



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN Y ENVASADO
DE REFRESCOS ARTIFICIALES EN UNA EMPRESA QUE ENVASA
AGUA PURIFICADA**

Renato Alfredo Méndez De León

Asesorado por el Ing. Edgar Faustino Chonay Chonay

Guatemala, mayo de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN Y ENVASADO DE
REFRESCOS ARTIFICIALES EN UNA EMPRESA QUE ENVASA
AGUA PURIFICADA

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

RENATO ALFREDO MÉNDEZ DE LEÓN
ASESORADO POR EL ING. EDGAR FAUSTINO CHONAY CHONAY

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	
VOCAL II	Ing. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alex Olivares Ortiz
EXAMINADOR	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración mi trabajo de graduación

**INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN Y ENVASADO
DE REFRESCOS ARTIFICIALES EN UNA EMPRESA QUE
ENVASA AGUA PURIFICADA,**

tema que me fue asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 22 de octubre de 2,004.



Renato Alfredo Méndez De León

Guatemala, 19 De Octubre del 2,005.

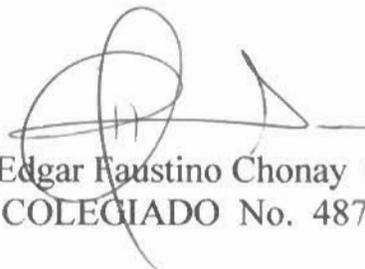
Ingeniero Francisco Gómez
Director de Escuela
Ingeniería Mecánica – Industrial
Facultad De Ingeniería
Universidad De San Carlos De Guatemala
Guatemala

Señor Director:

Por medio de la presente me permito informar a usted que he asesorado el trabajo de graduación titulado: **INSTALACIÓN DE UNA LINEA DE PRODUCCIÓN Y ENVASADO DE REFRESCOS ARTIFICIALES EN UNA EMPRESA QUE ENVASA AGUA PURIFICADA**, elaborado por el estudiante universitario **RENATO ALFREDO MENDEZ DE LEON**, previo a optar al título de Ingeniero Industrial.

El trabajo presentado por el estudiante **RENATO ALFREDO MENDEZ** cumple con los objetivos previstos en su programación el cual, después de revisarlo, le he dado la aprobación correspondiente en mi calidad de Asesor. Hago constar que los conceptos vertidos en este trabajo, son responsabilidad del autor y del suscrito.

Muy agradecido por su atención Atentamente,



Ing. Edgar Faustino Chonay Chonay
COLEGIADO No. 4873

Edgar F. Chonay Chonay
INGENIERO INDUSTRIAL
COL. 4873



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN Y ENVASADO DE REFRESCOS ARTIFICIALES EN UNA EMPRESA QUE ENVASA AGUA PURIFICADA**, presentado por el estudiante universitario **Renato Alfredo Méndez de León**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Inga. Mirlam Patricia Rubio de Akú
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

MIRLAM PATRICIA RUBIO DE AKU
CATEDRÁTICA REVISORA DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN
ESCUELA MECÁNICA INDUSTRIAL

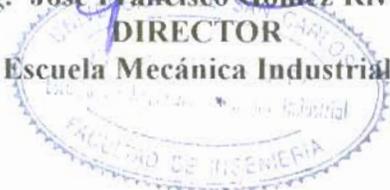
Guatemala, febrero de 2006

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN Y ENVASADO DE REFRESCOS ARTIFICIALES EN UNA EMPRESA QUE ENVASA AGUA PURIFICADA**, presentado por el estudiante universitario **Renato Alfredo Méndez de León**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial


Guatemala, mayo de 2006.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN Y ENVASADO DE REFRESCOS ARTIFICIALES EN UNA EMPRESA QUE ENVASA AGUA PURIFICADA**, presentado por el estudiante universitario **Renato Alfredo Méndez de León**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRIMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, mayo 11 de 2,006



/gdech

Toda por ti, Caradigma Mía
Dr. Carlos Martínez Durán
2006 Centenario de su Nacimiento

DEDICATORIA A:

DIOS	todopoderoso, por permitirme la oportunidad de llegar a esta instancia.
MIS PADRES	Carlos Alfredo Méndez López Por su apoyo total Aura Estela De León Godoy De Méndez por ser la mejor madre del mundo y por sus oportunos consejos.
MI HERMANA	por su ánimo.
MI NOVIA	por su amor y su apoyo.
LOS AMIGOS DE SIEMPRE	por los momentos que hemos compartido.

AGRADECIMIENTO A:

DIOS

por estar conmigo en todo momento.

INGENIERO

Edgar Faustino Chonay Chonay por su valiosa colaboración en la asesoría de este trabajo.

**PERSONAS E
INSTITUCIONES**

quienes hicieron posible la realización de este trabajo de graduación. .

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIX
OBJETIVOS	XXI
INTRODUCCIÓN	XXIII
1. ESTUDIO DEL MERCADO DE REFRESCOS	1
ARTIFICIALES	
1.1. El producto en el mercado	2
1.2. Área en el mercado	2
1.3. Características de la oferta	3
1.4. Características de la demanda	5
1.4.1. Tamaño de la muestra	5
1.4.2. Modelo de cuestionario	7
1.4.3. Tabulación de datos	10
1.4.4. Análisis de resultados	10
1.5. Precios	14
1.6. Comercialización	15
2. ESTUDIO TÉCNICO PARA IMPLEMENTAR LA	19
NUEVA LÍNEA DE PRODUCCION DE REFRESCOS	
2.1. Tamaño de la planta	20
2.1.1. Capacidad	20
2.1.2. Factores condicionantes del tamaño	21
2.2. Ingeniería del proyecto	22
2.2.1. Proceso de transformación	22

2.2.2	Producto principal	24
2.3	Identificación de fases anteriores	26
2.3.1.	Tratamiento del agua	26
2.3.2.	Preparación del envase	28
2.4.	Descripción del proceso productivo	29
2.4.1.	Diagrama de las fases productivas	31
2.4.2.	Diagrama de las instalaciones y equipo	31
3.	ESTUDIO FINANCIERO	43
3.1.	Fuentes de Financiamiento	44
3.2.	Costos	46
3.2.1.	Costos Directos	46
3.2.2.	Costos Indirectos	73
3.3.	Capital requerido	76
3.4.	Utilidades	77
3.5.	Punto de Equilibrio	84
4.	ESTUDIO ECONÓMICO	89
4.1.	Índices económicos	89
4.2.	Evaluación financiera	93
4.2.1.	Índice de rentabilidad	93
4.2.2.	Valor actual neto	95
4.2.3.	Tasa interna de retorno	100
4.2.4.	Relación beneficio – costo	103
4.3.	Índices financieros	104
4.3.1.	Utilidad sobre venta	104
4.3.2.	Nivel de liquidez	105
4.3.3.	Nivel de endeudamiento	106

5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO PARA OPERAR	109
EL NUEVO PROCESO	
5.1. Personal Administrativo	109
5.1.1. Funciones	109
5.1.2. Atribuciones	112
5.2. Personal Operativo	114
5.2.1. Funciones	114
5.2.2. Atribuciones	115
5.3. Organigrama Propuesto	116
5.4. Seguridad e higiene industrial	117
6. IMPACTO AMBIENTAL	123
6.1. Medio ambiente	125
6.2. Predicción del impacto ambiental	126
6.3. Métodos de evaluación del impacto ambiental	127
6.4. Evaluación global y económica del impacto	130
6.5. Declaratoria de impacto ambiental	133
CONCLUSIONES	135
RECOMENDACIONES	137
BIBLIOGRAFÍA	139
ANEXOS	141

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Cuestionario	8
2.	Porcentaje de preferencia de marca de refrescos	11
3.	Porcentaje de preferencia de sabor de refrescos	12
4.	Porcentaje de características más importantes del producto	13
5.	Porcentaje de edades para saber cuales son los mayores consumidores	14
6.	Sedimentador	32
7.	Tanque de agua tratada	34
8.	Pasteurizador	37
9.	Tanque de almacenamiento de bebida	39
10.	Punto de equilibrio	87
11.	Organigrama propuesto	116

12.	Diagrama de operaciones tratamiento del agua	148
13.	Diagrama de operaciones de elaboración de refrescos líquido	149
14.	Lay-out, diagrama de recorrido de la planta	150
15.	Planta Alta	151

TABLAS

I.	Inversiones fijas	45
II.	Expectativas de producción	47
III.	Gasto de agua	48
IV.	Gasto de esencia	49
V.	Gasto de empaque	50
VI.	Gastos totales de materia prima	51
VII.	Gastos de mano de obra directa	54
VIII.	Gasto de mantenimiento	55
IX.	Gastos de energía eléctrica	56
X.	Gasto de gas propano	58

XI.	Gastos de bolsas de plástico grande	59
XII.	Gastos de cinta adhesiva	61
XIII.	Gastos de material de empaque	61
XIV.	Comisión sobre ventas	63
XV.	Salario anual puestos administrativos	65
XVI.	Bonificación anual puestos administrativos	66
XVII.	Bono 14 puestos administrativos	67
XVIII.	Aguinaldo 14 puestos administrativos	68
XIX.	Vacaciones puestos administrativos	69
XX.	Cuota patronal puestos administrativos	70
XXI.	Gastos administrativos totales	71
XXII.	Gastos anuales de combustible	72
XXIII.	Gastos de mantenimiento de vehículos	73
XXIV.	Gastos de depreciación	74
XXV.	Plan de amortización del préstamo (capital requerido)	76

XXVI.	Plan de amortización del préstamo (capital propio)	77
XXVII.	Gastos de operación	77
XXVIII.	Capital de operación	78
XXIX.	Ingreso por ventas	79
XXX.	Utilidad bruta	79
XXXI.	Pago de impuestos sobre la renta anual	80
XXXII.	Otros impuestos	81
XXXIII.	Utilidad neta	81
XXXIV.	Amortización del préstamo (capital requerido)	82
XXXV.	Amortización del préstamo (capital propio)	83
XXXVI.	Utilidad reducida por amortización de préstamo	83
XXXVII.	Costos variables	85
XXXVIII.	Costos fijos	85
XXXIX.	Rentabilidad	94
XL.	Análisis del valor actual neto	96

XL I.	Evaluación del valor actual neto	97
XL II.	Flujos	99
XL III.	Encuesta Inicial	143
XL IV.	Tabla de preferencia de consumo por marca	144
XL V.	Tabla de precio por marca	145
XL VI.	Tabla de preferencia de sabor	146
XL VII.	Tabla de características más importantes del producto, y de preferencia del producto por edades	147
XL VIII.	Tabla de flujo de efectivo	152

GLOSARIO

Ácido cítrico	Agente con la función de otorgar cierta acidez al sabor, mejorar la palatabilidad, incrementar el efecto de eliminación de la sed al estimular el flujo de saliva en la boca y modificar.
Activo	Todos los recursos de que se dispone una empresa para la realización de sus fines, los cuales deben presentar beneficios económicos futuros, fundamentalmente, esperados y controlados por una entidad económica, provenientes de transacciones o eventos realizados, identificables y cuantificables en unidades monetarias.
Absorción	Proceso de separación en el que ciertos componentes de una fase fluida se transfieren hacia la superficie de un sólido denominado absorbente. La separación se ha debido a que las diferencias de peso molecular o de polaridad dan lugar a que algunas moléculas se adhieran más fuertemente a la superficie que otras. El componente que se absorbe se denomina absorbalo.
Aerobio	Organismo que precisa un ambiente con oxígeno libre para su desarrollo.
Agente emulsificante	Todo compuesto capaz de formar una emulsión.

Agente oxidante	Especie que acepta electrones de otras especies.
Agente reductor	Especie que cede electrones a otras especies.
Almidón	Polisacárido de los órganos verdes de las plantas. Es un importante constituyente de muchos alimentos, ya que, ayuda a formar la consistencia deseada en productos alimenticios.
Anaerobio	Organismo que no precisa un ambiente con oxígeno libre para su desarrollo.
Aromatizantes	Compuesto químico orgánico natural o sintético que tiene la capacidad de producir un olor o un aroma.
Arena de sílice	Sílice finamente pulverizado (cuarzo SiO ₂).
Azúcar	Término aplicado a cualquier compuesto químico del grupo de los hidratos de carbono que se disuelve en agua con facilidad; son incoloros, inodoros y normalmente cristalizables. Todos tienen un sabor más o menos dulce. En general, a todos los monosacáridos, disacáridos y trisacáridos, véase Hidratos de carbono, se les denomina azúcares para distinguirlos de los polisacáridos como el almidón, la celulosa y el glucógeno.

Balance general	Documento que presenta la posición financiera de una empresa a una fecha determinada.
Bomba centrífuga	Máquina para elevar un líquido y darle impulso en una determinada dirección. El líquido penetra a la máquina a través de una unión de succión, hacia la zona en donde se encuentra un eje de una pieza que gira a gran velocidad, llamada rodete. El rodete esta provisto de alabes radiales. El líquido circula hacia afuera por el interior de los espacios que existen entre los alabes y abandona el rodete con una velocidad mucho mayor que a la entrada del mismo saliendo por un extremo de la máquina.
Calor	Forma de energía que fluye entre dos cuerpos debido a una diferencia de temperatura.
Calor de condensación	Cantidad de energía que se libera por un vapor al ser convertido en líquido
Calor de vaporización	Cantidad de energía que se requiere para convertir una cantidad de líquido a vapor.
Canal de distribución	Secuencia completa de organizaciones de venta, involucradas en hacer llegar un producto al consumidor final o usuario comercial.
Capacidad de	Cantidad de producto que puede ser fabricada por

planta	una planta durante el período de tiempo determinado. Esta cantidad puede ser expresada como un porcentaje cuando la cantidad de producto se relaciona con la cantidad máxima de producto que la que puede fabricar dados los recursos de que se dispone.
Capital de trabajo	Monto de inversión necesaria para financiar las actividades de operación de una empresa durante el período de tiempo que transcurre desde que se hace el pago por la compra de materia prima, hasta la cobranza de las cuentas por cobrar generadas por la venta del producto final.
Colorante	Compuestos químicos naturales o sintéticos capaces de producir un color en sólidos o líquidos.
Condensación	Proceso de transformación de un gas a un líquido.
Capacidad de fabricación	Conjunto de costos referentes al área de producción de la empresa.
Costos fijos	Costos que no varían con el nivel de producción de la empresa.
Costos variables	Costos que varían con el nivel de producción de la empresa.
Densidad	La cantidad de materia contenida en un volumen determinado.

Desecho sólido	Cualquier basura o desperdicio sólido, resultante de las actividades industriales, comerciales y de la comunidad. No incluye sólidos o materiales disueltos en el agua.
Desviación estándar	Indicador estadístico que permite interpretar la variabilidad de un conjunto de datos respectivo a su valor promedio.
Edulcorante	Compuesto capaz de producir un sabor dulce en una solución
Estado de pérdidas Y ganancias	Documento contable que resume los ingresos y los gastos de una empresa a lo largo de un período de tiempo determinado.
Fermentación	Descomposición anaerobia de un compuesto orgánico por un sistema enzimático, obteniéndose un alcohol y dióxido de carbono.
Flujo de caja	Documento que resume los egresos iniciales de fondos, los ingresos y egresos de operación, el momento en que ocurren estos ingresos y egresos y el valor de desecho del proyecto, durante un período de tiempo en que se evalúa el proyecto. Como resultado del flujo de caja se obtiene el flujo neto de efectivo para cada año comprendido en el período de evaluación del proyecto.

Homogéneo	Que tiene composición uniforme.
Impacto Ambiental	Cualquier cambio en el ambiente, adverso o beneficiosos que resulta, total o parcialmente, de las actividades, productos o servicios de una organización.
Liquidez	Cantidad de dinero que se tiene disponible.
mano de obra directa	Mano de obra que ejecuta directamente un trabajo relacionado con la producción de un artículo acabado.
Mano de obra indirecta	Mano de obra que, aunque es absolutamente esencial para el eficiente funcionamiento de la fábrica, no puede atribuirse a ninguna tarea relacionada con la producción del producto terminado.
Margen de utilidad sobre ventas	Razón financiera que mide el ingreso por unidad monetaria de ventas.
Masa	Cantidad de materia.
Mercado	Grupo de organizaciones y/o individuos que pueden necesitar el producto que ofrece el vendedor y posee el poder de compra que se requiere para adquirirlo, a disposición de erogar recursos para comprarlo y la autoridad para hacer el gasto.
Mezcla	Dos o más sustancias combinadas de tal forma que cada sustancia conserva su identidad química.

Muestra	Subconjunto de mediciones seleccionado de la población objeto de estudio.
Pasivo	Representa los recursos de que dispone una entidad para la realización de sus fines, que han sido aportados por las fuentes externas de la entidad, derivada de transacciones o eventos económicos realizados que hacen nacer una obligación presente de transferir efectivo, bienes o servicios, virtualmente ineludibles en el futuro, que reúnan los requisitos de ser identificables en unidades monetarias.
Pasteurización	Tratamiento bactericida por medio del calor en el que la sustancia a tratar se calienta a 160 ° F por 15 segundos y luego se da un enfriamiento brusco a por los menos 104 ° F.
Pasteurizador	Equipo utilizado para efectuar la pasteurización.
Población	Conjunto que representa todas las mediciones de interés para quién obtiene la muestra.
Polietileno	Material termoplástico fabricado a partir del gas etileno.
Preservante	Compuesto natural o sintético que tiene la capacidad de controlar el desarrollo de microorganismos en un alimento.

Productividad	Es la relación entre los insumos de una organización entre bienes y servicios que consume, con los bienes y servicios que produce.
Punto de equilibrio	Volumen de ventas, al cual los costos operativos totales son iguales a los ingresos totales y la utilidad neta en la operación es igual a cero. Indica el volumen en el que deben de estar las ventas para que iguale a los costos operativos totales. Un volumen menor genera pérdidas y un volumen mayor genera utilidad antes de efectos por intereses e impuestos.
Reciclaje	Proceso a través del cual los desechos industriales son recuperados y nuevamente utilizados.
Resina	Nombre común de los aceites esenciales de origen vegetal cuando se oxidan en presencia de aire.
Sedimentación	Separación de los componentes de una suspensión por acción de la gravedad.
Sedimentador	Equipo diseñado para aumentar la rapidez de sedimentación y la cantidad de partículas que sedimentan en un período de tiempo.
Segmentos de mercado	Porciones de un mercado mayor, identificadas y distinguidas por una o más variables características.

RESUMEN

En la producción de refrescos artificiales, se inicia con el establecimiento de un estudio de mercado, en el cual se analiza lo siguiente: el producto en el mercado, el área, la oferta como la demanda; para establecer si hay un mercado lo suficientemente amplio como, también, el precio a que los refrescos se van a vender.

Para el estudio técnico para la fábrica, partiendo de la cantidad de refrescos que se van a vender, es necesario determinar primero el tamaño como la capacidad que debe tener la planta, para, luego, describir, en forma detallada, cada uno de los procedimientos correspondientes al proceso de refrescos artificiales. Para esto, también, se graficaron los diagramas correspondientes a las fases productivas, como también una descripción gráfica de las instalaciones y el equipo utilizado.

En el estudio financiero se pretende establecer, cada uno de los costos que va tener el proceso de refrescos, tanto directamente como indirectamente, en un lapso de 5 años de funcionamiento de la línea de producción. Después de recaudar todos los datos correspondientes a los costos, se procede al estudio económico que es una evaluación de la inversión que se debe tener para el proceso, como también el lapso de tiempo en la cual ésta se pueda recuperar.

Para el estudio administrativo, la finalidad es analizar los puestos administrativos y operativos, relacionados con el proceso, en el cual se describen las funciones y atribuciones, como también se hace un organigrama

propuesto para la empresa. En el estudio, también, se hace un pequeño análisis de seguridad e higiene para protección del personal en la planta.

Por último, en el impacto ambiental, se analiza si el proceso pudiese ocasionar un daño en el medio donde se encuentra ubicada la planta. En este caso se analizó aspectos como basura, ruido u otros tipos de desechos, Se obtuvo un estudio claro de la forma como éstos se deben tratar.

OBJETIVOS

General

Evaluar el potencial de consumo que tienen los refrescos en los estudiantes de la ciudad de Guatemala, para ampliar la capacidad instalada de una planta de purificación de agua, tanto operativa como inmobiliaria, Su reorganización interna en la empresa, su comercialización y su rentabilidad como una nueva alternativa para la empresa Nebraska, S.A., partiendo de la necesidad de expandir su mercado, tomando en cuenta primero la región del área metropolitana.

Específicos

1. Establecer mediante un estudio de mercado el nivel de aceptación o demanda que tiene el consumo de refrescos en niños de colegios de nivel primario y secundario en la ciudad de Guatemala.
2. Conocer el nivel de producción que será necesario adicionar al proceso de agua purificada actual, partiendo de la demanda resultante del estudio de mercado.
3. Determinar la cantidad de insumos operativos y durables necesarios para el funcionamiento de la línea de producción.
4. Establecer los costos para realizar el estudio financiero, para posteriormente evaluar la rentabilidad del mismo.

5. Determinar las funciones y atribuciones de la mano de obra directa e indirecta; en el proceso productivo.
6. Realizar el estudio de impacto ambiental, para determinar si el proceso no afecta el medio ambiente, ni a los residentes del lugar.
7. Implementar los recursos necesarios para la posterior realización del proyecto.

INTRODUCCIÓN

Los estudios que he adquirido, han permitido que tenga una mejor comprensión y análisis acerca de cómo poder plantear y resolver los proyectos que tienen las distintas plantas de producción, que hay en el país. Como es el caso específico de la empresa “Productos Mediterráneos S.A.”; esta empresa produce y vende el agua pura envasada “Nebraska” ; partiendo de esta producción, están proyectando ampliar su mercado produciendo y vendiendo refrescos líquidos, necesitando un estudio técnico y conceptual, en el cual se puedan respaldar; siendo este al mismo tiempo una oportunidad personal para poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Industrial.

Este estudio consta de varios capítulos, el primero que es un estudio de mercado; el cual se analizará: la población que pueda consumir el producto, mas, específicamente, a estudiantes de colegios, tanto de primaria como de secundaria, el área donde ellos están; así como el precio y la comercialización de este, sin olvidarse claro esta está, de la competencia, como también de los canales de distribución.

En el estudio técnico se tomará en cuenta la capacidad interna de la línea de producción, como es su espacio físico, la maquinaria necesaria para la producción del refresco; las materias primas, los insumos. Como un análisis de la producción por cada estación de trabajo, y un diagrama general de la instalación de la línea de producción.

En el estudio financiero, profundiza en el capital de trabajo: las posibles fuentes de financiamiento por capital propio o por préstamos, los costos directos e

indirectos, las utilidades y el análisis del punto de equilibrio; en sí, la inversión que se tenga en el proyecto y su probable utilidad.

En el capítulo cuatro se tiene el estudio económico, el cual evaluará si el anteproyecto es rentable, partiendo de los distintos métodos de evaluación, como lo son: valor actual neto, tasa interna de retorno, relación beneficio-costos.

En el capítulo de estudio administrativo se hace un estudio específico a las funciones y atribuciones que tiene tanto el personal administrativo como el operativo, un organigrama que propone la distribución de líneas de mando y un pequeño estudio de seguridad e higiene industrial, para la protección de los operarios.

En el capítulo de impacto ambiental, se analiza si este proyecto presenta o no un riesgo de contaminación, tanto para la gente de trabajo en planta, en si gente que habita o que labora cerca de ésta; como, también, el estudio de manejo de desechos que salgan del proceso en sí.

Esta tesis tiene como objetivo principal que sea un instrumento útil para cualquier personal que la lea; tanto técnicamente como prácticamente; a la vez, introduciéndose en el medio de las plantas de producción, específicamente en el área de agua purificada y de refrescos líquidos.

1. ESTUDIO DE MERCADO DE REFRESCOS ARTIFICIALES

Para la realización de un proyecto, lógicamente el punto de partida es el más importante; como lo es el estudio de mercado, para poder ubicar el proyecto y nos, permite conocer, estudiar, analizar y proyectar, lo relacionado con el producto o servicio, que se piensa producir o prestar.

El mercado ¹ se destina al estudio de la demanda de los bienes o servicios a que el proyecto se refiere. En esencia, se trata de determinar cuánto se puede vender y a qué precio, especificando las características de producto o servicio en cuestión y abordando los problemas de comercialización y conexos.

Las preguntas básicas ¿Cuál es el área geográfica del mercado a cubrir? ¿Cuál es el punto de venta y a qué precio? ¿El precio es estable? ¿Es estacional? ¿Cuáles son los consumidores? ¿Cuál es el nivel de servicio y Calidad? ¿Cuál será el nivel de mercado a cubrir? ¿Cuál es el sistema de comercialización existente? ¿es necesario el sistema propio?

Este mismo estudio permite saber además, la cantidad que se va a producir como las ventas, como cuantificar los ingresos que se obtendrán, y en bases a este estudio permitirá también obtener la información que se necesita para empezar a hacer el estudio técnico, que es lo que realiza en el próximo capítulo, que generará un determinado volumen de producción, los que se transformarán en ingresos al ser comercializados a un determinado precio.

¹ Apuntes sobre Preparación y Evaluación de Proyectos I, Ing. Sydney Samuels Ed. USAC.

1.1 El producto en el mercado

Los refrescos artificiales son bienes o productos de consumo final. Identificado el producto que se a elaborar, surge la siguiente pregunta: ¿Qué es un refresco? Es aquel que se elabora con sabores artificiales, colorantes, azúcar, agua purificada.

