



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

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA EN EL
MUNICIPIO DE SAN JOSÉ PINULA DEL DEPARTAMENTO DE
GUATEMALA**

INGRID JEANNETTE PÉREZ MORALES

Asesorado por Inga. Rossana Margarita Castillos Rodríguez

Guatemala, abril de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA EN EL
MUNICIPIO DE SAN JOSÉ PINULA DEL DEPARTAMENTO DE
GUATEMALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA POR

INGRID JEANNETTE PÉREZ MORALES

Asesorado por: Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

| | |
|------------|--------------------------------------|
| DECANO | Ing. Sydney Alexander Samuels Milson |
| VOCAL I | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos |
| VOCAL II | Lic. 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 | Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez |

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| DECANO | Ing. Sydney Alexander Samuels Milson |
| EXAMINADOR | Ing. Harry Milton Oxón Paredes |
| EXAMINADORA | Inga. Sigrid Alitza Calderón de León |
| EXAMINADORA | Inga. María Ixmucané Córdova Catalán |
| 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 su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN
JOSÉ PINULA DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 14 de junio de 2004.



Ingrid Jeannette Pérez Morales

Guatemala, febrero del 2005

Ingeniera
Marcia Ivonne Veliz Vargas
Directora de Escuela
Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
USAC

Estimada Inga. Veliz:

Me complace saludarle, haciendo referencia al trabajo de graduación presentado por la estudiante universitaria INGRID JEANNETTE PEREZ MORALES, titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE PINULA DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**, que he asesorado.

Al respecto, me permito informarle que después de las revisiones y correcciones correspondientes, el trabajo está finalizado, por lo que responsabilizándome de la calidad del mismo, recomiendo su aprobación.

Atentamente,


Inga. Ind. Rossana M. Castillo R.
Asesora

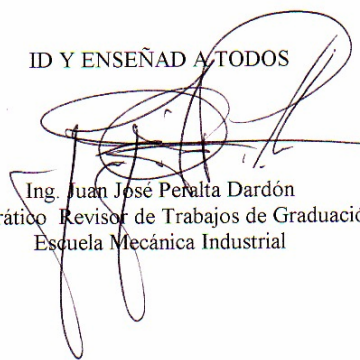
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE PINULA DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **Ingrid Jeannette Pérez Morales**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Juan José Peralta Dardón
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala abril de 2004

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

La Directora 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 **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ PINULA DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **Ingrid Jeannette Pérez Morales**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Inga. Marcia Ivonne Venz Vargas
DIRECTORA
Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2005

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala

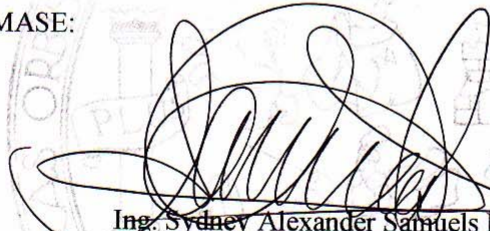



Facultad de Ingeniería
Decanato
Tels. 24769579 Exts. 101-102-114
Fax: 24760365

Ref. DTG-121-2005

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte de la Directora de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ PINULA DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario, **Ingrid Jeannette Pérez Morales**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
DECANO



Guatemala, abril de 2005.

/lmcb.

ACTO QUE DEDICO

A Dios

Porque con su bondad y misericordia me ha brindado la oportunidad de ser una persona capaz para enfrentar cualquier obstáculo, permitiéndome así alcanzar esta meta que me tracé en la vida iluminándome en los días de oscuridad.

A mi madre

Por el infinito e incondicional amor que a mi vida ha brindado, siendo este el que me da la fuerza para luchar y seguir adelante, con todo mi amor esto es por ti y para ti.

A Luis A. Pineda

Porque ha estado a mi lado, brindándome su apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera hasta este momento, porque ha sido y seguirá siendo alguien muy especial para mí que me enseñó a valorar las cosas buenas que nos da la vida, a creer en mí a ser mejor persona cada día. Gracias por siempre.

A mi hermana y hermanos Por formar parte de mi vida.

A mis amigas y amigos Por ser y estar en cada momento.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por ser la fuente de todos mis conocimientos.

A la Licda. Elsa Villafuerte y familia

Por darme la oportunidad de realizar este trabajo de investigación, y el apoyo que me han brindado en todo momento.

A la Inga. Rossana Margarita Castillo

Por la asesoría que me ha dado para culminar con este trabajo de graduación.

Al Ing. Marcos Montenegro Klee

Por la ayuda brindada en la realización de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-------------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | VII |
| LISTA DE SÍMBOLOS | XI |
| GLOSARIO..... | XIII |
| RESUMEN | XV |
| OBJETIVOS | XVII |
| INTRODUCCIÓN | XIX |
| | |
| 1. ESTUDIO DE MERCADO..... | 1 |
| 1.1. Definición del producto | 1 |
| 1.1.1. Características..... | 1 |
| 1.1.2. Ingredientes | 2 |
| 1.2. Productos sustitutos | 3 |
| 1.3. Análisis de la demanda | 4 |
| 1.3.1. Distribución geográfica del mercado de consumo | 4 |
| 1.3.2. Demanda potencial del mercado..... | 5 |
| 1.3.3. Tabulación de las fuentes primarias | 5 |
| 1.3.4. Proyección de la demanda | 11 |

| | |
|---|-----------|
| 1.4. Análisis de la oferta..... | 12 |
| 1.4.1. Características de los principales productores | 12 |
| 1.4.2. Proyección de la oferta..... | 14 |
| 1.5. Análisis de los precios..... | 15 |
| 1.5.1. Determinación del precio promedio | 15 |
| 1.5.2. Análisis histórico y proyección de precios | 15 |
| 1.6. Canales de comercialización y distribución del producto..... | 16 |
| 1.6.1. Descripción de los canales de distribución..... | 16 |
| 1.6.2. Ventajas y desventajas de los canales empleados | 18 |
| 1.6.3. Descripción operativa de la trayectoria de comercialización | 19 |
| 2. ESTUDIO TÉCNICO | 21 |
| 2.1. Ingeniería del proyecto..... | 21 |
| 2.1.1. Descripción del proceso de purificación del agua | 21 |
| 2.1.2. Aspectos legales que deberá llenar el agua por envasar | 26 |
| 2.1.3. Descripción del proceso de embotellado..... | 28 |
| 2.1.4. Factores que determinan la adquisición del equipo y maquinaria ... | 33 |
| 2.1.5. Mantenimiento de la maquinaria | 36 |
| 2.1.6. Distribución de la planta | 36 |
| 2.2. Tamaño y localización de la planta | 40 |
| 2.2.1. Aspectos importantes de las instalaciones de la planta | 40 |
| 2.2.2. Factores que condicionan el tamaño de la planta | 42 |
| 2.2.3. Capacidad del proyecto..... | 42 |
| 2.2.4. Localización del proyecto | 42 |
| 3. ESTUDIO FINANCIERO | 47 |
| 3.1. Vida útil del proyecto..... | 47 |
| 3.2. Costo total de inversión..... | 47 |
| 3.2.1. Construcción de la obra física | 47 |

| | |
|---|----|
| 3.2.2. De equipo, maquinaria y mobiliario..... | 48 |
| 3.3. Costos totales de operación | 48 |
| 3.3.1. Mano de obra..... | 49 |
| 3.3.2. Materiales | 51 |
| 3.3.3. Servicios | 51 |
| 3.3.4. Administración y ventas | 52 |
| 3.3.5. Distribución del producto | 53 |
| 3.3.6. Costo unitario del producto | 53 |
| 3.3.7. Clasificación de los costos..... | 54 |
| 3.3.7.1. Costos fijos por mes..... | 54 |
| 3.3.7.2. Costos variables por mes..... | 55 |
| 3.4. Recursos financieros para la inversión..... | 55 |
| 3.4.1. Inversión inicial total, fija y diferida | 55 |
| 3.4.2. Determinación del capital de trabajo..... | 56 |
| 3.5. Determinación del precio de venta | 57 |
| 3.6. Determinación del punto de equilibrio | 59 |
| 3.7. Análisis y proyecciones financieras..... | 61 |
| 3.7.1. Proyecciones de gastos..... | 61 |
| 3.7.2. Proyecciones de los ingresos | 61 |
| 3.7.2.1. Ingresos de capital | 61 |
| 3.7.2.2. Ingresos de operación..... | 62 |
| 3.7.2.3. Ingresos totales por año | 62 |
| 3.8. Determinación del costo del capital social..... | 64 |
| 3.9. Programa de financiamiento..... | 64 |
| 3.9.1. Fuentes de financiamiento..... | 64 |
| 3.9.2. Formación de capital propio..... | 64 |
| 3.9.3. Modalidades de compra-pago e ingresos por ventas | 65 |
| 3.9.4. Fuentes posibles de financiamiento..... | 65 |

| | |
|--|-----------|
| 4. ESTUDIO ECONÓMICO | 67 |
| 4.1. Determinación del estado de resultados con y sin financiamiento | 67 |
| 4.2. Balance general inicial | 67 |
| 4.3. Estado de resultados | 67 |
| 4.4. Flujo de efectivo | 68 |
| 4.5. Capital de trabajo | 68 |
| 4.6. Determinación de la tasa mínima atractiva de retorno (trema) | 72 |
| 4.7. Evaluación económica | 73 |
| 4.7.1. Valor Presente Neto (VPN) | 75 |
| 4.7.2. Tasa interna de retorno | 76 |
| 4.7.2. Costo anual uniforme | 76 |
| 4.8. Análisis de sensibilidad | 76 |
| | |
| 5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL | 83 |
| 5.1. Aspectos legales | 83 |
| 5.1.1. Inscripción legal de la empresa | 83 |
| 5.1.2. Contratación de personal | 87 |
| 5.1.3. Prestaciones legales | 89 |
| 5.1.4. Ley del impuesto sobre la renta (ISR) | 91 |
| 5.1.5. Ley del impuesto al valor agregado (IVA)..... | 94 |
| 5.1.6. Impuesto sobre empresas mercantiles y agropecuarias (IEMA) | 95 |
| 5.1.7. Requisitos para el registro sanitario de productos alimenticios | 97 |
| 5.2. Aspectos administrativos | 99 |
| 5.2.1. Planes y programas de capacitación | 99 |
| 5.2.2. Administración del recurso humano | 100 |
| 5.2.3. Organigrama | 101 |
| 5.2.4. Mantenimiento | 104 |
| 5.2.5. Buenas prácticas de manufactura (BPM) | 104 |

| | |
|--|------------|
| 6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 109 |
| 6.1. Identificación del área de influjo | 109 |
| 6.1.1. Definición y justificación técnica y objetiva del proyecto | 109 |
| 6.1.2. Situación ambiental del área de influjo | 110 |
| 6.2. Aspectos generales del proyecto | 113 |
| 6.3. Ubicación y descripción general de la obra o actividad proyectada | 113 |
| 6.4. Descripción del proceso | 118 |
| 6.5. Control ambiental | 122 |
| 6.6. Plan de mitigación | 123 |
| 6.6.1. Identificación de riesgos y amenazas | 124 |
| 6.6.1.1. Plan de contingencia | 125 |
| 6.6.1.2. Análisis de opciones..... | 128 |
| 6.6.1.3. Ejecutor de medidas de mitigación..... | 128 |
| 6.6.1.4. Programa de monitoreo ambiental | 129 |
| 6.7. Opinión de la población con referencia al proyecto..... | 130 |
| | |
| CONCLUSIONES | 131 |
| RECOMENDACIONES..... | 133 |
| REFERENCIAS | 135 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 137 |
| ANEXOS | 139 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Pregunta 1..... | 6 |
| 2. | Pregunta 2..... | 7 |
| 3. | Pregunta 3..... | 7 |
| 4. | Pregunta 4..... | 8 |
| 5. | Pregunta 5..... | 8 |
| 6. | Pregunta 6..... | 9 |
| 7. | Pregunta 7..... | 9 |
| 8. | Pregunta 8..... | 10 |
| 9. | Pregunta 9..... | 10 |
| 10. | Pregunta 10..... | 11 |
| 11. | Diagrama del flujo del proceso..... | 25 |
| 12. | Diagrama de flujo del proceso de embotellado | 30 |
| 13. | Diagrama en conjunto del proceso de producción | 31 |
| 14. | Continuación de diagrama en conjunto de producción | 32 |
| 15. | Diagrama de correlación | 37 |
| 16. | Diagrama de hilos | 37 |
| 17. | Plano de distribución de la planta | 38 |
| 18. | Proceso de purificación de agua..... | 41 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 19. | Mapa de localización de la región seleccionada..... | 45 |
| 20. | Análisis de sensibilidad costos | 79 |
| 21. | Análisis de sensibilidad producción | 80 |
| 22. | Análisis de sensibilidad precio | 81 |
| 23. | Análisis de sensibilidad precio-producción | 82 |
| 24. | Organigrama de la empresa | 101 |
| 25. | Formato de la encuesta | 139 |
| 26. | Informe del análisis físico-químico del agua | 140 |
| 29. | Planilla del seguro social | 143 |
| 30. | Formulario de solicitud de licencia sanitaria DRCA-004 | 144 |

