4,653.96	\$42,527.14
3	2010	23,134.99	\$ 1,978.04	340,436.13	\$39,694.85	59,893.38	\$ 5,120.88	\$46,793.78
4	2011	25,244.43	\$ 2,158.40	371,476.96	\$43,314.21	65,354.43	\$ 5,587.80	\$51,060.42
5	2012	27,353.87	\$ 2,338.76	402,517.78	\$46,933.57	70,815.48	\$ 6,054.72	\$55,327.05
6	2013	29,463.31	\$ 2,519.11	433,558.60	\$50,552.93	76,276.54	\$ 6,521.64	\$59,593.69
7	2014	31,572.75	\$ 2,699.47	464,599.43	\$54,172.29	81,737.59	\$ 6,988.56	\$63,860.33
8	2015	33,682.19	\$ 2,879.83	495,640.25	\$57,791.65	87,198.64	\$ 7,455.48	\$68,126.96
9	2016	35,791.63	\$ 3,060.18	526,681.08	\$61,411.01	92,659.69	\$ 7,922.40	\$72,393.60
10	2017	37,901.07	\$ 3,240.54	557,721.90	\$65,030.37	98,120.75	\$ 8,389.32	\$76,660.24

### Pronostico de costos Empaquetadora ZEGLA

Pronostico de Costo Maquina Empaquetadora ZEGLA						
Nº	Año	Costo de energía	M.O	Mtto.	Materia Prima	Costo total
1	2008	\$4,711.58	\$3,307.13	\$2,400.00	\$38,260.50	\$48,679.21
2	2009	\$5,237.00	\$3,739.04	\$2,400.00	\$42,527.14	\$53,903.18
3	2010	\$5,762.41	\$3,805.18	\$2,400.00	\$46,793.78	\$58,761.37
4	2011	\$6,287.83	\$3,871.32	\$2,400.00	\$51,060.42	\$63,619.56
5	2012	\$6,813.24	\$3,937.47	\$2,400.00	\$55,327.05	\$68,477.76
6	2013	\$7,338.65	\$3,970.54	\$2,400.00	\$59,593.69	\$73,302.88
7	2014	\$7,864.07	\$4,003.61	\$2,400.00	\$63,860.33	\$78,128.00
8	2015	\$8,389.48	\$4,036.68	\$2,400.00	\$68,126.96	\$82,953.13
9	2016	\$8,914.90	\$4,069.75	\$2,400.00	\$72,393.60	\$87,778.25
10	2017	\$9,440.31	\$4,102.82	\$2,400.00	\$76,660.24	\$92,603.37



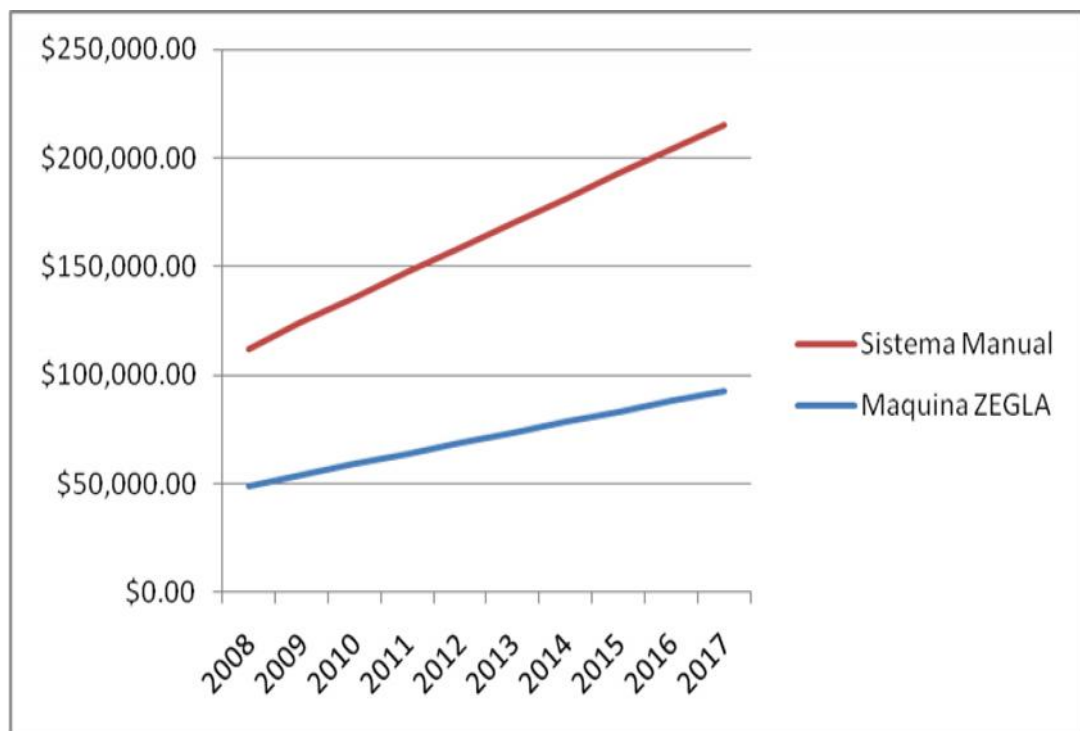
Fuente: Elaboración Propia.

En el gráfico se presenta la proyección de costos de empaquetado hasta el año 2017, con un crecimiento ascendente debido a la proyección de la demanda del mercado.



### Comparativo de pronósticos de Costos Sistema Manual vs. Maquina Empaquetadora ZEGLA

Comparativo de costos Sistema Manual vs Maquina ZEGLA				
Nº	Año.	Sistema Manual	Maquina ZEGLA	Ahorro
1	2008	\$111,952.79	\$48,679.21	\$63,273.58
2	2009	\$124,492.79	\$53,903.18	\$70,589.61
3	2010	\$135,935.47	\$58,761.37	\$77,174.10
4	2011	\$147,378.16	\$63,619.56	\$83,758.60
5	2012	\$158,820.85	\$68,477.76	\$90,343.09
6	2013	\$170,164.32	\$73,302.88	\$96,861.44
7	2014	\$181,507.80	\$78,128.00	\$103,379.79
8	2015	\$192,851.27	\$82,953.13	\$109,898.14
9	2016	\$204,194.74	\$87,778.25	\$116,416.49
10	2017	\$215,538.22	\$92,603.37	\$122,934.84



Fuente: Elaboración Propia.

Se puede apreciar en la grafica que los costos al utilizar la maquina empaquetadora se reducen en un 56%, debido principalmente a la reducción de componentes de empaquetado y mano de obra.



<b>Pronostico de Costos de Empaquetadora Brasil-Kola Shaler Nicaragua</b>	
<b>Precio CIF (Puerto Limón Costa Rica)</b>	<b>\$57,800.00</b>
1,1 Impuesto DAI (10% del CIF)	\$5,780.00
1,2 Tramite electrónico	\$5.00
1,3 Peso de maquina (\$0,50 x 3 ton)	\$1.50
<b>2 Total costo para IVA (CIF+1,1+1,2+1,3)</b>	<b>\$63,586.50</b>
2,1 IVA (15 %)	\$9,537.98
<b>3 Costo en Aduana Puerto Limón</b>	<b>\$123.30</b>
Carga y Descarga de contenedor.	\$9.50
Muellaje maq. Eq. y veh.	\$17.48
Montacargas costado buque	\$15.45
Montacargas en bodegas y patios	\$0.77
Almacenaje (\$5,34 Ton/día * 2,3ton) 5 días	\$80.10
<b>4 Transporte (Puerto limón-Kola Shaler)</b>	<b>\$1,300.00</b>
<b>5 Empresa Aduanera (ADENICA)</b>	<b>\$350.00</b>
<b>6 Montacarga (transporte a lugar de montaje)-NUKO</b>	<b>\$277.15</b>
<b>7 Montaje</b>	<b>\$5,060.00</b>
Personal de Instalación Zegla	\$3,360.00
Personal Kola Shaler	\$200.00
Material de instalación	\$1,500.00
<b>Costo Total</b>	<b>\$80,234.93</b>

**Fuente:** Cotización Empresa ZEGLA y Proveedores.

La compra de la maquina se realizara con precio CIF, esto incluye el seguro y transporte, la empresa Kola Shaler tendrá que realizar los pagos de DAI, trasporte puerto Limón Costa Rica-Kola Shaler y todos los gastos internos.

La empaquetadora de la empresa Brasileña Zegla partirá desde el puerto de Rio grande Brasil vía marítima, recorrerá el atlántico hasta llegar a puerto Limón-Costa Rica y por ultimo será transportada vía terrestre hasta las instalaciones de la empresa Kola Shaler Industrial S.A (ver en anexos: recorrido de Empaquetadora Brasil-Nicaragua).



## MÉTODO DE EVALUACIÓN BENEFICIO/COSTO.

Para la realización de la evaluación financiera de este proyecto, se tomaran como beneficio todos los ahorros proyectados en los 10 años de vida del proyecto.

Tabla de Flujos					
TMAR= 26%		Tasa Inflacionaria=9.6%		VPN	B/C
Años	Inversión Inicial	Ingresos	Egresos		
2008	\$80,234.93	\$63,273.58	\$48,679.21		
2009		\$70,589.61	\$53,903.18		
2010		\$77,174.10	\$58,761.37		
2011		\$83,758.60	\$63,619.56		
2012		\$90,343.09	\$68,477.76		
2013		\$96,861.44	\$73,302.88		
2014		\$103,379.79	\$78,128.00		
2015		\$109,898.14	\$82,953.13		
2016		\$116,416.49	\$87,778.25		
2017		\$122,934.84	\$92,603.37		
<b>VP</b>	\$80,234.93	\$208,975.71	\$159,156.22	\$128,740.79	\$2.60

Valor presente neto.

VPN= -inversión inicial + VP ingresos.

VPN= -80 234,93 + 208 975,71

**VPN= \$128, 740,79**

Relación Beneficio/Costo.

Beneficio = \$208 975,71.

Costo (Inversión Inicial) = \$80, 234.93

**B/C = 2.60**

El proyecto de la implementación de la nueva máquina empaquetadora representa ser muy factible, ya que por cada dólar invertido en el proyecto, se recuperaran en proporción de 1.60 veces su valor.

Para el estudio financiero de esta máquina no se tomaron en cuenta préstamo bancario, ya que la adquisición de la maquina se realizo atreves de capital de la empresa.



### Periodo de recuperación de la inversión (PRI).

<b>Tabla de Flujos</b>			
<b>TMAR= 26%</b>		<b>Tasa Inflacionaria 9.6%</b>	
<b>Años</b>	<b>Inversión Inicial</b>	<b>FNE</b>	<b>Vp</b>
2008	\$80,234.93	\$63,273.58	\$46,524.69
2009		\$70,589.61	\$38,164.80
2010		\$77,174.10	\$30,679.97
2011		\$83,758.60	\$24,483.52
2012		\$90,343.09	\$19,417.82
2013		\$96,861.44	\$15,307.97
2014		\$103,379.79	\$12,013.33
2015		\$109,898.14	\$9,390.29
2016		\$116,416.49	\$7,314.16
2017		\$122,934.84	\$5,679.18
<b>VP</b>	<b>\$80,234.93</b>		<b>\$208,975.71</b>

#### Periodo de recuperación (sin considerar el valor del dinero en el tiempo).

Periodo 1= \$ 63 273.58.

Periodo 2= \$ 70 589.61

Inversión Inicial – periodo 1 =  $(80\ 234.93 - 63\ 273.58) = \$16\ 961.35$  / periodo 2= 0.2403

Periodos de recuperación= 1.24 años, aproximadamente 15 meses.

#### Periodo de recuperación (considerando el valor del dinero en el tiempo).

Periodo 1= \$ 46 524.69

Periodo 2= \$ 38 164.80

Inversión Inicial – periodo 1 =  $(80\ 234.93 - 46\ 524.69) = \$33\ 710.24$  / periodo 2= 0.8833

Periodos de recuperación= 1.88 años, aproximadamente 23 meses.



<b>Comparativo de Costos Reales de Empaquetado del Sistema Manual vs Maquina Empaquetadora</b>				
<b>Presentación</b>	<b>Concepto</b>	<b>Sistema manual</b>	<b>Maquina Empaquetadora</b>	<b>Ahorro(+) / Aumento de Costo (-)</b>
	<b>Costos variables (unidad de cj.) \$</b>			
<b>16 Onzas (caja) 24 Unid.</b>	Charolas	0.1741	-	0.1741
	Mangas	0.1166	0.1402	-0.0236
	Grapas	0.0089	-	0.0089
	<b>Total</b>	<b>0.2996</b>	<b>0.1402</b>	<b>\$0.1594</b>
<b>12 Onzas (caja) 24 Unid.</b>	Charolas	0.1425	0	0.1425
	Mangas	0.0855	0.1175	-0.0320
	Grapas	-	-	-
	<b>Total</b>	<b>0.228</b>	<b>0.11748</b>	<b>\$0.1105</b>
<b>2 Litros (caja) 6 Unid.</b>	Charolas	0	0	-
	Mangas	0.0855	0.1398	-0.0543
	Grapas	0	0	-
	<b>Total</b>	<b>0.0855</b>	<b>0.1398</b>	<b>-\$0.0543</b>
<b>Energía (costo por cj.)</b>		0.0056	0.0075	-0.0019
<b>Total ahorros Variables</b>				<b>\$0.2137</b>
Costo de Mano de Obra (Mes)		618.54	206.18	<b>\$412.36</b>
Ahorro mensual de Consumo de combustible de Montacarga (Cilindro de gas).				<b>\$34.60</b>

Fuente: Elaboración Propia. (evaluación de costos mes de octubre 2008).

Ver análisis de resultados.