A través del proyecto, se pretende definir la viabilidad a realizar las inversiones necesarias para producir un refresco elaborado a base de agua purificada, sabor Uva; Naranja y Fresa, azúcar, colorantes y sometidos a un proceso de pasteurización, con la finalidad de producirlo higiénicamente puro y libre de gérmenes.

Es conveniente señalar, la importancia que el refresco tiene como bebida, dentro de la sociedad y que obedece a los factores siguientes: proporcionar a los alumnos de colegio una bebida hidratante (calma la sed); ofrecer una bebida agradable con el máximo de preparación higiénica y el obtener un cierto margen de utilidad, al ser producido por la empresa "Promesa".

1.2 Área de mercado

La planta purificadora de agua, se encuentra en un sector de la zona 8 de la ciudad capital, pretendiendo tener una cobertura en toda la ciudad capital.

Según el último censo del ministerio de educación², la ciudad Capital tiene una población primaria de aproximadamente de 148,463, Básicos de 79,257 y diversificado de 66,275 lo que da una gran población de 293,995. Habiendo

² Datos estadísticos de la página Mineduc www.mineduc.com.gt

aproximadamente 1,000 colegio, en el perímetro de la capital que estamos analizando.

De los cuales se puede tomar el mercado del 5%, que son 15,000 estudiantes, que pueden consumir de 13 a 14 refrescos por mes en promedio, pudiéndonos dar un mercado potencial de 200,000.

La importancia que reviste el estudiar el área de mercado, es el de determinar la existencia de un número de clientes potenciales, que puedan presentar una demanda por el refresco que se va a envasar.

1.3 Características de la oferta

³Oferta realizada por los fabricantes a los consumidores corriendo el cargo a los fabricantes y en menor parte a cargo de los propietarios.

En este punto se presenta , Un análisis detallando todos y cada una de las características de los refrescos artificiales en la ciudad Capital. En que permitirá conocer que refresco se producen, en que tamaño o contenido, en cuales empresas se producen, en que presentaciones, en que tamaño o contenido, en cuales empresas se producen, que marcas participan en el mercado, cuanto se produce en refresco artificial y de sabores, cuales sabores se ofertan más, etc.

Existen 10 marcas conocidas dentro del segmento de mercado analizado:

³ www.publirecta.com/dicc/diccionario_publicidad_c.php

- La Palma
- Foremost
- Yuju
- Nico
- Pichi
- Diadema
- Bopy
- Yompi
- Yupi
- Gozo

De estas marcas, La Palma es la dominante, con un 67.19% de la participación en el mercado, (con un precio de compra al por mayor) de Q.36.33/100 u, seguida por la Foremost con solamente un 11.98% de la participación, con un precio promedio de Q.31.08/100 u.

De esto se deduce que el precio no es el factor más importante para los compradores al menudeo y no será, por tanto, el factor principal que determine la participación en el mercado. Para confirmar esto, en la encuesta mostrada se solicitó numerar de 1 a 3 cuál de las siguientes características era para el comprador al menudeo la más importante.

- Calidad del Producto (Período de Vida): 1.59
- Precio del producto: 2.59
- Servicio (Entrega sin retraso): 1.82

Por tanto, lo más importante, según la muestra encuestada, es la calidad del producto (período de vida), seguido por el servicio (entrega sin retraso) y por último, el precio del producto.

1.4 Características de la demanda

⁴Las demandas consisten en desear productos específicos que están respaldados por la capacidad y la voluntad de adquirirlos. Los deseos se tornan en exigencias cuando están respaldados por el poder adquisitivo.

Los deseos consisten en anhelar los satisfactores específicos para estas necesidades profundas. Si bien las necesidades humanas básicas son pocas, los deseos son muchos. Éstos están siendo modelados y remodelados de manera continua por fuerzas sociales e instituciones: iglesias, escuelas, familias, corporaciones comerciales.

1.4.1 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se determinó realizando un muestreo Aleatorio simple, con una probabilidad de 0.95 que la estimación sea mayor al 80 %. Este tipo de muestreo le da, a cada muestra diferente de la población, la misma probabilidad de ser escogida. Para poder escoger aleatoriamente las unidades muestra dentro del conjunto de unidades que conforman la población, se requiere conocer la identidad de cada miembro de dicha población.

Con el fin de determinar la identidad de cada miembro de la población se utilizaron estadísticas y censos. Se principió tomando una muestra aleatoria de 40 tiendas. Se pasó una encuesta (**Tabla XLIII**) dando como resultado un conjunto de 40 datos correspondientes al consumo semanal de unidades y al precio promedio por unidad para los refrescos líquidos envasados en bolsa de polietileno.

⁴ Serever2.southlink.com.ar/vap/mercadotecnia.hmt

Luego, se determinó la media y la desviación estándar de estos datos, obteniéndose los siguientes resultados:

Media Consumo Refresco = 99.25 unidades/ colegio/ semana

Desviación Estándar Consumo Refresco = 86.88

Media Precio Refresco = Q.34.40/100 unidades

Desviación Estándar Precio Refresco = 3.08.

Si se tiene una probabilidad del 95% de que la certeza de la estimación sea mayor al 80 %, aproximadamente el 95 % de las medias de la muestra caerán en el 1.96 de las desviaciones estándar de la media. Por tanto, se pide que 1.96 veces la desviación estándar sea igual al 20%.

Entonces,

$$\frac{1.96 \sigma}{\sqrt{n}} = 20$$

En donde, n = tamaño de la muestra

σ = desviación estándar

Al resolver para determinar n , queda

$$n = (1.96/20)^2 \sigma^2$$

⁵ Mendenhall W., Estadística para Administradores (2 ed.) México: Editorial Iberoamericana

Como se conoce σ , se utiliza la mejor aproximación disponible, como la estimación obtenida de la muestra anterior. Por tanto, sustituyendo los valores

$$\text{Desviación Estándar Consumo Refresco} = 86.88$$

$$\text{Desviación Estándar Precio Refresco} = 3.08$$

Se obtiene los siguientes valores para n:

$$n \text{ Consumo Refresco} = (1.96/20)^2 (86.88)^2$$

$$n \text{ Consumo Refresco} = 72.49$$

$$n \text{ Precio Refresco} = (1.96/20)^2 (3.08)^2$$

$$n \text{ Precio Refresco} = 0.09$$

Respectivamente,

De aquí, que el tamaño de la muestra deberá ser de $n = 73$ tiendas, con una probabilidad del 95 % de que la certeza de la estimación sea al 80%.

1.4.2 Modelo de cuestionario

Cuestionario es un instrumento usado en los análisis de mercados. Consiste en unas preguntas sobre el tema en cuestión. Ha de realizarse de forma muy cuidadosa. Puede contener preguntas abiertas o cerradas.

Figura 1. Cuestionario

VENTA Y CONSUMO DE REFRESCOS ARTIFICIALES

1. ¿ Qué refrescos artificiales en bolsa compra y que cantidad?

1.

2.

3.

4.

2. ¿ Qué precio paga por cada marca de refresco en bolsa?

1.

2.

3.

4.

3. ¿ Qué sabores de refresco en bolsa son los que más vende?

1.

2.

3.

4.

4. ¿ Nombre de 1 a 3 las características importantes que encuentra en el producto?

Calidad

Precio

Servicio

5. Marque con una X qué grupo es el mayor comprador de este tipo de bebidas.

Niños (4 –12 años)

Adolescentes (13 – 17 años)

1.4.3 Tabulación de datos

Ver en anexos:

Tabla XLIV : Tabulación de preferencia consumo-marca.

Tabla XLV : Tabulación precio-marca.

Tabla XLVI : Tabulación de preferencia de sabores.

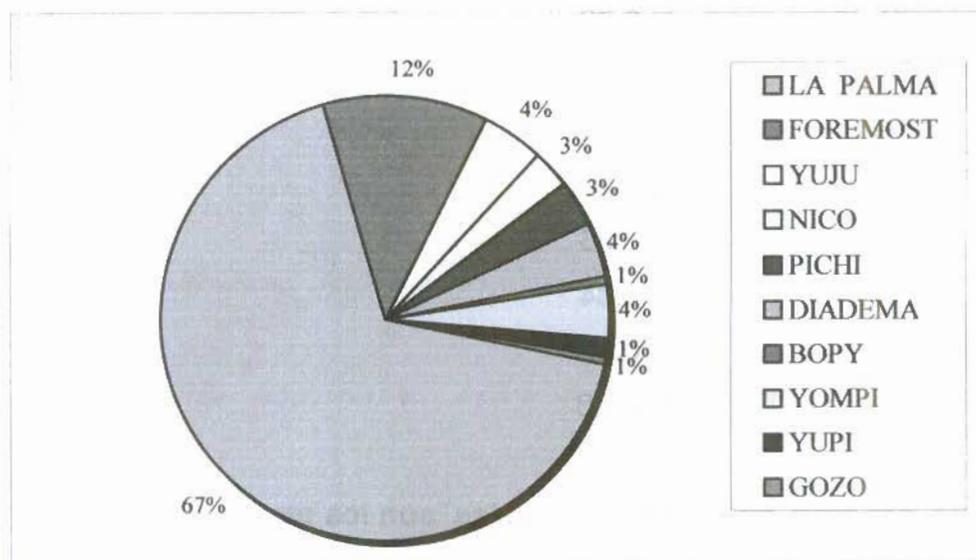
Tabla XLVII : Tabulación de características mas importantes del producto, y preferencia del producto por edades.

1.4.4 Análisis de resultados

1. ¿ Qué refrescos artificiales en bolsa compra y que cantidad?

Al tabular los datos (Tabla XLIV) se tienen las siguientes proporciones:

Figura 2. Porcentaje de preferencia de marca de refrescos



Se tiene que la marca “La Palma” es la que acapara $\frac{2}{3}$ de la preferencia de los colegios, mientras que la marca “Foremost” ocupa un lejano segundo lugar de preferencia con un 12 %.

Sacando la cantidad de consumo promedio que consume cada colegio, por semana es de 360 unidades. Por lo cual el consumo por mes de refrescos líquidos es aproximadamente de 1,440 unidades al mes. Si el objetivo del proyecto es de tener un mercado aproximado del 15% por colegio, pueden consumir un promedio aproximado de 216 refrescos al mes.

2. ¿ Qué precio paga por cada marca de refresco en bolsa?

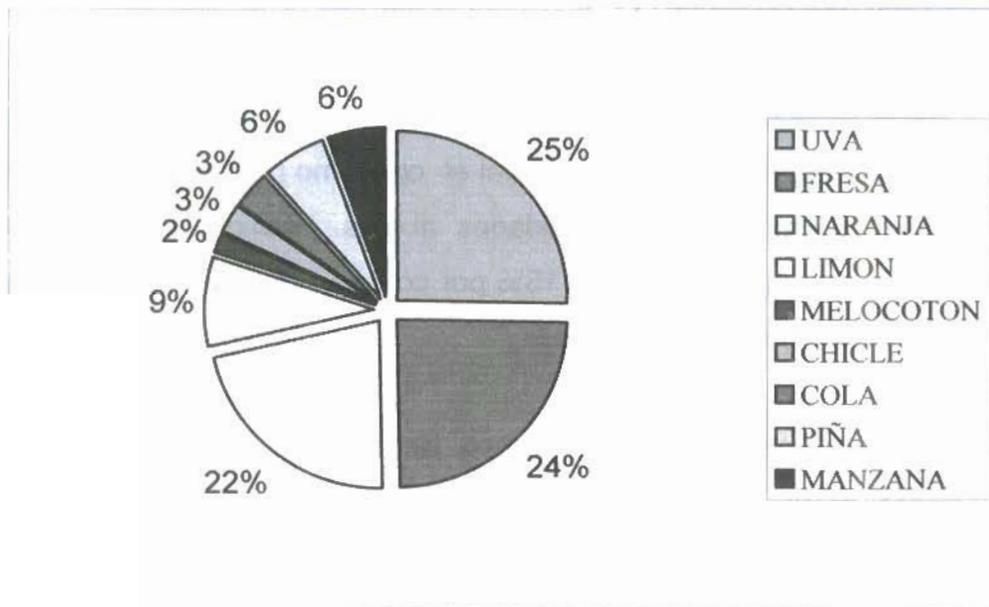
En las encuestas (Tabla XLV) se tiene los siguientes datos de precios:

La Palma	Q.0.36
Foremost	Q.0.31
Yuju	Q.0.30
Nico	Q.0.30
Pichi	Q.0.30
Diadema	Q.0.33
Bopy	Q.0.33
Yompi	Q.0.34
Yupi	Q.0.33
Gozo	Q.0.33

3. ¿ Qué sabores de refresco en bolsa son los que más vende?

De la encuesta de sabores(Tabla XLVI) se obtuvieron los siguientes datos:

Figura 3. Porcentaje de preferencia de sabor de los refrescos

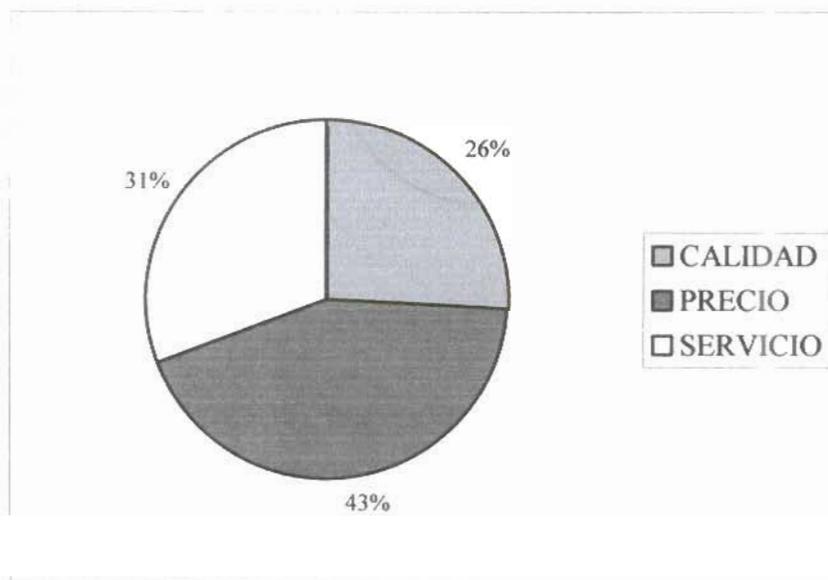


Al analizar los datos se obtiene que los sabores preferidos por niños y adolescentes son: Uva 25%, Fresa 24% y Naranja 23%; muy por encima de los otros sabores, por tanto el proyecto se enfocará en estos tres sabores.

4. ¿ Nombre de 1 a 3 las características importantes que encuentra en el producto?

De la encuesta (Tabla XLVII) se obtuvieron los siguientes datos:

Figura 4. Porcentaje de características más importantes del producto

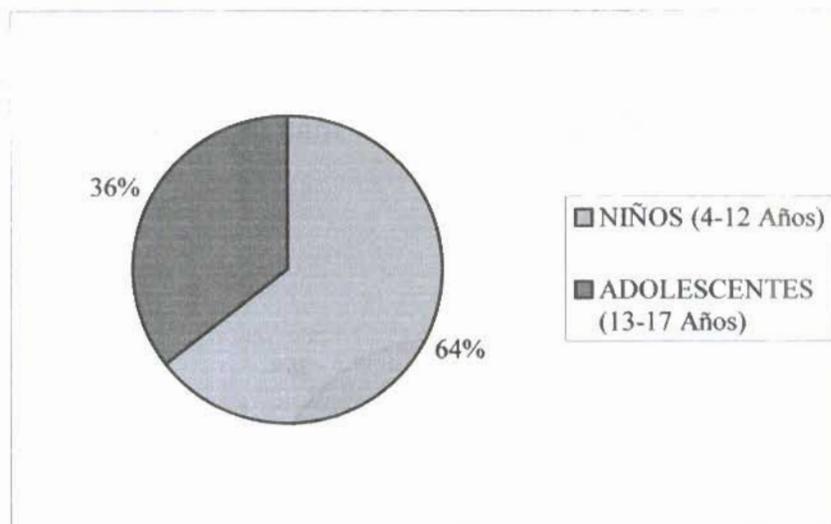


De la importancia que debe tener el producto, se tiene que la gente se inclina un poco más en el precio con un 43%, seguido por el servicio con un 31%; y la calidad con un 26%; por lo tanto los clientes si le revisten bastante importancia a las tres características del producto.

5. Marque con una X qué grupo es el mayor comprador de este tipo de bebidas.

De la encuesta (Tabla XLVII) se obtuvieron los siguientes datos:

Figura 5. Porcentaje por edades sobre cuáles son los mayores consumidores



De los resultados se obtienen, que el mayor consumo de los refrescos líquidos; corresponden a niños de 4 a 12 años; es decir niños de primaria y pre-primaria; son los que más consumen con un 64 % ; mientras que los adolescentes un 36 %; estos datos son importantes, ya que en base a estos se puede armar una publicidad debida.

1.5 Precios

Precio es el valor monetario convenido entre el vendedor y el comprador en un intercambio de venta. Precio para penetrar el mercado es la estrategia para

productos nuevos en la que se fija un precio bajo con el fin de obtener una alta participación de mercado.

La marca de refresco "La Palma" tiene, en promedio, el precio más caro (Q.36.33/100 unidades), es de momento la de mayor participación de mercado (67.19%), debido a que provee un mejor producto de mejor calidad(en cuanto a su período de vida útil) y presta un mejor servicio(en cuanto a puntualidad de entregas) que los demás integrantes de la industria. Por tanto, previendo fabricar un producto de calidad comparable y previendo prestar un servicio comparable en cuanto a puntualidad de entregas, se podrá cargar un precio cercano al cargado por "La Palma", quién actualmente tiene un precio promedio de Q.36.33/100 unidades de refresco (o sea, Q. 0.36/uns. de refresco).

El precio de venta del Refresco será, por tanto, de Q.30.00/100 unidades (Q 0.30/uns.), este precio fue obtenido simulando su impacto sobre a rentabilidad del proyecto.

La razón de introducir el producto con un precio de venta menor al del líder en el mercado, se debe a que, aunque será un producto muy competitivo en cuanto a calidad y servicio, es un producto nuevo en el mercado y por, tanto, debe darse a conocer estimulando su venta mediante un menor precio.

1.6 Comercialización

Se entiende por comercialización, el conjunto de actividades relacionadas con la venta de un bien o servicio, en éste caso, el refresco, desde los sitios donde se produce hasta llegar al consumidor final.

En la actualidad la comercialización se clasifica en la siguiente forma:

Consumo familiar

Que son los lugares donde las familias compran los productos, de los cuales tenemos: en tiendas y supermercados.

Consumo individual

Donde las personas consumen los refrescos, como en restaurantes, puestos semi-fijos, **escuelas y colegios**, etc.

En el caso particular de la tesis, se está analizando el consumo en las escuelas y los colegios; es decir una comercialización de consumo individual. Se busca la forma de llegar al consumidor final que son los estudiantes, y para eso existen muchos canales por donde llegarle a éstos, los conocidos como Canales de Distribución.

Se entiende por distribución al diseño de los arreglos necesarios para transferir la propiedad de un producto y transportarlo de donde se elabora a donde finalmente se consume. Canales son los conductos a través del cual se desplazan los productos desde su punto de producción hasta los consumidores.

Cada empresa tendrá que identificar alternativas para llegar a sus mercados meta, que van desde la venta directa hasta el uso de canales con uno, dos, tres o más niveles de intermediarios.

Como niveles de intermediarios se entiende el número de intermediarios que intervendrán en la transportación de productos al consumidor.

Productor – Consumidor

Es el nivel más corto, los artículos se venden directamente del fabricante al consumidor.

Productor – Detallista – Consumidor

En este nivel un intermediario (detallista) compra los productos al fabricante para posteriormente venderlos al consumidor final.

Productor – Mayorista – Detallista – Consumidor

Este canal es el más factible y tradicional, el mayorista compra los productos al fabricante, posteriormente el mayorista puede venderlos ya sea al mayoreo o menudeo, en caso de que sea al mayoreo, los detallistas compran los productos en esas tiendas para finalmente venderlos al consumidor.

Productor – Agente – Mayorista – Detallista – Consumidor

Los fabricantes recurren a los agentes, quienes a su vez utilizan a los mayorista que venden a las grandes cadenas de tiendas o tiendas pequeñas.

En este producto específico, se trabajará con el canal de distribución siguiente: productor - consumidor. Tomando en cuenta que nuestro producto se está introduciendo en el mercado, no se debe manejar un precio elevado. La empresa tendrá vendedores rutereros, con vehículos que pasarán en cada tienda de cada colegio en el perímetro de la ciudad de Guatemala.

1. ESTUDIO TÉCNICO PARA IMPLEMENTAR LA NUEVA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS

¹El estudio técnico, define actividades que engloban, la mejor manera de ejecutar y operar el proyecto; así mismo define los insumos e inversiones.

Responde a lo siguiente:

- Descripción del producto, características físicas/químicas, presentación, normas de calidad.
- Materias primas, mano de obra, otros insumos y sus características.
- Análisis de tecnología apropiada y procesos alternativos
- Diagrama de flujo del proceso de producción y los materiales.
- Selección y descripción de maquinaria y equipos principales.
- Definición de edificación e instalaciones.
- Distribución de Planta.
- Proyectos complementarios si los hubiere.

¹ Apuntes sobre preparación y evaluación de proyectos 1, Ing. Sydney Samuels

2.1 Tamaño de la planta

El tamaño está determinado por la función de capacidad de producción del proyecto y no del tamaño físico en sí; debe estar ligado con la localización del mismo.

Es la producción normal del conjunto de equipos instalados, con relación a la unidad de tiempo. Para el caso específico de nuestro proyecto, significa el señalar el volumen de producción de refrescos, en un período de tiempo determinado. (Minuto, hora, día, mes, año).

Y éste, equivale a 20 bolsitas / minuto, o 1 Bolsa Grande / minuto, o 60 bolsas grandes / hora, o 480 Bolsas / día, o 10,000 Bolsas / mes, o 120,000 Bolsas / año. Este sería el tamaño de la nueva embotelladora de refrescos contemplada en el proyecto de inversión.

2.1.1 Capacidad

Expresa la cantidad de producto por unidad de tiempo. Es la capacidad o volumen de producción que puede llegar a tener la maquinaria y que al momento de ser fabricada, su productor, la diseñó para llegar a operar a ese nivel máximo de producción y de ninguna manera se puede incrementar de ese nivel.

En el presente estudio considera una planta diseñada para la fabricación de Refrescos líquidos, y agua potable, envasadas en bolsa de polietileno. Tiene una capacidad de producción de 1,000,000 lts. Anuales de bebida, de los cuales el 79% es refresco y el 21% agua potable. Esta capacidad viene dada por la capacidad de las empacadoras, cada una de las cuales pueden empacar 1,200 unidades/hora.

La capacidad máxima de 1,000,000 lts., se da cuando las empacadoras trabajan 24 horas al día, 5 días a la semana por mes y 12 meses por año. Esto es, trabajando 240 días al año, disponiendo de 125 días para reparaciones, vacaciones, mantenimiento, imprevistos, etc.

Para el primer año, la planta trabajará a una capacidad del 60%, elaborando 600,000. De bebida. Durante este año, la planta deberá trabajar 8 horas diarias (1 turnos de 8 horas), con el fin de satisfacer el requerimiento de demanda.

2.1.2 Factores condicionantes del tamaño

Tamaño del mercado

Dependerá de la interrelación de algunos factores, que en conjunto permitirán su determinación y fundamentalmente, el volumen de producción que habrá de tener la planta. Se ha mencionado anteriormente, que la población total estimada para el año inicial, será de 293,995 habitantes, los cuales representan el número de clientes potenciales en el mercado, configurando el área de mercado de todos los estudiantes de la ciudad de Guatemala.

El consumo inicial esperado para el nuevo proyecto será de 200,000 refrescos al mes, que sumadas a las ventas estimadas del mercado. Conviene señalar, al que el consumo inicial corresponde a un volumen de producción de 2,400,000 refrescos al año, equivalentes a la capacidad del proyecto, descrito anteriormente.

Disponibilidad de insumos

Los insumos necesarios para la elaboración y embotellado de refrescos, se pueden obtener totalmente, en el área donde se encuentra localizada la planta. El agua potable ya se tiene; para los otros insumos se encuentran proveedores en todo el perímetro de la capital.

2.2 Ingeniería del proyecto

2.2.1 Proceso de transformación

Es aquel en el cual intervienen los insumos necesarios para la elaboración del refresco, sufriendo algunas transformaciones, de acuerdo al proceso productivo, que la empresa, considera, como el más apropiado para la obtención de la calidad del mismo.

En el proceso productivo para la elaboración del refresco, intervienen una gran variedad de insumos, los cuales se pueden clasificar en:

a) Insumos principales

son aquellos que intervienen directamente en el proceso, transformándose, mezclándose, con algún otro. Entre los que se encuentran: el agua, benzoato de sodio, estabilizante con base de la goma arábica, azúcar, ácido cítrico, concentrado de frutas de naranja, uva, fresa, mezcla de aceites cítricos, sorbato de potasio, energía eléctrica, etc.

Benzoato de sodio

Es el agente preservante de la bebida. Es recomendado solamente para preservar productos ácidos, cuando la acidez es de un pH o menor que 4.5, o para productos cuya acidez pueda ser ajustada.

Estabilizante con base de goma arábica

Es el ingrediente que imparte cuerpo a la bebida y puede utilizarse como agente emulsificante.

Azúcar

Agente edulcorante.