TABLAS

| | | |
|--------|--|----|
| I. | Proyección de la oferta al año..... | 14 |
| II. | Precios últimos tres años..... | 15 |
| III. | Proyección de precios..... | 16 |
| IV. | Insumos que intervienen en el proceso de purificación de agua.... | 33 |
| V. | Lista de la maquinaria y equipo por utilizar en la purificación de agua..... | 35 |
| VI. | Simbología del método SLP..... | 37 |
| VII. | Factores relevantes y su ponderación..... | 43 |
| VIII. | Costo de la obra física..... | 47 |
| IX. | Costos de equipo, maquinaria y mobiliario..... | 48 |
| X. | Costo de mano de obra directa..... | 50 |
| XI. | Costo de la materia prima..... | 51 |
| XII. | Costo de los servicios que intervienen en las operaciones..... | 52 |
| XIII. | Costos administrativos..... | 53 |
| XIV. | Costo unitario del producto..... | 54 |
| XV. | Costos fijos al mes..... | 55 |
| XVI. | Costos variables al mes..... | 55 |
| XVII. | Inversión inicial total, fija y diferida..... | 56 |
| XVIII. | Proyección de precios..... | 58 |
| XIX. | Punto de equilibrio..... | 60 |

| | | |
|----------|--|-----|
| XX. | Proyección de gastos..... | 63 |
| XXI. | Ingresos totales al año..... | 63 |
| XXII. | Estado de resultados proyectado | 69 |
| XXIII. | Flujo de caja proyectado..... | 70 |
| XXIV. | Balance general proyectado | 71 |
| XXV. | Cálculo de la tasa mínima atractiva de retorno..... | 72 |
| XXVI. | Razones financieras | 75 |
| XXVII. | Valor presente neto | 78 |
| XXVIII. | Tasa interna de retorno..... | 78 |
| XXIX. | Costo anual uniforme..... | 78 |
| XXX. | Análisis de sensibilidad con aumento en los costos | 79 |
| XXXI. | Análisis de sensibilidad con variación en la producción | 80 |
| XXXII. | Análisis de sensibilidad con variación en el precio | 81 |
| XXXIII. | Análisis de sensibilidad con variación en el precio – producción.... | 82 |
| XXXIV. | Cuentas que intervienen en el cálculo del impuesto..... | 96 |
| XXXV. | Otra forma para el cálculo..... | 96 |
| XXXVI. | Características del área de influjo..... | 110 |
| XXXVII. | Particularidades del área de Inlujo..... | 111 |
| XXXVIII. | Flujo de efectivo proyectado | 145 |

LISTA DE SÍMBOLOS

| | |
|-------------|--|
| % | Porcentaje |
| db | Decibeles |
| °C | Grados centígrados |
| e | Error |
| g | Gramos |
| kg | Kilogramos |
| km | Kilómetros |
| kwh | Kilo-Watt-hora |
| m | Metro |
| mg | Miligramo |
| mg/l | Miligramo por litro |
| min | Minuto |
| ml | Mililitro |
| mts | Metros |
| n | Tamaño de la población |
| oz. | Onzas |
| p | Probabilidad de aceptación |
| pH | Grado de acidez en el agua |
| ppm | Partes por millón |
| psi | Libras de presión por pulgada cuadrada |
| pvc | Polivinílico de cloruro |
| slp | <i>Systematic layout Planning</i> |
| Q | Quetzales |
| q | Probabilidad de rechazo |
| z | Probabilidad |

GLOSARIO

| | |
|--------------------|--|
| Algas | Plantas acuáticas grandes no vasculares que crecen en el agua. |
| Cloración | Es la aplicación de cloro o un hipoclorito al agua para desinfectarla y/o oxidar las materias orgánicas. |
| Filtración | Es el proceso mecánico por el cual se sacan las partículas sólidas que contiene el agua. |
| Floculación | Es el proceso por el cual se aglutinan las materias sólidas para formar grupos. |
| pH | Coeficiente que caracteriza la acidez o la basicidad de una solución acuosa (p = potencial y H = hidrógeno). |
| TIR | Tasa Interna de Retorno. |
| Turbidez | Es la medida empírica de las propiedades ópticas de partículas de lodo, arcilla, materia orgánica dividida muy finamente u organismos microscópicos suspendidos en el agua que interfieren con la transmisión de la luz. |
| VAN | Valor Actual Neto. |

RESUMEN

El presente estudio de factibilidad tiene como objeto evaluar los factores necesarios para la Instalación de una planta embotelladora de agua purificada en el municipio de San José Pinula.

Con base en los estudios realizados se determina la factibilidad, sostenibilidad y viabilidad del proyecto, iniciando con el estudio de mercado en el cual se conocerán las características del segmento objetivo del mercado consumidor de agua pura, conociendo la demanda y la oferta del mismo, el precio de aceptación y los canales de distribución adecuados para llevar el producto a cada uno de los consumidores.

Para llevar a cabo la producción de los garrafones de agua pura se realizó el estudio técnico el cual contiene el análisis y descripción de las operaciones del proceso de producción, especificaciones de la maquinaria, tipos de insumos, mano de obra, la ubicación adecuada de la planta, tamaño y localización óptima de la misma, así como la estructura organizacional necesarias para obtener un producto que llene las expectativas del mercado consumidor estudiado.

Cada unos de los costos necesarios para la puesta en marcha del proyecto se encuentran estructurados dentro del estudio financiero en el cual se determina la inversión fija y diferida que corresponde a la compra de maquinaria, mobiliario y equipo, vehículos, etc, esto es todo lo que corresponde a la inversión inicial del proyecto, en el estudio financiero se determina si los inversionistas necesitarán de un financiamiento para cubrir la inversión.

Con el uso de herramientas de evaluación de proyectos se estudió cual es el comportamiento del dinero en el tiempo utilizando el valor presente neto (VPN), el costo anual uniforme (CACUE) y las razones financieras, por medio de la proyección de los estados financieros de diez años.

Para que una empresa funcione con la mayor eficiencia es necesario determinar el tipo de políticas por seguir dentro de la misma; así como la estructura de la organización, para ello se realizó el estudio administrativo-legal determinando así las bases legales con que se regulará el funcionamiento de la empresa.

Todo proyecto que se inicia como lo establece la ley, deberá realizar un estudio de impacto ambiental donde se establezca que el proyecto por ejecutar no ocasiona daño al ambiente, durante el proceso de operación, para el estudio de la planta embotelladora de agua purificada se determinó que este tipo de empresa no ocasiona ningún daño al medio ambiente por lo que se determina que la instalación de dicha empresa es factible, sostenible y viable.

OBJETIVOS

GENERAL

Elaboración de un estudio de factibilidad para la instalación de una planta embotelladora de agua purificada en el municipio de San José Pinula del departamento de Guatemala.

ESPECÍFICOS

1. Determinar la factibilidad, sostenibilidad y viabilidad de la planta embotelladora de agua purificada, mediante el uso de la metodología del análisis de proyectos.
2. Determinar el monto de la inversión que genera la puesta en marcha del proyecto.
3. Determinar a través del estudio técnico, la maquinaria y el equipo necesario para la producción que permita obtener un producto de calidad.
4. Determinar a través del estudio económico-financiero en cuánto tiempo se recupera la inversión.
5. Dar a conocer las leyes que rigen la instalación de una planta donde se producen productos para el consumo humano.

6. Dar a conocer el impacto ambiental que ocasiona la instalación de la planta en estudio

7. Fomentar la inversión a través de un estudio de factibilidad para la instalación de una planta embotelladora de agua purificada.

INTRODUCCIÓN

Cuando se tiene una idea en mente donde se desea producir un bien o servicio, es importante para materializar dicha idea realizar una serie de estudios, tales como, de mercado, técnico, económico-financiero, administrativo-legal y de impacto ambiental.

Para la realización de estos estudios se debe utilizar la metodología de evaluación de proyectos con bases científicas que nos ayudarán a establecer parámetros para cada estudio los cuales servirán para la toma de decisiones acertadas.

Para obtener los mejores resultados al momento de realizar una inversión, se debe, previamente realizar un estudio de factibilidad, herramienta de suma importancia para el análisis de proyectos que permite al inversionista tener la información necesaria que revele cual es la situación del mercado y el comportamiento del mismo al momento de llevar a cabo el proyecto de inversión.

Con el objetivo de producir agua purificada con efectos de carácter lucrativo y autofinanciable, se realizó un estudio de factibilidad para la instalación de una planta embotelladora de agua purificada, en el cual se toma en cuenta todos los factores necesarios que permiten un tratamiento adecuado al agua para que posea las condiciones físico-químicas y biológicas aptas para el consumo humano.

Para alcanzar una formulación que le dé una apariencia y sabor confiable al agua que satisfaga al mercado consumidor, el proceso de purificación y embotellado del agua está diseñado cuidadosamente garantizando así la calidad del producto final.

La carrera contra el tiempo, una vida más agitada y la relevante preocupación por la salud hacen que las personas consuman cada vez más líquidos, el mismo estrés hace que las personas los pierdan, por lo que hace que demanden más cantidad de ellos.

La creciente preocupación de los consumidores por la salud redobla la importancia de productos bajos o carentes de azúcar; el agua pura representa dentro de este esquema, una opción refrescante y saludable recomendada médicamente.

Los mayores consumos per cápita de agua purificada se asocian a países con hábitos proclives a una alta demanda de líquidos donde la calidad del servicio público de agua no es muy buena como en Guatemala, esto lleva a la aplicación de un estudio de factibilidad para la instalación de una planta embotelladora de agua purificada, con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores y a la vez permitirle al inversionista cubrir sus expectativas de inversión.

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1. Definición del producto

El agua purificada es un producto natural, se puede describir como una conformación de oxígeno e hidrógeno en proporciones 1 a 2, no contiene ningún componente artificial ya que para hacerla potable se necesita de ingredientes como: cal hidratada, hipoclorito de calcio y sulfato de aluminio en proporciones establecidas según las condiciones en que se encuentre, es mezclada en un tanque de reacción en donde se agregan los químicos mencionados anteriormente, luego se hace pasar por filtros de arena, carbón y pulidor, para obtener finalmente agua purificada que será envasada, hacen del producto un buen elemento para la salud de todos aquellos que la consuman, evitan daños en el organismo como lo producen las bebidas que contienen preservantes y demás ingredientes artificiales.

1.1.1. Características

La materia prima dentro del proceso de purificación de agua es únicamente el agua, ésta debe ser tratada para llenar los requisitos microbiológicos y fisicoquímicos para que sea apta para el consumo humano.

Los principales factores que se deben controlar en el tratamiento de agua para cumplir con las necesidades del consumidor son: la presencia de alcalinidad, dureza, sólidos en suspensión y microorganismos.

Con la debida dosificación establecida de químicos se logrará llevar el agua a condiciones que reflejen un cuerpo líquido, inodoro, incoloro e insípido.

La presentación será en garrafón fabricado de policarbonato, que consiste en un tipo de plástico bastante resistente.

Por su composición química se puede estructurar de acuerdo a exigencias y cualidades concretas, como duración, flexibilidad, transparencia, conductividad y resistencia al impacto. Se utilizará esta presentación ya que los envases de plástico ayudan a reducir el transporte, minimizar los daños, a la vez son reciclables y se pueden utilizar varias veces en la producción.

Las características del producto final son:

| | |
|---------------|--------|
| Grasa | 0 g |
| Sodio | 12 mg. |
| Carbohidratos | 0 g |
| Proteínas | 0 g |

1.1.2. Ingredientes

Se definen como ingredientes aquellos componentes que se utilizan para la purificación del agua, entre los cuales se encuentran:

Hipoclorito de sodio: éste se utiliza en el proceso de desinfección del agua, donde se somete el agua a un tratamiento para la eliminación de microorganismos que provocan enfermedades gastrointestinales.