<b>Costo Reales de Empaquetadora Brasil-Kola Shaler Nicaragua</b>	
<b>Precio CIF (Kola Shaler - Managua)</b>	<b>\$57,800.00</b>
1,1 Impuesto DAI (10% del CIF)	\$5,780.00
1,2 Tramite electrónico	\$5.00
1,3 Peso de maquina (\$0,50 x 3 ton)	\$1.50
<b>2 Total costo para IVA (CIF+1,1+1,2+1,3)</b>	<b>\$63,586.50</b>
<b>3 IVA (15 %)</b>	<b>\$9,537.98</b>
<b>4 Montacarga (transporte a lugar de montaje)-NUKO</b>	<b>\$282.05</b>
<b>5 Montaje</b>	<b>\$779.05</b>
<b>5.1 Material de instalación</b>	<b>\$611.09</b>
Cable conductor TPG 3x4	\$459.46
Cable conductor Thhn nº 8 verde	\$47.93
Terminales de ojo p/calibre nº 4	\$3.68
Breaker 100 A	\$100.02
<b>5.2 Material para modificación de transportador</b>	<b>\$167.96</b>
Balineras de parche 207-20 NTN	\$97.14
Ejes de Ø 40 mm x 110 cm	\$70.83
<b>Personal de Instalación Zegla</b>	<b>\$856.00</b>
<b>Personal Kola Shaler</b>	<b>\$200.00</b>
<b>Costo Total</b>	<b>\$75,241.58</b>

Fuente: Reporte de costos mensuales, Kola Shaler.

Esta tabla de costos incluye desde la compra de la maquina hasta las modificaciones que se realizaron al trasportador donde se acoplaría la maquina empaquetadora.





<b>Comparativo de Costos de Empaquetado Pronosticados vs Costos Reales de Maquina Empaquetadora Actual.</b>				
<b>Presentación</b>	<b>Concepto</b>	<b>Pronosticado</b>	<b>Real</b>	<b>% de Aceptación</b>
	<b>Costos variables (unidad de cj.) \$</b>			
<b>16 Onzas (caja) 24 Unid.</b>	Mangas	0.1166	0.1402	83.17%
<b>12 Onzas (caja) 24 Unid.</b>	Mangas	0.0855	0.1175	72.78%
<b>2 Litros (caja) 6 Unid.</b>	Mangas	0.0855	0.1398	61.16%
<b>Energía (costo por cj.)</b>		0.0129	0.0075	58.14%
Costo de Mano de Obra (Mes)		206.18	206.18	100.00%
Inversión Inicial		80234.93	75241.58	93.78%
<b>Total</b>				<b>78.17%</b>

Ver análisis de resultados.



## ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Se determinaron los costos de producción actuales del área de empaquetado, lo cual indica para el año 2008 un costo de \$ 111 952,79 con un aumento promedio a causa del pronóstico de la demanda a 10 años del 10 al 11%. Estos costos incluyen mano de obra, materia prima y mantenimiento.
- Entre las alternativas presentadas en la selección de equipo, se escogió la propuesta realizada por la empresa brasileña Zegla, ya que ofrece mayores ventajas como es una sucursal en el salvador, esta ventaja se traduce a menor tiempo de respuesta ante algún evento o la adquisición de repuestos. (ver tabla COMPARATIVO DE COTIZACIONES DE MAQUINA EMPAQUETADORA AUTOMÁTICA 2008).
- Se obtuvo a través del análisis financiero que el proyecto de implementación de la maquina empaquetadora es altamente rentable, esto se debe a que los ahorros al implementar una empaquetadora automatizada son significativos, con estos ahorros y el costo de la inversión inicial (costo de la maquina puesta en marcha en la planta), se logro determinar que tan viable es realizar la inversión, obteniéndose un indicador de B/C de 2.60, lo que representa que además de recuperarse la inversión, la empresa ganara 1.60 veces el valor de la inversión, es decir que por cada dólar invertido se obtendrán de ganancia 1.60 dólares.
- Todos los pronósticos de costos tanto utilizando el sistema manual y utilizando la maquina empaquetadora tienden a aumentar en el tiempo debido a que el pronóstico de producción tiende a aumentar por cada año.
- Comparativo de costos reales versus proyectados.

### Presentación 16 Onzas Pet:

En esta presentación los ahorros en costos de empaquetados variables presentan un ahorro de \$0.1594, debido a que no se utilizaran las charolas (caja de cartón) y las grapas. El costo de las mangas (plástico) aumento en un 20.24% debido a que el calibre del plástico vario de 250 a 275, este aumento del calibre se debe a que al no utilizarse las cajas de cartón (charolas) se reduce la resistencia del empaque.

### Presentación 12 Onzas Pet:

Esta presentación presenta un ahorro de \$0.1105, al igual que 16 onzas no se utiliza la caja de cartón (charola). El aumento del costo de la manga es debido a que el ancho del plástico es mayor para poder reducir la ojiva y mejorar el agarre.



Presentación 2 Litros Pet:

Esta presentación presenta un aumento del 38.84% del costo de empaquetado, este se puede reducir realizando pruebas pilotos con la reducción del ancho de bobinas, disminuyendo el diámetro e la ojiva.

Costo de energía:

Se pudo identificar un aumento de 34% del costo en energía, debido a que la maquina empaquetadora ZEGLA cuenta con controles automáticos y motoredutores en comparación al sistema manual, es por esto que la maquina empaquetado requiere mayor consumo de energía para su funcionamiento.

Consumo de combustible Montacarga:

El periodo de evaluación se pudo constatar que se ha reducido el consumo de combustible para el monta carga en un 25%, esto es debido a la reducción en distancia que se realizo con la maquina empaquetadora desde la salida de las cajas ya empacadas a la bodega de producto terminado, disminuyendo los costos de combustible en \$ 34.60. (Ver anexos: Proceso de Embotellado Kola Shaler Pet con Máquina Empaquetadora).



## CONCLUSIONES

- Como primera conclusión tenemos la determinación de costos de empaquetado por presentación, los costos que se lograron determinar se dividen en costos variables y fijos (M.O y Mto).

<b>Costos variables por Caja</b>					
<b>Presentación</b>		<b>Materia Prima \$</b>	<b>Energía \$</b>	<b>Maquina Engrapadora \$</b>	<b>Costo Total \$</b>
<b>12 Onzas Pet</b>	<b>6 x 4</b>	0.2280	0.0115		0.2395
	<b>6 x 4</b>	0.3006	0.0115	0.0168	0.3289
<b>16 Onzas Pet</b>	<b>3 x 4</b>	0.1362	0.0115		0.1477
	<b>3 x 2</b>	0.0855	0.0115		0.0970
<b>2 Litros Pet</b>	<b>2 x 2</b>	0.0575	0.0115		0.0690

Fuente: elaboración propia

Mto: \$ 100.00 al mes

M.O: \$ 103.09 al mes por operario. (6 operarios), ver (Pronostico de costo de Maquina Actual).

Se logro comprobar la primera hipótesis planteada, ya que los costos de empaqueta resultaron ser alto debido a los gastos que se incurre en mano de obra y material adicionales, lo cual se muestra en la tabla anterior.

- Se establecieron cuatro propuestas, de las cuales solo tres se tomaron en consideración, de donde se crearon criterios de selección como es el precio, capacidad, asistencia técnica y tiempo entrega; de estos criterios obtuvo una puntuación mayor la maquina empaquetadora Brasileña Zegla con un puntaje de 0.82. quedando de esta manera seleccionada.

Esta máquina ofrece mayores ventajas como es una sucursal en el salvador, esta ventaja se traduce a menor tiempo de respuesta ante algún evento o la adquisición de repuestos. (Ver tabla COMPARATIVO DE COTIZACIONES DE MAQUINA EMPAQUETADORA AUTOMÁTICA 2008).

Gracias a esto se comprobó que la segunda hipótesis planteada era nula, debido a que según los parámetros de selección, la mejor inversión a realizarse era la maquina Zegla y no la planteada en la segunda hipótesis.

- Se concluye que la implementación de una maquina empaquetadora automática, como es el caso de la máquina de la empresa Zegla es rentable. Debido a que los ahorros al implementar esta máquina son altos, aproximadamente el 56.52% de los costos utilizando el sistema manual. Con la utilización de este equipo, no se requerirá el uso de charolas (cajas de cartón), grapas y la maquina engrapadora, además



del ahorro en reducción de operarios en el área de empaquetado de 6 a 2 operarios. El gasto de operarios en el área de empaquetado pronosticado para el 2008 era de \$ 9 921.38, el que se redujo a \$ 3 307.13. los cuatro operarios restantes fueron reubicados a otras áreas de la empresa que requerían mas apoyo.

Se obtuvo un indicador utilizando el método de beneficio costo de 2.60, utilizando una TMAR de 26% y una tasa inflacionaria de 9.6%. Además se logro determinar que la inversión inicial (costo de la maquina mas transporte y montaje) se logra recuperar según los pronósticos de ventas en aproximadamente 15 meses.

Podemos afirmar que la hipótesis numero tres es bastante acertada con respecto a la disminución de los costos de producción.

Con respecto al comparativo de costos el porcentaje de aceptación de los costos pronosticados fue muy alto (78.17%) con relación a los costos reales que se incurren a la hora de poner en marcha la máquina empaquetadora.

El porcentaje de aceptación de se cumplió debido a :

- Costo de Mangas en presentación 16 Onzas: \$0.0236 más según lo pronosticado (16.86%):  
Esto se debe a que al no utilizarse la caja de cartón (charola) la formación del empaque se vuelve inestable por lo que se tuvo que aumentar el calibre del plástico.
- Costo de Mangas en presentación 12 Onzas: \$0.032 más según lo pronosticado (27.22%):  
En esta presentación no se aumento el calibre del plástico pero se tuvo que aumentar el ancho de la manga, con el objetivo de crear una ojiva en dos lados del paquete que pueda permitir un mejor agarre para su manejo.
- Costo de Mangas en presentación 2 Litros: \$0.0543 más según lo pronosticado (41.86%):  
Esta presentación está utilizando la misma bobina de la presentación en 12 Onzas, la cual es aún muy ancha para 2 Litros. Se recomendó fabricar bobinas más pequeñas en esta presentación con el objetivo de establecer un empaque mas optimo y disminuir los costos.



## RECOMENDACIONES.

- Recomendamos la implementación de una maquina empaquetadora, ya que al realizarse esta inversión se reducirán los costo de operación en el área de empaquetado en un 56.52%.
- Gracias a las conclusiones obtenidas recomendamos la compra de la máquina empaquetadora ZEGLA de origen brasileño ya que fue la de mejores resultados financieros y puntuaciones en cuanto a sus características.
- Se recomienda una vez que se adquiriera la maquina empaquetadora, un rediseño de la planta que permita un mayor aprovechamiento del área y un menor consumo de energía de la Monta-carga (ver Proceso de Embotellado Kola Shaler Pet con Máquina Empaquetadora en ANEXOS).
- Antes de poner en marcha la máquina que se escogió realizar la capacitación adecuada del operario que la va a manipular.
- Recomendamos que se gestione para la instalación de la máquina, soporte técnico de El Salvador donde tiene sucursal de asistencia técnica ZEGLA con el objetivo de minimizar costos de transporte del personal encargado de la instalación de la máquina Empaquetadora.
- Revisar los aspectos legales con la empresa ZEGLA para la compra de la máquina con el objetivo de evitar conflictos futuros entre ambas partes (Ver aspectos legales en anexos).
- Una vez puesta en operación la maquina se recomienda seguir las instrucciones del Manual de operación Maquina Empaquetadora ZEGLA RZ/E-1000 (ver anexos), en la que se especifican las acciones para la puesta en marcha, seguridad y plan de mantenimiento preventivo por horas de explotación.



## BIBLIOGRAFÍA

Dirección de la Producción, Decisiones Estratégicas  
Primera Edición, Jay Hizar Berry Render.

Evaluación de proyectos, Baca Urbina Gabriel  
Primera edición, Mc Graw Hill

Enrique Dounce Villanueva, La productividad en el mantenimiento industrial, editorial México sexta edición.

E.T. Newbrough, *Administración de Mantenimiento Industrial*.

Google Eart

Ingeniería Económica, Leland T. Blank  
Quinta edición Mc Graw Hill

Informes de costos de producción 2008  
Contabilidad-Kola Shaler Industrial S.A

Informes de ventas 2003-2007  
Departamento de ventas-Kola Shaler Industrial S.A

Metodología de la investigación, Roberto Hernández Sampieri  
Tercera edición, Mc Graw Hill.

- Proformas de Maquinas Empaquetadoras 2008:
- Zegla- Brasil
  - Procomac- Brasil
  - H:M.O- Brasil
  - Interbeb- Argentina



# ANEXOS





## ASPECTOS LEGALES

### Condiciones generales de suministro.

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

El atraso en la recepción de cualquiera de estos requisitos impedirá el inicio del proceso de proyecto y fabricación, ocasionado atraso proporcional en la entrega de los requisitos sin responsabilidad de la vendedora.

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

Garantizamos la buena calidad y el buen funcionamiento de los equipos, así como la instalación y servicios realizados por el plazo de doce meses a partir de la puesta en marcha, siempre y cuando la instalación, y / o 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 Bento Gocalves.- RS- Brasil, siempre que las fallas no fueron provocadas por descuido, mala utilización o desgaste normal. Los componentes eléctricos y / o elementos que no son fabricados por Zegla tendrán la garantía de nuestros proveedores.

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

- ✓ reparación por terceros o sus componentes originales fueran sustituidos por otros de fabricación diferente.
- ✓ Modificaciones mecánicas diferentes a las originales, con sustitución de componentes, piezas y accesorios originales.
- ✓ Modificaciones efectuadas por la compradora sin previo aviso con consentimiento expreso por la vendedor.

Los precios indicados en la presente propuesta técnica económicamente son FOB Puerto Rio Grande- RS-Brasil.

Caso de atraso en los pagos según bases contratadas, esto causara un atraso proporcional en la entrega de los equipos, o paralización en la fabricación hasta la normalización de los mismos.

Debido a la posibilidad de venta previa, los plazos de entrega indicados serán objetos de confirmación en el momento de la confirmación del pedido.

En el caso que la compradora cancele el pedido luego del conocimiento de la orden de compra, los cargos serán los siguientes:



8 a 16 semanas previas al embarque	35% del precio de compra
6 semanas previas al embarque	50% del precio de compra
4 semanas previas al embarque	70% del precio de compra
2 semanas previas al embarque	100% del precio de compra
Luego del embarque	100% del precio de compra

Es de exclusiva responsabilidad por parte del cliente, el pago del flete y seguro.