Ácido cítrico

Agente con la función de otorgar cierta acidez al sabor, mejorar la palatabilidad, incrementar el efecto de eliminación de la sed al estimular el flujo de saliva en la boca y modificar la dulzura proporcionada por el azúcar. Además actúa como un leve preservante. Es el ácido más utilizado para formulaciones de bebidas porque se combina muy bien con la mayoría de sabores frutales, por sus propiedades acídicas y se disuelve fácilmente en agua para ser utilizado en solución.

Concentrado

Es el ingrediente que le da el color y sabor frutal característico a la bebida.

Mezcla de aceites cítricos

Es el ingrediente que le da el color y sabor frutal característico a la bebida.

Sorbato de potasio

Agente preservante de la bebida que otorga una muy leve amargura característica de los sabores naturales

b) Insumos secundarios

Son los que no intervienen directamente en el proceso, pero que son indispensables para la elaboración del refresco.

Mientras que entre los segundos, se puede mencionar: la cal química, sulfato de aluminio, cloro, amoníaco, sosa cáustica, para tratamiento del agua; bolsas de polipropileno, pequeñas y bolsas de polipropileno grandes.

2.2.2 Producto principal

En el proyecto de inversión contemplado, únicamente habrá producción o elaboración de tres tipos de refresco, el de sabor uva, naranja y fresa; elaborado a base de concentrado de jugo de natural, pasteurizado y se embotellará en la siguiente presentación:

- El material de empaque a utilizar será la película de polietileno con la barrera, impresa a tres colores, con fondo blanco para evitar que la luz entre en contacto directo con el refresco, pues disminuiría el tiempo de vida el mismo llegando a dañar.

La película de polietileno es vendida en bobinas de 46 libras, se puede obtener las siguientes cantidades de bolsas:

76 bolsas de 1 lt.
112 bolsas de 0.5 lt.
168 bolsas de 0.25 lt.
206 bolsas de 0.125 lt

En este caso, se estará fabricando bolsas de 0.25 lt. para envasar los refrescos.

En el caso de los refrescos requieren:

$$\frac{1 \text{ lb. Polietileno} *}{168 \text{ bolsas}} \frac{1 \text{ bolsa}}{0.25 \text{ lt. Refresco}} = \frac{0.0238 \text{ lb. Polietileno}}{\text{lt. Refresco}}$$

Por tanto, deberá utilizarse una cantidad de 0.0238 lbs. Película de Polietileno por cada litro de Refresco a envasar demandado

- Se empacarán 20 bolsas de refrescos, en una bolsa grande de polipropileno.

2.3 Identificación de fases anteriores

Antes de llegar al proceso productivo del refresco, existen dos etapas anteriores las cuales son:

El tratamiento de agua y preparación del envase antes de llegar a la línea de producción.

2.3.1 Tratamiento del agua

El agua a utilizar, es una de las materias primas fundamentales en la industria de refrescos y puede provenir de dos fuentes: de pozo profundo o de la red municipal. Para los fines del presente proyecto, se determinó que sea de ésta última fuente, la cual, deberá de someterse a un tratamiento químico, con la finalidad de que pueda ser utilizada en la elaboración del refresco.

El agua se deposita en grandes tanques de almacenamiento, llamados de agua cruda, y luego se le bombea a las áreas donde se va a utilizar, debiendo recibir el siguiente tratamiento: cloración, coagulación, tratamiento con cal, formación y sedimentación de precipitados, filtración y purificación.

Cloración

Se le añade cloro al agua con el fin de destruir las bacterias y microorganismos, sabores y olores desagradables y prevención de enfermedades.

La forma en que se añade, es en hipocloritos y la cantidad varía de 8 a 12 ppm (partes por millón), que expresado de otra manera equivale a 8 a 12 miligramos por litro y en ésta proporción se le añade al volumen de agua que se manejará y finalmente se le deja reposar dos horas.

Coagulación

Al agua que está en el tanque de tratamiento, se le añadirá 70 a 90 ppm (partes por millón) o miligramos de sulfato de aluminio, con la finalidad de quitarle la turbidez, y formar flocos o coágulos gelatinosos, los cuales se sientan gradualmente.

Tratamiento con cal

El agua deberá ser tratada con cal química o carbonato, con el fin de tener un control sobre la alcalinidad del agua, mezclándose agua y cal en el tanque, se formará una lechada, la cual se bombeará al tanque para formar coágulos, que son un medio filtrante muy fino, cuya propiedad es recoger todas las partículas que se encuentren suspendidas en el agua. La alcalinidad M, deberá ser de 85 ppm, puesto que una alcalinidad mayor, destruye la acidez de los concentrados de manzana en un 25%, debiendo convertir los bicarbonatos en carbonatos.

Formación de precipitados y sedimentación

Cuando reacciona la cal y el coagulante, para formar el precipitado, se forman grandes cantidades de pequeñas partículas, las que se distribuyen en el agua, y tenderán a asentarse muy rápidamente y a los coágulos sedimentados se les llama "lodos".

Filtración por arena

Una vez tratada químicamente el agua, deberá pasar por filtros de arena, con el fin de retener la mayor parte de los coágulos o lodos, que pudo haber arrastrado el agua tratada, al ser succionada por la bomba y enviado al filtro de arena.

Purificador de carbón

El agua tratada al pasar por el filtro de arena, no ha perdido su sabor, color, olor, ni el cloro añadido, por lo que deberá pasar al purificador de carbón, con la finalidad de purificarla y potabilizarla. Esta agua, puede llevar

suspendida pequeñas cantidades de carbón, las que se eliminarán a través del filtro pulidor, para dejar el agua lista, para ser utilizada en la preparación de los jarabes.

2.3.2 Preparación del envase

Se preparará la bolsa, con la finalidad de que esté apta para su llenado. Las etapas intermedias de ésta fase, son: la descarga del camión, desempacar los rollos de polietileno, revisarlas, transportarlas a la máquina llenadora, sellado, empaçado, almacenamiento y carga del camión repartidor.

2.4 Descripción del proceso productivo

Elaboración del refresco

Se llama así a la mezcla de agua con el concentrado de fruta de jugo de uva, naranja o fresa. Cuando se estén mezclando, el agua y la esencia, se deberá de mantener en agitación la mezcla durante media hora.

También se le somete a pruebas de laboratorio y control de calidad, verificando su apariencia, sabor, olor, densidad, y una vez revisado esto y si está en condiciones óptimas, se procede a su utilización inmediata.

Revisión del refresco terminado

Luego de someterse a pruebas de laboratorio, (turbidez, olores, y sabores extraños, así como la de grados brix). Después de la revisión de laboratorio el jarabe pasa al proceso de pasterización.

Pasteurización

Es un proceso para impedir o prevenir la fermentación en líquidos, como cerveza, leche, vinos, jugos, refrescos, etc. Y consiste en incrementar la temperatura por un tiempo determinado para destruir la vitalidad del fermento.

Al estar lleno el pasteurizador con el agua tratada se comienza a calentar haciendo pasar el vapor a través de la chaqueta del mismo. Este precalentamiento, antes de llegar a la temperatura de pasteurizado, sirve para una mejor y más rápida disolución del azúcar y luego, de los demás ingredientes agregados en solución.

Luego de haber agregado todos los materiales en las concentraciones establecidas por la fórmula, se hace pasar el vapor a través de la chaqueta del pasteurizador, manteniendo una constante agitación. Al llegar a la temperatura de 160° F, ésta se mantiene durante 15 segundos. Luego, se deja de pasar vapor dentro de la chaqueta, y se pasa agua para enfriar hasta 104 ° F.

Llenado y envasado de las bolsas

La bebida es transferida del pasteurizador hacia un tanque de retención de acero inoxidable, en donde se almacena temporalmente para luego ser envasa. La bebida es transferida por acción de la gravedad hacia una máquina empacadora automatizada. Esta es alimentada continuamente por una película de polietileno que, mediante dobleces y adhesiones hechas por la empacadora sobre la película cilíndrica de polietileno dentro del cual se dosifica el volumen requerido de la bebida (0.25 lts. De refresco). La empacadora automáticamente sella y corta la envoltura en la parte superior

al nivel del líquido dosificado, obteniéndose así una unidad de bebida lista para ser almacenada y vendida.

Almacenaje

Las unidades producidas son almacenadas dentro de canastas con capacidad para 100 unidades. Las canastas son llevadas a la bodega del producto terminado en donde se almacenan en un ambiente fresco y alejado del contacto directo de la luz solar con el fin de evitar la disminución del período de vida útil del producto o su posible descomposición.

2.4.1 Diagrama de las fases productivas

Ver en anexos:

Figura 12: Diagrama de operaciones tratamiento de agua.

Figura 13: Diagrama de operaciones elaboración refresco líquido

Figura 14: Lay-Out diagrama de recorrido de la planta.

Figura 15: Planta alta.

2.4.2 Diagrama de las instalaciones y equipo

Las inversiones de la maquinaria y el equipo que se requieren hacer para el montaje de la línea fue diseñado para una demanda estimada de 1000 lts./hrs de bebida y se detalla a continuación:

Sedimentador

Con el fin de mantener un tiempo de retención de 2 horas, se necesita un sedimentador de:

$$\frac{1,000 \text{ lts.}}{\text{hr}} * 2 \text{ hrs.} = 2000 \text{ lts.} = 2\text{m}^3$$

Se recomienda, por tanto el de 3m. De altura y 1m. De diámetro.

En el sedimentador, el agua a tratar proviene de un sistema, ingresa por la parte inferior de este. Esta a través de los lodos que han sedimentado y que se han depositado en la cónica del sedimentador. Esta torta de lodos actúa como un filtro, previo a su ingreso a este, se le añade cloro y sulfato de aluminio, por medio de un sistema dosificador, para provocar la cloración y floculación.

Figura 6 . Sedimentador

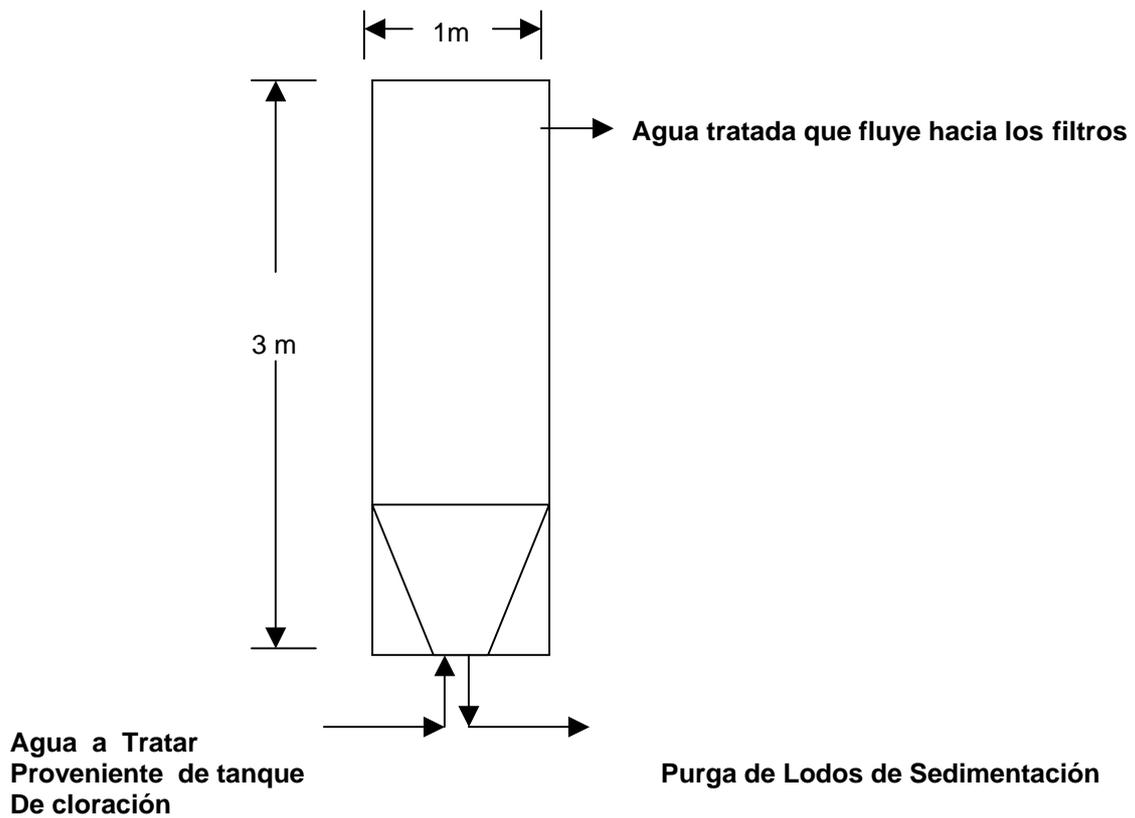


Diagrama del sedimentador

Filtros

Se utilizará los siguientes tres filtros:

- **Filtro de arena sílica MOD.A20**

Elimina los sólidos en suspensión.

- **Filtro APO55 de carbón activado**

Proporciona agua limpia al eliminar impurezas, sedimentos, microorganismos y óxidos.

- **Filtro APO55-S con melanina**

Elimina impurezas, bacterias y óxidos, extendiendo la vida de tuberías, artefactos y grifos. Elimina arena, tierra e impurezas abrasivas.

Tanque de agua tratada

El tanque de agua tratada deberá ser de Acero Inoxidable 3-16. El volumen máximo a manejar será igual a una cantidad de 1,000 lts./hr, es decir, 16,000 lts.

Se debe tomar un factor de seguridad del 20% con el fin de dejar este porcentaje de espacio sobre el nivel del líquido dentro del tanque para evitar caída de líquido.

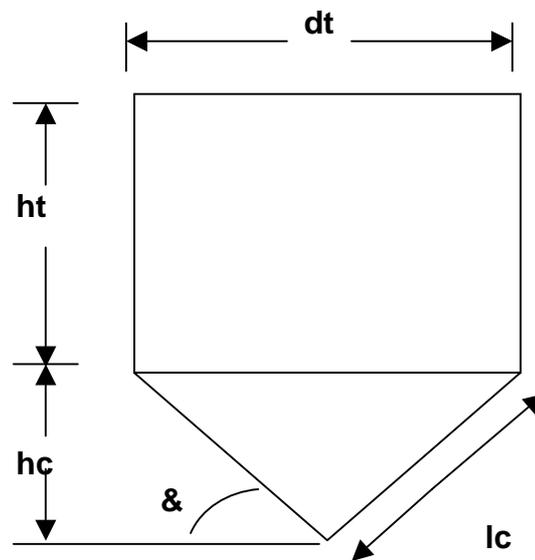
V_t = volumen del tanque

Se hace el cálculo siguiente para pasar de la dimensional de litros a m^3 , y agregar el factor de seguridad del 20%, es decir una multiplicación por 1.2:

$$V_t = 16,000 \text{ lts.} \cdot 1,000 \text{ cm}^3/\text{lt.} \cdot 1\text{m}^3 / 1,000,000 \text{ cm}^3 \cdot (1.20) = 19.2 \text{ m}^3$$

Un tanque con este volumen tendrá las siguientes dimensiones:

Figura 7. Tanque de agua tratada



En donde,

$$dt = 3.2 \text{ m.}$$

$$ht = 2 \text{ m.}$$

$$hc = 1 \text{ m.}$$

$$lc = 1.24 \text{ m.}$$

$$\alpha = 32.22^\circ$$

Empacadora

Se tiene una empacadora con capacidad de producción de 20 a 30 unidades por minuto. Para efectos del diseño, se realizan los cálculos a una velocidad de 20 unidades por minuto (1200 bolsas por hora).

Se ha determinado en el estudio de mercado que se demandarán 50,000 unidades de 0.25 lts. semanales de refresco. Para la demanda semanal proyectada es 12,500 lts.

Con este dato, se puede determinar la cantidad de horas diarias que deberá trabajar la empacadora para satisfacer la producción, en la siguiente manera:

$$\text{Demanda Diaria Refresco} = \frac{12,500 \text{ lt. Re fresco}}{\text{semana}} * \frac{1 \text{ semana}}{5 \text{ días}} =$$

$$2,500 \frac{\text{lt Re refresco}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ unidad}}{0.25 \text{ lts. Re fresco}} = 10,000 \text{ unidades de Re fresco}$$

Por tanto, la empacadora debe empacar 10,000 unidades por día. Las horas diarias son por lo tanto:

$$\frac{10,000 \text{ unidades}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ hora}}{1,200 \text{ unidades}} = 8.3 \text{ horas.}$$

Por tanto, se tiene que laborar un promedio de 8.3 horas diarias, por lo tanto se necesitan aproximadamente de 41 a 42 horas semanales. Si se toma en cuenta que la jornada diurna normal es de 44 horas por semana, no se necesitan para el primer año, horas extras.

Pasteurizadores

Los pasteurizadores son tanques agitados de acero inoxidable provistos dentro de una chaqueta dentro de la cual se hace fluir vapor. En estos tanques se realiza el mezclado de los ingredientes de la formulación y la pasteurización de la bebida terminada.

La pasteurización se lleva a cabo a 160°F durante 15 segundos (Mc Cabe, Smith y Harriot, 1991:245). Por fines prácticos y para realizar una mejor dilución de los ingredientes de la mezcla, se tomarán 24 minutos para subir la temperatura de 77°F (temperatura ambiente) hasta 160°F y cargar el pasteurizador (manteniéndose a 160°F por 15 segundos). Luego, se enfriará a 104 °F en 21 minutos, para descargar en otros 15 minutos adicionales.

Por tanto, el tiempo de ciclo, de la carga hasta la descarga de cada pasteurizador será de 1 hora.

Con el fin de que al final del décimo año de operación los dos pasteurizadores tengan la capacidad suficiente de satisfacer la demanda trabajando 2 turnos de 8 horas (16 horas diarias), éstos se diseñan con una capacidad de 1000lts.

“Como punto de partida en el diseño de los problemas ordinarios de agitación, generalmente se utiliza un agitador de turbina del tipo mostrado en diagrama del pasteurizador”. (Mc Cabe, Smith y Harriott, 1991:251).

Las proporciones típicas, estándar son :

$$\frac{D_a}{D_t} = \frac{1}{3} \quad \frac{H}{D_t} = 1 \quad \frac{J}{D_t} = \frac{1}{12}$$

$$\frac{E}{Da} = \frac{1}{3} \quad \frac{W}{Da} = \frac{1}{5} \quad \frac{L}{Da} = \frac{1}{4}$$

Figura 8. Pasteurizadores

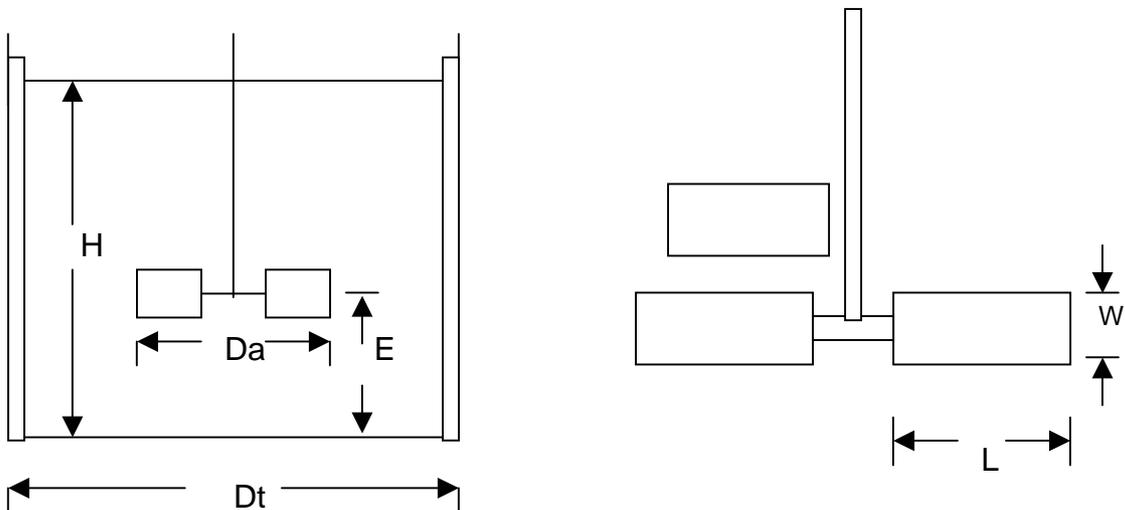


Diagrama de un pasteurizador

El número de placas deflectoras es generalmente de 4; el número de palas del agitador varía entre 4 y 16, pero generalmente es de 6 u 8” (McCabe y Harriot, 291).

Para un tanque de 1,000 lts. = 1m , y respetando las proporciones típicas estándar, se obtienen las siguientes dimensiones:

$$D_t = 1.1 \quad \text{m.}$$

$$H = 1.1 \quad \text{m.}$$

$$Da = 0.37 \text{ m.}$$

$$E = 0.37 \text{ m.}$$

$$W = 0.074 \text{ m.}$$

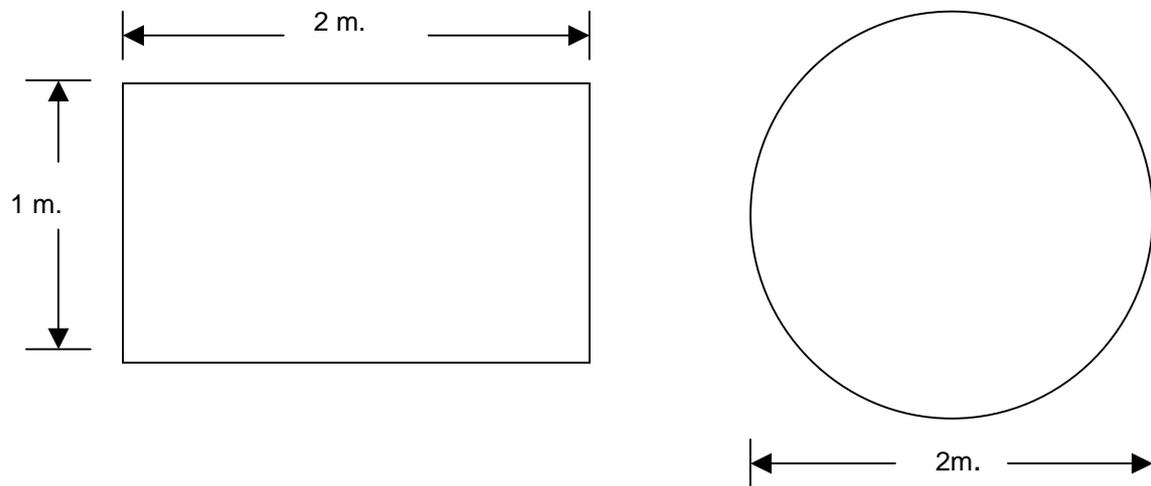
$$J = 0.092 \text{ m.}$$

$$L = 0.092 \text{ m.}$$

Tanque de almacenamiento de bebida

El tanque tendrá un diámetro de 2 m. Y una altura de 1 metro. Para poder alojar los 3142 lts. Que será requerido por la empacadora.

Figura 9. Tanque de almacenamiento de bebida



Dibujo del tanque de bebida terminada

Caldera

Se requiere del uso de una caldera para proporcionar el valor necesario para el pasteurizado de las cargas elaboradas por los pasteurizadores. Para ello se requiere el cálculo de la cantidad de vapor que se necesitará para dicho fin:

$$\text{Volumen de la Bebida a Pasteurizar} = 3,142 \text{ lts.} = 110.94 \text{ ft}^3.$$

$$\text{Densidad de la Bebida a Pasteurizar} = 65.324 \text{ lb./ft}^3.$$

$$\begin{aligned} \text{Masa de la Bebida a Pasteurizar (m)} &= 110.94 \text{ ft}^3 * 65.324 \text{ lb./ft}^3 \\ &= 7,247.04 \text{ lbs.} \end{aligned}$$

Esta masa se calentará durante un período de 24 minutos (0.4 hrs.), por lo que:

$$\dot{m} = 7,247.04 \text{ lbs./0.4 hrs.}$$

$$Q = m * C_p * (T_f - T_i)$$

En donde,

Q = calor absorbido por el fluido que se calienta = calor cedido por el vapor que condensa.

m = masa de la bebida a calentar.

C_p = capacidad calorífica del fluido a calentar.

(t_f-t_i) = diferencia de temperaturas (temperatura inicial menos temperatura final) (Smith y Van Ness, 1993:66).

En este caso se asume que el vapor que se utiliza para pasteurizar se encuentra saturado a 21 psia (presión de operación del pasteurizador) y a 230°F (temperatura del vapor saturado a 21 psi).²

$(t_f - t_i)$ = temperatura de pasteurización - temperatura ambiente.

$$= 160^\circ\text{F} - 77^\circ\text{F}$$

Cp de la bebida es igual a Cp del agua = 1 Btu/lb-°F

Hvap = calor de condensación del vapor.

= calor de vaporización del vapor (a 21 psia).

$$= 958.7 \text{ Btu/lb.}^3$$

Sustituyendo estos valores se obtiene,

$$Q = mC_p(t_f - t_i) = (7247.04/0.4)(1)(160 - 77) = 1,503,760.75 \text{ Btu/hr}$$

Debido a que $Q = H_{vap} * m_{vap}$ (en donde m_{vap} = masa del vapor saturado),

$$1503,760.75 \text{ Btu/hr.} / 958.7 \text{ Btu/lbs} * m_{vap}$$

² Condiciones de operación del pasteurizador obtenidas por asesorías brindada por el Ing. Germán García

³ (Smith y Van Ness, 1993:646).³

Resolviendo para m_{vap} se obtiene que,

$$m_{vap} = 1,568.54 \text{ lb/hr}$$

Por tanto, se requiere de una caldera con capacidad de proporcionar como mínimo, 1570 lb/hr de vapor.