Entre los microorganismos se tienen: bacterias, algas, hongos, etc., también elimina malos sabores y olores.

- Cal hidratada: se utilizará en el proceso de purificación para el control de la alcalinidad, así como coagulante, para tratar todos aquellos sólidos de

tamaño regular, haciéndolos precipitar al fondo del tanque para su posterior desalojo al drenaje.

- La coagulación generalmente seguida de filtración, es el proceso más ampliamente usado para remover las sustancias que producen turbidez en el agua, tales como arcillas, minerales y organismos microscópicos.
- Sulfato de aluminio: se utilizará en el proceso de tratamiento del agua como floculante, reúne todos aquellos sólidos suspendidos demasiado finos, que a la vez conformarán a un tiempo razonable partículas más grandes para posteriormente ser precipitadas al fondo del tanque por acción de la gravedad.
- La coagulación y floculación están relacionadas entre sí; puesto que cada una tiene su objetivo específico, pero que a la vez tienen como función en común, precipitar los sólidos en suspensión.

1.2. Productos sustitutos

En el mercado guatemalteco existe una gran variedad de productos que pueden sustituir al agua purificada, pero, esto depende del gusto y del alcance económico de los consumidores a los cuales llega cada uno de estos productos, entre los sustitutos del agua purificada se encuentran:

a) Bebidas carbonatadas:

Estas son elaboradas a base de preservantes, ácidos, colorantes, emulsificantes, sabores y colores artificiales y con su agregado carbonatado,

entre estos productos se pueden mencionar los elaborados por las marcas reconocidas.

b) Jugos de frutas naturales

Entre estos se puede hacer mención de los que son elaborados a base de agua, pulpas de fruta natural, jugo de fruta, ácido cítrico, vitaminas, aromas naturales, estas bebidas no contienen preservantes ni colorantes artificiales, entre estas cabe mencionar aquellos jugos enlatados y en caja.

c) Bebidas de sabor artificial

Son todas aquellas elaboradas a base de ácido cítrico, benzonato de sodio, azúcar, sabores y colores artificiales.

1.3. Análisis de la demanda

1.3.1. Distribución geográfica del mercado de consumo

El mercado al cual se desea introducir el producto que es objeto del presente estudio va dirigido al departamento de Guatemala, específicamente al sector industrial textil (maquilas), para ello se ha determinado que la cantidad de industrias textiles que se encuentran establecidas dentro del perímetro de la capital y los municipios del departamento de Guatemala son 400 (ver referencia 1, página 143), Industrias registradas.

1.3.2. Demanda potencial del mercado

La demanda potencial del mercado de agua purificada será la establecida por el análisis estadístico que proporciona la cantidad de posibles compradores que compone una parte de las industrias textiles que se encuentran en el municipio de Guatemala, dato que será proporcionado por las encuestas que se realizarán donde se cuantificará a los que respondan afirmativamente a la adquisición de una nueva marca de agua purificada.

1.3.3. Tabulación de las fuentes primarias

Para poder determinar el tamaño de la muestra se tomó como base los datos obtenidos del Ministerio de Economía en la sección de política Industrial, el cual establece que en el departamento de Guatemala se cuenta con 400 industrias textiles, por lo que se puede determinar la muestra a la cual se le realizarán la encuestas necesarias para determinar el mercado al cual se dirigirá el producto, de acuerdo con la fórmula estadística siguiente:

$$n = \frac{pq}{\frac{e^2}{Z^2} + \frac{pq}{N}}$$

Donde:

n = Número de muestra

p = Probabilidad de aceptación

q = probabilidad de rechazo

e = porcentaje de error

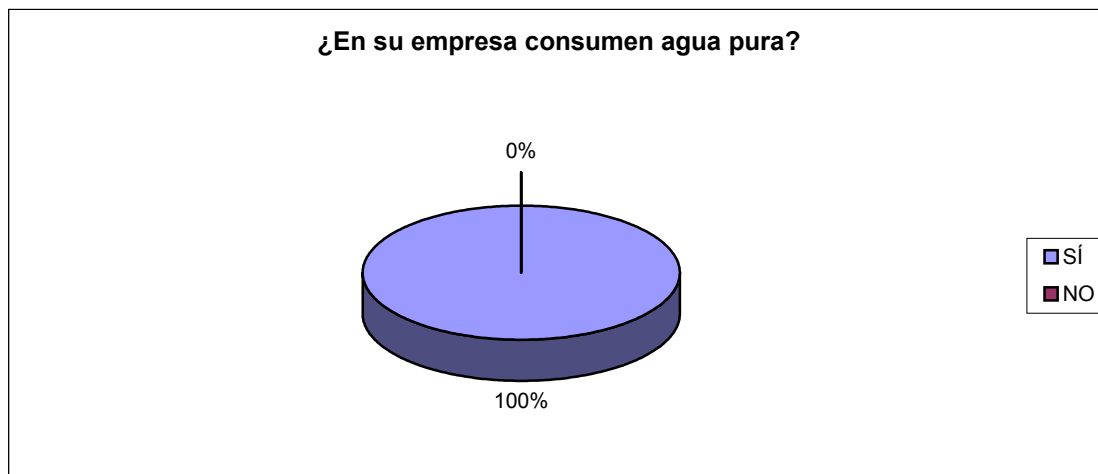
z = Probabilidad

N = Universo

El universo al que se refiere la fórmula para este estudio será las industrias existentes con base en los datos obtenidos anteriormente, para lo cual se asume un rechazo del 5% y una probabilidad de aceptación de 95%, con un error permisible de 0.05, por lo que al ingresar los datos en la fórmula se determina que se realizarán 50 encuestas para la realización del presente estudio de mercado.

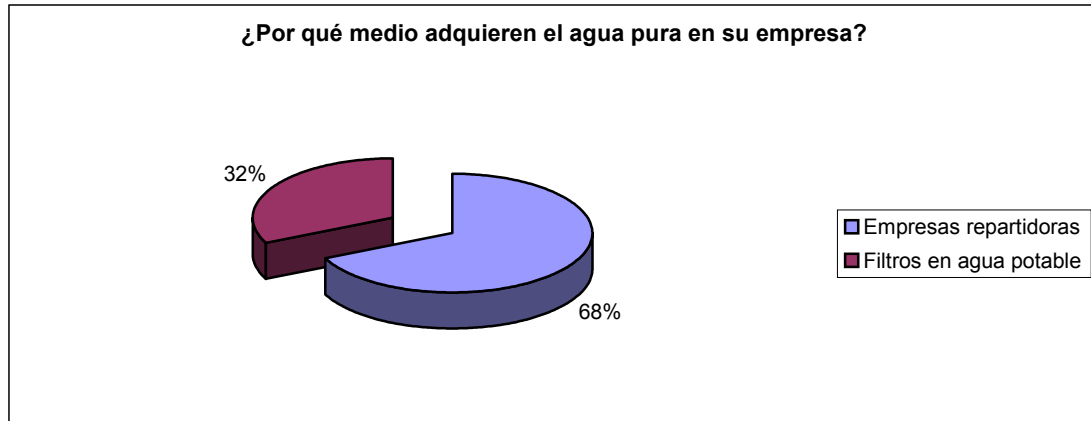
Con base en el resultado anterior se realizaron las encuestas (ver formato encuesta en página 134) por lo que se obtuvieron los resultados siguientes:

Figura 1. Pregunta 1



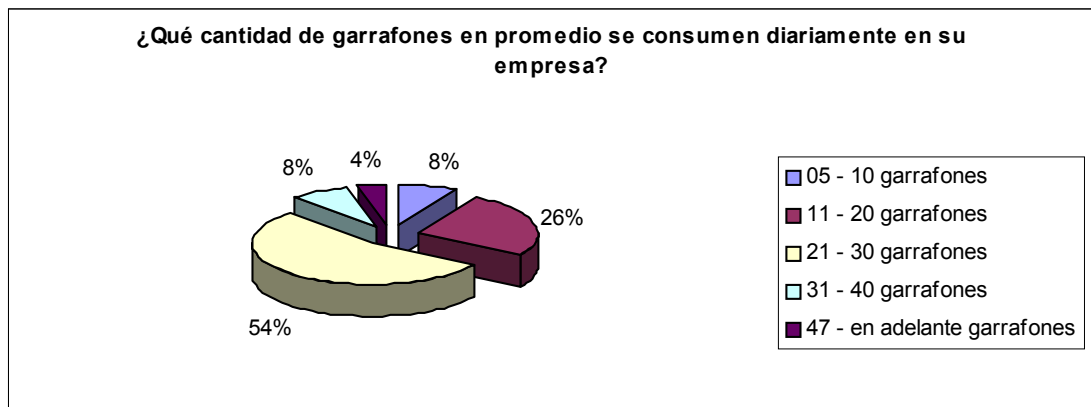
Se le cuestionó a los encargados de las compras en las diferentes maquilas que se encuentran en el departamento de Guatemala si en su empresa se consume agua pura y el 100% contestó afirmativamente.

Figura 2. Pregunta 2



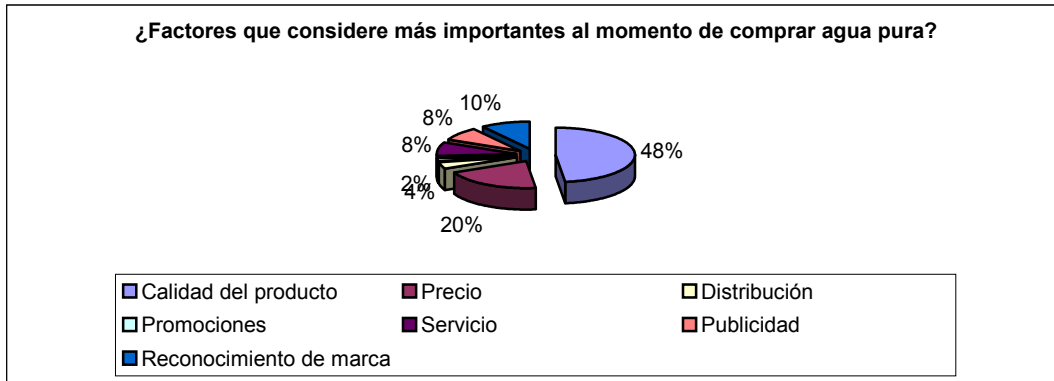
Del 100% de empresas cuestionadas con la pregunta número dos, el 68% respondió que adquiere agua pura en empresas repartidoras, y el 32% respondió que utilizan filtros para purificar el agua potable para sus empleados.

Figura 3. Pregunta 3



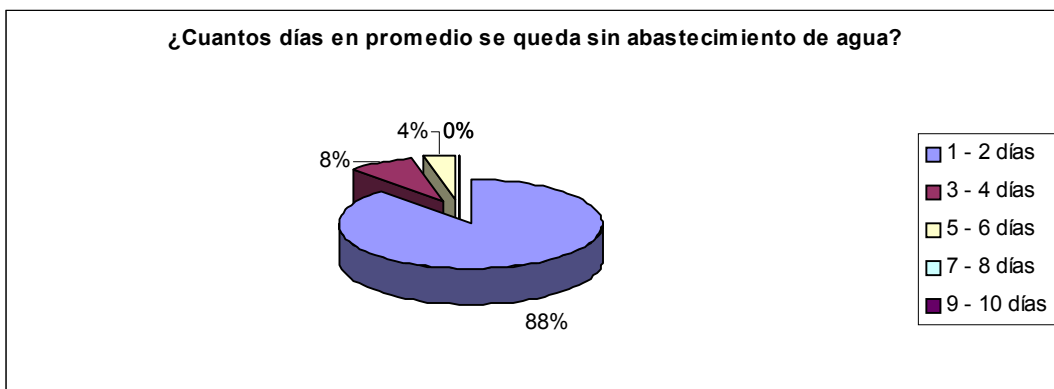
Para la pregunta número tres sobre que cantidad de garrafones en promedio se consumen en la empresa el 8% respondió que consumen de 5 a 10 garrafones diarios, que el 26% consumen de 11 a 20 garrafones diarios, el 54% consumen de 21 a 30 garrafones diarios, el 8% consumen de 31 a 40 garrafones diarios y por último el 4% consumen de 47 garrafones en adelante. Cabe mencionar que el consumo de cada una de las empresas encuestadas depende de la cantidad de trabajadores de cada una por lo que los datos son variados.