### **Instalación y montaje:**

Las tareas realizadas por nuestro personal especializado en servicio y montaje están sujetas a las siguientes condiciones generales:

Costo hora hombre:

7:00 h. hasta las 18:00 h	US\$ 30.00
Después de las 18:00 h	US\$ 45.00
Sábados, domingos y feriados	US\$ 60.00

**Alojamiento:**

El cliente proveerá habitaciones en hoteles tres estrellas, como si también lavandería durante todo el tiempo que dure el montaje y tres comidas diarias incluyendo sábados, domingos y feriados.

**Pasajes aéreos:**

Serán por cuenta del cliente y se aplicara de Bento Goncalves RS-brasil hasta el lugar de destino y regreso.

**Transporte Local:**

El cliente tendrá a su cargo el traslado desde el hotel hasta la obra y viceversa.

**Permisos de trabajos y visas:**

El cliente será responsable del otorgamiento de permisos de trabajo y visas en los casos que sean requeridos.

**Tiempo de estadía:**

Si el mismo excede los dos meses o si en medio del mismo se ubican las fiestas de navidad o año nuevo, el cliente deberá proveer un pasaje ida y vuelta al lugar de residencia de los técnicos.

**Gastos de teléfono – fax – e mail:**

Estarán a cargo del cliente, cuando estos servicios son usados por motivos inherentes a las tareas.



## SISTEMA ARANCELARIO CENTROAMERICANO (SAC)

### Generalidades

El Arancel Centroamericano de Importación está constituido por el SISTEMA ARANCELARIO CENTROAMERICANO (SAC) y los correspondientes Derechos Arancelarios a la Importación (D.A.I.).

El código numérico de S.A.C. está representado por ocho dígitos que identifican, los dos primeros, al capítulo; los dos siguientes, a la partida; el tercer par, a la subpartida; y los dos últimos, a los incisos.

La identificación de las mercancías se hará siempre con los ocho dígitos de dichos código numérico.

La presente edición incluye las modificaciones a los Derechos Arancelarios a la Importación (DAI) aplicables en el marco del Tratado General de Integración Económica Centroamericana, Tratado de Libre Comercio de la República de Nicaragua y los Estados Unidos Mexicanos en la columna "DAI MEX" y Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica y República Dominicana en la columna "DAI DOM".

También contiene los impuestos internos establecidos en la Ley N° 453, Ley de Equidad Fiscal, publicada en "La Gaceta", Diario Oficial N° 82 del 06 de mayo del 2003 y Decreto N° 46-2003, Reglamento de la Ley N° 453, Ley de Equidad Fiscal, publicado en "La Gaceta", Diario Oficial N° 109 y 110 del 12 y 13 de junio del 2003, respectivamente, y Acuerdo Interministerial N° 02-2003 del MHCP – MIFIC – MAGFOR, publicado en "La Gaceta", Diario Oficial N° 218 del 17 de Noviembre del 2003.

Las modificaciones o enmiendas a la Nomenclatura del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías, incluyendo sus Notas Explicativas, que en el futuro sean aprobadas por el consejo de Cooperación Aduanera, así como las modificaciones a los Derechos e impuestos que gravan la importación de mercancías, derivados de las negociaciones internacionales y las reformas fiscales, se darán a conocer a través de los medios correspondientes.

### VERSIÓN OFICIAL APLICABLE EN LA REPUBLICA DE NICARAGUA

Sección: 16 MAQUINAS Y APARATOS, MATERIAL ELECTRICO Y SUS PARTES; APARATOS DE GRABACION O REPRODUCCION DE SONIDO, APARATOS DE GRABACION O REPRODUCCION DE IMAGEN Y SONIDO EN TELEVISION Y LAS PARTES Y ACCESORIOS DE ESTOS APA

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	DAI	ISC	IVA	DAI MEX	DAI RD	DAI CAFTA	DAI TWN

84224090000								
	CONTINENTES ANALOGOS, LAS DEMAS MAQUINAS Y APARATOS PARA EMPAQUETAR O EN-- OTROS.	10	0	15	0	0	0	9



## TARIFAS PORTUARIAS

### PUERTO LIMÓN COSTA RICA

Por resolución RRG-3223-2003, publicado en la Gaceta #211 del 3 de noviembre del 2003.

#### EL REGULADOR GENERAL RESUELVE:

1. Fijar el siguiente pliego de tarifas, para su aplicación en el Complejo Portuario de Limón administrado por JAPDEVA:

N°	CONCEPTO	UND.	TARIFA \$ Propuesta	NOTAS
1	Atención a naves			
1,1	Cuota fija buque más 300 TRB.	UND.	636.79	
1,2	Cuota fija buque hasta 300 TRB.	UND.	110.75	
1,3	Atención a naves puerto variable	T.R.B.	0.14	
2	Estadía-atraque			
2,1	En puerto	M.E.H.	1.27	
2,2	En rada portuaria	Buque	127.36	
3	Pasajeros en tránsito	UND.	2.09	
4	Muellaje			
4,1	Muellaje general	TON	0.87	
4,2	Muellaje chasis	UND.	1.75	
4,3	Muellaje tara cont. y furg. Vacíos	UND.	3.50	
4,4	Muellaje vehículos (menor 4 Tons.)	UND.	3.50	
4,5	Muellaje maq. Eq. y veh. (más 3.1 Ton.)	UND.	17.48	
5	Atención naves pasajeros	UND.	5,864.07	
6	Canon y tarifas por alq. Áreas	M <sup>2</sup> /mes	5.17	
7	Remolcador			
7,1	Remolcaje con 1	T.R.B.	0.18	
7,2	Remolcaje con 2	T.R.B.	0.36	
7,3	Remolcaje con 3	T.R.B.	0.54	
7,4	Remolcaje costado buque	HRS.	1,666.61	
7,5	Remolcaje fuera rada	HRS.	1,666.61	
8	Montacargas			
	Montacargas costado buque:			
8,1	Montacargas de 2 a 3.4 Tons.	HRS.	15.45	
8,2	Montacargas de 3.5 a 9.9 Tons.	HRS.	30.77	
8,3	Montacargas de 10 en adelante	HRS.	49.45	
	Montacargas en bodegas y patios:			
8,4	Montacargas 2 a 3.4 Tons.	TON	0.77	
8,5	Montacargas 3.4 a 9.9 Tons.	TON	0.62	
8,6	Montacargas más de 10 Tons.	TON	0.69	
9	Almacenaje	TON/DIA	5.34	



10	Suministro de agua potable	TON	4.00
11	Movilización de contenedores:		
11,1	Asistido/Stradler Carrier	MOV-UND	18.86
11,2	Asistido/Cabezal	MOV-UND	16.98
11,3	Asistido/Grúa pórtica	MOV-UND	48.20
11,4	Asistido/Grúa pórtica sist. Conv.	HRS.	883.83
11,5	Carga y descarga cont. y furg.	MOV	9.50
11,6	Recibo y despacho cont.	MOV	18.86
12	Servicio de contenedores Refrig.	KW/HORA	1.65
13	Servicio de lancha	VIAJE	33.47
14	Operador de montacargas	HRS	9.95
15	Carga rec. Fuera de manifiesto	CON/TON	
15,1	Carga RFM en contenedor	CON	100.00
15,2	Carga RFM por tonelada	TON	5.00
16	Demora grúa puente	HRS	500.00
17	Consolidación y descons. Merc. Pto.	VEHICULO	16.39
18	Estac. Cont. Y furg. más período gracia	UND	10.79
19	Estacionamiento en rada portuaria		
19,1	Buques más 300 TRB	BUQUE	116.4
19,2	Buques hasta 300 TRB	BUQUE	23.70
20	Canon derecho Cías. Estibadoras	TONS	0.16
21	Demoras Cías. Naviera	M.E.H.	0.48
22	Demoras Cía. Estibadora	M.E.H.	0.48
23	Apertura de Bodegas y Patios	HORA/FRACC	17.10
24	Canon trasiego de Petróleo y Derivados	Camión hasta 20 Toneladas	20.65
25	Canon venta de Alimentos a Barco (SHIP CHANDLER)	Camión hasta 5 Toneladas	5.16
26	Canon Trasiego para Extracción y Transporte de Desechos	Camión hasta 12 Toneladas	12.39

**\* INFORMACION RECIBIDA DEL DPTO. DE PLANIFICACIÓN.**



## ENFOQUE DE MARCO LÓGICO

### Análisis de Participación

Beneficiarios directos	Beneficiarios indirectos	Excluidos/ Neutrales	Perjudicados/ oponentes potenciales
Dueños de la Empresa Kola Shaler	Empleados que trabajan en el área de empaque que serán capacitados	Clientes de Kola Shaler	Trabajadores del área de empaque que van a ser despedidos o cambiados de área
Empresa a la que se le comprara la maquina empacadora (ZEGLA)	Gerente de producción de la Kola Shaler	Proveedores de las materias primas de plástico	Proveedores de las cajas de empaque de cartón (charolas)
	Todas empresas y personas que tengan que ver con el traslado e importación de la maquina desde Río Grande-Brasil, hasta Managua-Nicaragua		

### Resumen del proyecto.

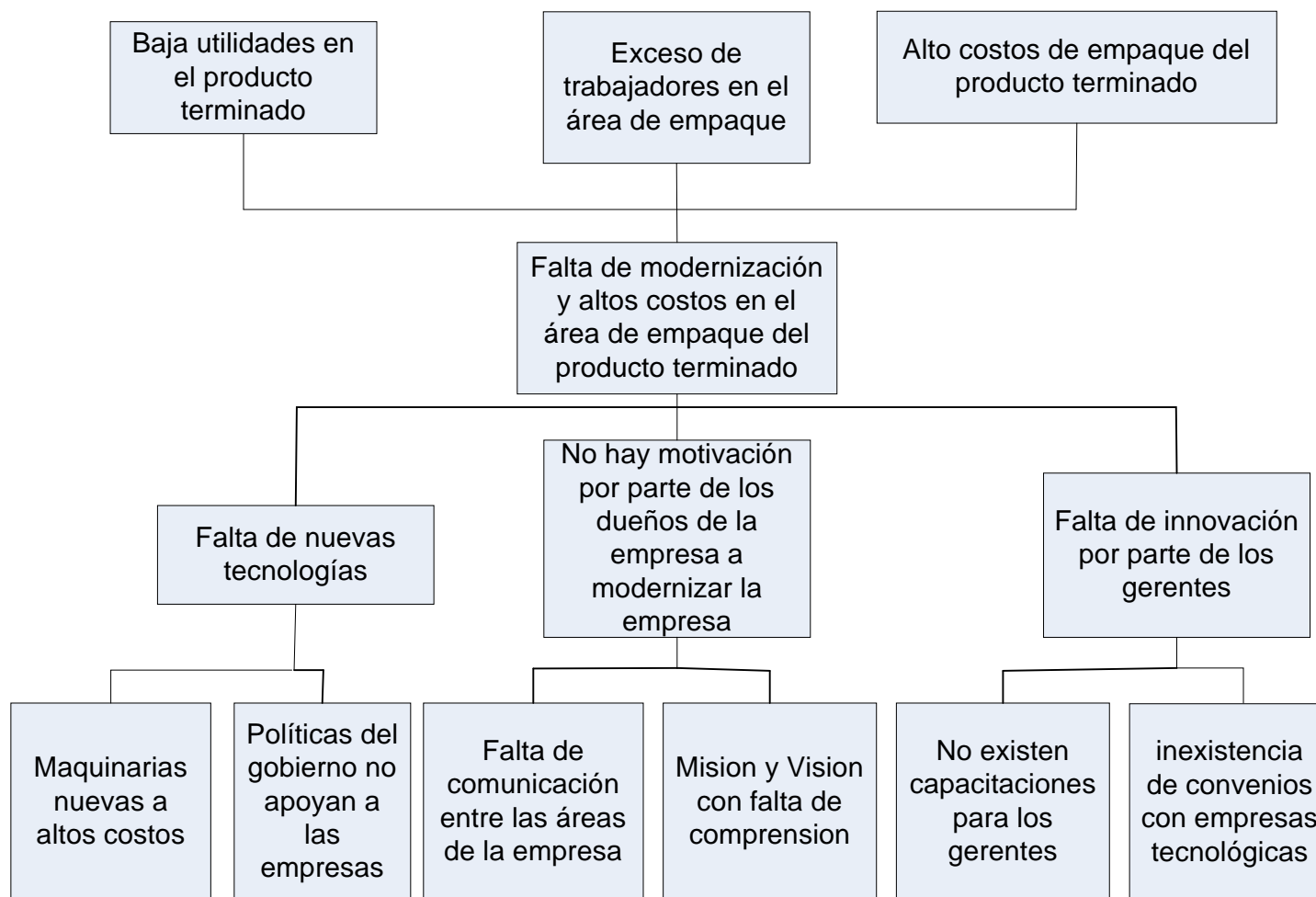
Estudio de Factibilidad de Implementación de una Maquina Empaquetadora de bebidas en la Planta Kola Shaler Industrial S.A

Este estudio preliminar de carácter descriptivo compara los costos de empaquetado con el sistema actual, versus los costos utilizando una maquina empaquetadora automatizada. Se encontró un alto valor de rentabilidad del proyecto. El estudio también describe los costos que se incurrirán para el transporte y montaje del equipo, así como una descripción del recorrido que realizara este equipo, desde la planta de la industria Zegla en Brasil hasta la empresa Kola Shaler Industrial en Managua Nicaragua.

Los resultados del beneficio/costo presentan un puntaje de 2.6, lo que indica una alta viabilidad del proyecto. Además se logro determinar que la inversión inicial del proyecto se puede lograr recuperar en aproximadamente 15 meses, proyecto que se espera un tiempo de vida de 10 años.