Bombas

En todos los casos se estará utilizando bombas centrífugas para el transporte de los fluidos a lo largo del proceso de fabricación, debido a que los fluidos a manejar (agua y refresco) son de baja viscosidad. Además, porque las bombas centrífugas tienen la ventaja de que son baratas y de simple construcción; el fluido es transportado a una presión uniforme y sin pulsaciones; pueden ser juntadas directamente al motor; la línea de descarga puede estar parcialmente o completamente cerrada sin causar daño a este tipo de bomba; puede manejar el fluido con grandes cantidades de sólidos; su costo de mantenimiento es menor que el de otros tipos de bombas.

1. ESTUDIO FINANCIERO

Este apartado representa una parte esencial dentro de los proyectos de inversión, ya que permite conocer y cuantificar el capital necesario para la creación, instalación y puesta en marcha de una nueva empresa, hasta la distribución y venta de los bienes o servicios que se van a producir, en éste caso específico, una planta embotelladora de refrescos.

La determinación de las inversiones a realizar, así como el conocer sus montos respectivos pueden significar un factor muy importante en el financiamiento y en la rentabilidad de la empresa. Las inversiones se canalizarán hacia una empresa de nueva creación, de iniciativa privada y con el objetivo económico de obtener utilidades, a través de la producción, distribución y venta de refrescos.

Desde el punto de vista económico, las inversiones ¹ se clasifican en: fijas, diferidas y en capital de trabajo.

Las inversiones fijas y diferidas, se efectúan previamente a la operación de la embotelladora, mientras que la inversión en capital de trabajo, al momento de iniciar las operaciones.

¹ Apuntes Sobre Preparación Y Evaluación De Proyectos 1

3.1 Fuentes de financiamiento

Por tratarse de un proyecto de capacidad pequeña, la inversión que se necesita es de Q.181,883.00. Para obtenerlo se ha recurrido a dos fuentes que son:

Capital aportado por el propietario

El aportará la cantidad de Q.50,000.00; y como se muestra no es suficiente, por lo que necesitará un financiamiento que será proporcionado por un banco del sistema.

Capital obtenido por financiamiento

Para iniciar operaciones es necesario obtener un financiamiento de parte de un banco del sistema. La cantidad a solicitar será Q. 125,460.00, representando un 69% de la inversión inicial, pero para fines prácticos en el aspecto de la seguridad interna de la organización de la empresa se ha pensado en un 5% de la inversión fija inicial para utilizarlo como fondo de reserva, representando entonces la cantidad de Q.131,883.00, o sea el margen de seguridad sería de Q. 6,423.00 como fondo para casos no previstos.

Como alternativa de la concesión del financiamiento, se tienen: bancos del sistema, financieras. De éstas, la primera es la más ventajosa, debido a la tasa de interés en el mercado financiero.

En la siguiente tabla se describen las inversiones fijas que se requerirán:

Tabla I. Inversiones fijas

Renglón de gastos	Valor (Q.)	Años de vida útil
Maquinaria del proceso		
1.- Una empacadora con tanque	Q22,800.00	10
2.- Dos pasteurizadores	Q30,400.00	10
3.- Dos bombas	Q5,000.00	5
4.- Un suavizador para agua de caldera	Q7,600.00	10
5.- Una caldera	Q30,400.00	10
6.- Dos troquets	Q1,600.00	10
7.- Tres tarimas	Q600.00	2
Equipo auxiliar		
1.- 2 pick-ups de 1.5 toneladas	Q30,000.00	5
Mobiliario y equipo		
1.- Dos escritorios (Q.425.00 c/u)	Q850.00	5
2.- Cuatro sillas (Q.45.00 c/u)	Q180.00	5
3.- Un archivo (Q.425.00 c/u)	Q850.00	5
4.- Cuatro sillas (Q.45.00 c/u)	Q180.00	5
Otros gastos		
1.- Gastos de instalación (5 % del valor de la maquinaria).	Q5,000.00	
2.- Imprevistos (5 % del valor de la inversión requerida).	<u>Q6,423.00</u>	
Total de la inversión fija requerida	Q141,883.00	

3.2 Costos

Hay dos tipos de costos los cuales son:

- Directos
- Indirectos

3.2.1 Costos directos

Estos costos corresponden a la fase cuando se producen los bienes terminales o intermedios, mediante la transformación, combinación y destrucción de los insumos dentro del proceso productivo.

Costos de fabricación

Los costos de fabricación son aquellos relacionados con las actividades de producción de la empresa. Dentro de esta clasificación se incluyen los costos de materia prima, material de empaque, sueldos y prestaciones (de la mano de obra directa e indirecta), servicios (gastos de electricidad, combustible, reparación de vehículos, mantenimiento, seguros y otros), depreciación de vehículos, depreciación de maquinaria y equipo, depreciación de vehículos y amortización de instalaciones.

Tabla II. Expectativas de producción

Año	Unidades mensuales	Unidades anuales
1	200,000	2,400,000
2	206,000	2,472,000
3	212,180	2,546,160
4	218,546	2,622,552
5	225,102	2,701,224

a) Gastos en materia prima

Agua

Para sacar el costo total del agua, se utiliza el siguiente cálculo:

Año 1:

Cantidad de litros utilizados anualmente = 600,000 lts.

Precio por litro = Q.0.005

Por tanto:

Cantidad de litros anuales * Precio de litro = Gasto de agua

$$600,000 \text{ lts.} * Q. 0.005/\text{lt.} = \underline{Q. 3,000.00}$$

Tabla III. Gasto de agua

Año	Litros (lt.)	Precio por litro (Q./lt.)	Gasto de agua
1	600,000	0.005	Q3,000.00
2	618,000	0.005	Q3,090.00
3	636,540	0.005	Q3,182.70
4	655,638	0.005	Q3,278.19
5	675,306	0.005	Q3,376.53

Esencia

Para sacar el costo total de esencia, se utiliza el siguiente cálculo:

Año 1:

Cantidad de esencia utilizada por litro = 0.005 kg./lt.

Cantidad de litros utilizados anualmente = 600,000 lts

Precio de esencia = Q.15

Por tanto:

Cantidad de esencia * Cantidad de litros * Precio = Gasto de esencia

$$0.005\text{kg./lt.} * 600,000 \text{ lts.} * \text{Q.15.00/kg.} = \underline{\underline{\text{Q.45,000.00}}}$$

Tabla IV. Gasto de esencia

Año	Cantidad por litro (kg./lt.)	Litros (lt.)	Precio por kilogramo (Q./kg.)	Gasto de esencia
1	0.005	600,000	15.00	Q45,000.00
2	0.005	618,000	15.00	Q46,350.00
3	0.005	636,540	15.00	Q47,740.50
4	0.005	655,638	15.00	Q49,172.85
5	0.005	675,306	15.00	Q50,647.95

Empaque:

Para sacar el costo total de empaque, se utiliza el siguiente cálculo:

Año 1:

Unidades empacadas anualmente = 2,400,000 uns.

Libras necesarias de empaque por unidad = 0.00595 lbs./uns.

Precio de empaque por libra = Q.15

Por tanto:

Unidades anuales * Libras por empaque * Precio = Gasto de empaque

$$2,400,000 \text{ uns.} * 0.00595 \text{ lb./uns.} * Q.5.00/\text{lb.} = \underline{Q.71,400.00}$$

Tabla V. Gasto de empaque

Año	Unidades por empacar	Cantidad de empaque por libra (lb./uns.)	Precio por libra (Q./lb.)	Gasto de empaque
1	2,400,000	0.00595	5.00	Q71,400.00
2	2,472,000	0.00595	5.00	Q73,542.00
3	2,546,160	0.00595	5.00	Q75,748.26
4	2,622,552	0.00595	5.00	Q78,020.92
5	2,701,224	0.00595	5.00	Q80,361.41

Agrupando los datos anteriores se tiene la siguiente tabla:

$$\text{Gastos materia prima} = \text{Gasto agua} + \text{Gasto esencia} + \text{Gasto empaque}$$

Tabla VI. Gastos totales de materia prima

Año	Agua	Esencia	Empaque	Gastos de materia prima
1	Q3,000.00	Q45,000.00	Q71,400.00	Q119,400.00
2	Q3,090.00	Q46,350.00	Q73,542.00	Q122,982.00
3	Q3,182.70	Q47,740.50	Q75,748.26	Q126,671.46
4	Q3,278.19	Q49,172.85	Q78,020.92	Q130,471.96
5	Q3,376.53	Q50,647.95	Q80,361.41	Q134,385.89

b) Gastos de mano de obra directa

La línea para su funcionamiento necesita el siguiente personal:

- 1 operario para la mezcla y la pasteurización.
- 2 operarios para llenado y embolsado.

Salario anual

Se tiene un salario Mínimo Mensual según el Ministerio De Trabajo de: Q.1,190.00. Para obtener el salario anual se obtiene de los siguientes cálculos:

Salario anual = Salario mensual * 12 meses

Salario anual = Q.1,190.00/mes * 12 mes/año = Q.14,280.00

Bonificación anual

Se tiene una Bonificación Mensual, según el decreto 78-2,000 de Q.250.00. Para obtener el salario anual se obtiene de los siguientes cálculos:

Bonificación anual = bonificación mensual * 12 meses

Bonificación anual = Q.250.00/mes * 12 mes/año = Q.3,000.00

Bono 14

Se tiene bono 14, según el código de trabajo, de un salario mensual, o proporcional dependiendo del tiempo de laborar el trabajado en la empresa. El bono 14 corresponde al período laborado entre el 1 de julio al 30 de junio del siguiente año por tanto:

Bono 14 = 1 salario mensual.

Bono 14 = Q.1,190.00

Aguinaldo

Se tiene el aguinaldo, según el código de trabajo, de un salario mensual, o proporcional dependiendo del tiempo de laborar el trabajado en la empresa. El aguinaldo corresponde al período laborado entre el 1 de diciembre al 30 de noviembre del siguiente año por tanto:

Aguinaldo = 1 salario mensual.

Aguinaldo = Q.1,190.00

Vacaciones

Se tiene las vacaciones, según el código de trabajo, de un salario mensual, o proporcional dependiendo del tiempo de laborar el trabajado en la empresa dividido dentro de 2, por tanto:

$$\text{Vacaciones} = 1 \text{ salario mensual} * 0.5$$

$$\text{Vacaciones} = \text{Q.1,190.00} * 0.5 = \underline{\text{Q.595.00}}$$

Cuota patronal

Se tiene la cuota patronal que tiene que pagar al empleador, se distribuyen de la siguiente manera:

$$\text{I.G.S.S.} = 10.68 \%$$

$$\text{Intecap} = 1.00 \%$$

$$\text{I.R.T.R.A.} = \underline{1.00 \%}$$

$$\text{Total} \quad \underline{12.68 \%}$$

$$\text{Cuota patronal} = 1 \text{ salario mensual} * 0.1268 / \text{mes} * 12 \text{ mes} / \text{año}$$

$$\text{Cuota patronal} = \text{Q.1,190.00} * 0.1268 / \text{mes} * 12 \text{ mes} / \text{año} = \underline{\text{Q.1,180.00}}$$

Deduciendo todos las partes de los gastos de mano de Obra, se tiene:

$$\begin{aligned} \text{Gasto operarios} = & \text{Cantidad operarios} * (\text{Salario anual} + \text{Bonificación} \\ & \text{Anual} + \text{Bono 14} + \text{Aguinaldo} + \\ & \text{Vacaciones} + \text{Cuota patronal}). \end{aligned}$$

Tabla VII. Gastos de mano de obra directa

	Mezclador y pasteurizador	Llenado y embolsado	
Cantidad de operarios	1	2	
Salario anual	Q14,280.00	Q14,280.00	
Bonificación anual	Q3,000.00	Q3,000.00	
Bono 14	Q1,190.00	Q1,190.00	
Aguinaldo	Q1,190.00	Q1,190.00	
Vacaciones	Q595.00	Q595.00	
Cuota patronal	Q1,180.00	Q1,180.00	
Total	Q21,435.00	Q42,870.00	=

Gasto anual operarios
Q64,305.00

c) Gastos en mantenimiento, repuestos y lubricantes

Tabla VIII. Gastos de mantenimiento

Año	Gasto de mantenimiento
1	Q1,200.00
2	Q1,296.00
3	Q1,400.00
4	Q1,511.65
5	Q1,632.59

d) Gastos en energía eléctrica

Para el gasto de energía de eléctrica se tomó en cuenta lo siguiente:

- a. La energía eléctrica es proporcionada por la Empresa Eléctrica (EGSA).
- b. La tarifa por la ubicación de la planta tiene un costo aproximado de Q. 1.76 Kw-Hora. (año 2005- EGSA)
- c. La jornada laboral constará de 8 horas diarias.

Tabla IX. Gastos de energía eléctrica

Número de máquina	Máquina	Potencia (Kw)	Factor de diversidad (uso - día)	kw-hr/diarios	kw-hr/año
1	Tres bombas Para alimentación de máquinas. 1 Hp por bomba (0.74 w).	3.00	0.40	9.60	2,880
2	Caldera (accionador)	1.00	0.25	2.00	600
3	Dosificador	0.25	0.25	0.50	150
4	Mezclador y pasteurizadores	3.64	0.40	12.00	3,600
5	Empacadora	8.00	1.00	64.00	19,200
6	Iluminación diurna de un área de 234 m ²	0.50	0.50	2.00	600
Total kilowatios usados en el año					27,030

Costo anual de la electricidad = 27,030 Kw * Q.1.76 = Q.47,572.80

e) Gastos en gas propano

Para el gasto de gas propano se tomó en cuenta lo siguiente: La caldera a utilizar en proveer vapor a los pasteurizadores consume 4 gal/hora de gas para proporcionar 518 lbs. De vapor, de las cuales 500 lbs. son las requeridas para pasteurizar 1,000 lts. Por tanto, el consumo del gas en función de los litros del producto demandados será:

$$4 \text{ gal.}(\text{gas}) / 518 \text{ lbs.}(\text{vapor}) * 500 \text{ lbs.}(\text{vapor}) / 1,000 \text{ lt.}(\text{producto}) * \text{Q.}10.00 / \text{gal.}(\text{gas})$$

$$= \text{Q. } 0.0386 \text{ gas / lt. producto terminado}$$

Se necesitan pasteurizar 2,400,000 unidades al año, que es el equivalente a 600,000 lts. al año.

Año 1:

$$\underline{\text{Litros por pasteurizar}} = 600,000 \text{ lts.}$$

$$\underline{\text{Precio del gas por litro pasteurizado}} = \text{Q.}0.0386$$

Por tanto:

$$\text{Litros por pasteurizar} * \text{Precio} = \text{Gasto de gas propano}$$

$$600,000 \text{ lts.} * \text{Q.}0.0386 / \text{lt} = \underline{\text{Q.}23,160.00}$$

Tabla X. Gastos de gas propano

Año	Litros por pasteurizar (lt.)	Precio del gas por litro pasteurizado	Gasto de gas propano
1	600,000	Q0.0386	Q23,160.00
2	618,000	Q0.0386	Q23,854.80
3	636,540	Q0.0386	Q24,570.44
4	655,632	Q0.0386	Q25,307.40
5	675,306	Q0.0386	Q26,066.81

f) Gastos de material de empaque

En la operación de la planta se requerirá de bolsa plástica y de cinta de sellado, para cerrar las bolsas y enviarlo a los clientes, los cuales se usarán de la forma siguiente:

Bolsas

Para sacar el costo total de las bolsas, se utiliza el siguiente cálculo:

Año 1:

Unidades empacadas anualmente = 2,400,000 uns.

Unidades que contiene cada bolsa = 20 uns.

Bolsa necesarias al año = 120,000 bolsas

Precio de bolsa = Q.0.03

Por tanto:

Unidades anuales / Unidades por bolsa = Bolsas por año.

Bolsas por año * Precio de bolsa = Gasto de bolsa

2,400,000 uns.*1 bol./20 uns= 120,000 bol.

120,000 bol. *0.03/bol. = Q.3,600.00

Tabla XI. Gastos de bolsas de plástico grande

Año	Unidades anuales	Cantidad de unidades Por bolsa (bol./uns.)	Bolsas por año	Precio de bolsa	Gasto de bolsa
1	2,400,000	20	120,000	Q0.03	Q3,600.00
2	2,472,000	20	123,600	Q0.03	Q3,708.00
3	2,546,160	20	127,308	Q0.03	Q3,819.24
4	2,622,552	20	131,128	Q0.03	Q3,933.84
5	2,701,224	20	135,062	Q0.03	Q4,051.86

Cinta adhesiva

Para sacar el costo total de cinta adhesiva, se utiliza el siguiente cálculo:

Año 1:

Bolsa necesarias al año = 120,000 bolsas

Fajo de cinta necesaria por bolsa = 100 bolsas

Cintas necesarias al año = 1,200 Cintas.

Precio de cinta = Q.4.35

Por tanto:

Bolsas por año / Cinta utilizada por bolsas = Cintas por año.

Cintas por año * Precio de cinta = Gasto de cinta

120,000 bolsas * 1 cinta./100 bolsas =1,200 cintas

1,200 cintas * 4.35/cintas = Q.5,220.00

Tabla XII. Gastos de cinta adhesiva

Año	Bolsas anuales	Cantidad de cinta por bolsas (cin./bol.)	Cinta por año	Precio de cinta	Total
1	120,000	100	1,200	Q4.35	Q5,220.00
2	123,600	100	1,236	Q4.35	Q5,376.60
3	127,308	100	1,274	Q4.35	Q5,541.90
4	131,128	100	1,312	Q4.35	Q5,707.20
5	135,062	100	1,351	Q4.35	Q5,876.85

Agrupando los datos anteriores se tiene la siguiente tabla:

Gastos material empaque = Gasto bolsas + Gasto cinta adhesiva

Tabla XIII. Gastos de material de empaque

Año	Bolsas	Cintas	Total
1	Q3,600.00	Q5,220.00	Q8,820.00
2	Q3,708.00	Q5,376.60	Q9,084.60
3	Q3,819.24	Q5,541.90	Q9,361.14
4	Q3,933.84	Q5,707.20	Q9,641.04
5	Q4,051.86	Q5,876.85	Q9,928.71

g) Comisiones sobre ventas

A los vendedores se les paga por bolsa que vendan, el cálculo se obtiene de la siguiente manera:

Año 1:

Unidades empacadas anualmente = 2,400,000 uns.

Unidades que contiene cada bolsa = 20 uns.

Bolsa necesarias al año = 120,000 bolsas

Comisión por bolsa vendida = Q.0.30

Por tanto:

Unidades anuales / Unidades por bolsa = Bolsas por año.

Bolsas por año * Comisión por bolsa vendida = Comisión de venta

2,400,000 unidades * 1 bolsa/20 unidades = 120,000 bolsas

120,000 bolsas * Q0.30 = Q.36,000.00

Tabla XIV. Comisión sobre ventas

Año	Unidades anuales	Cantidad de unidades por bolsa (bol./uns.)	Bolsas anuales	Comisión por bolsa vendida	Comisiones sobre venta
1	2,400,000	20	120,000	Q0.30	Q36,000.00
2	2,472,000	20	123,600	Q0.30	Q37,080.00
3	2,546,160	20	127,308	Q0.30	Q38,192.40
4	2,622,552	20	131,128	Q0.30	Q39,338.40
5	2,701,224	20	135,062	Q0.30	Q40,518.60

h) Publicidad

Para la publicidad, se tiene un costo anual de Q.25,000.00.

i) Gastos de administración

La Línea en su administración requerirá el siguiente personal:

- 1 Administrador con salario de Q.3,750.00 y con bonificación de Q.250.00, para un total mensual de Q.4,000.00. Pero también comparte el proceso de agua, por lo tanto le adjudicaremos para el proceso la mitad del salario; en este caso Q.1,875.00 mas la bonificación de Q. 125.00 = Q.2,000.00.

- 1 Contador con salario de Q.2,750.00 y con bonificación de Q.250.00, para un total mensual de Q.3,000.00. Pero también comparte la contabilidad el proceso de agua, por lo tanto le adjudicaremos para el proceso la mitad del

salario; en este caso Q.1,375.00 mas la bonificación de Q. 125.00 = Q.1,500.00.

- 1 secretaria con salario de Q.1,190.00 y con bonificación de Q.250.00, para un total mensual de Q.1,440.00. Pero la secretaria también comparte las actividades administrativas del el proceso de agua, por lo tanto le adjudicaremos para el proceso la mitad del salario; en este caso Q. 595.00 mas la bonificación de Q. 125.00 = Q.720.00.

- 1 bodeguero con salario de Q.2,750.00 y con bonificación de Q.250.00, para un total mensual de Q.3,000.00. Pero también comparte el proceso de almacenaje del agua, por lo tanto le adjudicaremos para el proceso la mitad del salario; en este caso Q.1,375.00 mas la bonificación de Q. 125.00 = Q.1,500.00

Salario anual

Para obtener el salario anual se obtiene de los siguientes cálculos:

Salario anual secretaria

Salario mensual = Q.595.00

Meses laborados = 12 meses.

Salario anual = Salario mensual * Meses laborados

Salario anual = Q.595.00/mes * 12 mes/año = Q. 7,140.00

Tabla XV. Salario anual puestos administrativos

Puesto	Salario mensual	meses/año	salario anual
Administrador	Q1,875.00	12	Q22,500.00
Contador	Q1,375.00	12	Q16,500.00
Secretaria	Q595.00	12	Q7,140.00
Bodeguero	Q1,375.00	12	Q16,500.00
Total			Q62,640.00

Bonificación anual

Para obtener el salario anual se obtiene de los siguientes cálculos:

Bonificación anual secretaria

Bonificación mensual = Q.125.00

Meses laborados = 12 meses.

Bonificación anual = Bonificación mensual * Meses laborados

Bonificación anual = Q.125.00/mes * 12 mes/año = Q. 1,500.00

Tabla XVI. Bonificación anual puestos administrativos

Puesto	Bonificación mensual	meses/año	Salario anual
Administrador	Q125.00	12	Q1,500.00
Contador	Q125.00	12	Q1,500.00
Secretaria	Q125.00	12	Q1,500.00
Bodeguero	Q125.00	12	Q1,500.00
Total			Q6,000.00

Bono 14

Para obtener el salario anual se obtiene de los siguientes cálculos:

Bono 14 secretaria

Salario mensual = Q.595.00

Meses del año = 12 meses.

Meses laborados = 12 meses.

Bono 14 = Salario mensual * Meses laborados / meses año

Bono 14 = Q.595.00 * 12 mes/12 meses = Q. 595.00

Tabla XVII. Bono 14 puestos administrativos

Puesto	Salario mensual	Meses laborados	meses/año	Bono 14 total
Administrador	Q1,875.00	12	12	Q1,875.00
Contador	Q1,375.00	12	12	Q1,375.00
Secretaria	Q595.00	12	12	Q595.00
Bodeguero	Q1,375.00	12	12	Q1,375.00
Total				Q5,220.00

Aguinaldo

Para obtener el salario anual se obtiene de los siguientes cálculos:

Aguinaldo secretaria

Salario mensual = Q.595.00

Meses del año = 12 meses.

Meses laborados = 12 meses.

Aguinaldo = Salario mensual * Meses laborados / Meses año

Aguinaldo = Q.595.00 * 12 mes/12 meses = Q. 595.00

Tabla XVIII. Aguinaldo puestos administrativos

Puesto	Salario mensual	Meses laborados	meses/año	Aguinaldo total
Administrador	Q1,875.00	12	12	Q1,875.00
Contador	Q1,375.00	12	12	Q1,375.00
Secretaria	Q595.00	12	12	Q595.00
Bodeguero	Q1,375.00	12	12	Q1,375.00
Total				Q5,220.00

Vacaciones

Para obtener el salario anual se obtiene de los siguientes cálculos:

Vacaciones secretaria

Salario secretaria = Q.595.00

Meses del año = 12 meses.

Meses laborados = 12 meses.

Porcentaje de vacaciones = 0.5

Vacaciones = Bonificación mensual * Meses laborados / Meses año* porcentaje

vacaciones

Vacaciones = Q.595.00 * 12 mes/12 meses * 0.5 = Q. 297.50

Tabla XIX. Vacaciones puestos administrativos

Puesto	Bonificación mensual	Meses/ laborados	Meses/ año	Porcent./ vacaciones	Vacaciones anual
Administrador	Q1,875.00	12	12	0.5	Q937.50
Contador	Q1,375.00	12	12	0.5	Q687.50
Secretaria	Q595.00	12	12	0.5	Q297.50
Bodeguero	Q1,375.00	12	12	0.5	Q687.50
Total					Q2,610.00

Cuota patronal

Se tiene la cuota patronal que tiene que pagar al empleador, se distribuyen de la siguiente manera:

I.G.S.S.	=	10.68 %
Intecap	=	1.00 %
I.R.T.R.A.	=	<u>1.00 %</u>
Total		<u>12.68 %</u>

Salario secretaria = Q.595.00

Porcentaje de cuota patronal = 0.1268

Meses laborados = 12 meses.

Cuota patronal = 1 salario mensual * 0.1268 /mes * 12 mes /año

Cuota patronal = Q.595.00 * 0.1268/mes * 12 mes /año = Q. 935.35

Tabla XX. Cuota patronal puestos administrativos

Puesto	Salario mensual	Porcentaje cuota patronal	meses/año	Cuota patronal total
Administrador	Q1,875.00	0.1268	12	Q2,853.00
Contador	Q1,375.00	0.1268	12	Q2,092.20
Secretaria	Q595.00	0.1268	12	Q905.35
Bodeguero	Q1,375.00	0.1268	12	Q2,092.20
Total				Q7,942.75

Gasto admón. = Salario anual + Bonificación anual + Bono 14 + Aguinaldo
+ Vacaciones + Cuota patronal.