Figura 4. Pregunta 4



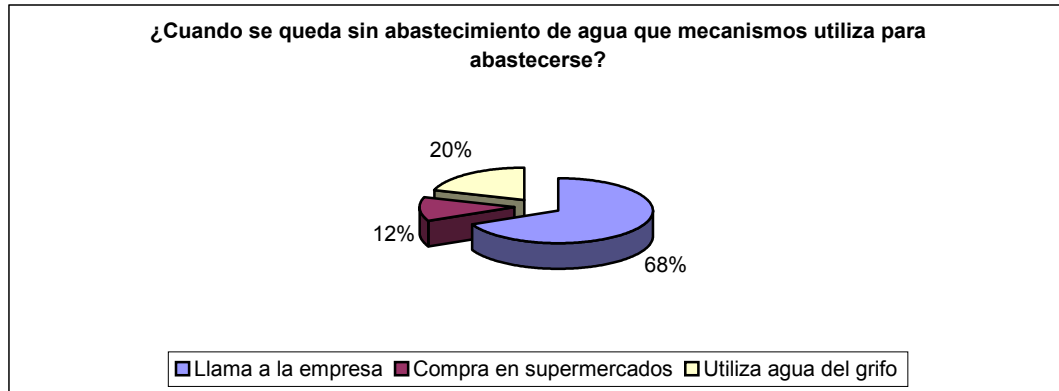
Para la pregunta número cuatro, el 48% respondió que el factor más importante para adquirir agua pura es la calidad del producto, el 20% respondió que el precio es un factor muy importante, el 4% respondió que la distribución, el 2% respondió las promociones que ofrecen, el 8% considera que el servicio que ofrecen, el 8% considera la publicidad y por último un 10% considera que el factor influyente es el reconocimiento de la marca.

Figura 5. Pregunta 5



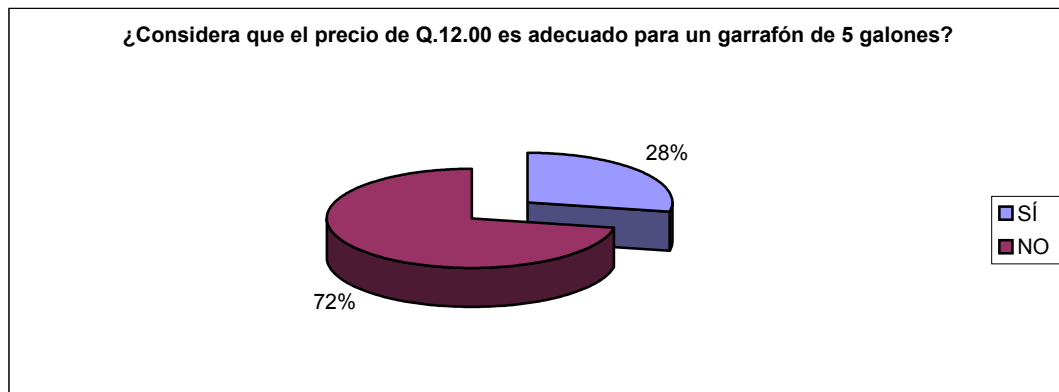
Para la pregunta número cinco el 88% respondió que de 1 a 2 días se queda sin abastecimiento de agua, el 8% respondió que se queda sin agua de 3 a 4 días, el 4% respondió que se queda de 5 a 6 días, por lo que los demás no pasan de este último de quedarse sin agua de 5 a 6 es lo más que se quedan algunas empresas sin agua.

Figura 6. Pregunta 6



Para la pregunta seis sobre qué medios utilizan para abastecerse de agua cuando se quedan sin ella, el 68% respondió que el medio que utiliza es llamar a la empresa, el 12% respondió que mandan a comprar a los supermercados, el 20% utiliza agua de grifo para el abastecimiento de la misma.

Figura 7. Pregunta 7



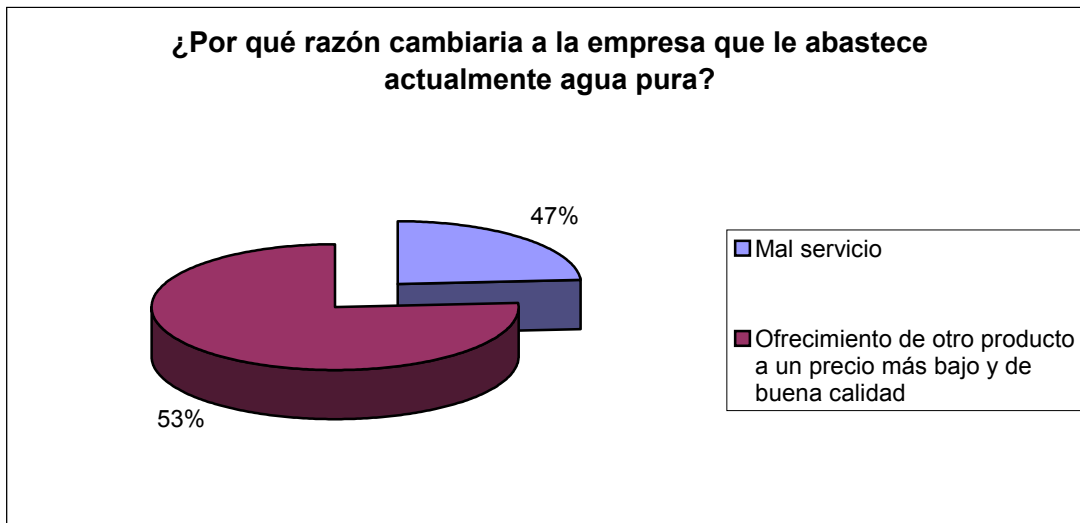
Para la pregunta número siete sobre si les parece que el precio de Q12.00 es el adecuado para un garrafón de 5 galones el 24% respondió que sí es el adecuado y el 74% respondió que no es el adecuado para un garrafón de 5 galones.

Figura 8. Pregunta 8



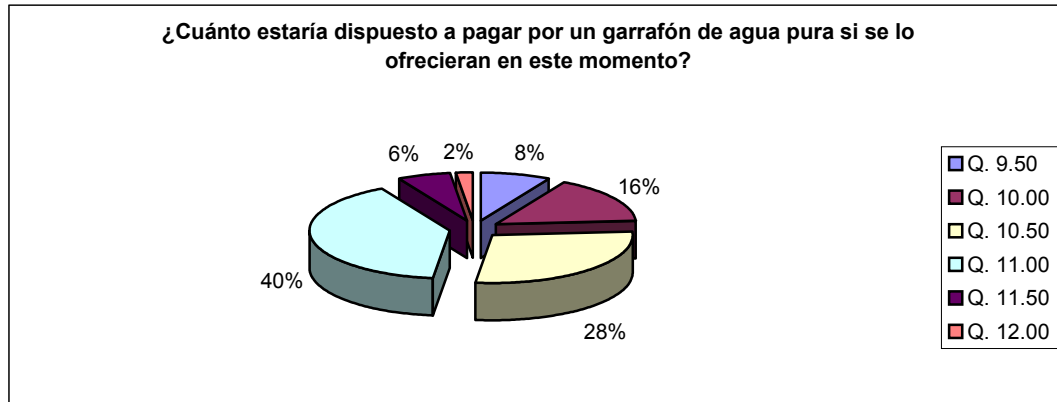
Para la pregunta número ocho sobre si aceptarían una nueva marca de agua para su empresa en presentación garrafón, el 28% respondió que NO, y el 72% respondió que Sí.

Figura 9. Pregunta 9



En relación a la pregunta número nueve sobre porque razones cambiaría a la empresa que le abastece actualmente agua el 47% respondió que por mal servicio y el 53% respondió que influiría en ese acto el ofrecimiento de un nuevo producto con buena calidad a un menor precio.

Figura 10. Pregunta 10



Para la pregunta número diez, sobre hasta cuanto estarían dispuestos a pagar por una nueva marca de agua pura, el 8% respondió que Q.9.50, el 16% estaría dispuesto a pagar Q10.00, el 28% estaría dispuesto a pagar Q10.50, el 40% pagaría Q.11.00, 6% pagaría Q.11.50, y el 2% estaría dispuesto a pagar Q12.00 por una nueva marca.

Cabe mencionar que las personas entrevistadas confirmaron que la calidad del producto es un factor que siempre influirá en su compra, así que la mayoría concuerda en que si le ofrecieran un nuevo producto ellos mismos se encargarían de verificar la calidad del mismo para tomar una mejor decisión y que a un precio muy bajo se pondría en duda la calidad del producto.

1.3.4. Proyección de la demanda

La cantidad aproximada de industrias textiles en el departamento de Guatemala y sus municipios es de 400, de las cuales un 100% consume agua pura, por lo que tomando en cuenta los resultados obtenidos en el estudio del mercado, el 72% que comprenden 288 maquilas de 400 existentes que están dispuestas a adquirir una nueva marca de agua purificada; en promedio el consumo diario de cada una de estas es de 25 garrafones diarios, por lo que

en total entre todas consumirían 216000 garrafones mensualmente, la cantidad determinada es la demanda que tendrá la planta objeto de este estudio de factibilidad por lo que con base en este se procederá al análisis de los demás estudios.

1.4. Análisis de la oferta

1.4.1. Características de los principales productores

En el mercado guatemalteco existen diferentes productores de agua purificada entre lo cuales se encuentra:

- Salvavidas
- Scandia
- Xajanal

Los inicios de las empresas que producen y distribuyen agua pura se remontan al año 1936, cuando en la fincas el Sauce, ubicada en lo que actualmente es la zona dos de la ciudad capital, la purificación del producto se hacía de forma rudimentaria.

Su comercialización se realizaba con un original carretón que llevaba un depósito con agua (Castillo; 2000), de este depósito de agua, su vendedor, llamado Vitalino y a quien las amas de casa le otorgaron el nombre de Kid relámpago, vertía el producto en los recipientes que estas le proporcionaban (Castillo, 2000).

En 1937 un grupo de empresarios responde a esta inquietud y lanza al mercado el garrafón marca **Salvavidas** en envase de vidrio, para su

producción es utilizada maquinaria muy sencilla y práctica, era operada por tres obreros y fue necesario renovarla en el año de 1941 por máquinas Niágara, que tenían la capacidad de producir 110 garrafones por hora, la cantidad de rutas de venta (camiones repartidores) para esta marca ha ido en constante crecimiento llevándola de dos a ocho rutas de ventas en los años 40, 16 en los años 60, 26 en los años 70.

En esa década se inició la distribución en los departamentos a través de mayoristas y detallistas, al inicio de los años 80 había cuarenta y ocho rutas e incrementó la capacidad de carga de los camiones de 120 a 300 garrafones, lo que obligó a realizar una nueva modificación en la planta de producción, por lo que instalaron nueva maquinaria con capacidad de producir 1000 garrafones por hora.

Fue así como en el año 1988, debido a la aceptación del garrafón, Salvavidas lanza al mercado la presentación de galón, seguida en el año de 1994 de las presentaciones de 0.5 litros, 1.5 litros y 2.5 galones.

Por ello fue necesaria la instalación de una nueva línea de producción para estos productos; así como una moderna línea de producción para la presentación de garrafón con capacidad de 2000 garrafones por hora, a finales de los años 80 y principios de los 90, algunos empresarios toman en cuenta el alto crecimiento de la demanda de este producto en la ciudad capital.

Scandia inicia sus operaciones con las presentaciones de garrafón, 0.5 litros, 1 litro y galón, con una distribución de 15 rutas de venta, que fueron en crecimiento conforme a la ampliación de su cobertura en los departamentos.

A principios de 1998 nace la marca **Xajanal**, la cual inicia operaciones en la ciudad capital con presentaciones de garrafón, 0.5 litros, 1 litros, 1.5 litros y galón, para su distribución utilizaron doce rutas de venta e incrementaron posteriormente sus operaciones en algunos departamentos del país.

1.4.2. Proyección de la oferta

La cantidad por producir de agua purificada que se planificará para el comienzo de las actividades de la nueva planta embotelladora se hará según la capacidad instalada (ver estudio técnico), por lo que se prevé satisfacer el 5% del consumo determinado en la proyección de la demanda que consta de 216000 garrafones mensuales, por lo que se realiza la proyección de la oferta donde el primer año (2005) se producirán 126720 garrafones.