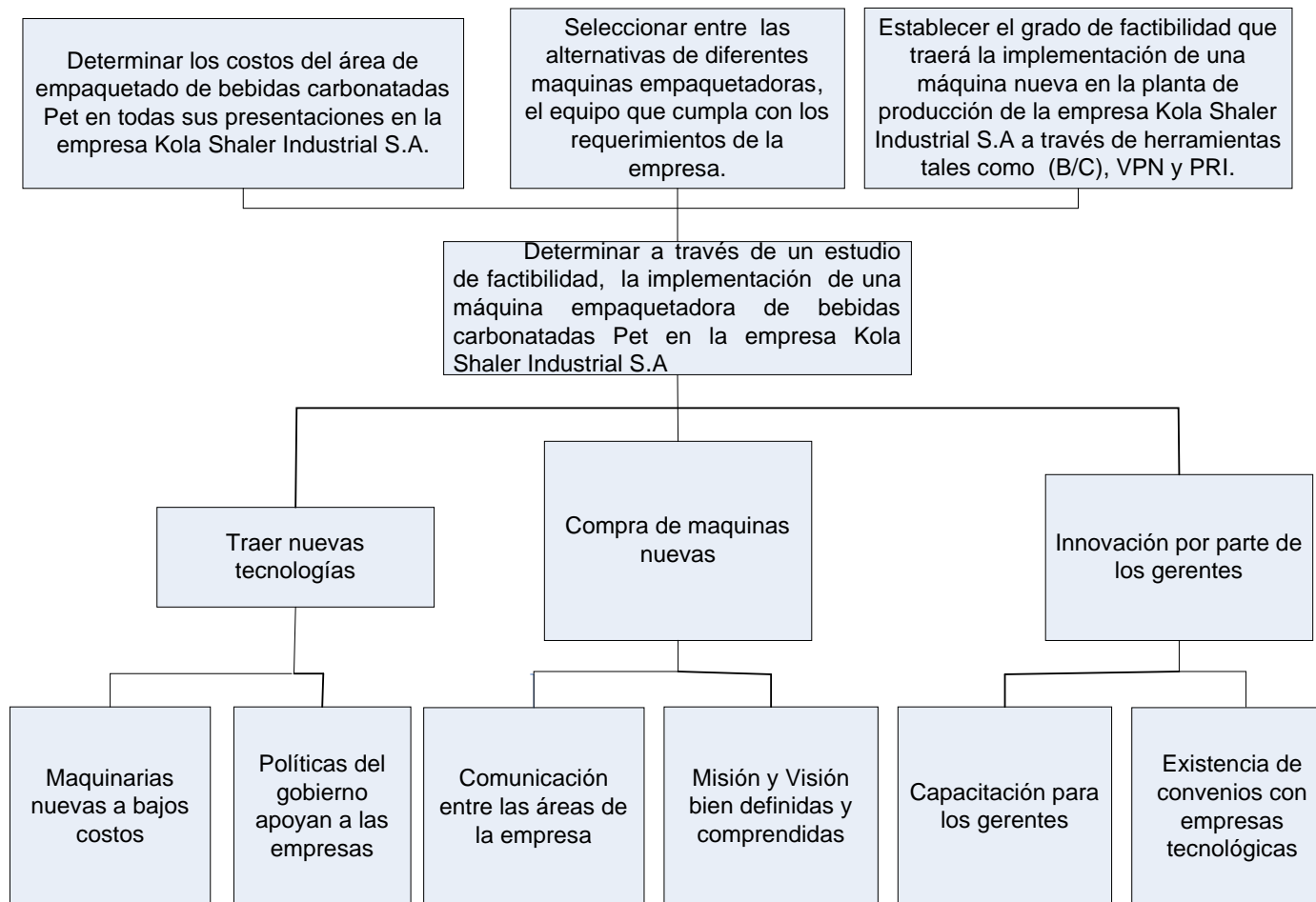


### Árbol de Problemas





## Árbol de Objetivos







### Análisis Cualitativo de Alternativas

Criterios	Alternativa 1: Comprar una nueva máquina empaquetadora	Alternativa 2: Aumentar los precios de venta del producto	Alternativa 3: Buscar nuevos proveedores que ofrezcan mejores precios	Alternativa 4: Rediseñar el proceso del área de empaquetado	Alternativa 4: Quedarse con la máquina vieja
Costo	Alto	Bajo	Medio/Bajo	Medio	Bajo
Tiempo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo
Concentración sobre los beneficiarios	Medio/alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Impacto de Genero	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Impacto Ambiental	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Riesgos sociales y económicos	Bajo	Alto	Bajo	Medio/Bajo	Medio
Viabilidad	Alto	Bajo	Medio	Medio	Bajo



### Análisis Cuantitativo de Alternativas

Criterios	Coeficiente	Alternativa 1: Comprar una nueva máquina empaquetadora	Alternativa 2: Aumentar los precios de venta del producto	Alternativa 3: Buscar nuevos proveedores que ofrezcan mejores precios	Alternativa 4: Rediseñar el proceso del área de empaquetado	Alternativa 5: Quedarse con la máquina de empaquetado actual					
Costo	3	5	15	1	3	2	6	3	9	1	3
Tiempo	2	1	2	1	2	3	6	3	6	1	2
Concentración sobre los beneficiarios	5	4	20	1	5	1	5	1	5	1	5
Impacto de Genero	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
Impacto Ambiental	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
Riesgos sociales y económicos	3	1	3	5	15	1	3	2	6	3	9
Viabilidad	5	5	25	1	5	3	15	3	15	1	5
Total			73		38		43		49		32



### Matriz de Planificación del Proyecto

	Lógica de la intervención	Indicadores Objetivamente Verificables	Fuentes de Verificación	Supuestos/Hipótesis/ Factores Externos
<b>O. General</b>	Determinar a través de un estudio de pre-factibilidad, la implementación o no implementación de una máquina empaquetadora de bebidas carbonatadas Pet en la empresa Kola Shaler Industrial S.A	Los costos de empaquetado se reducen en un 50%. El estudio financiero y la matriz de decisión indican que se debe comprar la maquina y la cantidad en que bajan los costos.	Estados financieros de la empresa	Los costos de materia prima de empaque no varían.
<b>O. Especificos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Determinar los costos del área de empaquetado de bebidas carbonatadas Pet en todas sus presentaciones en la empresa Kola Shaler Industrial S.A.</li> <li>➤ Seleccionar entre las alternativas de diferentes maquinas empaquetadoras, el equipo que cumpla con los requerimientos de la empresa.</li> <li>➤ Establecer el grado de factibilidad que traerá la implementación de una máquina empaquetadora automatizada en la planta de producción de la empresa Kola Shaler Industrial S.A. a través de herramientas tales como la relación beneficio-costo (B/C), VPN y PRI.</li> </ul>	<p>Los costos de empaque del producto terminado son muy altos por lo que las utilidades tienden a disminuir.</p> <p>La mejor alternativa de compra de las máquinas resulto ser la zegla por los criterios de selección que se utilizaron.</p> <p>El grado de factibilidad de la implantación de la maquina empaquetadora están plasmadas en la parte financiera donde se obtuvieron altos índices como el B/C= 2.6</p>	Estados financieros de la empresa y estudio realizado.	Se reducen considerablemente los costos de empaque.



<b>Resultados</b>	Automatización en la empresa.	Menor dependencia de personal.	Registros de recursos humanos.	Se capacitara al personal que operara el equipo.
	Disminución de procesos en el área de empaquetado.	Se reduce los tiempos en el área de empaquetado.	Informes de control de operaciones.	Aumento de productividad
	Aumento de utilidades de la empresa	Aumento de utilidades en la reducción de costos.	Estados financieros de la empresa	El costo del producto terminado se reduce, aumentando las utilidades
	Mayor capacidad de producción	La capacidad de producción en el área de empaquetado es 60% superior.	Capacidad instalada de la maquina empaquetadora.	La maquina empaquetadora tiene capacidad de poder instalar otra línea de producción
<b>Actividades</b>	Realizar un estudio de pre factibilidad para escoger así la maquina mas adecuada.	Recursos	Documento de pre factibilidad	Se logra obtener proformas de diferentes maquinas.
	Hacer los contactos pertinentes para la compra de la maquina.	Nº de Preformas de proveedores	Contactos	Se Obtiene en el estudio de pre factibilidad una maquina adecuada a la producción de la empresa
	Ejecutar la compra y hacer los arreglos de entrega a través de contratos.	-----	Documentos legales	Se tiene el capital suficiente para realizar la compra de la máquina.
	Instalar la maquina después de ser entregada.	% de cumplimiento de instalación.	Costos	La maquina llega a la empresa en el tiempo acordado y en excelentes condiciones.
	Poner a prueba la maquina y comenzar a hacer la evaluación del proyecto.	-----	Costos	La maquina queda bien instalada

NOTA: las actividades están generalizadas y se desglosan en CPM y PERT.



## CPM Y PERT DEL PROYECTO

Actividad	Símbolo
Comprar máquina empaquetadora, pago del 40% de su valor	A
Fabricación de Máquina Empaquetadora	B
Transporte de la maquina a Puerto Limón Costa Rica	C
Llegada del equipo a la empresa	D
Movimiento a interior de la planta	E
Planeación de ubicación de máquina en línea de producción	F
Solicitud y compra de materiales necesarios para la instalación de la máquina	G
Desmontaje del transportador en línea donde se ubicara la máquina	H
Movimiento de maquina empaquetadora a ubicación en línea	I
Trabajos en transportador de entrada de máquina empaquetadora	J
Prueba de marcha en presentación de 16 oz.	K
Traducción de manual de máquina empaquetadora Portugués-Español	L
Prueba de marcha en presentación de 12 oz.	M
Prueba de marcha en presentación de 2 lbs.	N
Última Prueba de presentación de 16 oz.	O
Fase de evaluación del proyecto	P

Actividad	Duración (días)			Predecesor (es) Inmediato (s)
	a	m	b	
A	1	2	3	-
B	50	60	90	A
C	6	7	15	B
D	2	3	4	C
E	1	1	1	D
F	1	1	1	A
G	1	1	2	D
H	1	2	3	D
I	1	1	2	H
J	2	3	5	I
K	1	1	2	J
L	3	5	8	D
M	1	1	2	K
N	1	1	2	M
O	1	1	2	N
P	30	60	90	O



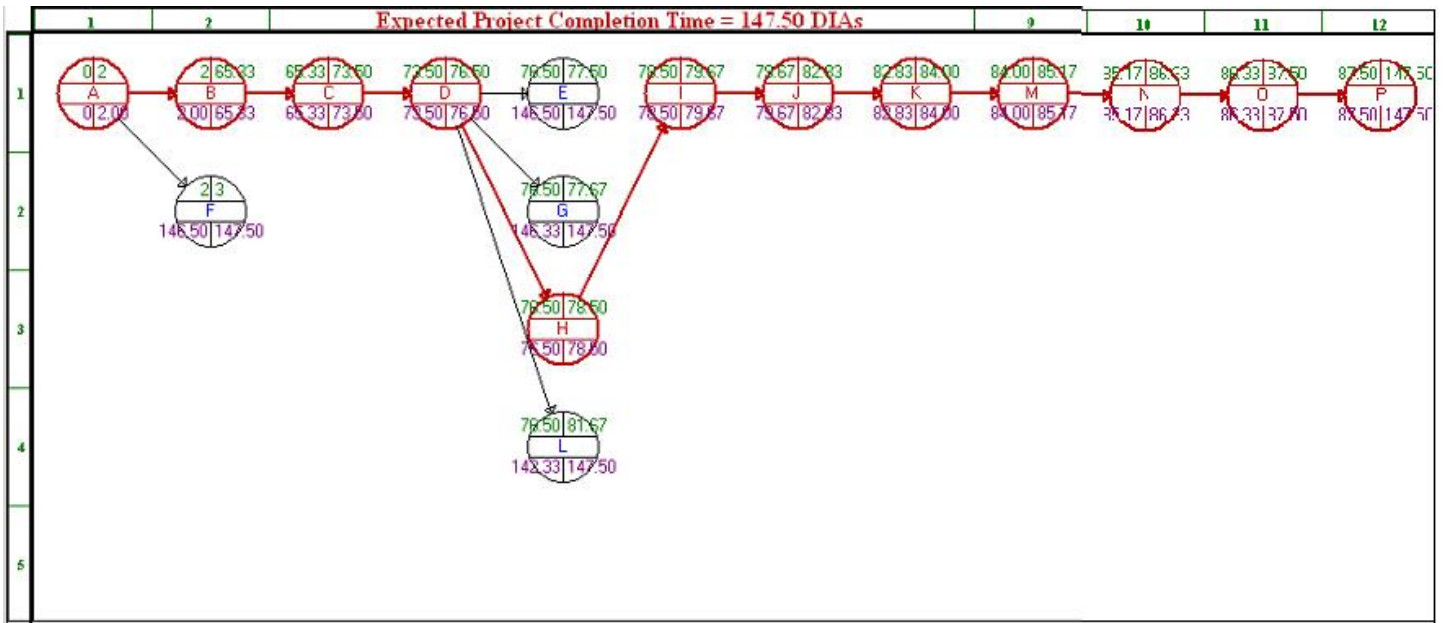
Matriz del Pert

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Optimistic time (a)	Most likely time (m)	Pessimistic time (b)
1	A		1	2	3
2	B	1	50	60	90
3	C	2	6	7	15
4	D	3	2	3	4
5	E	4	1	1	1
6	F	1	1	1	1
7	G	4	1	1	2
8	H	4	1	2	3
9	I	8	1	1	2
10	J	9	2	3	5
11	K	10	1	1	2
12	L	4	3	5	8
13	M	11	1	1	2
14	N	13	1	1	2
15	O	14	1	1	2
16	P	15	30	60	90