Tabla XXI. Gastos administrativos totales

Puesto	Salario Anual	Bonificación Anual	Bono 14	Aguinaldo	Vacaciones	Cuota Patronal	Gastos Admón
Administrador	Q22,500.00	Q1,500.00	Q1,875.00	Q1,875.00	Q937.00	Q2,853.00	Q31,540.00
Contador	Q16,500.00	Q1,500.00	Q1,375.00	Q1,375.00	Q687.50	Q2,092.20	Q23,529.70
Secretaria	Q7,140.00	Q1,500.00	Q595.00	Q595.00	Q297.50	Q905.35	Q11,032.85
Bodeguero	Q16,500.00	Q1,500.00	Q1,375.00	Q1,375.00	Q687.50	Q2,092.20	Q23,529.70
Total							Q89,632.25

j) Gastos de combustible

Para los gastos de combustible, se tomó en cuenta lo siguiente:

Costo Anual Combustible (diesel), un crecimiento del precio de combustible estimado ²del 8 % anual:

Año 1:

Galones de diesel consumidos mensualmente = 80 galones.

Meses = 12 meses

Galones de diesel consumidos anualmente = 960 galones

Precio de diesel = Q.16.65

² fuente Bco. Guatemala

Galones anuales: Galones mensuales * meses

Galones anuales: 80 gal./mes * 12 mes = 960 gal..

Gasto anual combustible: Galones anual * Precio

Gasto anual combustible: 960 gal. * Q.16.65 = Q. 15,984.00

Tabla XXII. Gastos anuales de combustible

Año	Consumo mensual diesel (gl.)	Consumo anual diesel (gl.)	Precio	Gastos anuales de combustible
1	80	960	Q16.65	Q15,984.00
2	82	984	Q17.98	Q17,692.32
3	84	1,008	Q19.42	Q19,575.36
4	86	1,032	Q20.97	Q21,641.04
5	88	1,056	Q22.65	Q23,918.40

k) Mantenimiento de vehículos

Tabla XXIII. Gastos de mantenimiento de vehículos

Año	Gasto de mantenimiento De vehículos
1	Q4,795.20
2	Q5,307.70
3	Q5,872.61
4	Q6,492.31
5	Q7,175.52

3.2.2 Costos indirectos

Estos costos corresponden a la a los costos de depreciación, seguros, materiales auxiliares, gastos de interés sobre préstamo.

a) Gastos en depreciaciones

Para la estimación de los gastos de depreciaciones se tomó en cuenta lo siguiente:

a.- Los edificios y construcciones se deprecian en un 5 % anual. La depreciación se dividirá entre de 2, porque se comparte con proceso de agua.

$$\text{Valor de Propiedad: } Q.100,000.00 * 5\% = Q.5,000.00/2 = Q. 2,500.00$$

b.- El mobiliario se deprecia en un 20 % anual.

$$\text{Valor de mobiliario: } Q.2,060.00 * 20\% = Q. 412.00$$

c.- El equipo se deprecia en un 20 % anual.

$$\text{Valor del equipo: } Q.97,400 * 20\% = Q 19,480.00$$

d.- Los vehículos se deprecian en un 30 % anual.

$$\text{Valor de vehículos: } Q.30,000.00 * 30\% = Q. 9,000.00$$

$$\text{Total gastos de depreciación: } Q.2,500.00 + Q.412.00 + Q.19,480.00 + Q.9,000.00 = \underline{Q.31,392.00}$$

Tabla XXIV. Gastos de depreciación

Activo	Gastos de depreciación
Edificios	Q2,500.00
Mobiliario	Q412.00
Equipo	Q19,480.00
Vehículos	Q9,000.00
Total	Q31,392.00

b) Gastos de seguros

Se estimó que la póliza de tipo industrial para este tamaño de planta será de Q.3,000.00.

Este seguro se comparte también con el proceso de agua por lo tanto:

$$Q.3,000.00/2 = \underline{Q.1,500.00}$$

c) Gastos de capacitación y equipo de seguridad

Se estimó que para capacitar al personal, y para el equipo de seguridad que este debe adquirir está valuado en Q.5,000.00.

d) Gastos de materiales auxiliares y otros

Se estimó que anualmente se requerirá de Q. 1,500.00 para este renglón.

e) Alquileres (costos de oportunidad)

Se estima, que el área de producción, potencialmente se puede utilizar para alquiler, y nos puede dar una Utilidad de Q.24,000.00 anuales.

f) Gastos de interés sobre el préstamo

Para la estimación del préstamo a solicitar se supondrá que se cuenta con un capital propio de Q.50,000.00 para invertir en la planta. Se tiene que determinar la cantidad de capital que debe prestarse en una entidad financiera de la manera siguiente:

3.3 Capital requerido

Inversión Fija + Capital de operación 1er. Año (10% del gasto de Operación)

Q.141,883.00 + Q.40,000.00 = Q. 181,883.00

Capital Requerido - Capital Propio = Capital a Prestar

Q.181,883.00 - Q.50,000.00 = Q. 131,883.00

Tabla XXV. Plan de amortización del préstamo (capital requerido)

Fin de año	Amortización	Intereses	Saldo prestado	Interés acumulado
1	Q35,895.27	Q27,695.43	Q95,987.73	Q27,695.43
2	Q43,433.28	Q20,157.42	Q52,554.45	Q47,852.85
3	Q52,554.45	Q11,036.43	-----	Q58,889.28

Programa de intereses sobre el préstamo al 21% anual.

Tabla XXVI. Plan de amortización del préstamo (capital propio)

Fin De año	Amortización	Intereses	Saldo prestado	Interés acumulado
1	Q13,608.76	Q10,500.00	Q36,391.24	Q10,500.00
2	Q16,466.59	Q7,642.16	Q19,924.66	Q18,142.16
3	Q19,924.66	Q4,184.17	-----	Q22,326.33

Programa de intereses sobre el préstamo al 21% anual.

3.4 Utilidades

a) Gastos de operación

Tabla XXVII. Gastos de operación

Año	Total gastos de operación
1	Q541,139.28
2	Q538,681.65
3	Q534,448.40
4	Q527,988.42
5	Q537,211.18

b) Capital de operación

Para la estimación del capital de operación se tomó un 10% aproximado de los gastos de operación.

Tabla XXVIII. Capital de operación

Año	Capital de operación
1	Q.40,000.00
2	Q.41,200.00
3	Q.42,436.00
4	Q.43,709.08
5	Q.45,020.35

c) Ingreso por ventas

Para la estimación de los ingresos por ventas se tomó como precio base el promedio de los precios de los productos que se producirán.

Año 1:

Unidades vendidas anualmente = 2,400,000

Precio por unidad = Q.0.30

$$2,400,000 \text{ uns.} * Q.0.30 = Q.720,000.00.$$

Tabla XXIX. Ingreso por ventas

Año	Unidades vendidas anualmente	Precio de venta por unidad	Ventas totales
1	2,400,000	Q0.30	Q720,000.00
2	2,472,000	Q0.30	Q741,600.00
3	2,546,160	Q0.30	Q763,848.00
4	2,622,552	Q0.30	Q786,765.60
5	2,701,224	Q0.30	Q810,367.20

Para la estimación de las utilidades se procedió así:

Tabla XXX. Utilidad bruta

Fin de año	Ingresos - Gastos de operación =	Utilidades
1	Q720,000.00 - Q541,139.28	Q178,860.72
2	Q741,600.00 - Q538,681.65	Q202,918.35
3	Q763,848.00 - Q534,448.40	Q229,399.60
4	Q786,765.60 - Q527,988.42	Q258,777.18
5	Q810,367.20 - Q537,211.18	Q273,156.02

d) Impuesto sobre la renta

Para efectos de pago sobre la renta, se desglosan así:

Tabla XXXI. Pago de impuesto sobre la renta anual

Año	Impuesto sobre la renta
1	Q55,446.82
2	Q62,904.69
3	Q71,113.88
4	Q80,220.93
5	Q84,678.37

e) Otros impuestos:

Para efectos de pago sobre otros impuestos que es aproximadamente el 5 %, se desglosan así:

Tabla XXXII. Otros impuestos

Año	Otros impuestos
1	Q8,943.04
2	Q10,145.92
3	Q11,469.98
4	Q12,938.86
5	Q13,657.80

f) Utilidad neta

Para este caso es igual:

Tabla XXXIII. Utilidad neta

Año	Utilidad neta
1	Q114,470.86
2	Q129,867.75
3	Q146,815.75
4	Q165,617.39
5	Q174,819.85

g) Amortización del préstamo (capital requerido)

Para el cálculo de las amortizaciones se calcularon en base en las utilidades netas esperadas y al capital requerido así:

Tabla XXXIV. Amortización del préstamo (capital requerido)

Año	Amortización
1	Q35,895.27
2	Q43,433.28
3	Q52,554.45

h) Amortización del préstamo (capital Propio)

Para el cálculo de las amortizaciones se calcularon en base en las utilidades netas esperadas y al capital propio así:

Tabla XXXV. Amortización del préstamo (capital propio)

Año	Amortización
1	Q13,608.76
2	Q16,466.59
3	Q19,924.66

Tabla XXXVI. Utilidades reducidas por las amortizaciones del préstamo

Año	Utilidad neta	- Amortización (capital requerido)	- Amortización (capital propio)	= Utilidades reducidas por amortización
1	Q.114,470.86	Q35,895.27	Q13,608.75	Q64,966.84
2	Q129,867.75	Q43,433.28	Q16,466.59	Q69,967.88
3	Q146,815.75	Q52,554.45	Q19,924.66	Q74,336.64

Tabla Flujo de Efectivo (ver tabla XLVIII en anexos)

3.5 Punto de equilibrio

Lo que nos proporciona el punto de equilibrio es el vértice donde se juntan las ventas y los gastos totales, es decir, que no existen ni utilidades ni pérdidas, y se logra con base a una fórmula, o bien a través de una gráfica, según veremos en el desarrollo de éste.

Fórmula

$$\text{Ingresos} = \text{P.V.} * \text{N}$$

$$\text{P.V.} = \text{Precio de Venta}$$

$$\text{N} = \text{Refrescos (Uns.)}$$

$$\text{Costo Total} = \text{C.F.} + (\text{C.V.} * \text{N})$$

$$\text{C.F.} = \text{Costos Fijos}$$

$$\text{C.V.} = \text{Costos Variables Unitario}$$

Costos variables

Tabla XXXVII. Costos variables

Materia Prima	Q. 119,400.00
Mano De Obra (operarios)	Q. 64,325.00
Mantenimiento Maquinaria	Q.1,200.00
Electricidad	Q. 41,236.80
Gas Propano	Q. 23,160.00
Material de Empaque	<u>Q.8,820.00</u>
Total	Q.258,141.80

$$\text{Costo Variable Unitario} = \frac{\text{Q.258,141.80}}{2,400,000 \text{ uns.}} = \text{Q.0.11}$$

Costos fijos

Tabla XXXVIII. Costos fijos

Comisiones de ventas	Q.36,000.00
Publicidad	Q.25,000.00
Diesel	Q.15,984.00
Mantenimiento y repuestos	Q.4,795.20
Sueldos y prestaciones (admón.)	Q.89,630.85
Depreciaciones	Q.31,392.00
Seguro	Q.1,500.00
Material auxiliar	Q.1,500.00
Capacitaciones	Q.15,000.00
Alquileres	Q. 24,000.00
Interés préstamo capital adquirido	Q.27,695.43
Interés préstamo capital propio	<u>Q. 10,500.00</u>
Total	Q.282,997.48

Punto de equilibrio en unidades

Despejando

$$N = C.F. / (P.V. - C.V.) = Q.282,997.48 / (Q.0.30 - Q.0.11) = \frac{Q.282,997.48}{Q.0.19}$$

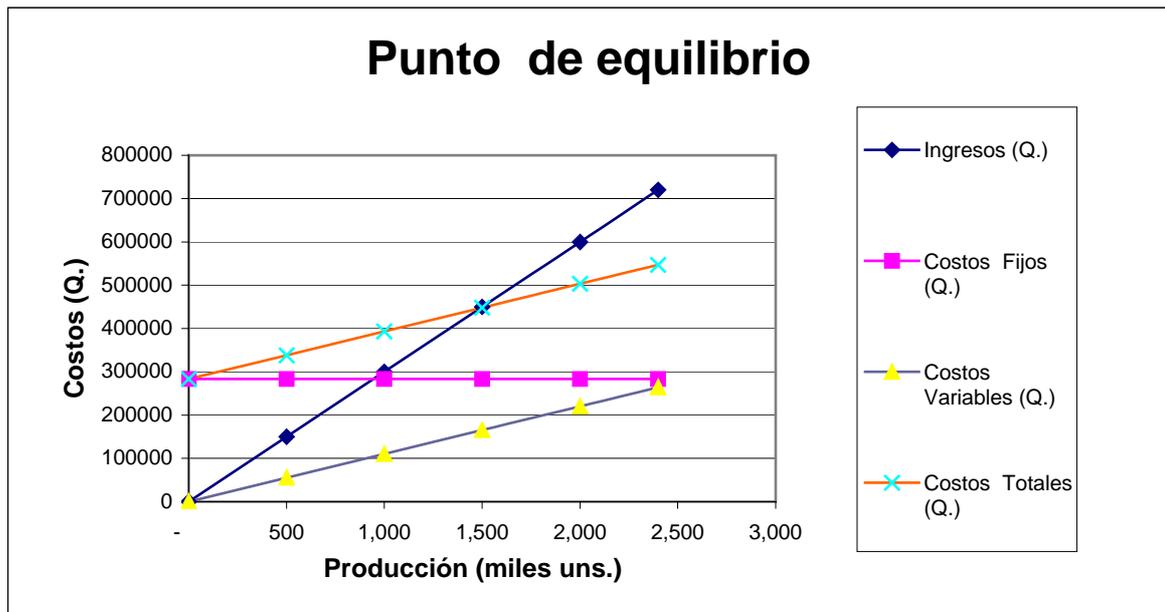
$$N = 1,489,460.42 = 1,489,461$$

N = 1,489,461 unidades de refrescos vendidos

Punto de equilibrio

$$1,489,461 \text{ uns.} * Q.0.30 = \mathbf{Q.446,838.30}$$

Figura 10. Punto de equilibrio



Producción miles (uns.)	Ingresos (Q.)	Costos fijos (Q.)	Costos variables (Q.)	Costos totales (Q.)
-	0	282,997.48	0	282,997.48
500.0	150,000.00	282,997.48	55,000.00	337,997.48
1,000.0	300,000.00	282,997.48	110,000.00	392,997.48
1,500.0	450,000.00	282,997.48	165,000.00	447,997.48
2,000.0	600,000.00	282,997.48	220,000.00	502,997.48
2,400.0	720,000.00	282,997.48	264,000.00	546,997.48

4 ESTUDIO ECONÓMICO

¹ Es en esta etapa donde el proceso de formulación de proyectos tiene como objetivo fundamental llegar a una evaluación de los mismos. Dicho proceso comprende la obtención de una serie de datos con relación al proyecto, su procesamiento y la presentación de los resultados obtenidos en forma tal que constituyan elementos de juicio suficientes para tomar decisiones, con respecto a si conviene ejecutarlo, la forma en la cual debe llevarse a cabo y el movimiento más adecuado. En otras palabras, se formula un proyecto en función de la evaluación que de él debe hacerse.

Con base en los datos obtenidos, al formular el proyecto se procede entonces a evaluarlo, desde el punto de vista financiero, económico y social, según se trate su impacto con el inversionista, de la viabilidad del proyecto en sí mismo o de sus efectos sobre la sociedad en su conjunto.

4.1 Índices económicos

Es de vital importancia que los inversionistas estén bien informados y que conozcan con amplitud algunas de las variables económicas, que puedan estar relacionadas con el proyecto en cuestión, como éste, de la industria refrescos líquidos, las cuales serán de gran utilidad en su evaluación y toma de decisiones, que posteriormente se habrán de dar, y algunas pueden ser tan relevantes, que de ellas depende la aprobación o cancelación de la decisión de invertir.

¹ Preparación y Evaluación de Proyectos I Ing. Sydney Samuels.

Entre ésta información destaca: la tasa de inflación, tasa de interés, tasa de descuento, las tasas de impuestos, el nivel de endeudamiento, reparto de utilidades y de dividendos, entre otras.

a) Tasa de inflación

Se define como el crecimiento observado en el índice de precios de los bienes y servicios que se producen en la economía del país en un período de tiempo, generalmente de un año.

La inflación como un fenómeno que se presenta en las economías de todo el mundo, en Guatemala no es la excepción y se origina con causas internas y externas.

En Guatemala a partir de 2,005 se tiene contemplada una inflación anual del 8%.²

b) Tasa de interés

El tipo real de interés³, es el precio que iguala la demanda y la oferta de capital. En el cuál, la oferta de capital depende de la propensión al ahorro de la gente y a no consumir, mientras que la demanda, depende de las oportunidades de inversión productiva.

En el país, como en cualquier parte del mundo, existen la tasa activa y pasiva. Tasa de interés activa, es aquel interés que deberá pagar un inversionista solicitante de dinero a un particular, grupo bancario o financiero,

² Fuente Banco de Guatemala

³ Principios de finanzas corporativas Richard Breajey & Stewart Myers. McGraw Hill. 2 Edición España, 1990.

por utilizar su dinero durante un período de tiempo estipulado previamente y aceptado por ambos.

Tasa de interés pasiva, es la renta o el rédito que gana un capital que se canaliza hacia el ahorro, depósitos bancarios a plazo fijo, o hacia el mercado de dinero. Es el costo de oportunidad del capital invertido en el proyecto y es el que se utiliza para descontar flujos de efectivo para calcular el valor actual neto.

Lógicamente, a lo largo del proyecto se hablará de la tasa de interés activa, ya que la empresa embotelladora tendrá la necesidad de recurrir al financiamiento bancario y contratar créditos, refaccionario y de avío, para poder realizar la inversión planeada.

Concretamente, la tasa de interés contratada para el crédito refaccionario, será la tasa líder, es decir (21.20%), capitalizable anualmente, a un plazo de 3 años, que es el período de vida útil de los activos fijos y con amortizaciones e interés pagados en cuotas parejas.

c) Tasa de descuento

Es la tasa de rentabilidad ofrecida por alternativas de inversión comparables y para conocer su valor actual, hay que descontar o actualizar los cobros futuros.

Hay que considerar que un quetzal hoy, vale más que un quetzal mañana, debido a que el peso de hoy se puede invertir y comenzar a ganar intereses inmediatamente.

A la tasa de descuento, también se le conoce como tasa mínima o costo

de oportunidad de capital, ya que es la rentabilidad a la que se renuncia al invertir en el proyecto, en lugar de invertir en otras utilidades.

d) Impuestos

Un país cuyas autoridades de finanzas, imponga un régimen tributario con altas tasa impositivas, ahuyenta a los inversionistas potenciales, sean nacionales o extranjeros, canalizando sus flujos de inversión hacia otro país, con un sistema más benévolo y mejores tasas que sean competitivas internacionalmente.

En Guatemala, la actividad industrial está sujeta al pago de algunos impuestos, entre los cuales están⁴:

Impuesto sobre la renta (I.S.R.)

A las empresas, pagan el 31% sobre las utilidades brutas obtenidas. En el presente proyecto, en el año 1, el proyecto pagará Q.55,446.82 por éste impuesto. Ver flujo de fondos.

Impuesto al valor agregado (I.V.A.)

Que la empresa retiene y deberá enterarlo a la S.A.T., se cobra el 12% sobre el valor de las ventas, en éste caso, sobre el precio de venta de los refrescos, los que en el año inicial, contribuirán con Q.86,400.00. Ver Flujo de Efectivo.

⁴ Ley De Impuestos de Guatemala

Impuesto al activo fijo (U.S.I.I)

De las empresas, que pagarán el 3 por millar del valor de inmueble; y la cantidad que representa éste impuesto es de Q.300.00.

4.2 Evaluación financiera

Este apartado sintetiza toda la información que el proyecto requiere para que sea a través del estudio y análisis de algunos indicadores financieros, se pueda llegar a la conclusión final, si el proyecto se aprueba o no.

4.2.1 Índice de rentabilidad

La definición de rentabilidad pretende la obtención de una utilidad máxima con relación a un monto de inversión determinado.

Esta relación se describe como la tasa de rendimiento obtenida generalmente durante un año, expresada en términos de % y representa la utilidad que se logra con relación a las ventas totales.

Del estado de pérdidas y ganancias para 5 años tenemos:

a) Tanto por ciento de beneficio sobre ventas y rentabilidad

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas totales}}$$

Tabla XXXIX. Rentabilidad

Año	Utilidad neta / Ventas totales	Rentabilidad
1	$\frac{\text{Q114,470.00}}{\text{Q720,000.00}} =$	15.90%
2	$\frac{\text{Q129,867.75}}{\text{Q741,600.00}} =$	0.1751%
3	$\frac{\text{Q146,815.75}}{\text{Q763,848.00}} =$	0.1922%
4	$\frac{\text{Q165,617.39}}{\text{Q786,765.60}} =$	0.2105%
5	$\frac{\text{Q174,819.85}}{\text{Q810,367.20}} =$	0.2155%

b) Recuperación de la inversión

La inversión se recupera en el 1er. Año, ya que la suma de nuestra utilidad neta es Q.114,470.00; que es mayor que la inversión de capital propio que asciende a la cantidad de Q.50,000.00.

4.2.2 Valor actual neto

El VAN⁵, es la suma de los flujos futuros de una inversión actualizados (deflactados) por una tasa de rendimiento. Este indicador toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Es decir, que al comparar flujos de efectivo en diferentes períodos de tiempo, los compara en un solo período, llevando todos los valores al presente, actualizándolos o descontándolos a través de una tasa de interés.

El criterio VAN para la evaluación financiera, así como el de la TIR, se basan en la utilización de flujos de efectivo descontados y por lo tanto, si toman en cuenta el valor del dinero, a través del tiempo.

El valor presente dentro de un proyecto es el valor presente de los ingresos netos a una tasa de descuento.

$$P = \text{INGRESOS NETOS} * (P/F).$$

Según estudios de la oferta y la demanda así como el estudio de los costos y de posibles rentas que pueden tener con la planta. Se desea una tasa de retorno por lo menos de 30% de la inversión que se va a hacer y para comprobarlo se debe encontrar el valor presente neto (V.A.N) a una tasa del 30%. La empresa podrá trabajar en buenas condiciones durante 5 años.

⁵ Manual de Cash. Programa de Evaluación Económica y Financiera de Proyectos. Ing. Rubén Téllez Sánchez. Ed. Fac. Economía. UNAM.

Tabla XL. Análisis del valor actual neto

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Año	Inversión (miles De Q.)	Costo de prod. (miles De Q.)	Total de egresos (2) + (3)	Ingresos totales por Ventas
0	141.9	-----	141.9	-----
1	-----	663.7	663.7	720.0
2	-----	681.4	681.4	741.6
3	-----	700.6	700.6	763.8
4	-----	633.5	633.5	786.8
5	-----	649.2	649.2	810.4

Tabla XLI. Evaluación del valor actual neto

(1)	(6)	(7)	(8)
Año	Ingresos Netos	Factor P/F 30%	V.P.N. (6)*(7) (Miles De Q.)
0	(141.9)	1	(141.9)
1	56.3	0.769	43.29
2	60.2	0.592	35.64
3	63.2	0.455	28.76
4	153.3	0.350	53.66
5	161.2	0.269	43.76
Total			63.2

Conclusión:

El V.A.N. es de Q.63,200.00 a una tasa de descuento del 30%. Es decir se tiene una ganancia neta de Q.63,200.00. Por lo cual es aceptable el proyecto porque el V.A.N. > 0.

b.) Evaluación por el V.A.N. con financiamiento parcial

Debido a las características de la inversión, la cual se realizará por medio de capital propio y un préstamo, evaluaremos el Valor Presente Neto del proyecto con financiamiento externo parcial de la siguiente forma:

Para la evaluación se hace uso de la siguiente fórmula:

$$I_o = i_d \frac{D}{I} + i_p \frac{P}{I}$$

Donde

I_o : tasa de interés ponderado

i_d : tasa de interés de la deuda

i_p : tasa de interés del inversionista (tasa de oportunidad)

D: monto de la deuda; P: monto de capital propio

I: monto total de la inversión (D + P).

El proyecto requiere una inversión de Q.181,883.00 que será financiada en un 72.5%, con un préstamo al 21% y el resto con una tasa de oportunidad del 27%. El flujo neto de fondos esperados incluido el efecto de los gastos financieros es de Q. 141,883.00 durante cada uno de los próximos 5 años.

$$I_o = \frac{131,883.00}{181,883.00} (0.21) + \frac{50,000.00}{181,883.00} (0.27)$$

$$I_o = 22.64 \%$$

La cuota pago del préstamo:

A A A A A = 131,883.00 (A/P, 21%, 5 a)
 ! ! ! ! !
 !-----!-----!-----!-----!-----!
 !