Se prevé la aceptación del producto en el mercado de maquilas por lo que se tomará en cuenta ir aumentando en un 1% de la producción anualmente para ir cubriendo el porcentaje total de las maquilas que estarían dispuestas a adquirir el producto, este incremento se determina por la capacidad instalada de la planta, por lo que la proyección de la oferta al año se muestra a continuación:

Tabla I. Proyección de la oferta al año

| Año | Producción la Año |
|------------|--------------------------|
| 1 | 126720 |
| 2 | 127987 |
| 3 | 129267 |
| 4 | 130560 |
| 5 | 131865 |
| 6 | 133184 |
| 7 | 134516 |
| 8 | 135861 |
| 9 | 137220 |
| 10 | 138592 |

1.5. Análisis de los precios

1.5.1. Determinación del precio promedio

De acuerdo con los resultados arrojados en la figura número 10 se determina que el precio por el cual estarían dispuestos a pagar por un garrafón de agua purificada de 5 galones es de Q.11.00, ya que es un promedio del precio aceptado por la empresas encuestadas, entre los cuatro precios que tuvieron el mayor porcentaje de aceptación, para ello se procederá a encontrar el precio por medio del punto de equilibrio (ver estudio financiero).

1.5.2. Análisis histórico y proyección de precios

El precio es uno de los factores de suma importancia pues influye directamente en el consumidor final ya que permitirá incrementar la demanda y a la vez es determinante para lograr la recuperación de la inversión.

Existen varios métodos para la determinación del precio promedio, uno de ellos es el que se toma como base el análisis histórico de los precios de las demás empresas que producen el mismo producto, para ello se tomaron los precios de los últimos tres años, para los cuales se establece un precio promedio.

Tabla II. Precios últimos tres años

| Año | Precio |
|-----------------|---------------|
| 1 | 10.50 |
| 2 | 11.00 |
| 3 | 12.00 |
| Promedio | 11.17 |

El precio promedio determinado con los precios de los últimos tres años es de Q.11.17 (ver tabla II), y según los cálculos realizados en el estudio económico el precio al cual se puede vender el producto para cubrir con todos los gastos y obtener un margen de ganancia es de Q.11.00, por lo que este entra en el rango de aceptación de los encuestados según figura 10.

Para la proyección de los precios se tomará en cuenta una inflación del 5.5% se prevé un alza en los precios empezando con el lanzamiento del producto a Q.11.00 (ver estudio económico) en el primer año (2005), ver tabla III.

Tabla III. Proyección de precios

| Año | Precio Proyectado |
|------------|------------------------------|
| 1 | Q11.00 |
| 2 | Q11.61 |
| 3 | Q12.24 |
| 4 | Q12.92 |
| 5 | Q13.63 |
| 6 | Q14.38 |
| 7 | Q15.17 |
| 8 | Q16.00 |
| 9 | Q16.88 |
| 10 | Q17.81 |

1.6. Canales de comercialización y distribución del producto

1.6.1. Descripción de los canales de distribución

Es poco provechoso fabricar un producto fantástico que satisfaga las necesidades de los consumidores si no existe un mecanismo para entregar el producto, darle servicio y recibir los pagos.

La distribución de producto es aquella que pone al alcance de los consumidores los productos y servicios la cual se realiza mediante el transporte, el comercio y la publicidad. El empleo estratégico de la distribución en un negocio puede permitir a una compañía fortalecer su posición en el mercado.

Para la distribución y comercialización del agua purificada, se debe tomar en cuenta la cobertura del mercado, el control sobre el producto y los costos en que se incurrirán al momento de hacer llegar el producto al mercado objetivo. Para ello es necesario conocer las características de cada uno de los canales de distribución y sus características para poder determinar cuál es el más conveniente para llevar el producto al mercado.

Características de los canales de distribución:

- Productor - consumidor: este es el canal más corto, simple y rápido. En él, los consumidores buscan a los productores para poder adquirir el producto, o los productores buscan como llevar el producto directamente a los consumidores.
- Productor – minorista – consumidor: este es uno de los canales de distribución más común. En él, el minorista se encarga de distribuir el producto a los consumidores, pasando el título de propiedad del producto a nombre del mismo.
- Productor - mayorista – minorista – consumidor: en este canal el mayorista interviene directamente como auxiliar en la comercialización de productos especializados.

- Productor - agente - mayorista – minorista – consumidor: este canal de distribución es de tipo indirecto ya que tienen tres intermediarios entre el producto y el consumidor, es muy utilizado por productores que requieren cubrir territorios extensos.

Debido a las características de cada uno de los canales de distribución, es conveniente para la distribución del agua purificada utilizar:

Productores-consumidores

1.6.2. Ventajas y desventajas de los canales empleados

- Por ser un canal directo, los productores tienen la certeza de que el producto llegará en el momento indicado al consumidor.
- Por estar en contacto continuo y directo con el consumidor, es más fácil transmitir cuales son las expectativas del mismo, respecto al producto.
- Los productores poseen el equipo necesario para transportar el producto a los consumidores tomando en cuenta las medidas de prevención necesarias para protección del producto.

Desventajas:

- Que las personas encargadas en repartir los productos no cumplan con las órdenes para llevar el producto en el momento indicado.
- Que se descuide la atención al cliente.

1.6.3. Descripción operativa de la trayectoria de comercialización

Debido a que el canal de distribución por utilizar es productor - consumidor, los medios utilizados para la comercialización de un producto como el agua pura, este beneficia para que la forma de llegar al consumidor final no incremente su valor.

Este producto se distribuirá directamente al consumidor por medio de repartidores o vendedores que llevan el producto directamente a las empresas maquiladoras, donde previamente se dará a conocer el producto por medio de la promoción.

Los vendedores se encargarán de la distribución del producto diariamente en camiones donde se realizarán tres viajes de 100 garrafones cada uno, ya que esta es la capacidad de estos.

Cada uno de los vendedores se encargará de buscar nuevos mercados en los años posteriores para el aumento de la producción.

2. ESTUDIO TÉCNICO

2.1. Ingeniería del proyecto

A lo largo de este estudio se trata lo referente a aspectos técnicos del proyecto, es decir, todo aquello que tenga relación con el funcionamiento del mismo.

2.1.1. Descripción del proceso de purificación del agua

La producción de los garrafones de agua purificada se realizará mediante un proceso en línea, debido a que sigue un patrón de continuidad ya que cualquier operación que se realice depende de la anterior para poder realizarse. Por lo que a continuación se describe cada uno de los pasos del proceso de purificación de agua pura.

Etapas del proceso de purificación

- a.** El proceso inicia en los tanques de almacenamiento de agua.
- b.** El agua es clorada diariamente en la cisterna con hipoclorito de calcio al 5%, el cloro elimina la mayor parte de las bacterias, hongos, virus, esporas y algas presentes en el agua. No se necesita añadir mucho cloro, una concentración de 0.5 ppm, es suficiente para destruir bacterias e inactivar el virus, después de un tiempo de reacción mínimo 30 minutos, la concentración de cloro es verificada por el método ortolidina.

El agua por utilizar como materia prima posee las siguientes características (ver informe del análisis químico del agua, pagina 135).

Apariencia del agua: **crystalina con poca turbidez**

Sólidos visibles: **positivo**

Sólidos totales: **76.7 mg/L**

Dureza: **51.3 ppm**

Presencia de sólidos en forma coloidal: **pocos**

Ph: **5.5**

Presencia de cloro: **negativo**

Temperatura: **21.5 °C**

Conductividad: **0.152 mS/cm**

- c. Inspección del agua en proceso de coloración.

- d. El agua se bombea a los filtros de arena, la función principal de estos es detener las impurezas grandes que trae el agua, la realización de la función adecuada depende del flujo de agua a través de la unidad.
El flujo de agua no debe exceder dos galones por minuto por pie cuadrado de superficie de arena, de otra manera el filtro no hará una buena labor de filtración.

Estos filtros se regeneran cada veinticuatro horas dándoles un retrolavado, las partículas de arena se frotan y trituran unas contra otras y finalmente los granos se redondean reduciendo la eficiencia de la filtración, cuando esto ocurre hay que cambiar la arena. La experiencia demuestra, que bajo condiciones normales, la arena debe cambiarse cada tres años.

En este tiempo debe cambiarse también la cama de soporte para que se pueda inspeccionar el drenaje inferior lateral, el sedimento y el revestimiento.

- e. El agua pasa a los filtros de remoción de cloro a base de carbón activado. La función principal es quitarle por completo el cloro que lleva el agua al momento de entrar en contacto con el carbón activado, otra función es quitarle olores y sabores del agua.

Para realizar estas funciones adecuadamente, la tasa del flujo a través de la cama de carbón no debe exceder de dos galones por minuto por pie cuadrado de área superficial de carbón, basado en una profundidad mínima de la cama de carbón de 20 pulgadas, si el agua fluye a una velocidad más rápida, el cloro podría estar presente en el afluente, lo que afectará el sabor del producto.

Las reacciones en el purificador de carbón se realizan en la superficie de las partículas de carbón, aquí se neutraliza el cloro, y las moléculas grandes de color u olor son atrapadas y retenidas en los poros de los gránulos de carbón y sacadas del agua tratada.

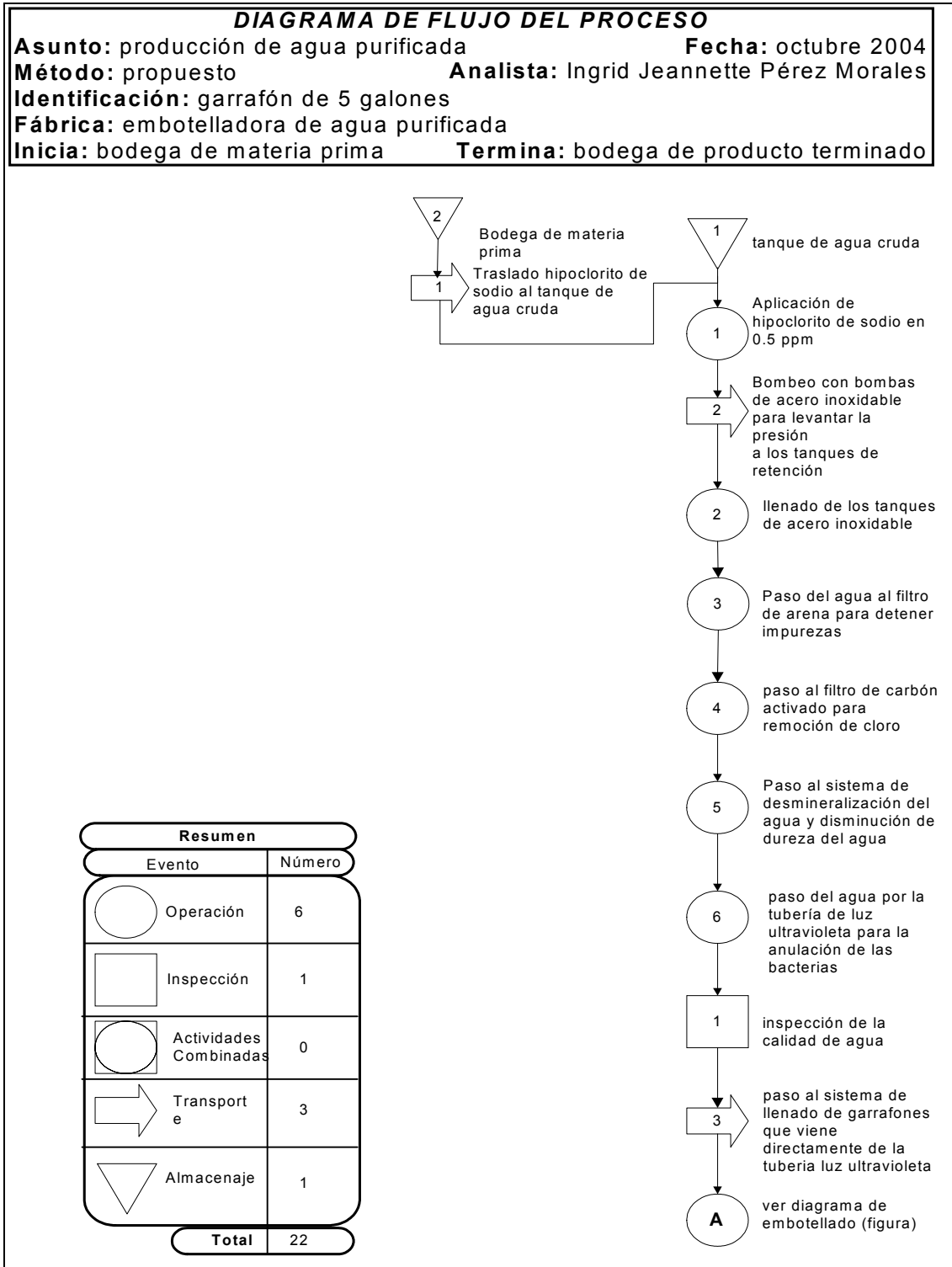
Las unidades tienen que retrolavarse todos los días, para que se disponga de la cantidad máxima de superficie fresca para realizar estos procesos.