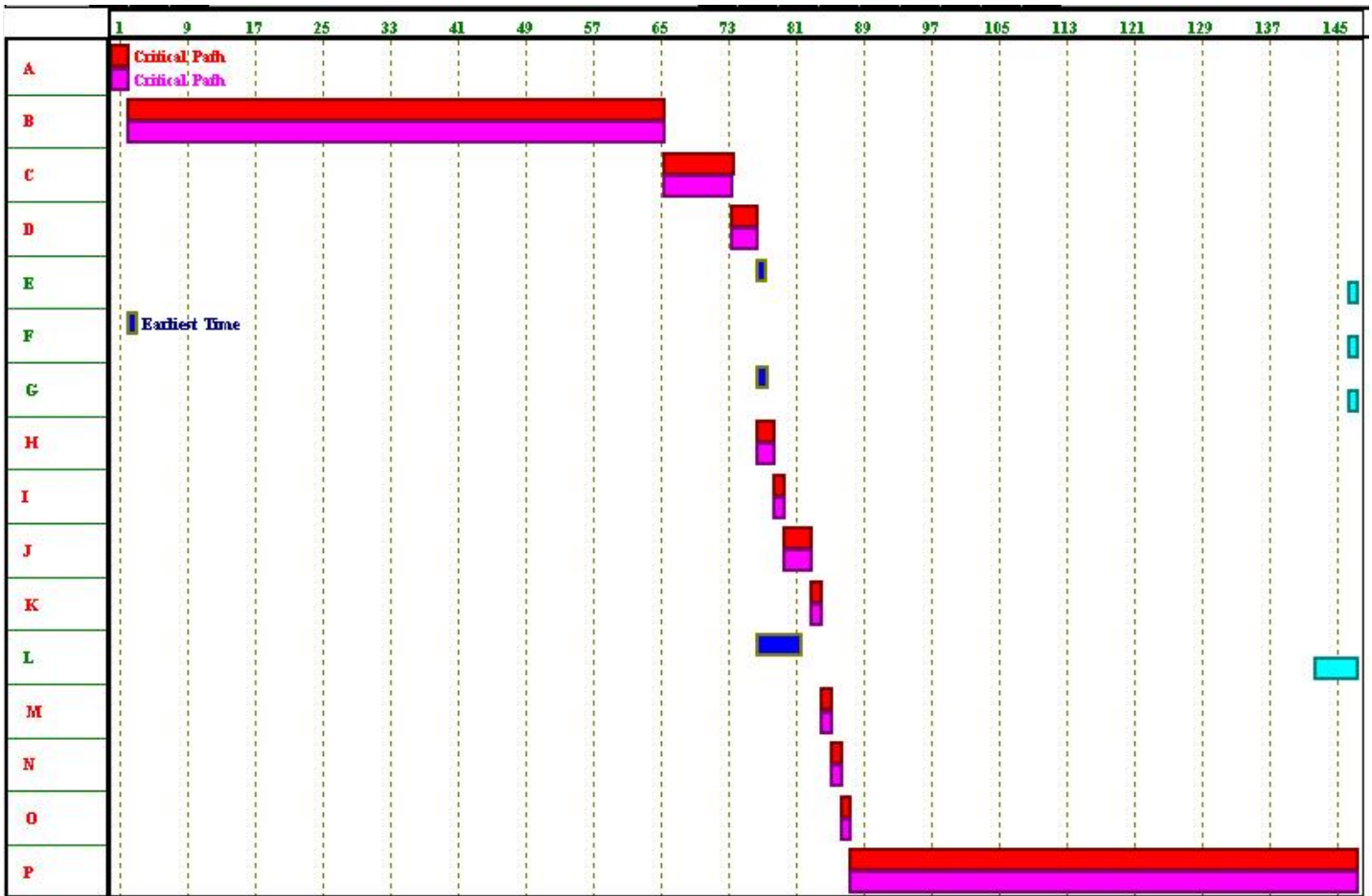
11-25-2008 23:10:48	Activity Name	On Critical Path	Activity Mean Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)	Activity Time Distribution	Standard Deviation
1	A	Yes	2	0	2	0	2.0000	0	3-Time estimate	0.3333
2	B	Yes	63.3333	2	65.3333	2.0000	65.3333	0	3-Time estimate	6.6667
3	C	Yes	8.1667	65.3333	73.5	65.3333	73.5000	0	3-Time estimate	1.5
4	D	Yes	3	73.5	76.5	73.5000	76.5000	0	3-Time estimate	0.3333
5	E	no	1	76.5	77.5	146.5000	147.5000	70.0000	3-Time estimate	0
6	F	no	1	2	3	146.5000	147.5000	144.5000	3-Time estimate	0
7	G	no	1.1667	76.5	77.6667	146.3333	147.5000	69.8333	3-Time estimate	0.1667
8	H	Yes	2	76.5	78.5	76.5000	78.5000	0	3-Time estimate	0.3333
9	I	Yes	1.1667	78.5	79.6667	78.5000	79.6666	0	3-Time estimate	0.1667
10	J	Yes	3.1667	79.6667	82.8333	79.6666	82.8333	0	3-Time estimate	0.5
11	K	Yes	1.1667	82.8333	84.0000	82.8333	84.0000	0	3-Time estimate	0.1667
12	L	no	5.1667	76.5	81.6667	142.3333	147.5000	65.8333	3-Time estimate	0.8333
13	M	Yes	1.1667	84.0000	85.1666	84.0000	85.1666	0	3-Time estimate	0.1667
14	N	Yes	1.1667	85.1666	86.3333	85.1666	86.3333	0	3-Time estimate	0.1667
15	O	Yes	1.1667	86.3333	87.5000	86.3333	87.5000	0	3-Time estimate	0.1667
16	P	Yes	60	87.5000	147.5000	87.5000	147.5000	0	3-Time estimate	10
	Project	Completion	Time	=	147.50	dias				
	Number of	Critical	Path(s)	=	1					



### Diagrama de Ruta Crítica



### Diagrama de Gantt







Matriz de CPM

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time	Crash Time	Normal Cost	Crash Cost
1	A		2	1	266	399
2	B	1	60	50	50000	60000
3	C	2	7	6	7800	8914.28
4	D	3	3	2	1300	1733.33
5	E	4	1	1	277.75	277.75
6	F	1	1	1	300	300
7	G	4	1	1	1700	1700
8	H	4	2	1	90	135
9	I	8	1	1	277.75	277.75
10	J	9	3	2	135	180
11	K	10	1	1	2546	2546
12	L	4	5	3	202	360
13	M	11	1	1	1638	1638
14	N	13	1	1	1638	1638
15	O	14	1	1	2546	2546
16	P	15	60	30	1011	1516

11-26-2008 00:25:56	Activity Name	On Critical Path	Activity Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)
1	A	Yes	2	0	2	0	2	0
2	B	Yes	60	2	62	2	62	0
3	C	Yes	7	62	69	62	69	0
4	D	Yes	3	69	72	69	72	0
5	E	no	1	72	73	141	142	69
6	F	no	1	2	3	141	142	139
7	G	no	1	72	73	141	142	69
8	H	Yes	2	72	74	72	74	0
9	I	Yes	1	74	75	74	75	0
10	J	Yes	3	75	78	75	78	0
11	K	Yes	1	78	79	78	79	0
12	L	no	5	72	77	137	142	65
13	M	Yes	1	79	80	79	80	0
14	N	Yes	1	80	81	80	81	0
15	O	Yes	1	81	82	81	82	0
16	P	Yes	60	82	142	82	142	0
	Project	Completion	Time	=	142	DIA's		
	Total	Cost of	Project	=	\$ 71,727.50	(Cost on CP =	\$ 69,247.75)	
	Number of	Critical	Path(s)	=	1			





### Recorrido de Empaquetadora Brasil-Nicaragua

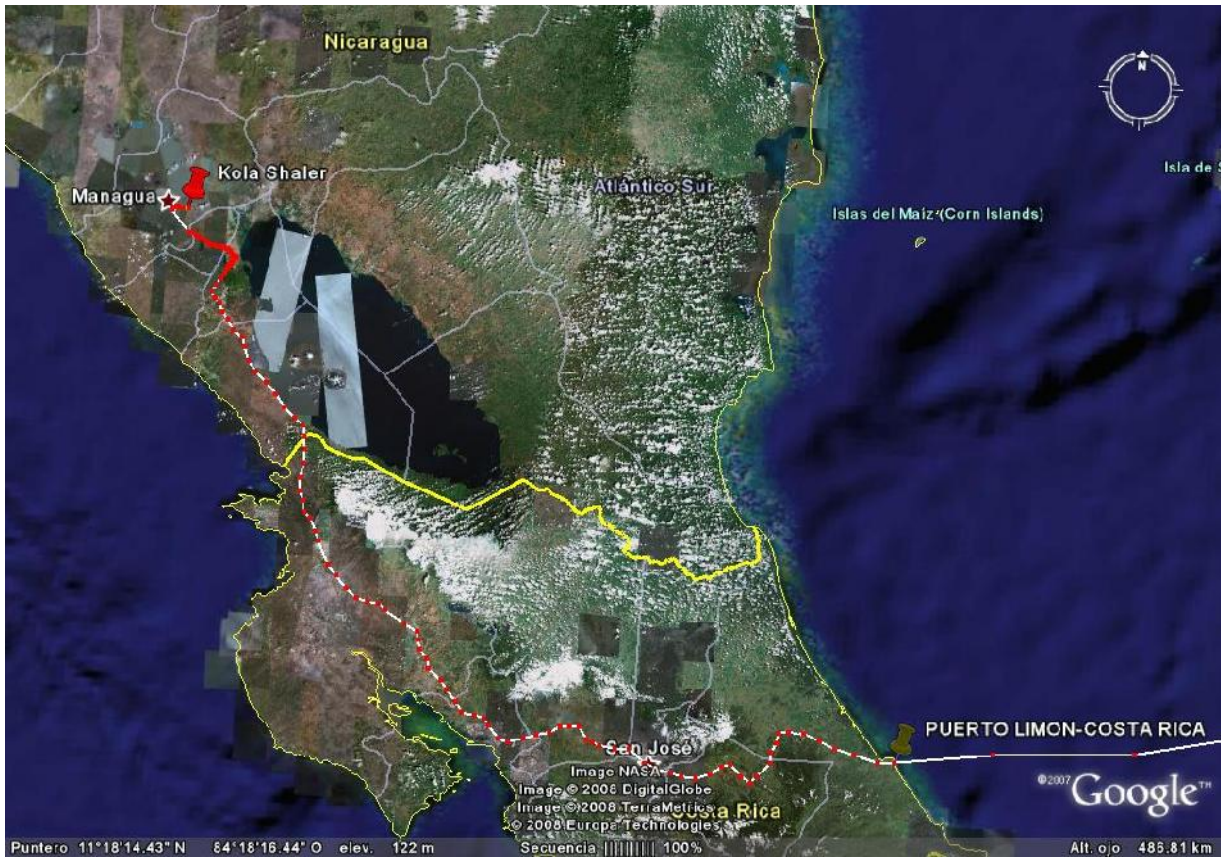


Planta ZEGLA – Puerto Rio Grande Brasil

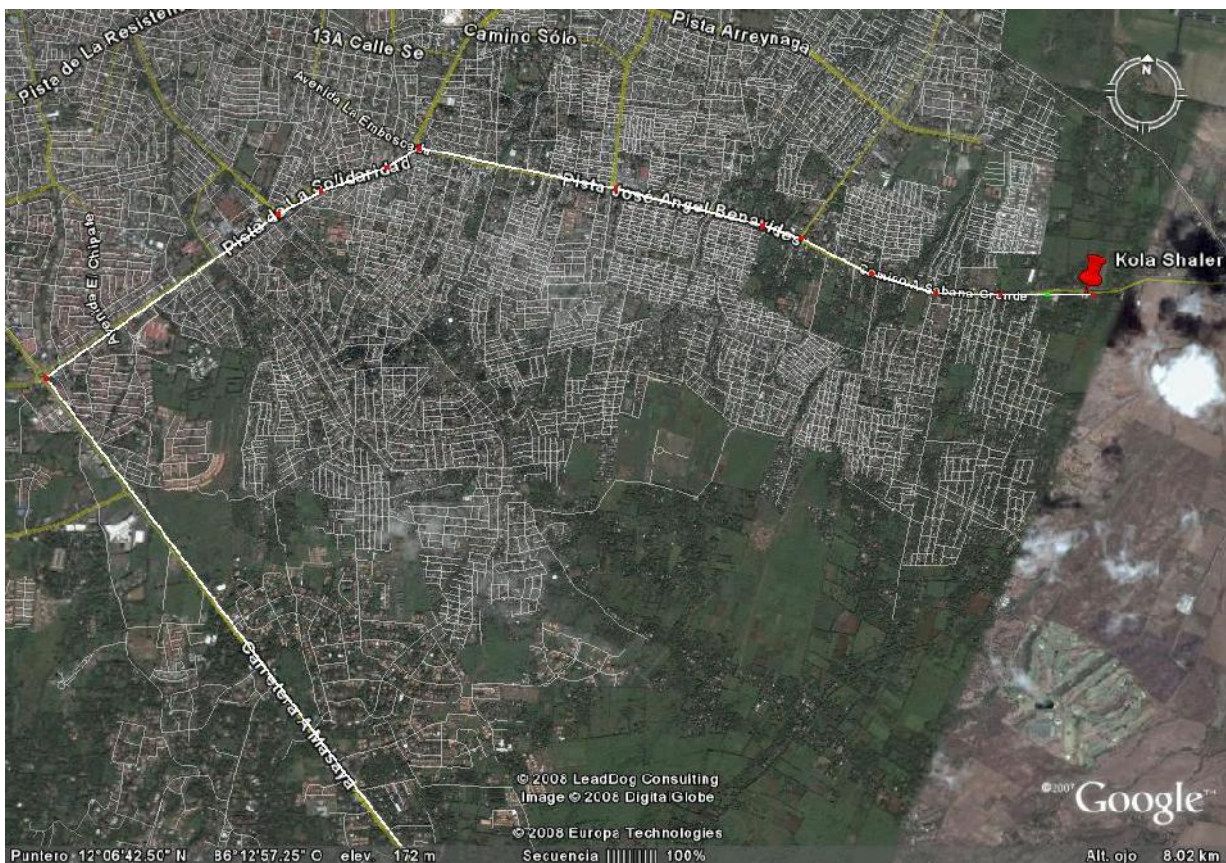


Puerto Rio Grande Brasil – Puerto Limón Costa Rica





Puerto Limón Costa Rica – Managua Nicaragua.