$P = 131,883.00$

$i = 21\%$

$A = 131,883.00 (A/P) = 131,883.00 * 0.3418 = Q. 45,077.61$

Tabla XLII. Flujos

(1)	Del proyecto	(Q181,883.00)	Q131,883.00	Q131,883.00	Q131,883.00	Q131,883.00
(2)	Financiamiento	Q131,883.00	(Q45,077.61)	(Q45,077.61)	(Q45,077.61)	(Q45,077.61)

(3)	Inversionista (1) +(2)	(Q50,000.00)	Q86,805.39	Q86,805.39	Q86,805.39	Q86,805.39
-----	-----------------------------------	--------------	------------	------------	------------	------------

V.A.N. al 22.64 % del proyecto = $P = A (P/A, 22.64\%, 5 a)$

$P = 131,883.00 * 2.82488853$

$= 372,554.77$

V.A.N. al 27 % del inversionista = $P = A (P/A, 27\%, 5 a)$

$P = 86,805.39 * 2.582672681$

$= 224,189.91$

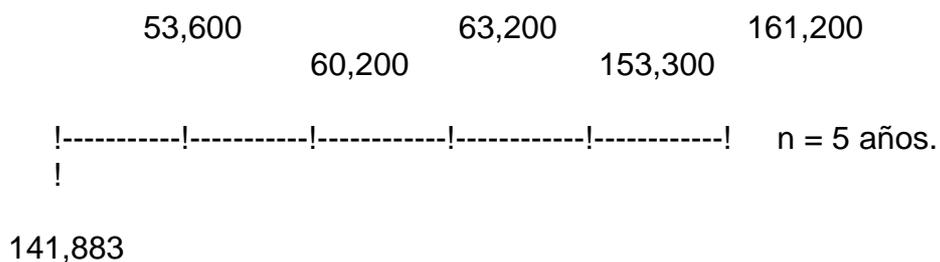
La diferencia relativa se produce porque la tasa del costo (del inversionista) es variable a través del tiempo, ya que al bajar la deuda de la empresa sube la probabilidad de recuperación de los aportes propios, con lo cual el riesgo financiero de la inversión propia baja, haciendo disminuir el costo del patrimonio.

Pero debe quedar claro que el V.A.N. calculado en ambos casos, lo gana el inversionista.

4.2.3 Tasa interna de retorno

También se le llama tasa interna de rendimiento. Es sencillamente la tasa de interés con la cual el V.A.N. de un flujo de ingresos y egresos es cero.

Para los efectos de cálculo, usaremos el Método del Valor Presente.



b.) La ecuación T.I.R.

$$0 = \text{V.P. ingresos} - \text{V.P. egresos.}$$

$$0 = 161,200 (P/F, i, 5) + 153,300 (P/F, i, 4) + 63,200 (P/F, i, 3) + \\ 60,200 (P/F, i, 2) + 53,600 (P/F, i, 1) - 141,883.$$

c.) Ensayos

1er. Ensayo----35%

$$0 = 161,200(0.223013502) + 153,300(0.3010682277)+ \\ 63,200 (0.4064421074) +60,200 (0.548696845) + \\ 53,600 (0.7407407407) - 141,883.$$

$$0 = 38,642.93$$

2do. Ensayo----45%

$$0 = 161,200(0.1560127129) + 153,300(0.2262184337)+ \\ 63,200 (0.3280167289) +60,200 (0.4756242568) + \\ 53,600 (0.6896551724) - 141,883.$$

$$0 = 4,274.29$$

3do. Ensayo----46%

$$0 = 161,200(0.1507425026) + 153,300(0.2200840538)+ \\ 63,200 (0.3213227185) +60,200 (0.4691311691) + \\ 53,600 (0.6849315068) - 141,883.$$

$$0 = 1,417.20$$

4to. Ensayo----47%

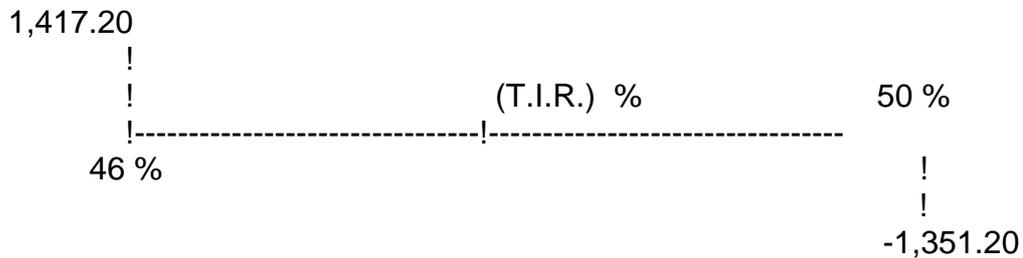
$$0 = 161,200(0.1456844928) + 153,300(0.2141562044) + 63,200 (0.3148096205) + 60,200 (0.4627701421) + 53,600 (0.6802721088) - 141,883.$$

$$0 = -1,351.20$$

5to. Ensayo----46.50784302%

$$0 = 161,200(0.1481479437) + 153,300(0.2170483568) + 63,200 (0.3179928658) + 60,200 (0.4658844887) + 53,600 (0.6825573153) - 141,883.$$

$$0 = 0$$



$$\text{T.I.R.} = 46 \% + 1 \% \quad \frac{1,417.20}{1,351.20}$$

$$\text{T.I.R.} = 46.50784302 \%$$

Conclusión:

El proyecto es factible porque la T.I.R. es de 46.5079 %, es decir, es mayor que la tasa mínima aceptable al inicio que fue de 30%.

4.2.4 Relación beneficio - costo

Esta relación es definida, como la relación entre los beneficios y los costos de un proyecto generalmente a valores actuales. Esto quiere decir, que utilizará una tasa de actualización para descontar los flujos de efectivo.

Esta relación es el valor actual de los flujos de tesorería previstos divididos entre la inversión inicial.

Se aceptará aquel proyecto de inversión que tengan una Relación Beneficio- Costo, B/C, mayor que 1. Considerando que ésta relación es mayor que 1, entonces el VAN, es mayor que la inversión inicial y por lo tanto el proyecto debe tener un VAN positivo.

La relación Beneficio-Costo, conduce exactamente a la misma decisión que el VAN, referente a la aprobación de inversiones o proyectos. Y en evaluación de inversiones mutuamente excluyentes, se debe seleccionar aquella cuya Relación B/C, sea mayor, pero además, aquella que proporcione un VAN más grande.

Con lo anterior se puede obtener la relación costo beneficio para el 1er. Año:

$$R = \frac{B}{C}$$

$$R = \frac{205.11}{141.9} = 1.45$$

Conclusión:

La relación beneficio / costo es mayor que 1, lo que ha de recuperar Q.1.45 sobre Q.1.00 invertido.

4.3 Índices financieros

Son índices elaborados con información de los Estados Proforma del proyecto, que permiten señalar si la empresa está bien administrada y conocer su salud financiera.

Tres indicadores financieros son los comúnmente utilizados al evaluar financieramente a los proyectos de inversión: Utilidad sobre Ventas, Nivel de liquidez y Nivel de endeudamiento.

4.3.1 Utilidad sobre ventas

Es el cociente o razón entre el costo total de lo vendido con relación al valor de las ventas. Se calcula mediante la fórmula Siguiente.:

$$\text{Utilidad sobre ventas} = \frac{\text{Costo de lo vendido}}{\text{Valor ventas netas}} * 100 \%$$

$$\text{Utilidad sobre ventas (año 1)} = \frac{\text{Q. 461,858.20}}{\text{Q.720,000.00}} * 100\% = 64.15 \%$$

$$\text{Utilidad sobre ventas (año 2)} = \frac{\text{Q. 478,820.80}}{\text{Q.741,600.00}} * 100\% = 64.57 \%$$

Conclusión:

Para el año 1, ésta razón es del 64.15% y su resultado indica, que las utilidades representan dicho porcentaje de las ventas totales que registra la venta de refrescos. En cambio, para el año 2, la utilidad estimada será del 64.57%, por lo que claramente se observa se mantiene de manera uniforme a lo largo del período de vida útil del proyecto en los primeros 2 años.

4.3.2 Nivel de liquidez

Es la razón del activo circulante, (excepto caja y bancos), entre el propio pasivo circulante.. Estos resultados provienen de la aplicación de la fórmula:

$$\text{Nivel de liquidez} = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$$

$$\text{Nivel de liquidez (1 er. Año)} = \frac{\text{Q. 820,00.00}}{\text{Q.663,641.17}} = 1.236$$

$$\text{Nivel de liquidez (2 do. Año)} = \frac{\text{Q. 841,600.00}}{\text{Q.681,440.12}} = 1.235$$

Conclusión:

Para el año 1, el nivel es del 1.236 y su resultado indica, una proporción del activo con respecto al pasivo circulante . Para el año 2, el nivel estimado es del 1.235.

Su resultado indica el número de veces que representa el activo circulante con relación al pasivo circulante, observándose que a lo largo del período señalado, el nivel de liquidez, se reducirá ligeramente.

4.3.3 Nivel de endeudamiento

Es la razón entre el pasivo total con relación al pasivo total más el capital contable. A lo largo del período estudiado, se contempla una marcada tendencia a la baja en éste índice, debido fundamentalmente a que el proyecto al ir pagando sus créditos bancarios contratados, irá reduciendo gradualmente su nivel de endeudamiento, por lo que mostrará una mejor salud financiera.

Utilizando la siguiente razón se determinaron los valores anteriormente señalados:

$$\text{Nivel de endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Pasivo total} + \text{Capital Contable}}$$

$$\text{Nivel de endeudamiento (año 1)} = \frac{\text{Q.663,641.17}}{\text{Q.663,641.17} + \text{Q.1,483,641.17}}$$

$$\text{Nivel de endeudamiento (año 1)} = 0.3090$$

$$\text{Nivel de endeudamiento (año 2)} = \frac{\text{Q.681,440.12}}{\text{Q.681,440.12} + \text{Q.1,523,040.12}}$$

$$\text{Nivel de endeudamiento (año 2)} = 0.3091$$

Conclusión:

Para el año 1, ésta razón es del 0.3090 y su resultado indica, que el nivel de endeudamiento con respecto al año 2 que es de 0.3091, es prácticamente el mismo.

1. ESTUDIO ADMINISTRATIVO PARA OPERAR EL NUEVO PROCESO

¹ Es necesario tener en cuenta el esquema organizativo necesario para su ejecución y posterior operación. Al definir requerimientos de personal y, como consecuencia de ellos, de espacio físicos, instalaciones, muebles, etc.

Uno de los objetivos principales de esta parte del estudio es entonces la determinación del número y calificación del personal requerido, para servir como base al cálculo de los costos de operación. Las relaciones funcionales se deben resumir en un organigrama, acompañado de una descripción que incluye las calificaciones del personal que se consideran necesarias y una justificación de las formas adoptadas.

5.1 Personal administrativo

5.1.1 Funciones

Administrador

Estará al pendiente de la programación productiva, así como del contar con los insumos necesarios para el proceso total y tendrá a su cargo el manejo del personal, y ser el eslabón entre éstos y la administración.

¹ Preparación y Evaluación de Proyectos I. Ing. Sydney Samuels.

- Tiene a su mando personal operativo.
- Reportar horas extras.
- Llevar controles de producción.
- Planificación de la Producción
- Entrega de equipo de seguridad.
- Sancionar al personal administrativo.
- Solicitar materia prima a bodega.

Contador

Será el responsable de llevar la contabilidad de la empresa, elaborar los estados pro forma, los estados de perdidas y ganancias, el balance general, dirigir auditorias internas, realizar estudios de costos, análisis de rentabilidad:.

- Pagos a los trabajadores.
- Elaboración de planillas al I.G.S.S.
- Todos los trámites del I.G.S.S.
- Pago a proveedores.
- Control de créditos.
- Deducción y pago de impuestos (I.V.A., I.S.R., U.S.I.I.)
- Control de cuentas bancarias.(incluye chequeras).
- Control de caja chica.
- Pago y control a vendedores.
- Solicitar a proveedores sobre mercadería.

Secretaria

Será el responsable de llevar la agenda de trabajo, envíe y reciba faxes, conteste el teléfono, gestione reuniones de trabajo con proveedores, clientes etc.:

- Conteste el teléfono.
- Elaboración de memos.
- Concrete citas.
- Llevar orden de los archivos de producción y ventas.
- Sacar cotizaciones.
- Auxiliar en reuniones.

Bodeguero

Tendrá como actividad principal, el manejo de la bodega, llevar las existencias al día de cajas producidas, salidas del refresco, control y suministro de la materia prima al área correspondiente, etc:

- Control de kardex.
- Control de Inventarios.
- Control de entradas y salidas de mercadería.
- Encargado de avisar a contabilidad, sobre pedidos de mercadería.
- Entrega de equipo de seguridad.
- Llevar kardex de cada personal de la empresa.

5.1.2 Atribuciones

Administrador

Entre las atribuciones que tiene el administrador están:

- Mínimo 4to. Año aprobado de la licenciatura de ingeniería industrial o mecánica industrial.
- Conocimientos de computación

- Conocimientos de inglés.
- Experiencia en el manejo de personal.
- De preferencia haber trabajado en el área.
- Que resida en la capital u alrededores.
- Sin compromiso de horario.
- Experiencia en la planificación de la producción.

Contador

Entre las atribuciones que tiene el contador están:

- Poseer carrera de contador público.
- Tener 3 años aprobados de la carrera de auditoría.
- 2 años mínimo de experiencia en el ramo.
- Tener conocimiento de controles de bodega.
- Conocer reglamento de Código de Trabajo, Reglamento de pago de impuesto (I.S.R., U.S.I.I., I.V.A.).
- Conocimientos de computación.

Secretaria

Entre las atribuciones que tiene la secretaria están:

- Poseer carrera de secretaria comercial o bilingüe
- Tener 2 años de experiencia en puesto similar.
- Habilidad en taquigrafía
- Habilidad en manejo de máquina de escribir.
- Conocimientos de computación
- No mayor de 30 años.
- Experiencia en trato con los clientes.

Bodeguero

Entre las atribuciones que tiene el bodeguero están:

- Título de educación secundaria.
- 2 años aprobados en la universidad mínimo.
- Tener 3 años de experiencia en puesto similar.
- Habilidad en manejo de máquina de escribir.
- Conocimientos de computación
- Don de mando.
- Experiencia en control de inventarios.
- Experiencia en el manejo del kardex.

5.2 Personal operativo

5.2.1 Funciones

Mezclador y pasteurizador

Será el responsable de la máquina de mezclado y pasteurización :

- Hacer la mezcla de esencia con el agua.
- De alimentar la máquina..
- De controlar la máquina.
- De darle mantenimiento a la máquina.
- Limpiar Máquina y área respectiva.
- Auxiliar a bodega cuando se requiera.
- Auxiliar a Administrador cuando se requiera.
- Reportar cualquier anomalía de la máquina.

- Auxiliar a la máquina de llenado y embolsado cuando se requiera.
- Trabajar horas extras cuando se requiera.

Llenadores y embolsadores

Serán responsables de la máquina de llenado y embolsado :

- De hacer que la máquina llene las bolsas de refresco.
- De hacer que la máquina selle las bolsas de refresco.
- De controlar la máquina.
- De darle mantenimiento a la máquina.
- Limpiar Máquina y área respectiva.
- Auxiliar a bodega cuando se requiera.
- Auxiliar a Administrador cuando se requiera.
- Reportar cualquier anomalía de la máquina.
- Auxiliar a la máquina de llenado y embolsado cuando se requiera.
- Trabajar horas extras cuando se requiera.

5.2.2. Atribuciones

Mezclador y pasteurizador

El mezclador y pasteurizador tendrá las siguientes atribuciones:

- Tener mínimo 6to. Año de primaria ganado.
- Tener mínimo 2 años de experiencia en el manejo de maquinaria.
- Tener conocimientos de mecánica.

- Que resida en la capital y sus alrededores.
- Que no pase de 30 años.

Llenadores y embolsadores

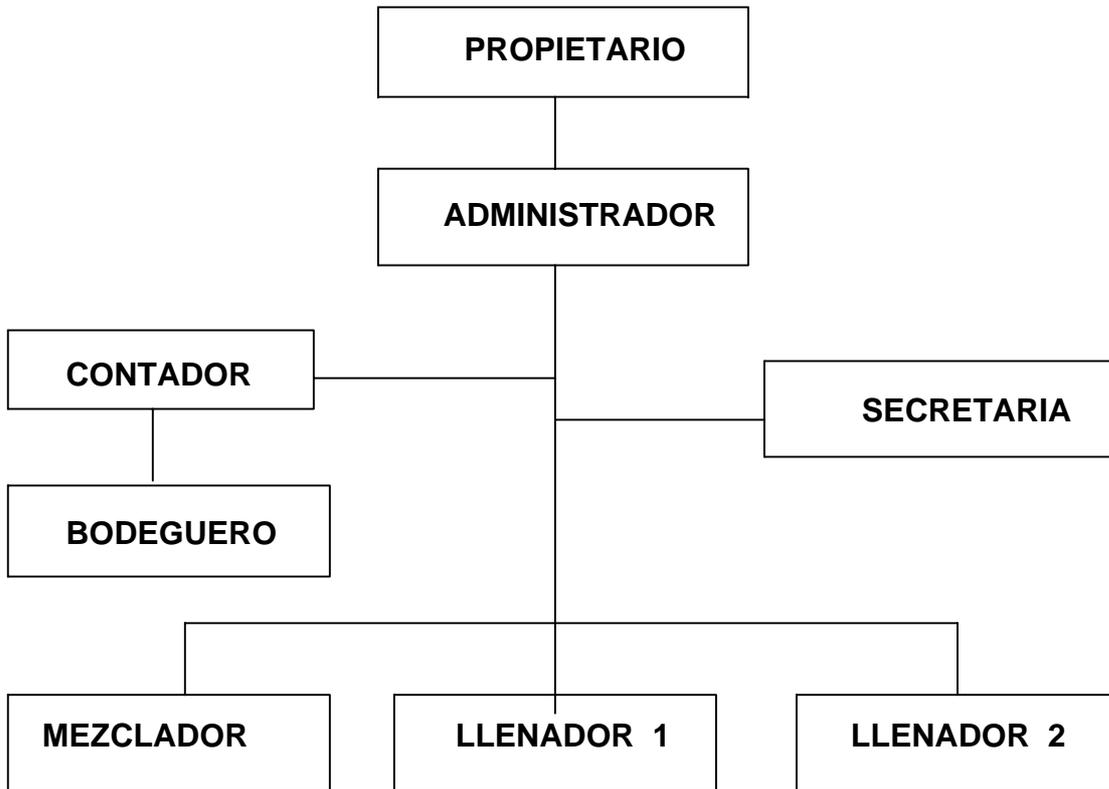
De los llenados y embolsadores tendrán las siguientes atribuciones:

- Tener mínimo 6to. Año de primaria ganado.
- Tener mínimo 2 años de experiencia en el manejo de maquinaria.
- Tener conocimientos de mecánica.
- Que residan en la capital y sus alrededores.
- Que no pasen de 30 años.

5.3 Organigrama propuesto

El organigrama de la empresa de agua purificada y de refrescos líquidos, en el cual se muestra la estructura organizacional existente en la misma, contemplando las jerarquías de administración.

Figura 11. Organigrama propuesto



5.4 Seguridad e higiene industrial

El tema de la seguridad e higiene industrial lejos de ser nuevo, ha sido tratado a profundidad por organizaciones de países industrializados. Por esta razón en la mayoría de los casos se hará referencia a normas establecidas por organizaciones tales como:

OSHA, ASTM, ACGIH, ANSI.

Instalaciones generales

A) Iluminación

Se deberá disponer de un sistema automático de iluminación de emergencia que provea de iluminación cuando falla el suministro externo de energía eléctrica.

B) Pisos

Deberán mantenerse limpios, tanto como sea posible y en condición seca. Donde se usan procesos húmedos, deben mantenerse drenajes, pisos falsos, plataformas, ú otras instalaciones para mantenerlos secos.

En los pasillos y corredores donde se maneja equipo mecánico, se deberá dejar suficiente espacio de seguridad para los pasillos, deben mantenerse limpios y en buenas condiciones, sin obstrucciones a través de ellos puedan crear peligros.

Mezcladora y pasteurizadora

Se deberá tener cuidado primero, en la escalera pequeña donde el operario se sube, para alimentar la máquina de mezclado con el concentrado, instalar en las gradas de la escalera, protectores de hule que le da una mejor seguridad al operario, para no resbalarse cuando este la utilice. Aparte se colocó en la mezcladora un ventanilla especial para que este pueda echar el concentrado, también en el momento de estar pasteurizando el refresco la máquina tiene un aislante térmico para que ninguno de los operarios se

quemé. El operario tiene también botas, gabacha de hule y protector contra los ruidos.

Llenadora y selladora

El operario, no debe meter la mano donde está la selladora, ya que esta podría, quebrarle, hasta amputarle un dedo. Tener cuidado de que el piso se puede mojar al haber una fuga de líquido. El operario tendrá gabachas, lentes y guantes, durante el control de la máquina. Tener cuidado también en no meter la mano ni en las fajas, ni el motor, cuando éste funcionando la máquina. Debe tener tapada la cabeza con mallas especiales.

Motores eléctricos

Se deberá revisar periódicamente el estado de la conexión a tierra. Se proveerá un medio de desconexión cerca del motor cuando no esté a la vista del panel de controles o mandos. El medio de desconexión deberá indicar claramente si en posición abierto (off) o cerrado (on). Todo motor con protecciones de sobrecarga (rele térmico), cortocircuito (fusibles), protección de fallo a tierra y un medio de desconexión que evite que se pueda trabajar sin una fase. Todas las partes vivas de los motores estacionarios y sus controles de operación a 150 voltios a tierra. Deben ser protegidas contra contacto accidental por cualquiera de los siguientes medios: colocándolos en una ubicación donde no sean accesibles. Cuando se necesite realizar ajustes o cualquier atención que pueda ser necesaria durante la operación del motor, se deberán usar alfombras aislantes o plataformas para que quién hace la labor no toque fácilmente las partes vivas sin estar parado sobre las plataformas (OSHA 29 CRF 1910.305).

Caldera

El código ASME 308 exige que las calderas que trabajan a más de 7.031 kg/m², tenga dos válvulas de purga en cada tubo de purga. Las válvulas de seguridad deben desarmarse cada año para limpieza e inspección y deberá probarse cada 6 meses o cada año. Los interruptores de bajo nivel de agua deben ser revisados cada 6 meses para hacerles limpieza y revisar su funcionamiento.

Los niveles de cristal deben ser instalados de manera que la parte visible más baja de la columna de agua deberá estar por lo menos a dos pulgadas (0.05 m.) por debajo del punto más bajo correspondiente al nivel en que no haya peligro de sobrecalentamiento de cualquier parte de la caldera cuando ésta está operando. El nivel de agua debe ser comprobado diariamente o en cada turno.

Los manómetros y otros instrumentos registradores son ayudas necesarias para mantener una operación libre de riesgos en las calderas. Deberán estar instalados de tal forma que no estén expuestos a la vibración, además de estar protegidos contra la humedad, la corrosión o cualquier otro daño ocasionado por la circulación de ellos.

Los controles de seguridad y automáticos deben ser comprobados al principio de cada turno de trabajo, y si se encuentra algún defecto no deberá operarse la caldera hasta no hacer la reparación necesaria. Los controles automáticos deben ser revisados en forma regular.

Adiestramiento de administrador

Los supervisores deberán tener conocimiento sobre la identificación de riesgos en su área, mantener las medidas de protección y los procedimientos seguros de trabajo; reforzar el adiestramiento y retroalimentación; como promover la participación de los empleados.

Adiestramiento de empleados operativos

Los empleados del nivel operativo deberán ser capacitados de manera general sobre el uso de los equipos de protección personal, los riesgos de ruido, la electricidad, y en forma específica sobre los procedimientos seguros de trabajo.

Uso de los equipos de protección personal

El equipo de protección personal incluye equipo para ojos, cara, cabeza y extremidades, ropa protectora, dispositivos de respiración, escudos protectores y barreras, los cuales serán provistos, usados y mantenidos en condiciones higiénicas y en buen estado. El equipo de seguridad deberá ser de construcción y diseño seguro para el trabajo que va a desempeñar, de preferencia deberá cumplir con normas de la ANSI, la OSHA, o la NIOSH. Cada operador deberá usar el equipo de protección personal que mejor le ajuste. Cada empleado debe ser entrenado para saber al menos lo siguiente:

- a) Cuándo es necesario el equipo de seguridad.
- b) Que el equipo de seguridad es necesario usar.
- c) Como ponerse, quitarse, ajustarse y como usar el equipo de seguridad.

- d) Las limitaciones del equipo de protección y el cuidado apropiado, el mantenimiento y vida útil, la disposición del equipo de seguridad al vencer su vida útil (OSHA 29 CFR 1910:132).

Cada empleado afectado deberá demostrar un entendimiento de el entrenamiento descrito en esta sección, antes se le permita desarrollar el trabajo donde se requiere el uso del equipo de seguridad. Es necesario re entrenar, cuando: se tienen razones para creer que un empleado no ha entendido o no puede usar correctamente el equipo de seguridad; cuando se hacen los cambios en el tipo de equipo de seguridad del que se ha dado entrenamiento, haciendo obsoleto el entrenamiento.

Entrenamiento de las prácticas y los procedimientos seguros de trabajo

Este entrenamiento se dirigirá a capacitar al trabajador para realizar sus tareas de manera que evite accidentes en relación con el equipo que opera, los materiales que usa y su entorno de trabajo. Cada operario recibirá una capacitación detallada la cual será proporcionada por su supervisor. La instrucción técnica para la tarea se condensa a cuatro etapas:

- (1) Decir al alumno cómo ha de realizar la tarea,
- (2) Mostrarle como realizar la tarea,
- (3) Dejarle hacer la tarea, para ver que ha entendido la instrucción, y
- (4) Comprobarle mediante una supervisión estrecha de carácter temporal, para asegurar que continúa siguiendo las instrucciones una vez que se le ha permitido iniciar una tarea productiva.