- f. Luego el agua es pasada al sistema de osmosis inversa que consta de membranas que retienen el paso de las sales del agua, o minerales que por naturaleza vienen en el agua.
La función del equipo es desmineralizar el agua y bajarle los sólidos disueltos totales y a la vez bajar la dureza total del agua, no dejar pasar

microorganismos y otras impurezas que se hayan pasado en los sistemas de filtración.

- g.** Por último el agua es pasada al sistema de desinfección a base de luz ultravioleta, funciona como un germicida, ya que anula la vida de las bacterias, gérmenes, virus, algas y esporas que vienen en el agua, mediante la luz ultravioleta, los microorganismos no pueden proliferar ya que mueren al contacto con la luz; el agua al salir de la tubería del rayo ultravioleta va libre de gérmenes vivos.
- h.** Se realiza la inspección para verificar la calidad del agua.
- i.** Luego pasa al sistema de llenado de garrafrones, proceso que se describe por aparte (ver proceso de envasado, figura 12).

Figura 11. Diagrama del flujo del proceso



2.1.2. Aspectos legales que deberá llenar el agua por envasar

Los aspectos legales que se deberán llenar según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (ver referencias página 143) deberán ser los siguientes:

a. Disposiciones relativas a la fuente de agua para consumo humano:

- Protección de la fuente de agua
- Deberá evitarse la evacuación en la cuenca o la ubicación de la fuente en la vía de contaminantes como productos químicos, metales tóxicos, sustancias radiactivas, cloacas, fosas sépticas, etc.

b. Medidas de higiene aplicables durante la captación del agua:

- Protección de la zona de captación o extracción.
- Protección del abastecimiento.

c. Mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento o extracción:

- Métodos y procedimientos higiénicos y concebidos de tal manera que no puedan poner en peligro la salud humana o constituir una fuente de contaminación del agua.
- Equipos y conductos deberán conservarse de manera tal reduzcan al mínimo el peligro para la salud humana.

d. Medios de transporte del agua destinada al envasado adecuados.

- e. La ubicación del establecimiento debe estar situado en zonas libres de olores desagradables, humo, polvo y otros contaminantes.
- f. Las vías de acceso y circulación de tráfico pesado dentro del establecimiento deben tener una superficie apta para el tráfico rodado. Los patios no debe acumular charcos de agua y otros líquidos.
- g. Las instalaciones deberán disponer de buena ventilación, iluminación natural o artificial, el diseño deberá estar equipado de tal manera que se regule un flujo direccional del agua.
- h. Deberán poseer instalaciones sanitarias con buen abastecimiento de agua potable a presión, evacuación de efluentes y aguas residuales, vestidores y servicios sanitarios, lavado de manos en las zonas de proceso, limpieza y desinfección, almacenamiento de desechos y materias no comestibles, comedor.
- i. Se deberá poseer un programa de higiene, un control de plagas, herramientas de mantenimiento.

La autorización y el control del funcionamiento de las fábricas envasadoras de agua para consumo humano corresponden al Departamento de Regulación y Control de Alimentos, del MSPAS, para la autorización o renovación de la licencia sanitaria y el control sanitario, la fábrica envasadora de agua para consumo humano deberá tener un puntaje mínimo de 81 puntos conforme ficha de inspección, debiendo tener 40 puntos provenientes de los siguientes apartados, fuente de agua, establecimiento, requisitos de higiene, higiene en la elaboración.

En el caso de un punteo menor de los 60, se iniciará procedimiento administrativo sancionatorio considerando el cierre del establecimiento.

2.1.3. Descripción del proceso de embotellado

El proceso de embotellado se describe aparte para tener una idea más clara de todo el proceso que llevará al producto final que son los garrafones de agua pura por lo que a continuación se describe:

Etapas del proceso de embotellado:

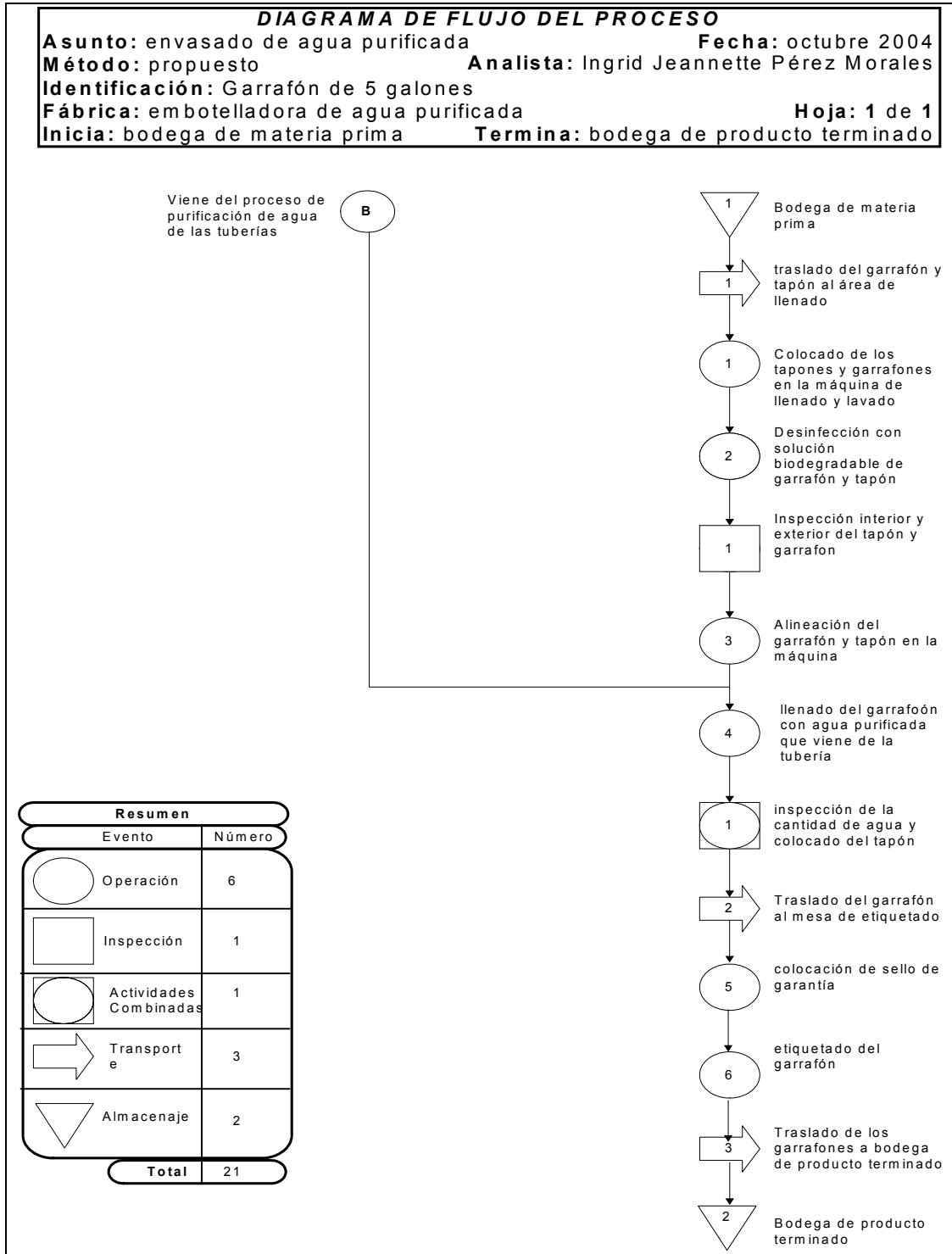
- a.** Los garrafones son previamente lavados con una máquina semi-automática, que cuenta con un depósito de agua con una solución de jabón biodegradable especial para el lavado del garrafón. El lavado se realiza en dos etapas:
 - Desinfección utilizando una solución biodegradable.
 - Esta desinfección es seguida de dos etapas de enjuague con agua Filtrada. Todos los envases serán inspeccionados y lavados interiormente y exteriormente.
- b.** Una vez realizada la desinfección del garrafón, éste es enviado al sistema de llenado. Este sistema es manual, y cuenta con tres válvulas de llenado.
- c.** Se realiza la inspección de que los garrafones se encuentren llenos en su totalidad.
- d.** Todas las tapas son desinfectadas antes de ser colocadas en el garrafón, la operación es realizada en forma manual, el personal seguirá las normas de higiene con lo que se minimiza el riesgo de contaminación.

- e.** Luego se colocan los tapones al garrafón. La operación es realizada manualmente, el tapón es depositado en el orificio del garrafón, y es presionado manualmente para el tapado del mismo.

- f.** Luego es colocado en forma manual el sello de garantía, antes de ser sellado con la pistola térmica, el cual al momento de pasar el garrafón con su sello se contrae y queda el garrafón con su sello de seguridad.

- g.** Luego pasan lo garrafones a la bodega de producto terminado.

Figura 12. Diagrama de flujo del proceso de embotellado



El diagrama en conjunto del proceso se muestra en la figura 13 para que se pueda observar claramente la secuencia de las operaciones.