Planta Kola Shaler Industrial S.A





**Proceso de embotellado Kola Shaler Pet actual**

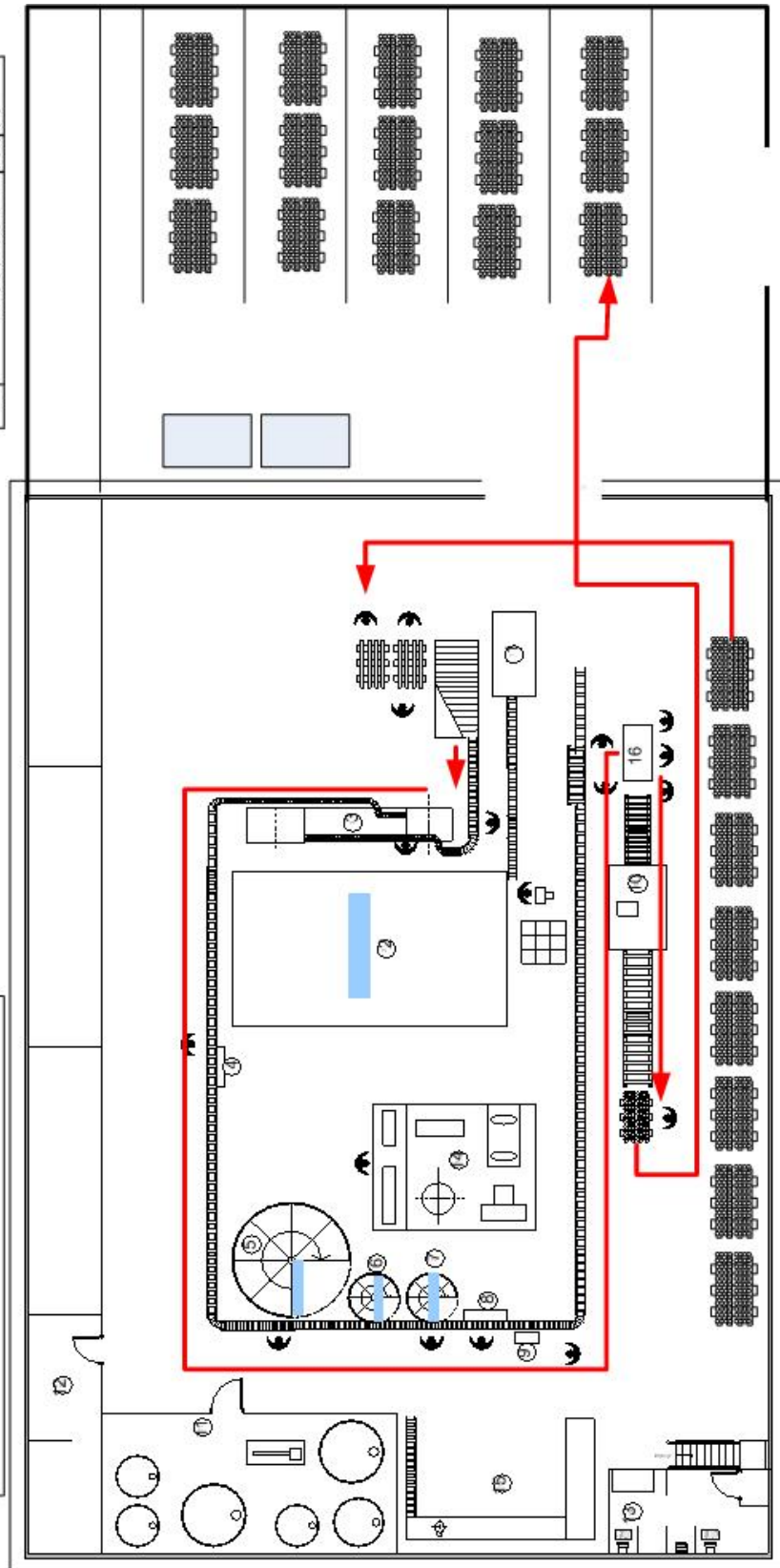
**Proceso de Embotellado Kola Shaler 16 Onzas**

Se reciben de bodega las botellas vacías, las cuales pasan por el proceso de enjuague (Rinser), Llenado y carbonatado, Roscado, codificado y luego se empacan sobre cajas de carton (Charolas), a las que se coloca un plástico termo encogible y se pasan por un horno, por ultimo se empolinan las cajas para ser enviadas a bodega de producto terminado.

**16 Onzas**  
Actual

Personal Utilizado: 18 Personas  
 Tiempo Utilizado: 8.5 Horas  
 Promedio de cajas producidas: 420 Cjs/h  
 Material Utilizado: Botellas, Charolas,  
 Mangas, Tapas Rosca, Tinta y Grapas.

1	Desempacadora
2	Lavadora
3	Rinser
4	Lente
5	Llenadora
6	Coronador
7	Roscador
8	Lente
9	Codificador
10	Horno
11	Sala de Jarabe
12	Control de Calidad
13	Oficina de Producción
14	Carbo-cooler
15	Llenadora de Vino
16	Mesa de Empaque





## Proceso de Embotellado Kola Shaler Pet con Máquina Empaquetadora

### Proceso de Embotellado Kola Shaler 16 Onzas

Se reciben de bodega las botellas vacías, las cuales pasan por el proceso de enjuague (Rinser), Llenado y carbonatado, Roscado, codificado y luego pasan por la maquina enfaardadora, la cual envuelve las botellas con plástico termoencogible y final mente se envían a la bodega de producto terminado

**16 Onzas**  
Nueva

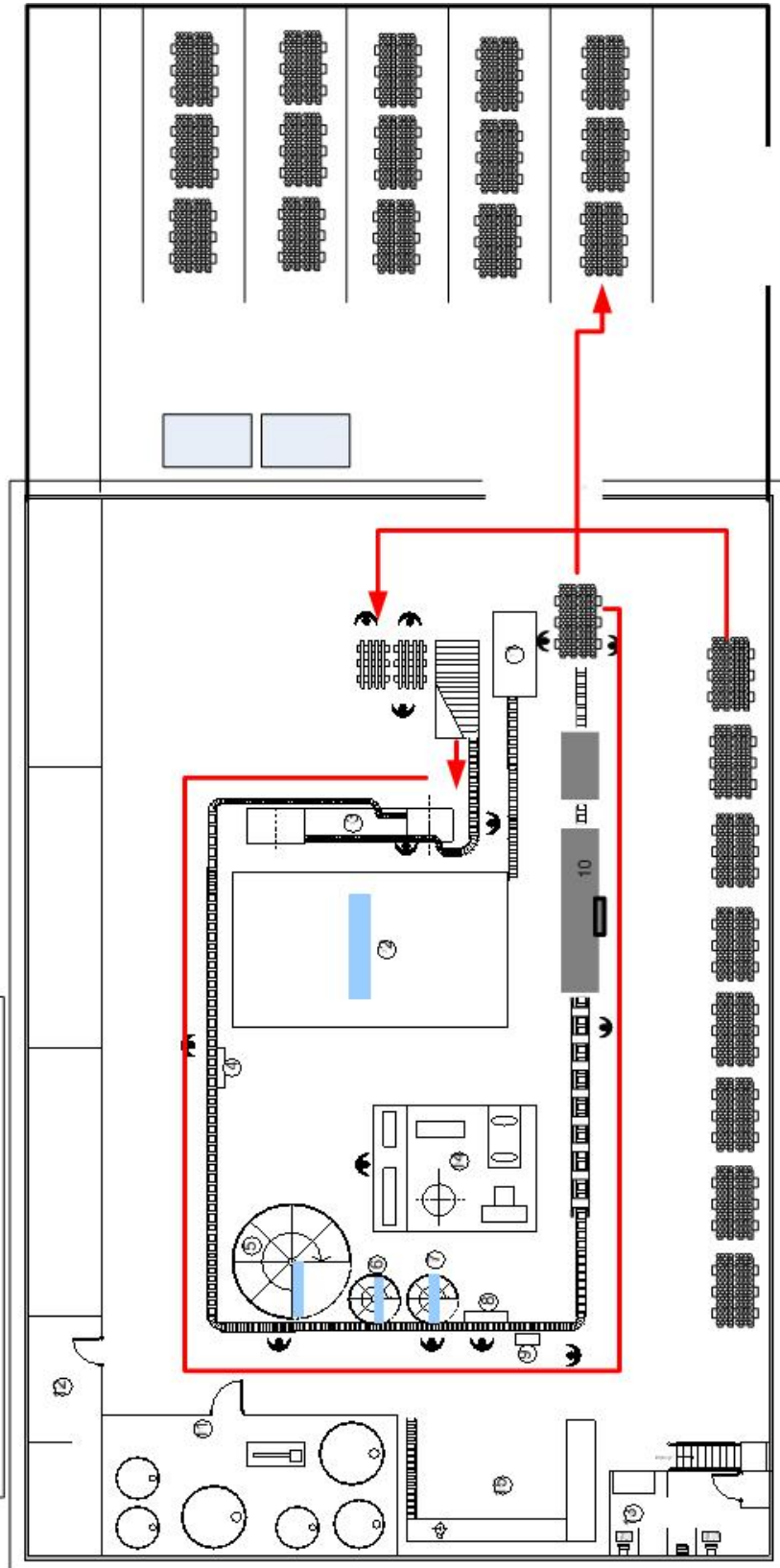
Personal Utilizado: 14 Personas

Tiempo Utilizado: 8.5 Horas

Promedio de cajas producidas: 420 Cjs/h

Material Utilizado: Botellas, Tapas Rosca, plástico termo encogible y Tinta.

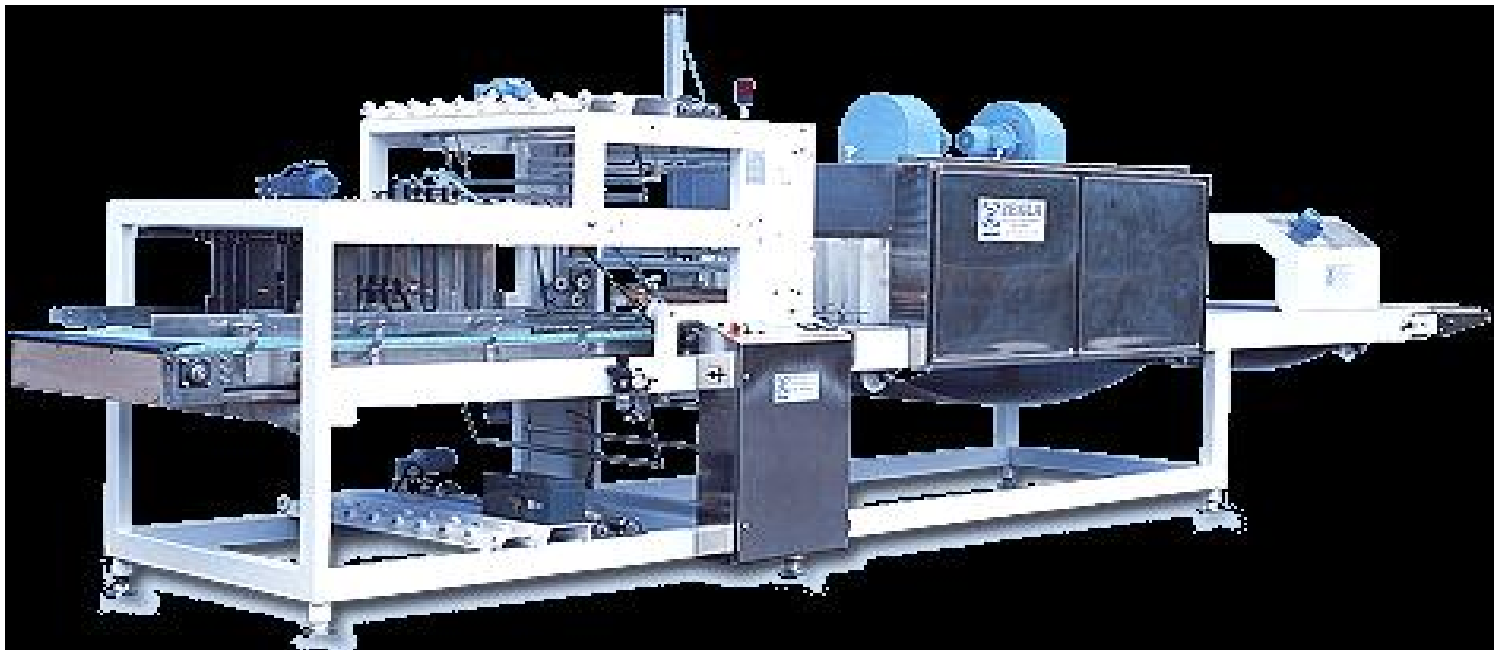
1	Desempacadora
2	Lavadora
3	Rinser
4	Lente
5	Llenadora
6	Coronador
7	Roscador
8	Lente
9	Codificador
10	Maquina Enfaardadora
11	Sala de Jarabe
12	Control de Calidad
13	Oficina de Producción
14	Carbo-cooler
15	Llenadora de Vino





# Manual de operación Maquina Empaquetadora ZEGLA RZ/E-1000

**KOLA SHALER INDUSTRIAL S.A**  
SEPTIEMBRE 2008





## Índice

### Manual de operación Empaquetadora ZEGLA RZ/E- 1000

#### **Generalidades**

Preparación del equipo  
Colocarla en funcionamiento  
Proceso de trabajo  
Interrupción de la producción  
Indicador de defectos  
Precauciones para un perfecto funcionamiento  
Situaciones para una perfecta operación

#### **Mantenimiento**

Seguridad  
Mantenimiento Periódico  
Diariamente o cada 10 horas de servicio  
Diariamente o cada 50 horas de servicio  
Diariamente o cada 200 horas de servicio  
Diariamente o cada 5000 horas de servicio  
Lubricación  
Plan de Lubricación  
Tabla de Lubricantes  
Fin del trabajo

#### **Seguridad**



## Manual de operación Empaquetadora ZEGLA RZ/E- 1000






### Generalidades

La empaquetadora ZEGLA es una maquina total mente automática y de simple operación, teniendo como finalidad empaquetar recipientes de vidrio y/o plástico.

La empaquetadora está compuesta por una vía de entrada, dos desbobinadores, una regla de sello, un prensador de garrafas, un túnel de encogimiento, una vía de salida y un panel eléctrico, incluida una alimentación automática, dispositivo de seguridad para paquetes completos, regulador de tiempo de regla, regulador de velocidad de producción, regulación de velocidad de túnel y regulación de temperatura de túnel.