Deberá ser re entrenado, si se tienen razones para sospechar que no ha entendido bien el entrenamiento; si se le descubre realizando alguna tarea usando un método indebido, si se realizan cambios en el equipo, los materiales o su entorno, que hagan obsoleto el entrenamiento previo.

Entrenamiento en procedimientos de emergencia y primeros auxilios

Todos los empleados serán entrenados en procedimientos de evacuación en caso de desastres y combate de incendios; el entrenamiento será proporcionado por personal de bomberos y por la compañía que revisa y recarga los extinguidores. Los operarios y los supervisores serán entrenados por los médicos de la clínica de la empresa en procedimientos de primeros auxilios incluyendo resucitación cardio-pulmonar.

6. IMPACTO AMBIENTAL

¹Proceso formal empleado para predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o decisión legislativa, la implantación de políticas y programas o la puesta en marcha de proyectos de desarrollo.

La Evaluación de Impacto Ambiental se introdujo por primera vez en Estados Unidos en 1969 como requisito de la National Environmental Policy Act (ley nacional de políticas sobre el medio ambiente, comúnmente conocida como NEPA). Desde entonces, un creciente número de países (incluida la Unión Europea) han adoptado la EIA, aprobando leyes y creando organismos para garantizar su implantación.

La Evaluación de Impacto Ambiental se ha aplicado sobre todo a proyectos individuales y ha dado lugar a la aparición de diversas técnicas nuevas, como los estudios de impacto sanitario y los de impacto social. Los avances más recientes incluyen el estudio de los efectos acumulativos y el estudio estratégico del medio ambiente, conocido como Evaluación Estratégica Ambiental (EEA), que se ocupa de los estudios medioambientales a nivel de políticas, programas y planes. El término Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) se usa a veces a modo de paraguas que abarca todos estos enfoques diferentes, pero se emplea también como nombre alternativo de la EIA. En ciertos casos, se evalúan los impactos social y económico como parte del proceso. En otros, las cuestiones sociales y económicas se evalúan por separado. Por ejemplo, a la hora de seleccionar el trazado de una nueva

¹ Biblioteca Consulta Microsoft Encarta 2,005.

autovía, se consideran aspectos sociales, como la distancia a un hospital o a los centros educativos, pero fuera del EsIA.

Una Evaluación de Impacto Ambiental suele comprender una serie de pasos: 1) Un examen previo, para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto y hasta qué nivel de detalle; 2) Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos clave y su magnitud, significado e importancia; 3) Una determinación de su alcance, para garantizar que la EIA se centre en cuestiones clave y determinar dónde es necesaria una información más detallada; 4) El estudio en sí, consistente en meticulosas investigaciones para predecir y/o evaluar el impacto, y la propuesta de medidas preventivas, protectoras y correctoras necesarias para eliminar o disminuir los efectos de la actividad en cuestión.

El proceso suele implicar la contraposición de opciones, la propuesta de medidas paliativas, la preparación de un informe (que en España recibe el nombre de Declaración de Impacto Ambiental) y el subsiguiente seguimiento y evaluación. Una vez finalizado un proyecto se realiza a veces un examen a posteriori, o auditoría sobre el terreno, para determinar hasta qué punto las predicciones de la EIA se ajustan a la realidad; es el seguimiento o control ambiental de las obras.

En la comunidad empresarial existe un creciente interés en la inspección previa de las prácticas orientadas a la determinación de objetivos productivos, en especial en lo que se refiere a la eliminación de residuos y al uso de la energía. El término auditoría medioambiental se aplica a la regulación voluntaria de las prácticas empresariales en función de valores predeterminados de su impacto ambiental.

6.1 Medio ambiente

²Medio ambiente, conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

La planta esta ubicada en la zona 8, de la ciudad de Guatemala, una zona en la cual es comercial; y en la cual hay diversos talleres de herrería, eléctricos y mecánicos.

Una zona que el servicio de Empagua; no esta disponible todo el día, se tiene que tener un depósito, para abastecerse de este vital líquido, para nuestro proceso de producción.

En lo concerniente al manejo de basura, se dispone de un servicio que pasa 3 veces por semana. Se tiene un lugar específico que es el patio de atrás de la planta para poner la basura, más que todo polietileno, que desecho en el proceso de producción.

En el lugar a ciertas horas del día, hay un tráfico bastante fuerte, el cual causa un ruido estridente, como también una contaminación fuerte del aire.

La planta está ubicada en un lugar donde no es plano, sino en un desnivel perpendicular, lo cual en época de invierno en la parte de afuera pasan correntadas fuertes de agua, lo que provoca a veces que los mismos tragantes no se dan a abasto.

² Biblioteca consulta Microsoft Encarta 2005

6.2 Predicción de impacto ambiental

Contaminación del aire

Los desechos sólidos contribuyen a generar bacterias que viajan en el aire, propiciando el contagio de enfermedades y emanando malos olores.

Los malos olores se generan a causa del proceso de putrefacción de los desechos sólidos y orgánicos. Además, esta putrefacción ocurre en dos etapas: aeróbica y anaeróbica, produciendo no sólo líquidos sino también gases, por acción de microorganismos.

La etapa aeróbica es aquella en la cual el oxígeno está presente en el aire contenido en los intersticios de la masa de residuos enterrados, siendo rápidamente consumido. La anaeróbica es la que predomina en un relleno sanitario y produce grandes cantidades de metano y bióxido de carbono.

Contaminación del agua

El efecto ambiental más serio que provocan los desechos sólidos es la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por el vertimiento de basura en los ríos y quebradas, así como por el líquido que se cuela por el suelo.

La basura depositada en los ríos y lagos aumenta la carga orgánica y disminuye el oxígeno disuelto, aumenta los nutrientes y algas que dan lugar a la eutrofización y se produce la muerte de cientos de especies del lugar.

Las descargas de basura en las corrientes de agua o abandono en las vías públicas disminuye los cauces y canales, causando además la obstrucción de alcantarillados.

Contaminación del suelo

Cuando no existe un adecuado control y manejo de los desechos sólidos, el suelo se contamina por las diversas sustancias químicas que contiene basura. Además tanto el terreno como las áreas vecinas pierden valor comercial y sufren un adecuado deterioro estético.

6.3 Métodos de evaluación del impacto ambiental

³Se entiende como Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) sometido al procedimiento de evaluación a aquellos documentos que, de forma diferenciada, deben presentar los titulares de planes, programas, proyectos de construcción, instalaciones y obras públicas o privadas, en el que se recoja y analice la información necesaria para evaluar las consecuencias ambientales de la actuación que se pretenda ejecutar.

Memoria resumen

Como inicio de la puesta en conocimiento al Órgano ambiental competente, en la que se especifica la actuación de una forma general así como sus objetivos.

Consultas previas e Información a los titulares de la iniciativa

³ El Desarrollo Reglamentario De La Ley De Protección, Informe del medio Ambiente Andalucía 1996.

Incluyendo tanto la comunicación a personas, instituciones y administraciones previsiblemente afectadas para que aporten información relacionada con la actuación prevista.

Entre los organismos específicamente informados están las Alcaldías. Los resultados de estas consultas se remiten a los responsables o titulares con el fin de informarles de su contenido para su consideración posterior. Presentación del Estudio de Impacto Ambiental ante el Órgano con competencia sustantiva que debe aprobarlo.

Información pública, con reemisión del expediente

Una vez superada la fase de alegaciones, de forma que el Órgano ambiental, la Conserjería de Medio Ambiente, recoja tanto el propio el Estudio del Impacto Ambiental como el conjunto de alegaciones presentadas, debiéndose considerar el expediente debidamente completo en todos sus aspectos documentales.

Declaración de impacto ambiental o pronunciamiento del órgano ambiental sobre la conveniencia o no de realizar el plan, programa o proyectos

Esta declaración siempre debe ser pública mediante la difusión que corresponda (provincial o regional), y tiene carácter vinculante a los conocimientos de los efectos ambientales ante el organismo que lo aprueba.

La diferencia del procedimiento respecto a los planes urbanísticos, que tiene como base la de simplificar y agilizar los trámites del procedimiento y de

información pública, combinado con el procedimiento ambiental en el sustantivo, radica en los siguientes aspectos:

- El documento de Avance equivale a la presentación de la Memoria-Resumen.
- Se concibe el Estudio de Impacto ambiental como documento integrante de los Planes urbanísticos, que incorporan ; por un lado, la documentación ambiental de estos y, por otro, contendrá la definición de los objetivos ambientales y los criterios generales de la protección y mejora del patrimonio ambiental.
- La información pública del planeamiento tras la correspondiente Aprobación Inicial, se realiza de forma simultánea y conjunta con la del Estudio de Impacto Ambiental, de forma que las alegaciones de carácter ambiental se incorporen al expediente completo del que se derivara la Declaración Previa.
- Tras la Aprobación provisional, si no se producen cambios sustanciales, que en su caso deberán comunicarse por los efectos ambientales posibles, se procede a la declaración de impacto ambiental. Sus contenidos quedarán incorporados a las determinaciones del planeamiento. Con respecto al procedimiento específico de los planes y programas, la diferencia estriba en los siguientes aspectos:
 - Las consultas previas a los organismos e instituciones se realizarán a propuesta del Órgano sustantivo y cuyos

resultados se comunicarán a la Conserjería de Medio Ambiente.

- El Estudio De Impacto Ambiental una vez redactado se pondrá en conocimiento de la Conserjería de Medio Ambiente para introducir aspectos nuevos o completar los existentes. De forma conjunta, el Estudio De Impacto Ambiental, y el Plan o Programa, se someterán a información pública.
- Si tras la fase anterior se introducen cambios o modificaciones deberán comunicarse a la Conserjería de Medio Ambiente, para que se produzca la Declaración de Impacto Ambiental que fije las consideraciones generales de carácter ambiental sobre el Plan y establezca expresamente las consideraciones y singularidades específicas.

Finalmente, el proceso de evaluación ambiental conlleva la creación de un registro público en que figuran tanto los expedientes abiertos como las resoluciones habidas en cada caso, además de una serie de datos caracterizadores de los mismos.

6.4 Evaluación global y económica del impacto

En la evaluación se están viendo tanto los riesgos directos e indirectos, en la salud del hombre que puede tener las bolsas de polietileno; como un desecho después de consumir nuestro producto:

Riesgos directos

Son ocasionados por el contacto directo de los desechos. Las personas más expuestas son los recolectores, debido a la carencia de equipo de seguridad necesarios para labor de recolección. Asimismo, existen personas cuya actividad es separación de materiales dentro del botadero, que están expuestas diariamente a contraer enfermedades o sufrir accidentes, ya que trabajan en condiciones infrahumanas y sin la menor protección.

Entre las enfermedades y lesiones más comunes se pueden mencionar: cortaduras, raspones, quemaduras en manos y pies, lesiones en la espalda, hernias, enfermedades respiratorias, parásitos intestinales, enfermedades de la piel e irritación de los ojos, entre otras.

Riesgos indirectos

Son los riesgos causados por el inadecuado tratamiento y manejo de los desechos sólidos, y afectan a todo habitante de la comunidad. Entre estos están:

La proliferación de Vectores Sanitarios

Se originan por la proliferación de vectores de enfermedades tales como moscas, mosquitos, cucarachas, ratas, que se encuentran en la basura debido a que allí encuentran fuentes de alimento y la condiciones adecuadas para su reproducción.

Los Depósitos de Desecho

Que son probablemente el primer problema ambiental que ha padecido el hombre a través de los tiempos. El manejo de desechos sólidos es un elemento importante en la salud pública y en la protección ambiental. Su objetivo es proveer un servicio higiénico, eficiente y económico para recolectar y transportar rápidamente los desechos sólidos a puntos de tratamiento o de depósito, sin intercambiar los contaminantes que estos traen a la atmósfera, al suelo o a los sistemas de agua.

El polietileno es un desecho sólido que no se descompone en los rellenos sanitarios, por lo que no liberan gas metano, el cual es explosivo y dañino a las plantas. Tampoco liberan dióxido de carbono, compuesto que añade dureza a las fuentes de agua fresca. Sin embargo, constituyen un desecho sólido y, por tanto, contribuyen directa o indirectamente al impacto ambiental y a los efectos que tienen los desechos sólidos en la salud del hombre.

Aunque el polietileno puede considerarse como un material no biodegradable, es un material que puede ser reciclado, con el fin de elaborar otros tipos de artículos,⁴ ya que los mejores candidatos de los polímeros para ser reciclados son los de naturaleza termoplástico”.

La primera etapa en el proceso de reciclaje es la recolección del artículo utilizado. Luego, el material debe ser separado en categorías dentro de las cuales los materiales a reciclar sean compatibles. Luego las categorías dentro de las cuales los materiales a reciclar sean compatibles. Luego las categorías deben limpiarse para la remoción de impurezas. Por último, el

⁴ “Plastic, Rubber and Paper Recycling, A Pragmatic Approach”, Sadler, G. y Stocke, R., (1995)

material debe ser molido en bolitas previo a ser utilizado nuevamente para su fabricación.

A pesar de que se obtienen materiales con propiedades y apariencia menor a las del material virgen, tienen aún aplicaciones prácticas.

Otra alternativa al reciclaje es la incineración. “ Aproximadamente el 90% del gas y aceite consumido en el mundo es quemado para generar energía - térmica para calentamiento y mecánica para el transporte. Se han desarrollado métodos ambientales aceptables para la incineración para la mayoría de materiales polímeros comerciales.

El método menos deseado para deshacerse de los materiales polímeros es por medio de rellenos sanitarios, en el que se pierde la utilidad del polímero y su inherente contenido de energía. Además, los rellenos sanitarios en nuestro medio causan importantes problemas ambientales: son fuente de formación de gases explosivos y contaminantes del aire, pueden causar infiltraciones de líquidos contaminantes de las fuentes de agua subterráneas.

6.5 Declaratoria de impacto ambiental

El mayor problema no es cómo reutilizar o reciclar los materiales plásticos, sino como recolectarlos, separarlos y prepararlos para ser reciclados.

Por tanto, se propone realizar campañas promocionales en las que se ofrezcan descuentos sobre el precio de venta o unidades gratis de refrescos en bolsa de polietileno, a cambio de cierto número de envases de polietileno limpios y vacíos.

Los establecimientos de ventas al menudeo serían los encargados de comunicar las ofertas al consumidor final y, como resultado de estas actividades promocionales, se esperaría que aumentara el posicionamiento de la marca en los consumidores, aumentando así los niveles de ventas y por ende los ingresos tanto de los establecimientos de venta al menudeo como los de la fábrica de bebidas. Además, se aprovecharía la recolección de las bolsas vacías como otra fuente de ingreso, pues pueden ser vendidas a establecimientos dedicados a la reutilización de las mismas (Reciclados de Centro América, S.A., Maquiplástico, Muehlstein International, entre otros).

Con este tipo de actividades, también se contribuirá a disminuir el costo de la recolección, clasificación y preparación de los plásticos, costos en los que incurren las empresas que se dedican a reutilizar estos materiales, contribuyendo así a mejorar la rentabilidad de las mismas y fomentando la creación de otras empresas dedicadas a esta actividad, en pro del medio ambiente.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo al estudio financiero, por medio del punto de equilibrio y económico que se realizó, se obtuvo que el proyecto es rentable.
2. La oferta y la demanda están basados, primero en la cantidad de estudiantes en los distintos institutos que hay en el perímetro de la ciudad de Guatemala y alrededores próximos; como la demanda que tienen en las tiendas de estos los refrescos; tratando de obtener un 15% del mercado.
3. En el estudio de mercado realizado, se tiene que el precio promedio de venta del refresco líquidos en sus distintas marcas, es de Q.32.28, en unidades de refresco de 0.25 lts; siendo la marca líder La Palma, cuyo precio oscila en Q.36.33, teniendo esta también una mejor logística y atención al cliente hacia el producto.
4. En el estudio financiero, la cantidad que se debe producir y vender los refrescos líquidos es de 1,489,461 unidades; lo que genera un ingreso de Q.446,838.30, quetzales anuales, teniendo proyectado producir el primer año 2,400,000 unidades, para producir Q.720,000.00; teniendo egresos de Q.541,139.28, lo cual nos da una utilidad antes de impuestos de 33%.
5. Los primeros tres años el proyecto absorbe, el pago de deudas e intereses que se hicieron sobre la inversión, pero, a partir del cuarto año, se está generando una mayor cantidad de utilidades disponibles para el inversionista.

6. El V.A.N. es de Q.63,200.00 a una tasa de descuento del 30%. Es decir se tiene una ganancia neta de Q.63,200.00. Por lo cual, es aceptable el proyecto porque el V.A.N. > 0.
7. El proyecto es factible porque la T.I.R. es de 46.5079 %, es decir, es mayor que la tasa mínima aceptable al inicio que fue de 30%. Lo cual da una mayor utilidad que la prevista inicialmente.
8. La relación beneficio / costo es mayor que 1, lo que ha de recuperar Q.1.45 sobre Q.1.00 invertido.
9. El período en que se recupera la inversión realizada para la ejecución del proyecto es de 3 años.
10. La degradación del polietileno ocurre a aproximadamente 0.5 % por año, por lo que puede ser considerado como un material no biodegradable, contribuyendo así al aumento de la cantidad de desechos sólidos encontrados en el ambiente.

RECOMENDACIONES

1. Llevar a la práctica dicho proyecto, ya que desde el punto de vista técnico y financiero, es viable, exitoso y no representa riesgo alguno para los interesados. En sus apartados correspondientes, se encuentran debidamente sustentados y analizadas las razones, que auguran el éxito del mismo.
2. Es necesario que la empresa cuente con un suministro permanente de agua, insumo básico para la elaboración de los refrescos, en una forma segura, continua y con los volúmenes requeridos en cada una de las etapas productivas, teniendo en cuenta el crecimiento de la ciudad; la demanda de agua es mayor, por consiguiente, el pozo que se tiene puede secarse, por lo tanto, se debe buscar nuevas alternativas para satisfacer a la planta del vital líquido.
3. En el área técnica, la empresa, a través del administrador de la planta, teniendo relación directa con cada una de las etapas productivas del refresco, ejerzan un riguroso manejo de los insumos principales y secundarios, para que éstos sean mezclados o adicionados en las cantidades precisas y específicas, con el objetivo principal de que el refresco, sea ideal en lo relativo a cantidad y calidad, con la finalidad de proteger la salud de los consumidores, así como, cuidar la imagen y aceptación que la marca tiene en el mercado.
4. Para la pasteurización, realizar el calentamiento y el enfriamiento de la bebida lo más rápido posible, para lograr una mejor inhibición del

crecimiento de los microorganismos debido a un cambio brusco en la temperatura, prolongando así el período de vida útil del producto.

5. Sobre los costos de producción la administración, deberá ejercer un control y vigilancia sobre los precios de los insumos, los cuales impactarán a los costos variables o fijos y podrían ocasionar que el costo unitario de producción, se incremente, dejando de ser competitivo, reduciendo el margen de utilidad y en caso extremo, que éste, sea mayor que el precio de venta, reflejando pérdidas.
6. El polietileno es un material no biodegradable, por lo que incrementa la cantidad de desechos sólidos encontrados en el ambiente. Por eso, se recomienda crear campañas de recolección de las bolsas de polietileno utilizadas como base de bebidas que pueden luego de ser vendidas a empresas dedicadas a la reutilización de este tipo de materiales, creando otra fuente de ingreso para la fábrica de bebidas y contribuyendo a la disminución de desechos sólidos en pro del ambiente.
7. Darle un seguimiento posterior, con la finalidad de actualizar algunas variables que muestren información estadística más recientes, especialmente hacer un estudio de mercado constante, con la finalidad de contar con la mayor información posible y poder efectuar un estudio y análisis con todo conocimiento y objetividad del Mercado y sus variable que nos interesan conocer y que serán la parte medular que darán vida al desarrollo e integración del proyecto en cuestión, permitiendo seleccionar la mejor alternativa al momento de la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

1. **“Como hacer un estudio de mercado”** . Ministerio De Industria y Comercio CEPAE; Asunción Paraguay 2000. 20 p.p.
2. **“AGUILAR ALVAREZ DE ALBA, Alfonso “Elementos de mercadotecnia”** . México., Continental 1996. 111 p.
3. SAMUELS, Sydney Alexander . **“Apuntes sobre preparación y evaluación de proyectos”** . U.S.A.C., Facultad de Ingeniería; Ingeniería Industrial 1994. 88 p.
4. SADLER G. Y STOCKE R., Gustavo Rodolfo . **“Plástico, rubber and paper recycling a pragmatic aproach”** . Estados Unidos De Norteamérica.
5. **“El desarrollo reglamentario de la Ley de protección”**, Informe del medio Ambiente Andalucía 1996. 21 p.
6. RICHARD BREAJEY & STEWART MYERS. **“Principios de finanzas corporativas”**. McGraw Hill. 2 edición España, 1990.
7. MENDENHAL W., **“Estadística para administradores”**. 2 edición, México: Editorial Iberoamericana. 295p.
8. WOODROOF, J y PHILLIPS, **“Bebidas carbonatadas y no carbonatadas”**. Estados Unidos: Avi Publishing Company, Inc.

9. ROBBINS, STEPHEN P. **“Administración”**. 5ta. edición México: Prentice-Hall, 1996.
10. WERTHER, WILLIAM B. **“Administración de personal y recurso humano”**. 4ta. edición México: McGraw-Hill, 1995.

Referencias electrónicas:

1. Biblioteca consulta Microsoft Encarta 2005.
2. www.mineduc.com.gt
3. www.publirecta.com/dicc/diccionario_publicidad_c.php
4. serever2.southlink.com.ar/vap/mercadotecnia.hmt

ANEXOS

Tabla XLIII. Resultado de encuestas sobre el consumo y precios de refrescos efectuados a 40 colegios

Colegio No.	REFRESCO	
	Consumo (u/semana)	Precio (Q/100u.)
1	50	37.00
2	100	32.00
3	200	33.00
4	50	35.00
5	100	34.00
6	50	36.00
7	100	35.00
8	500	32.00
9	25	36.00
10	50	32.00
11	100	36.00
12	50	35.00
13	175	45.75
14	50	36.00
15	100	36.00
16	50	32.00
17	25	36.00
18	300	43.25
19	150	36.00
20	50	36.00
21	150	35.00
22	50	35.00
23	100	30.50
24	50	34.00
25	200	32.00
26	25	36.00
27	100	35.00
28	25	32.00
29	100	30.00
30	130	35.00
31	50	30.00
32	100	32.50
33	100	35.50
34	100	32.00
35	25	32.00
36	100	32.00
37	50	35.00
38	50	34.00
39	60	33.00
40	50	31.50
Media:	97.25	34.40
Desviación Estandar:	86.88	3.08

Tamaño Muestra (consumo refrescos) (n): 72.49
Tamaño Muestra (precio refrescos) (n): 0.09

Tabla XLIV. Resultados de encuestas sobre la marca de consumo de refrescos líquidos envasados en bolsas de polietileno efectuado a 73 colegios
 Datos para Graficar figura 2

Colegios No.	CONSUMO SEMANAL									
	LA PALMA	FOREMOST	YUJU	NICO	PICHI	DIADEMA	BOPY	YOMPI	YUPI	GOZO
1	300									
2	100					200				
3	600		100							
4	2,000	300								
5	400									
6	200									
7	400		200							
8	100				100					
9				200						100
10	200	150				100				
11	100									
12	260		200							
13					200					
14	200								100	
15	200	300								
16				100	100	150				
17										
18	200							100		
19	100									
20	100									
21	300									
22	100	400								
23						50				
24	100									
25	50					200				
26					200			100		
27	400		300							
28	50						50			
29	200	300								
30						100				
31	200		150						50	
32	400									
33	200							50		
34	400									
35		200				200				
36	300									
37	200					150				
38	400		100							
39	200									
40						150		50		
41	400							100		
42	400	150								
43	1,000								25	
44	400								50	
45	1,600									
46	200						25	50		
47	100						50			
48	200						50			
49	200						25			50
50	100	300						25		
51				200						
52	200								100	
53	100					50				
54	100							200		
55	200									
56				150				100		
57	200									
58	1,000	200								
59	50									
60	200	200						100		
61	100									
62	100									
63	150									
64	100	150							50	
65	200									
66	100							25		
67	50					25				
68	600	200								
69	150							25		
70	100									
71				100						
72	300							50		
73	100									
SUMA:	17,660	3,150	1,150	750	900	975	200	975	375	150
n:	61	13	7	5	6	8	5	13	6	2
% producto	67.19	11.98	4.38	2.85	3.42	3.71	0.76	3.71	1.43	0.57
Promedio:	289.51	242.31	164.29	150.00	150.00	121.88	40.00	75.00	62.50	75.00

Promedio Total de Consumo de Refresco Por Tienda: 137.05 unidades/semana
 Precio Promedio de Refrescos (Q./unidad) : Q. 32.28

Tabla XLV. Resultados de encuestas sobre el precio de refrescos líquidos envasados en bolsas de polietileno efectuado a 73 colegios.