Figura 13. Diagrama en conjunto del proceso de producción

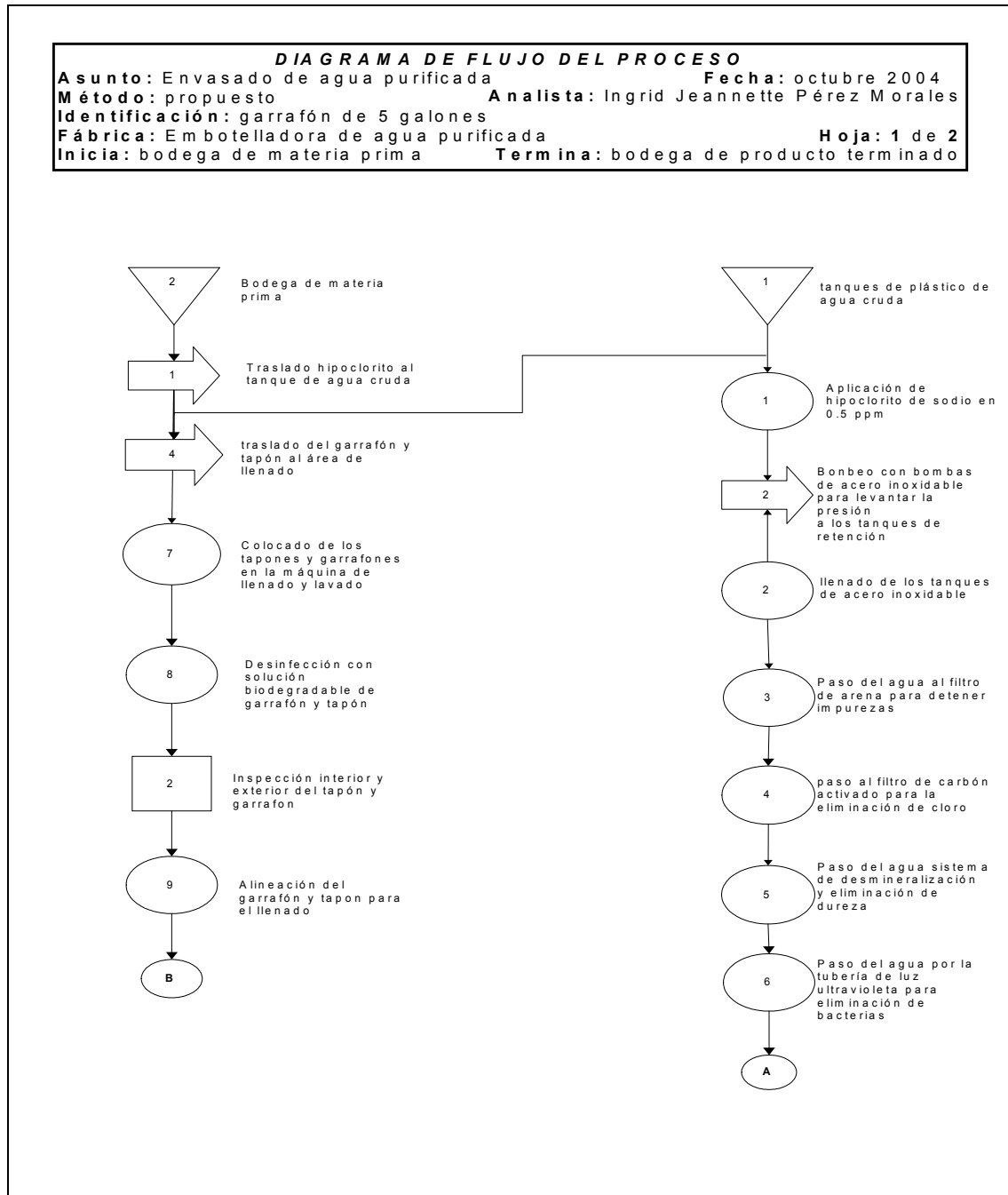
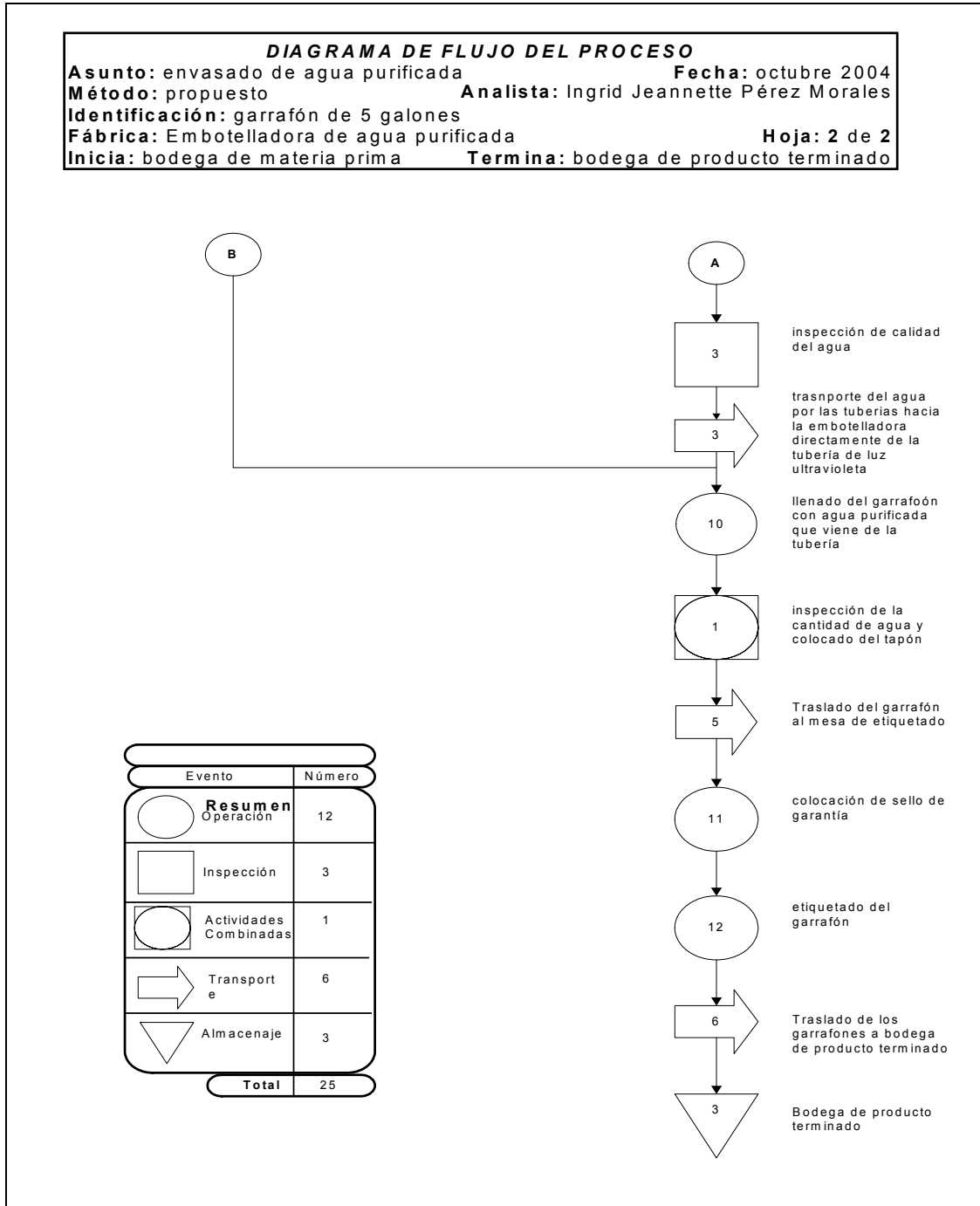


Figura 14. Continuación de diagrama en conjunto de producción



A continuación se detallan cada uno de los insumos por utilizar en el proceso de purificación.

Tabla IV. Insumos que intervienen en el proceso de purificación de agua

| Volumen de producción: 480 garrafones | | | | |
|--|-------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|
| Capacidad: 5 galones. | | | | |
| Insumo | Unidad de medida | Requerimientos | Precio unitario | TOTAL |
| Hipoclorito de sodio | gramo | 150 | Q0.50 | Q75.00 |
| Lavado de garrafas | galòn | 4 | Q15.00 | Q60.00 |
| Tapón de garrafa | unidad | 480 | Q0.35 | Q168.00 |
| Sello de seguridad | unidad | 480 | Q0.30 | Q144.00 |

2.1.4. Factores que determinan la adquisición del equipo y maquinaria

La adquisición de la maquinaria es uno de los factores importantes dentro del análisis del estudio técnico, por lo que es fundamental tomar en cuenta una serie de factores de peso para la adquisición de la misma.

A continuación se detalla cada una de las máquinas que se utilizarán en el proceso de purificación de agua. (Ver tabla V).

Detalles de la maquinaria y equipo:

- a. Filtro de arena: este filtro es para retener sólidos en suspensión no coloidales del orden de las 40 micras.

Tendrá un diámetro de 0.30 m y altura de 1.40, el lecho filtrante estará constituido por un colchón de gravas clasificadas de distinta granulometría y una carga de arena sílica. Su operación presupone que las aguas a tratar no contengan impurezas sólidas menores de 40 micras, en suspensión y que sean de bajo contenido coloidal, caso contrario será indispensable un tratamiento previo de coagulación y sedimentación. El periodo de retrolavado de su carga dependerá de la turbidez o el estado del agua por tratar.

La vida útil de este elemento es ilimitada y su servicio será eficiente dependiendo esto de la forma e intervalos con que se efectúe el retrolavado, lo que es muy importante efectuar con agua limpia (ya filtrada) para evitar la formación de lodos en la parte inferior del lecho.

- b. Esta columna será de 0.30 m de diámetro por 1.40 de altura, el lecho filtrante estará constituido por un colchón de gravas clasificadas y una carga de carbón activado, elimina el mal olor y sabor en el agua provocado por materia orgánica podrida, algunos químicos o el exceso de hipoclorito de calcio (cloro).

Se integra carbón activado granulado (malla 12 x 20), hecho específicamente para la purificación de abastecimiento de agua potable, su operación está armónicamente integrada al sistema y el agua al salir de esta última etapa, previa al tratamiento bacteriológico es pulida, es decir clara, de dureza comfortable al paladar exenta de olores y sabores extraños.

- c. Filtro suavizador: la columna tendrá un diámetro de 0.30 m y su altura de 1.40, el lecho filtrante está constituido por un colchón de gravas clasificadas y una carga de resina catiónica en ciclo de sodio para corrección de dureza provocada por carbonatos de calcio y magnesio.
- d. Tanque regenerante: la capacidad de este tanque está calculada para proporcionar la cantidad de salmuera para el regenerado, estará constituido con tubería y válvulas para drenaje en material de PVC.
- e. Sistema de válvulas: de PVC tipo bola radial de $\frac{3}{4}$ " de diámetro, líneas de conexión en material de PVC., 250 PSI.

- f. Purificador bacteriológico: la desinfección bacteriológica se efectuará por medio de hipoclorito de calcio, inyectado directamente a la tubería. Esta operación se realiza por medio de una bomba dosificadora, para dosificación de cloro, con graduación de 0 a 30 GPD. Trabaja contra una presión máxima de 60 PSI. Forma parte del sistema, base para clorinador y tanque para solución.
- g. Pistola de aire caliente: tiene como finalidad la aplicación de aire caliente a las bandas termo-encogibles que sellarán los garrafones de agua como sello de seguridad.
- h. Banco de trabajo: bancos de acero inoxidable en los cuales se realizará el proceso de sellado de los garrafones de agua pura.
- i. Llenadora de garrafones: tiene capacidad para llenar noventa garrafones por hora.
- j. Garrafones: forman parte del equipo porque son rehusables y no se pueden tomar por ello como parte de la materia prima o material directo.

Tabla V. Lista de la maquinaria y equipo por utilizar en la purificación de agua

| unidades | Dispositivo | Costo | Vida útil |
|-----------------|--------------------------|--------------|------------------|
| 1 | Llenadora de garrafas | Q8,000.00 | 10 años |
| 1 | Equipo de filtración | Q12,000.00 | 10 años |
| 1 | Bomba + tanque hidro | Q6,000.00 | 5 años |
| 1 | Cisterna | Q1,400.00 | 5 años |
| 1 | Pistola de aire caliente | Q2,000.00 | 5 años |
| 2 | Bancos de trabajo | Q4,000.00 | 3 años |
| 4 | Troket | Q1,920.00 | 10 años |
| 5 | Estanterias | Q1,250.00 | 10 años |

2.1.5. Mantenimiento de la maquinaria

Para el sistema de purificación de agua se requiere un mantenimiento constante, en promedio cada quince días y éste se realiza por medio del tanque regenerador que viene en el sistema de purificación, donde éste proporciona la cantidad suficiente de salmuera para limpiar los filtros, debiendo utilizar agua limpia para evitar la formación de lodos en la parte inferior del lecho, para este tipo de sistemas dependerá su vida útil de la calidad del agua que se esté pasando por ellos, es decir que si permitimos que ingrese agua con demasiados sedimentos los filtros se taparán y no durarán ni siquiera un mes, por lo que para que la vida útil de los filtros se prolongue se prevé utilizar los químicos necesarios para disminuir los sedimentos del agua.

2.1.6. Distribución de la planta

Para llevar a cabo el cálculo de las dimensiones de áreas se consideró las especificaciones de la maquinaria por instalar, los espacios necesarios para mantenimiento, la magnitud de la mano de obra, y el espacio requerido para la fluidez de los materiales, así como la distribución del área administrativa.

La distribución de la instalación se hizo mediante el método SLP (*Systematic Layout Planning*) el cual consiste en realizar las distribuciones con base en la cercanía que conviene entre las áreas determinadas. Este método utiliza los símbolos que aparecen en la tabla VI.

Tabla VI. Simbología del método SLP

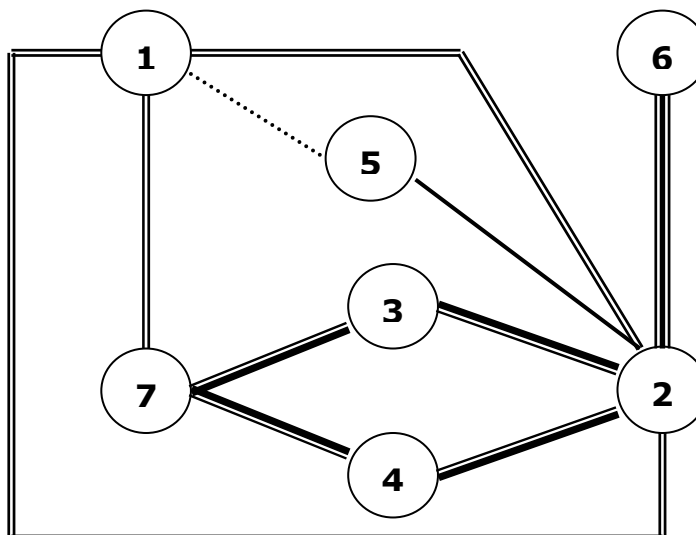
| Letra | Orden de proximidad | Valor en líneas |
|-------|--------------------------------------|-----------------|
| A | Absolutamente necesaria | ===== |
| E | Especialmente importante | ===== |
| I | Importante | ===== |
| O | Ordinaria o normal | ===== |
| H | <i>Unimportant</i> (sin importancia) | ----- |
| X | Indeseable | ----- |

En la figura 15 aparecen las áreas determinadas, junto con la matriz de las letras del código de proximidad, (ver tabla VI) que se consideró más adecuado según la cercanía requerida entre las áreas.