Inicialmente los recipientes pasan por un sistema que los obligara a que se agrupen en seis. Estos serán envueltos con un filme plástico, que será aun sellada y prensada, posterior el paquete será calentado y en secuencia enfriado para garantizar el encogimiento del plástico y con esto obtendremos un paquete firme y compacto.

### Panel de control

Descripción	Símbolo
Botón de velocidad de vía (transportador) de entrada.	<p>ESTEIRA DE ENTRADA</p>  <p>VELOCIDADE</p>
Botón de velocidad de vía (transportador) de túnel.	<p>ESTEIRA DO TÚNEL</p>  <p>VELOCIDADE</p>
Botón de emergencia (STOP) Cuando es presionado para todo el sistema de entrada del equipo, excepto el túnel.	
Botón de selección de manual y automático. - Para producción normal seleccionar en automático. - Durante una prueba, mantenimiento o lubricación seleccionar manual.	<p>MANUAL AUTOM.</p>  <p>SELEÇÃO</p>
Temperatura de Regla. Panel en donde se mostrara la temperatura de regla, a la que debe ser controlada.	 <p>TEMPERATURA DA RÉGUA</p>








Botón de conexión general. Localizado al lado del panel eléctrico (conforme indicado en el equipo).	_____
Botón de emergencia de túnel (STOP). Localizado a un lado del	_____

### Operación Central



#### Tiempo de sellado.

- Presione  Tiempo.
- Presione  para selecciona sellado.
- Presione   para aumentar o disminuir el tiempo de sellado (tiempo normal para operación 7 décimos de segundo).
- Presione  para pasar a pantalla general.

#### Sellado manual.

- Seleccionar el modo manual.
- Presione la tecla " SIM" para sellado manual o presione " NAO" para accionar las compuertas.
- Posterior al procedimiento de sellado manual pasar a modulo automático.
-

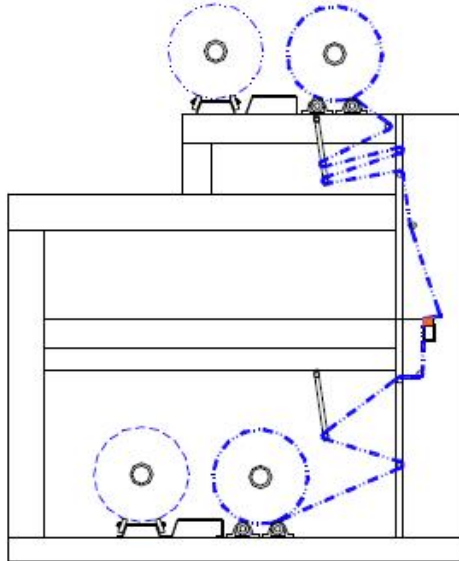




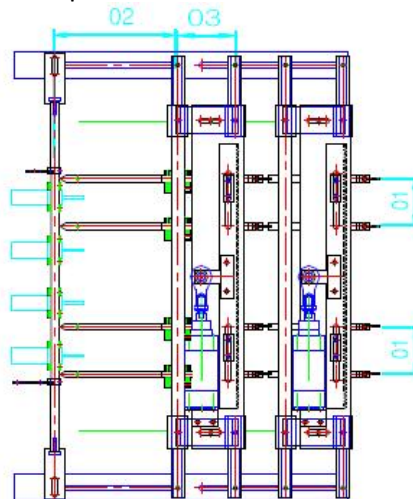
### Preparación del equipo

Túnel calorífico en vinculo rotor, motor de entrada y las resistencias a una temperatura máxima de 180 °C.

- Colocar las bobinas de plástico al desbobinador y pasar el plástico a los roletes.

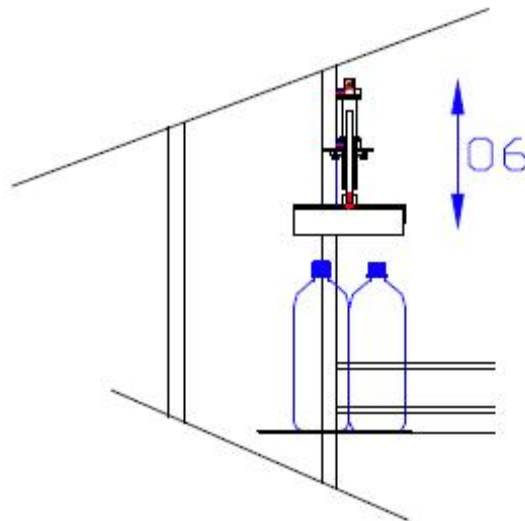


- Calentar la regla aproximadamente 130 °C, de modo que esta selle y corte el plástico.
- Verificar la regulación conforme sigue:
  - o Regular la abertura de las dos compuertas conforme el diámetro de las garrafas (1).
  - o Regular las paletas que detectan la falta de garrafas, de modo que, cuando la primera compuerta permanezca cerrada y siesta la botellas debajo del sensor, la paleta acciona el sensor (2).
  - o Regular el avance de las compuertas conforme el diámetro de las botellas (3).





Regular la altura del prensador, aflojando los tornillos de las guía laterales.



- ❖ Pasar primero el paquete con una velocidad baja auxiliándolo con la mano el pasaje en la regla.
- ❖ Verificar el calentamiento de regla, aproximadamente 180 °C, tiempo de sellado 0.7 seg.
- ❖ Verificar el calentamiento del túnel, controlando la temperatura del horno de 220 °C y velocidad de la entrada en torno a 47 Hz.
- ❖ Regular las paletas que detectan la falta de garrafas, de modo que, cuando la primera compuerta permanezca cerrada y siesta la garrafa debajo del sensor, la paleta acciona el sensor (2).
- ❖ Regular el avance de las compuertas conforme el diámetro de las botellas (3).

### **Colocarla en funcionamiento.**

Si es necesaria una limpieza inicial completa del equipo.

Solamente al colocar el equipo en funcionamiento, verificar que ha sido revisada y hacer:

- ❖ Acciona llave de conexión general.
- ❖ Accionar el dispositivo de seguridad localizado al lado de la llave de conexión general para conectar las resistencias.
- ❖ Soltar el STOP:
- ❖ Iniciar la producción.

### **Proceso de trabajo.**

Durante la producción:

- ❖ Observar al iniciar el funcionamiento la presión mínima de trabajo a 6 Kg/cm<sup>2</sup> (85 PSI).



- ❖ Observar la entrada y salida del transportador no existan recipientes vacíos, tumbados, quebrados o embotellamiento y eliminar la falla.
- ❖ Evitar el exceso de humedad en el cuadro de comando.

**Interrupción de la producción.**

Al fin de evitar un accionamiento involuntario de la maquina antes a un intervalo de producción:

- ❖ Presionar el botón STOP.
- ❖ Accionar al modulo manual.

En caso de que ocurra alguna perturbación durante el funcionamiento del equipo, observar el capitulo "Precauciones para un perfecto funcionamiento".



**Indicador de defectos**



Verificar que la llave de seguridad este bien conectada así como el botón de STOP accionado para garantizar que las resistencias estén conectadas.  
 Verificar que las resistencias no están quemadas.



Verificar en el panel la temperatura que se encuentra la regla (temperatura normal de 180 °C). Efectuar ajuste descrito en primer funcionamiento.  
 Verificar el funcionamiento del termopar.



Verificar si falta la colocación de bobina conforme descrito en preparación de máquina.

**Precauciones para un perfecto funcionamiento.**



Al seguir estas descritas posibles soluciones para eventuales casos de perturbación o errores que sus propios funcionarios puedan reparar (operador, mecánico, electricista).

En caso de surgir algún problema al cual no está descrito en este manual o que no se consiga ser resuelto, entre en contacto con el departamento de asistencia técnica de ZEGLA.

**Situaciones para una perfecta operación.**

Ocurrencia	Posible solución
Parada de vías (transportadores).	Verificar falta de bobina, recolocar. Equipamiento, ver alimentación, verificar.
Resistencias no conectadas	Verificar si el rotor esta desconectado, o la mejor la llave de seguridad está bien conectada así como el botón de STOP accionado.
Regla no suelta	Verificar si la temperatura de la regla está muy baja (debajo de 180 °C el equipo no ejecutara el sello).
Plástico se desgarrar en soldadura	Verificar si la temperatura está muy elevada (arriba de 180 °C dañara la película, temperatura normal 130 °C, 0.7 seg o tiempo de sellado).
Plástico se pega a la regla	Verificar si la temperatura está muy elevada (arriba de 250 °C, bajar a 180 °C y verificar si el teflón de revestimiento de la regla está dañado, en caso de esto ocurra proceder a cambiarlo).
Plástico sale perforado o con alguna falla	Disminuir la temperatura de túnel de encogimiento (220 °C) o aumentar la velocidad de entrada.
Paquete sale flojo (no está compacto)	Aumentar la temperatura del túnel de encogimiento (220 °C), y disminuir la velocidad de la entrada (47 Hz).
Quema de resistencias. Ocurre debido a grandes oscilaciones de caída de energía	Evitar que ocurra con gran frecuencia la caída de energía, se puede usar un estabilizador.



## **Mantenimiento**

- ❖ Para obtener un buen desempeño de sus equipos es necesario algunos cuidados básicos con referencia a mantenimiento y conservación.
- ❖ A través de un mantenimiento cuidadoso se evitan muchos defectos y reparaciones.
- ❖ Todas las partes móviles están sujetas a desgastes que pueden ser atendidas con el uso de lubricantes. Como los desgastes mecánicos son inevitables por fricción y el uso de materiales específicos para cada lugar: rodamientos, bronce, plásticos no impiden que el desgaste ocurra. Dar cuidados con lubricación, cambiar todas las partes desgastadas después de su vida útil son iniciativa para una mejor manutención de cualquier equipo, además los equipos que trabajan en condiciones difíciles, sujetos a humedad, presión y desgaste.
- ❖ Bajo condiciones ambientales extremadamente severas, como altas temperaturas u otros, se recomienda acortar los intervalos de mantenimiento.
- ❖ Para cada mantenimiento ejecutar el plan de lubricación.
- ❖ Recomendamos hacer una revisión general anualmente o cada 2000 horas de servicio.

### **Seguridad:**

- ✿ Para efectuarse el proceso de mantenimiento al equipo debe encontrarse desconectado (eléctrico, neumático e hidráulico).
- ✿ Proteger componentes eléctricos y electrónicos contra agua, acido y soluciones cauticas. No utilizar detergentes excesivamente ácidos o alcalinos.
- ✿ Efectuar trabajos de nuestras construcciones neumáticas o hidráulicas solamente con el sistema despresurizado.
- ✿ Siempre que el equipo presente algún ruido anormal investigar inmediatamente.
- ✿ Al probar el equipo no colocarlo en velocidades muy altas inicialmente.



**Mantenimiento Periódico**

<b>Diariamente o cada 10 horas de servicio</b>		
<i>Donde</i>	<i>Material</i>	<i>Como</i>
Equipo en general	-----	Verificar constantemente presiones, abastecimientos, sistemas eléctricos, ejecución de pinzas de fin de curso.
Equipos, partes y partes constructivas	Cepillo, escoba, paño, esponja, agua tibia y ácidos y bases.	Remover residuos con el cepillo, limpiar la grasa con un paño de limpieza. Limpiar con esponja y/o paño. Eventualmente enjuagar con agua. Verificar que las roscas, tuercas y similares estén bien apretados. Verificar compuertas y si existe algún desgaste en las partes.
Protecciones y patas	Un paño suave, agua tibia y soda diluida.	Efectuar limpieza con materiales indicados.
Equipo en general	-----	Verifique el sincronismo del equipo conforme descripción preparada en el manual de este equipo.



**Mantenimiento Periódico**

<b>Diariamente o cada 50 horas de servicio</b>		
<i>Donde</i>	<i>Material</i>	<i>Como</i>
Vía transportadora	-----	Verificar vía y si es necesario sustituir. Verificar su superficie bien como el resto de los eslabones, flexibilidad de vía, perfil de desgaste y vía de retorno, elonjamiento de vía con un error de 25 mm por metro. Enclavamiento de vías en engranaje. Desgaste de placas en error entre medio de espesores original y desgaste acentuado de perfiles.
Rodamientos	-----	Verifique desgastes y lubricación de rodamientos.





**Mantenimiento Periódico**

<b>Diariamente o cada 200 horas de servicio</b>		
<i>Donde</i>	<i>Material</i>	<i>Como</i>
Lubricación	Conforme tabla de lubricación	Ejecutar el ciclo completo de lubricación y supervisarlo. Observar la ocurrencia de bloqueos en puntos de lubricación.
Partes en general	-----	Revisar presión de conjuntos roscados, rodamientos, partes dentadas como su desgaste y lubricación. Compuertas y conexiones en cuanto a fugas y desgastes. Cuando sea necesario efectuar cambio.
Engranajes	-----	Verificar desgaste de dientes y lubricación cuando tenga un desgaste acentuado o irregular consultar la asistencia técnica de Zegla, para eventuales sustituciones. La lubricación debe ser uniformemente distribuida (debe de haber lubricación en engranajes de acero pero que no tengan contacto con engranajes de plástico).
Accionamiento (corriente)	-----	Verifique el estado, tensión y desgaste. Conforme la tensión de corriente efectuar ajustes. En Caso de que tenga desgaste la tensión de corriente efectuar cambios.



**Mantenimiento Periódico**

<b>Diariamente o cada 5000 horas de servicio</b>		
<i>Donde</i>	<i>Material</i>	<i>Como</i>
Equipo	-----	Se tiene necesidad de solicitar la presencia de un técnico de Zegla para la evaluación general del equipo.