Colegios No.	PRECIO Q./100 u.									
	LA PALMA	FOREMOST	YUJU	NICO	PICHI	DIADEMA	BOPY	YOMPI	YUPI	GOZO
1	35									
2	35					32				
3	35		26							
4	35	30								
5										
6	38									
7	38		28							
8	38				28					
9				28						32
10	35	30				32				
11	35									
12	35		28							
13					28					
14	37								32	
15	35	30								
16				26		32				
17			28							
18	35							34		
19	35									
20	37									
21	37									
22	37	28								
23					32					
24	42									
25	35					30				
26					30			32		
27	37		35							
28	35						32			
29	36	30								
30						32				
31	35		35							32
32	42									
33	35							34		
34	35									
35		30			32					
36	42									
37	35					36				
38	35		28							
39	37									
40					32			36		
41	35							35		
42	36	32								
43	38								30	
44	38								34	
45	36									
46	36						32	36		
47	42						36			
48	38						34			
49	36						32			34
50	36	30						30		
51				35						
52	42									35
53	36					32				
54	42							32		
55	37									
56				28				35		
57	38									
58	37	44								
59	38									
60	38	30						36		
61	42									
62	35									
63	35									
64	37	30							32	
65	36									
66	38							36		
67	38					36				
68	36	30								
69	36							36		
70	38									
71				30						
72	37	30						36		
73	36									
SUMA:	2,216	404	208	147	182	262	166	448	195	66
n:	61	13	7	5	6	8	5	13	6	2
Promedio:	36.33	31.08	29.71	29.40	30.33	32.75	33.20	34.46	32.50	33.00

Tabla XLVI. Resultados de encuestas sobre el consumo de refrescos líquidos en bolsa de polietileno efectuado a 73 colegios selección de sabor.

Datos para graficar figura 3

Colegios No.	SABORES CONSUMIDOS								
	UVA	FRESA	NARANJA	LIMON	MELOCOTON	CHICLE	COLA	PIÑA	MANZANA
1	1	1	1				1		
2	1	1	1	1					
3	1	1	1	1					
4	1	1	1	1				1	
5	1	1	1	1					1
6	1	1	1	1			1		
7	1	1	1	1				1	
8	1	1	1	1					1
9	1	1	1	1					1
10	1	1	1	1		1			
11	1	1	1	1		1			
12	1	1	1	1	1				
13	1	1	1	1					1
14	1	1	1	1			1	1	
15	1	1	1	1				1	
16	1	1	1	1		1			1
17	1	1	1	1	1				
18	1	1	1	1			1		
19	1	1	1	1				1	
20	1	1	1	1					1
21	1	1	1	1		1			
22	1	1	1	1					
23	1	1	1	1	1	1			
24	1	1	1	1					1
25	1	1	1	1					1
26	1	1	1	1				1	
27	1	1	1	1					1
28	1	1	1	1			1		
29	1	1	1	1				1	
30	1	1	1	1		1			
31	1	1	1	1				1	1
32	1	1	1	1	1				
33	1	1	1	1		1			
34	1	1	1	1				1	
35	1	1	1	1	1				
36	1	1	1	1				1	
37	1	1	1	1				1	
38	1	1	1	1	1				
39	1	1	1	1				1	1
40	1	1	1	1	1				
41	1	1	1	1	1				
42	1	1	1	1		1			
43	1	1	1	1	1				1
44	1	1	1	1				1	
45	1	1	1	1			1		
46	1	1	1	1		1			
47	1	1	1	1				1	
48	1	1	1	1	1	1			1
49	1	1	1	1					1
50	1	1	1	1					1
51	1	1	1	1	1				
52	1	1	1	1	1				
53	1	1	1	1	1				
54	1	1	1	1		1	1		
55	1	1	1	1	1				
56	1	1	1	1		1			
57	1	1	1	1				1	
58	1	1	1	1	1				
59	1	1	1	1					1
60	1	1	1	1				1	
61	1	1	1	1			1		
62	1	1	1	1		1			
63	1	1	1	1	1				
64	1	1	1	1		1	1		
65	1	1	1	1	1				
66	1	1	1	1					1
67	1	1	1	1	1				
68	1	1	1	1			1		
69	1	1	1	1	1				
70	1	1	1	1					1
71	1	1	1	1				1	
72	1	1	1	1				1	
73	1	1	1	1				1	
SUMA:	73	71	63	25	6	8	10	18	16
% de sabor en Colegios:	25.17	24.48	21.72	8.62	2.07	2.76	3.45	6.21	5.52

Sabores mas Comprados: Uva, fresa y naranja.

Tabla XLVII. Resultados de encuestas sobre el consumo de refrescos líquidos en bolsa de polietileno efectuado a 73 colegios características importantes y mayores compradores
Datos para graficar figuras 4 y 5.

Colegios No.	CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES			MAYORES COMPRADORES	
	CALIDAD	PRECIO	SERVICIO	NIÑOS (4-12 Años)	ADOLESCENTES (4-12 Años)
1	1	3	2	X	
2	1	3	2	X	
3	3	1	2		X
4	3	1	2		X
5	3	1	2	X	
6	1	3	2	X	
7	1	3	2	X	
8	3	1	2	X	
9	1	3	2		X
10	2	3	2		X
11	2	3	1	X	
12	1	3	2	X	
13	1	2	3		X
14	1	3	2	X	
15	1	3	2		X
16	1	3	2		X
17	1	3	2	X	
18	1	2	3	X	
19	1	2	3	X	
20	1	2	3	X	
21	1	3	2		X
22	1	3	2	X	
23	1	3	2		X
24	1	3	2	X	
	2	1	3	X	
1	2	3	1	X	
2	1	3	2		X
3	1	3	2		X
4	1	3	2	X	
5	2	3	1	X	
6	3	2	1		X
7	2	3	1	X	
8	2	3	1	X	
9	1	3	2		X
10	1	3	2	X	
11	1	3	2		X
12	1	3	2	X	
13	1	2	3		X
14	1	3	2	X	
15	1	3	2	X	
16	1	3	2	X	
17	2	3	1		X
18	2	3	1		X
19	1	3	2	X	
20	2	3	1		X
21	2	3	1	X	
22	3	1	2	X	
23	2	3	1	X	
24	1	3	2	X	
25	2	3	1	X	
26	2	3	1		X
27	1	3	2	X	
28	2	3	1		X
29	1	2	3	X	
30	3	2	1		X
31	3	1	2	X	
32	2	3	1		X
33	1	3	2	X	
34	1	3	2	X	
35	1	3	2		X
36	1	3	2	X	
37	2	3	1	X	
38	1	2	3	X	
39	3	2	1	X	
40	2	1	3		X
41	1	3	2	X	
42	1	3	2	X	
43	2	1	3	X	
44	2	3	1		X
45	1	3	2		X
46	1	3	2	X	
47	1	3	2	X	
48	3	2	1	X	
SUMA:	113	190	135	47	26
n:	73	73	73	73	73
% de Colegios:				64.38	35.62
Promedio:	1.55	2.60	1.85		

Figura 12. Diagrama de operaciones del tratamiento del agua

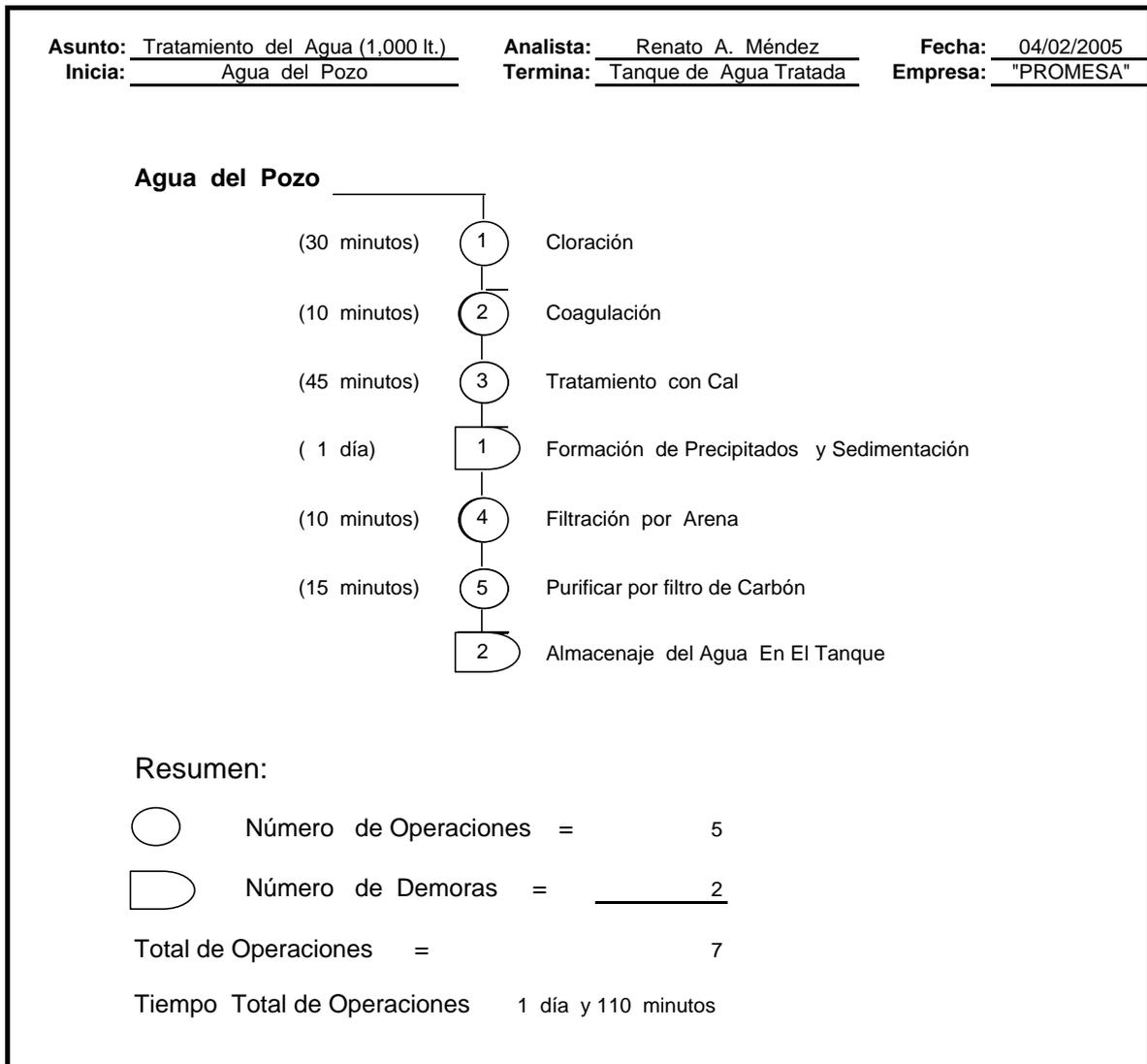


Figura 13. Diagrama de operaciones del proceso de refrescos líquidos

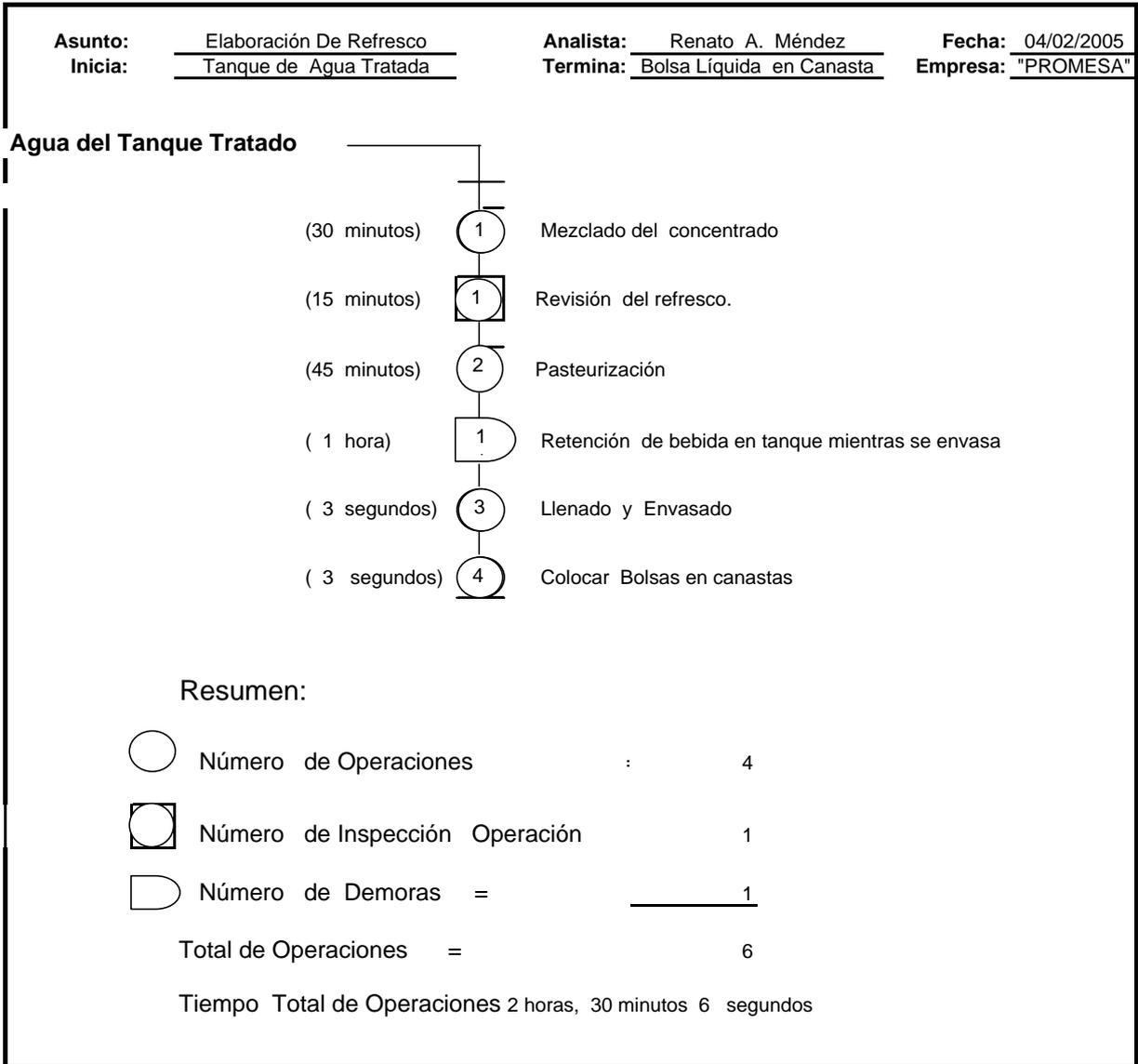
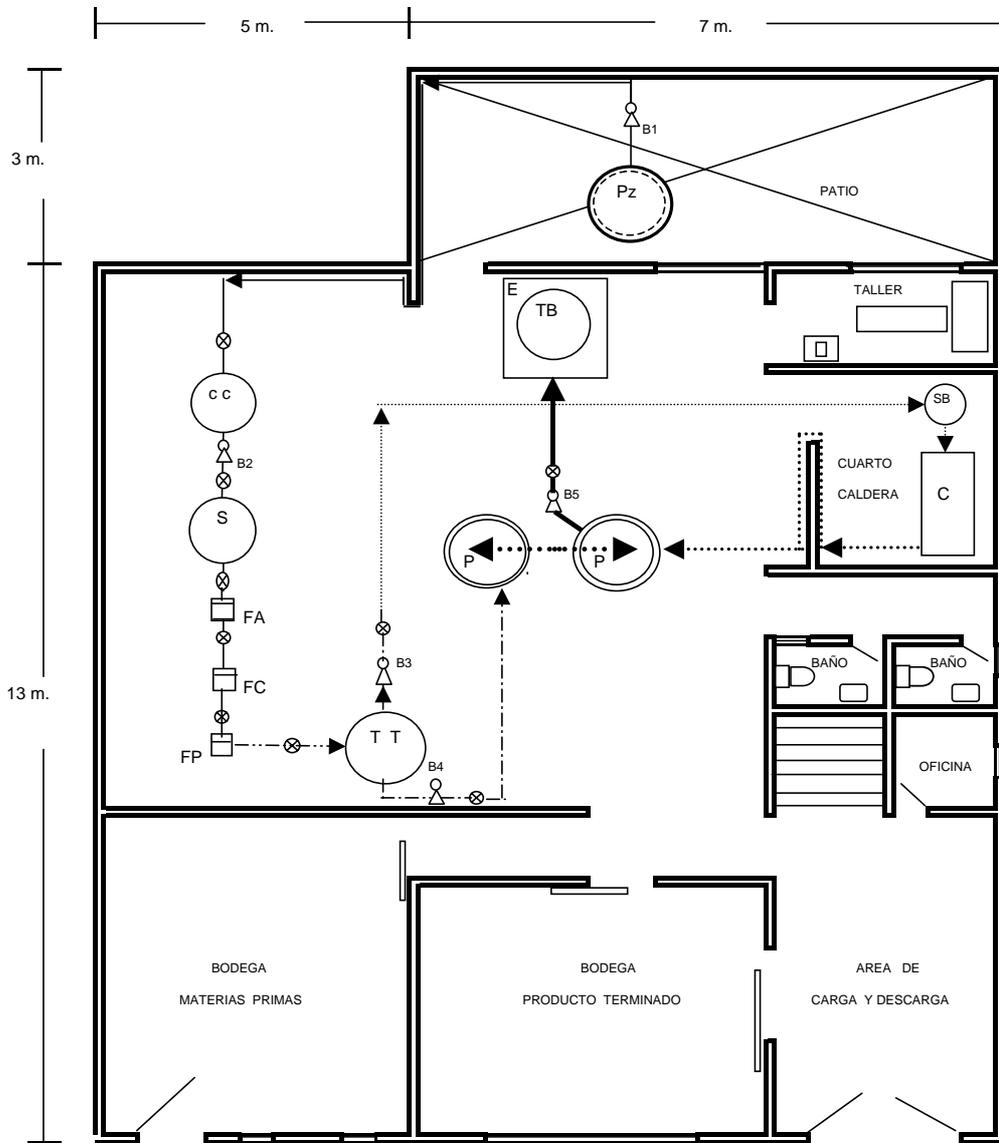


Figura 14. Lay-out (diagrama de recorrido)



Planta Baja

FLUJOS	LEYENDA		
—	agua a tratar, proveniente pozo	B1: bomba 1	Pz: Pozo
- - - -	agua tratada	B2: bomba 2	CC: Cloración y coagulación
- · - · -	agua para mezcla de jarabes	B3: bomba 3	S: Sedimentación
- · - · -	agua para caldera	B4: bomba 4	FA: Filtro de arena
· · · · ·	vapor del agua	B5: bomba 5	FC: Filtro de carbón
—	refresco líquido	FP: Filtro de pulido	TT: Tanque de agua tratada
· · · · ·	agua de pasteurización	Jt: Jarabe terminado	P: Pasteurizadores
		Sb: Suavizador para agua caldera	C: Caldera
		TB: Bebida terminada	E: Envasadora
		Js: Jarabe simple	

Figura 15. Planta alta

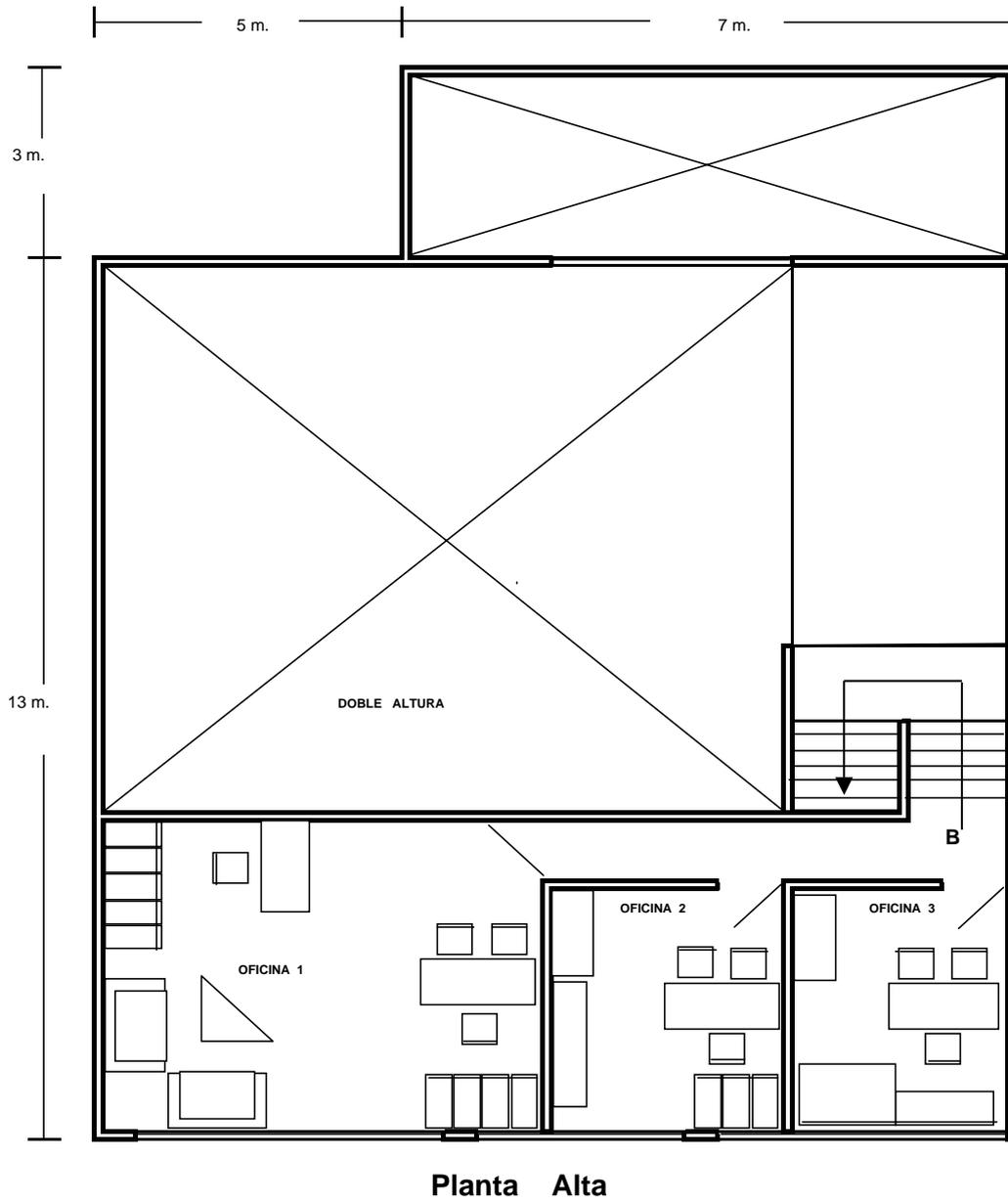


Tabla XLVIII. Tabla flujo de efectivo neto

RENGLON DE GASTOS (Q.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Ingresos sobre ventas	720,000.00	741,600.00	763,848.00	786,765.60	810,367.20
(-) EGRESOS NETOS:					
Costo de ventas :					
Gastos de fabricación					
- Materia prima	119,400.00	122,982.00	126,671.20	130,471.96	134,385.90
- Mano de obra (incluida cuota patronal y pasivo)	64,325.00	64,325.00	64,325.00	64,325.00	64,325.00
- Mantenimiento maquinaria	1,200.00	1,296.00	1,400.00	1,511.65	1,632.59
- Electricidad	41,236.80	41,236.80	41,236.80	41,236.80	41,236.80
- Gas propano	23,160.00	23,854.80	24,570.44	25,307.37	26,066.81
- Material de empaque	8,820.00	9,084.60	9,361.14	9,641.04	9,928.71
(-)Total costo de ventas :	258,141.80	262,779.20	267,564.58	272,493.82	277,575.81
Utilidad bruta en ventas (anuales) :	461,858.20	478,820.80	496,283.42	514,271.78	532,791.39
Gastos fijos (anuales) :					
Comisiones de ventas	36,000.00	37,080.00	38,192.40	39,338.40	40,518.60
Publicidad	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00
Gasto de vehículos					
- Diesel	15,984.00	17,692.32	19,575.36	21,641.04	23,918.40
- Mantenimiento y repuestos	4,795.20	5,307.70	5,872.61	6,492.31	7,175.52
- Sueldos y prestaciones (admón)	89,630.85	89,630.85	89,630.85	89,630.85	89,630.85
- Depreciaciones	31,392.00	31,392.00	31,392.00	31,392.00	31,392.00
- Seguros	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
- Material auxiliar	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
- Gastos de capacitaciones y seguridad industrial	15,000.00	15,000.00	15,000.00	15,000.00	15,000.00
- Alquileres (costo de oportunidad)	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
- Intereses sobre préstamo financiado (21% anual)	27,695.43	20,157.42	11,036.43		
- Intereses sobre préstamo propio (21% anual)	10,500.00	7,642.16	4,184.17		
(-)Total gastos fijos :	282,997.48	275,902.45	266,883.82	255,494.60	259,635.37
Utilidad bruta (anuales) :	178,860.72	202,918.35	229,399.60	258,777.18	273,156.02
- Impuestos sobre La renta (31%)	55,446.82	62,904.69	71,113.88	80,220.93	84,678.37
- Otros impuestos (5%)	8,943.04	10,145.92	11,469.98	12,938.86	13,657.80
(-)Total pago de impuestos:	64,389.86	73,050.61	82,583.86	93,159.78	98,336.17
Utilidad neta (anuales) :	114,470.86	129,867.75	146,815.75	165,617.39	174,819.85
- (-) Capital de operación	40,000.00	41,200.00	42,436.00	43,709.08	45,020.35
- (-) Amortización del préstamo financiado	35,895.27	43,433.28	52,554.45		
- (-) Amortización del préstamo propio	13,608.76	16,466.59	19,924.66		
Utilidad reducida por amortización préstamo (anuales) :	24,966.83	28,767.88	31,900.64	121,908.31	129,799.50
- (+) Depreciaciones	31,392.00	31,392.00	31,392.00	31,392.00	31,392.00
FLUJO EFECTIVO NETO	56,358.83	60,159.88	63,292.64	153,300.31	161,191.50