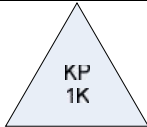
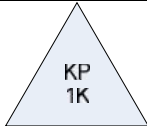
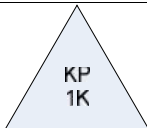
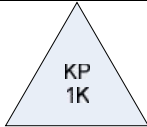
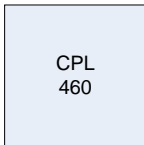
### **Lubricación**

- ❖ Una lubricación adecuada evita el desgaste prematuro de las partes y con eso disminuyen los costos de mantenimiento.
- ❖ El periodo inicial de funcionamiento es de 350 horas de servicio, siendo los mecanismos engranajes, correas y poleas lo bastante exigido durante estas primeras horas de trabajo. Más allá de las primeras 50 horas deberá de ser exigido al equipo un rendimiento máximo.
- ❖ Ejecutar los primeros cambios de aceite durante el periodo inicial de funcionamiento conforme tablas a seguir presentadas.
- ❖ Los puntos de lubricación deben de estar limpios para que no sean introducidas partículas de suciedad en el sistema durante la lubricación.
- ❖ El exceso de grasa debe ser removido dejando solamente lo suficiente para proteger contra suciedad y humedad.
- ❖ Para limpieza de los puntos de lubricación no se debe utilizar solvente, usar solamente un paño de limpieza limpio y no fibroso.
- ❖ Ejecute siempre los trabajos de mantenimiento y posterior los de lubricación.
- ❖ Un plan de lubricación bien ejecutado garantiza durabilidad, menor costo de paradas imprevistas y menor costo de mantenimiento.
- ❖ Recuerde que grandes cantidades de grasas no garantizan un largo periodo sin lubricación.
- ❖ Procure adquirir siempre productos de buena calidad y buena resistencia al agua.
- ❖ Para dientes de engranajes y guías, usar grasas que posea buena adherencia asegurando su permanencia en los puntos que serán lubricados.
- ❖ Al almacenar lubricantes escoger un local fresco, limpio, seco y con ventilación adecuada.
- ❖ Bajo condiciones climáticas adversas s recomendable reducir los intervalos de lubricación.
- ❖ Nunca mezclar lubricantes minerales y sintéticos.
- ❖ Utilizar aceites más finos a temperaturas extremadamente bajas y con mayor viscosidad en condiciones climáticas extremas.










- ❖ Cualquier pregunta sobre lubricantes pueden ser esclarecidas con sus fabricantes.
- ❖ Después de lubricados todos los puntos dejar el equipo en funcionamiento con una velocidad lenta durante cierto periodo.
- ❖ Seguridad.
- ❖ Para efectuar un proceso de lubricación el equipo debe estar desconectado o apagado.

OBS: Cualquier duda en donde estén localizados los puntos de lubricación consulte la lista y partes de este manual, porque los mismos están siendo indicados.

<b>Plan de Lubricación</b>			
<b>Intervalo</b>	<b>Donde</b>	<b>Lubricante</b>	<b>Como</b>
A cada 20 horas	Guías lineales de regla.		Lubricar con un pincel todas las guías uniformemente.
A cada 40 horas	Rodamientos		Lubricar con engrasadora.
A cada 40 horas	Rodamientos en general, también buches (localizar los rodamientos y buches con sus puntos de lubricación, pueden ser verificados en la lista de grupos de partes).		Lubricador de presión.
A cada 40 horas	Engranajes de acero (solo cuando tuviesen contacto con otros de acero).		Lubricar con pincel todos los dientes uniformemente.
A cada 200 horas	Cadena	Spray	Aplicar spray uniformemente (atentos a que no haya contacto con partes del equipo que tengan contacto directo con el producto, recipientes o tapas).
Posterior a las primeras 200 horas de trabajo y a partir de ahí a cada 2000 horas de trabajo	Moto reductores y reductores		Ver anexos suministrados por el proveedor.



**Tabla de Lubricantes**

LUBRIFICANTE	SIMB.						
Óleo Mineral Redutores	CLP 460	Meropa 460	Omala 460	Esparton Ep460	Lamora 460	Mobilgear 634	-----
Óleo Sintético Redutores	CLP 460	-----	Tivela S320	-----	Syntheso Ht460	Mobil Glygoyle 80	-----
Spray p/corrientes	Spray	-----	-----	-----	Hotemp 2000	Mobil Pyrolube 830	Spray
Óleo p/corrientes de grau alimentício	KL 460	-----	-----	-----	Kluberoil 4 UH1-460	-----	-----
Graxa de Grau Alimentício	Graxa	-----	-----	Carum 330	Paraliq GA351 <sup>3</sup>	-----	-----
Óleo Hidráulico	HLP 68	-----	Shell Hidrol Do68	Nuto H68	Lamora HLP68	Mobil HLP68	-----
Óleo p/Engrenagens	CLP 100	-----	Shell Omala Oil100	Spartam Ep100	Lamora 100	Mobilgear 627	-----
Graxa semi-líquida p/engrenagnes		-----	Shell special	Fibrax Ep370	Notosbin B1600EP	Mobil 1200W	-----
Óleo p/Engrenagens de grau alimentício	KL 460	-----	-----	-----	Kluberoil 4 UH1-460	-----	-----
Graxa p/rolamentos de grau alimentício		-----	-----	-----	Kluberoil Uh1 64-62	-----	-----
Graxa de Lubrificação		-----	Shell Alvania Ep1	Beacon Ep1	Microlube GI261	-----	-----
Graxa de alta temperatura		-----	Shell Darina 2I	HT Grease 275	Petamo GHY 133	Mobitemp SHC 100	-----
Spray contra Corrosão	Spray Corrosão	-----	-----	-----	Paraliq 91 <sup>4</sup>	-----	-----
Óleo	HLP 32	Rando H 32	Tellus 32	Nuto H 32	Lamora HLP32	DTE 24	Óleo



### **Fin del Trabajo**

- ❖ Posterior a una jornada de trabajo desconectar el dispositivo de seguridad de la resistencias.
- ❖ Recuerde que posterior al finalizar el trabajo, el rotor deberá permanecer conectado durante un periodo de 45 minutos hasta alcanzar una temperatura de 100 °C, en este momento accione stop. Este procedimiento debe ser observado para que no ocurran daños en las resistencias.
- ❖ Desconectar llave general de liga.



## Seguridad

### **Reglas Generales de Seguridad**

- ✘ Los dispositivos de seguridad utilizados por el fabricante para equipar la máquina son destinados a prevenir los accidentes básicos.
- ✘ El propietario del equipo debe asegurar que las personas que trabajen con el equipo este debidamente preparados y conocer las reglas de seguridad.
- ✘ La máquina debe ser cargada y transportada para la instalación solo por personal calificado y autorizado.
- ✘ El equipo será diseñado para ser operado por una única persona. Otras personas, por motivo de seguridad, deben permanecer a una cierta distancia del equipo en operación.
- ✘ Una zona de peligro se extiende a un metro del entorno de perímetro de la máquina.
- ✘ Mantenga la zona de peligro libre de objetos cuando la maquina este en funcionamiento, de manera que el acceso este libre en todo momento.
- ✘ Con el objetivo de prevenir los accidentes e higiene, mantenga una limpieza cuidadosa al manejar aceites y lubricantes.
- ✘ Use ropas preferiblemente ajustadas, proteja su cabello con una red u otro tipo de cubierta para la cabeza, siempre use lentes de seguridad y protectores auriculares.
- ✘ Use ropas de protección adecuadas, lentes de seguridad y guantes de protección al manejar productos químicos de limpieza y desinfectantes.
- ✘ Si algún defecto pone en riesgo la ejecución de un trabajo seguro el equipo debe ser desconectado.
- ✘ Cuando se realicen reparaciones o cualquier otro tipo de operaciones en la máquina, todas las personas involucradas deben ser alertadas antes de poner la maquina en funcionamiento.
- ✘ El equipo puede ser utilizado para una aplicación contratada y establecida con ZEGLA.
- ✘ Las modificaciones técnicas que influyen el funcionamiento de la maquina o la seguridad pueden ser afectadas por los técnicos de ZEGLA o mediante la aprobación explícita de ZEGLA. En caso contrario, ZEGLA se reserva el derecho de no ser responsable por modificaciones o cualquier daño resultante.
- ✘ Nunca activar o hacer experimentos con componentes de comando antes de conocer su funcionamiento.
- ✘ Si es imposible evitar que los dispositivos de seguridad sean desactivados durante el montaje, mantenimiento o reparaciones de la maquina, el personal sometido explícitamente autorizado deberá efectuar estas operaciones. Estas personas deben asegurar que los accidentes serán evitados y los daños a la máquina.
- ✘ Para evitar que la maquina arranque accidentalmente durante el cambio de partes, limpieza, mantenimiento o reparaciones:
  - ❖ Apague la máquina.
  - ❖ Apague la llave general (posición 0).
  - ❖ Verifique que la máquina este desenergizada.
  - ❖ Apague el sistema neumático.
  - ❖ Presione el botón de parada de emergencia.
  - ❖ Si la máquina tiene que ser accionada durante cualquier proceso, encender la máquina con corriente eléctrica, pero en cuanto sea absolutamente necesario. En caso contrario desenergizarla.





- ❖ Tenga cuidado especial para evitar accidentes de personas o daños a la máquina arranque la misma.
- ❖ Use los lentes, ropas, auriculares protectores adecuados durante la operación o reparo de la máquina.
- ☒ Asegurar que todas las puertas del panel eléctrico estén cerradas al hacer la limpieza. Esto es importante para evitar que el agua o polvo entren.
- ☒ Hay peligro de vida o daños personales si este procedimiento no es seguido.

#### **Antes de iniciar la producción y durante.**

- ☒ Solamente utilizar recipientes en excelentes condiciones.
- ☒ Colocar todas las tapas de protección.
- ☒ Verificar que todas las partes de sustitución estén correctamente montadas y que estén retirados todos los objetos que no sean parte del equipo.
- ☒ Verificar que nadie esté cerca de la máquina.
- ☒ No utilizar herramientas o utensilios de limpieza con el equipo en funcionamiento.
- ☒ Mantenga una distancia de seguridad de las partes que estén en movimiento.
- ☒ No deje el equipo en funcionamiento sin la supervisión del operador.
- ☒ Durante el funcionamiento de la máquina verificar si existen ruidos extraños y averiguar el origen del problema.
- ☒ Estrictamente prohibido desactivar cualquier dispositivo de seguridad de la máquina.

#### **Durante la limpieza**

- ☒ Nunca limpiar componentes eléctricos con agua u otros líquidos.
- ☒ Tener cuidado con productos agresivos.

#### **Durante el mantenimiento**

- ☒ Asignar una señal de aviso en el panel de comando alertando por una avería en la máquina.
- ☒ Todas las reparaciones deben ser supervisadas por uno o dos encargados de la máquina.
- ☒ Antes de trabajar en el sistema eléctrico verifique que este desactivado, para tal, deben ser tomadas las siguientes medidas de seguridad:
  - ❖ Desconectar la corriente eléctrica.
  - ❖ Proporcionar algún tipo de protección para que la corriente no pueda ser conectada.
  - ❖ Los componentes activos adyacentes deben ser protegidos o aislados.
- ☒ Reparar componentes neumáticos o hidráulicos después de haber sido eliminada la presión.
- ☒ Cuando se efectúen reparaciones u otros tipos de trabajos en la máquina, todas las personas involucradas deben de ser siempre avisadas antes de cada arranque.
- ☒ Después de efectuar las reparaciones en la máquina se deberá de poner en funcionamiento con autorización de la persona encargada.
- ☒ Antes de poner la máquina en funcionamiento, esta persona debe verificar de que:
  - ❖ Las reparaciones estén efectivamente concluidas.
  - ❖ Toda la máquina este en buen funcionamiento.
  - ❖ Todos los trabajadores deberán salir de la zona de peligro de la máquina.





- X<sup>o</sup> Observe el reglamento que orienta el almacenamiento, utilización y destrucción de sustancias nocivas a la salud que perjudican el medio ambiente. Que Oriente al almacenamiento y destrucción de materiales en procesamiento.
- X<sup>o</sup> Indicar paros, funcionamiento, y reparación del sistema eléctrico.
- X<sup>o</sup> Cumplir los reglamentos internos con respecto a seguridad de la fábrica.
- X<sup>o</sup> Verificar que los ácidos y soluciones cáuticas han sido correctamente destruidas, conforme al reglamento existente, y que no sean lanzados en el sistema de drenaje sin ser sido neutralizados.
- X<sup>o</sup> Verifique que las partes sustituidas y cualquier desecho de operaciones de reparación y mantenimiento necesitan métodos de destrucción especiales y verifique que las respectivas partes y materiales sean eliminados correctamente.
- X<sup>o</sup> Si un desmontaje, montaje o arranque fueran ejecutados por el cliente u otra persona autorizada por el cliente en vez de técnicos de ZEGLA o las personas instruidas por la misma, nos reservamos el derecho de no ser responsables por cualquier daño o reparación resultante.
- X<sup>o</sup> El equipo fue construido con acabado sanitario.
- X<sup>o</sup> Para remover el exceso de aceites y otros residuos puede ser utilizado detergente neutral.
- X<sup>o</sup> No utilizar ningún tipo de material abrasivo.
- X<sup>o</sup> No utilizar agresivos medios, la compatibilidad con esos materiales debe ser esclarecida antes.
- X<sup>o</sup> No utilizar máquinas engrasadoras de alta presión.
- X<sup>o</sup> No chorrear el equipo.
- X<sup>o</sup> Recomendamos no usar soluciones con compuestos halogenados, (bromo y yodo). Soluciones de compuestos cuaternarios de amonio son perfectamente aceites en concentraciones usadas recomendadas por los fabricantes de estos productos.
- X<sup>o</sup> No pasar nunca los valores máximos d concentración, periodo de ejecución y temperatura de medio utilizado.
- X<sup>o</sup> Evitar las concentraciones del lugar medio causado por goteo o evaporación.
- X<sup>o</sup> Recomendamos que durante el proceso sea utilizada protección en los ojos y guantes de protección.
- X<sup>o</sup> Pasar un paño suave y seco diariamente, principalmente en regiones que estén en contacto con las botellas.
- X<sup>o</sup> Utilizar para la limpieza externa solo un cepillo con cerdas naturales o artificiales, paños de limpieza de fibras naturales o sintéticas, estopas, piel natural o sintética, esponjas o paños de toallas y soda diluida.
- X<sup>o</sup> Nunca utilizar medios/ equipos que puedan dañar la superficie, así afectando una capa pasiva de algunos materiales, como cepillos de cerdas de alambre, cepillos que contengan abrasivos, esponja con abrasivos, lana de acero o lijas, esmeril, feldespató, piedra pomes u otros similares.
- X<sup>o</sup> En caso de dudas entrar en contacto con el fabricante del producto de limpieza o con ZEGLA.