Figura 15. Diagrama de correlación

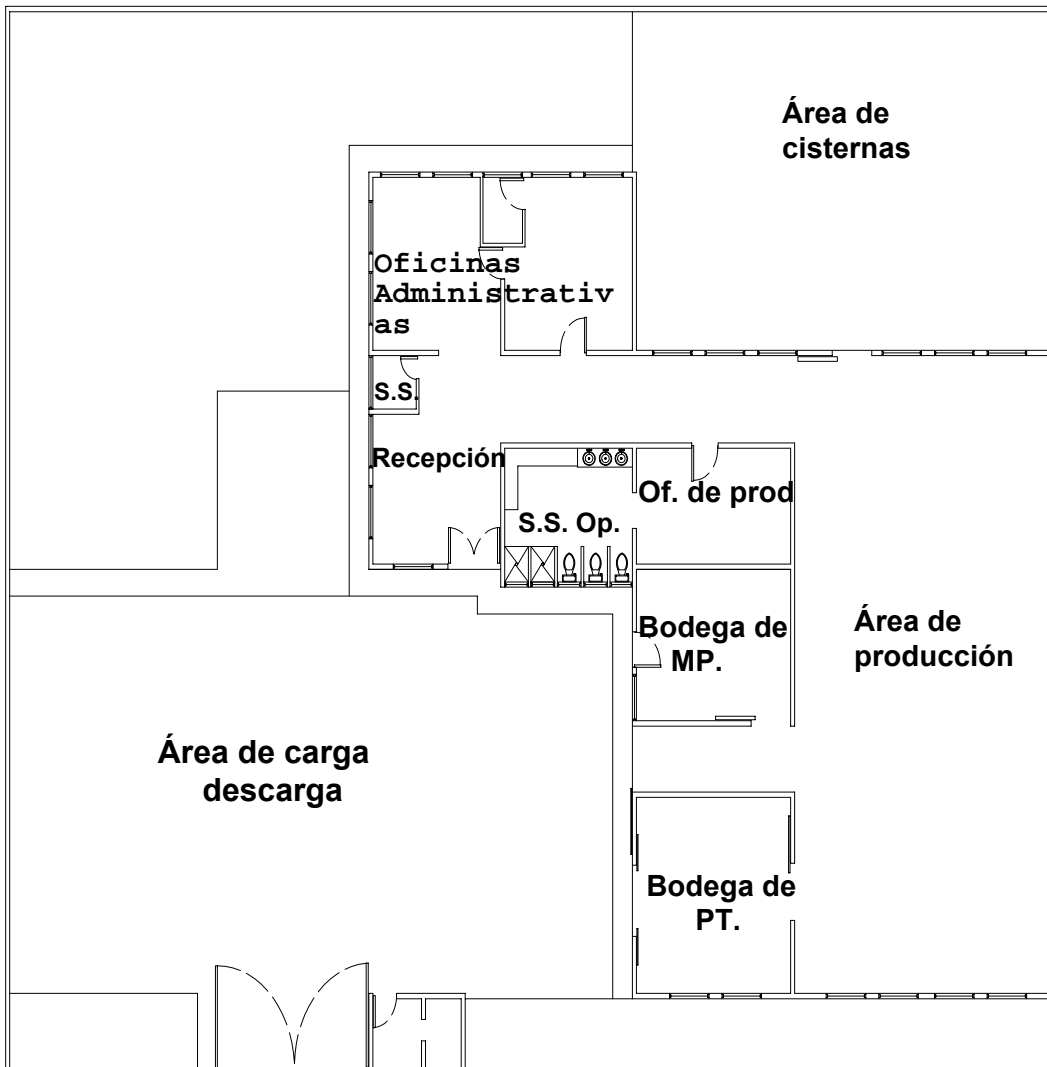
| | |
|------------------------------|---|
| Área administrativa | 1 |
| Área de producción | 2 |
| Bodega de materia prima | 3 |
| Bodega de producto terminado | 4 |
| Área de servicios | 5 |
| Área de cisterna | 6 |
| Área de carga y descarga | 7 |

Figura 16. Diagrama de hilos



En el diagrama de hilos de la figura 16 coincide directamente con lo establecido en diagrama de correlación haciendo que la distribución realizada sea la más óptima. Se puede observar que el diagrama de hilos coincide con el plano de distribución que se presenta en la figura 17.

Figura 17. Plano de distribución de la planta



El diseño de la figura 17 cuenta con un área administrativa y de producción, estará constituido por una edificación de segunda categoría, por la estructura metálica que posee en el techo.

Este diseño se encuentra dividido en dos áreas; administrativa y de producción. El área administrativa cuenta con una oficina para el Gerente General un área de recepción y una oficina de contabilidad y secretaría, estas instalaciones cuentan con las condiciones necesarias para realizar los trabajos correspondientes, con la ventilación e iluminación necesaria para que los trabajadores se manejen adecuadamente durante el desempeño de sus labores.

En el área de producción se cuenta con el espacio suficiente para que el proceso de producción no tenga ningún inconveniente durante la ejecución del mismo, los trabajadores contarán con los servicios correspondientes la iluminación y ventilación necesarias, la instalación eléctrica será de 110 voltios, el techo será de techo de dos aguas construido con láminas galvanizadas y láminas transparentes que permitirá que en el lugar haya suficiente iluminación, se contará con el área de bodegas de producto terminado y materia prima.

Las instalaciones en general contarán con las instalaciones necesarias de agua para el uso de los trabajadores, esta provendrá directamente de las de la planta, no se usará agua potable proveniente de la red municipal ya que debido a que la planta será procesadora de agua entonces se hará uso de la misma para cubrir los servicios generales de las instalaciones.

En la parte trasera de la planta se encuentra la cisterna así como el pozo donde se extrae el agua por procesar, las instalaciones cuentan con el espacio necesario para permitir el movimiento de los vehículos que se

encargará de la carga de producto terminado y descarga de materia prima que ingresará y egresará de las instalaciones.

2.2. Tamaño y localización de la planta

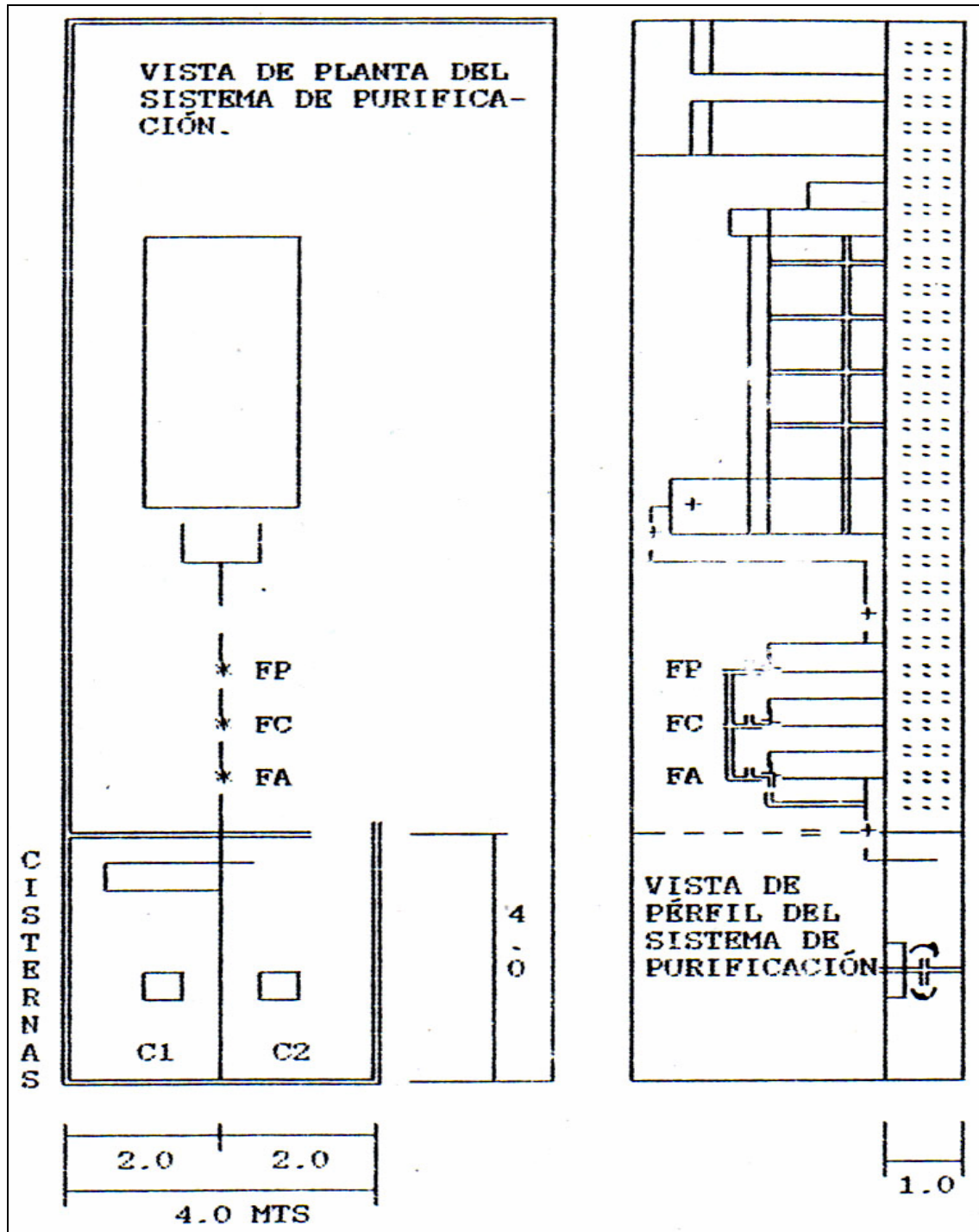
2.2.1. Aspectos importantes de las instalaciones de la planta

Los aspectos que determinan el tamaño y localización de la planta son:

- a.** Proceso de producción: se debe diseñar la planta para un proceso de producción en línea donde se producirán cantidades considerables de garrafones.
- b.** Jornada de trabajo: para que la producción se lleve a cabo se prevé una jornada diurna de lunes a viernes de 7:00 a 16:00 horas de trabajo para poder cumplir con los 10560 garrafones mensuales, por lo que al día se producirán 480 garrafones siendo esta la capacidad instalada de la planta.
- c.** Distribución del equipo y maquinaria: el edificio que albergue la maquinaria y equipo tiene que considerar los espacios mínimos para la elaboración y para que el personal pueda moverse sin entorpecer el proceso. Así como facilitar la supervisión del proceso, a la vez tomar en cuenta los aspectos técnicos, de seguridad y salubridad.

El proceso de purificación de agua se indica en la figura 18.

Figura 18. Proceso de purificación de agua



2.2.2. Factores que condicionan el tamaño de la planta

El tamaño de la planta se ve restringido por los siguientes factores:

- Tamaño del terreno
- Costo del terreno
- Aprovechamiento del terreno y bajo costo en el funcionamiento
- Demanda
- La erogación necesaria para la construcción de la infraestructura
- La capacidad instalada

2.2.3. Capacidad del proyecto

La capacidad de la línea de producción por mes es de 274500 garrafones mensualmente, el proyecto abarcará la demanda obtenida del estudio de mercado ya que se persigue la rentabilidad, es un proyecto autofinanciable, obtiene beneficios que se reflejan en las utilidades.

La planta será diseñada para cubrir con esta demanda aumentando el 1% de ella año con año, como se determinó en el estudio de mercado conforme vaya adquiriendo aceptación del producto, ya que esta será la capacidad que la planta podrá tener a lo largo de la vida útil del proyecto.

2.2.4. Localización del proyecto

Un aspecto de suma importancia para el éxito de una empresa es su localización, pues esta deberá ser la adecuada tomando en cuenta diversos factores; para determinar la mejor localización se utiliza el Método Cualitativo por Puntos, que consiste básicamente en establecer varios factores relevantes

o cualitativos para que la localización sea óptima asignándole una ponderación a cada uno.

Tabla VII. Factores relevantes y su ponderación

| Factor relevante | Calificación | Región A | | Región B | |
|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| Agua | 100 | 100 | 10000 | 60 | 6000 |
| Mano de obra | 50 | 70 | 3500 | 50 | 2500 |
| Accesos | 15 | 80 | 1200 | 65 | 975 |
| Servicios | 10 | 50 | 500 | 30 | 300 |
| Costo del terreno | 20 | 40 | 800 | 70 | 1400 |
| Materias primas | 30 | 60 | 1800 | 50 | 1500 |
| TOTALES | | | 17800 | | 12675 |

En la tabla VII, aparecen los factores relevantes cualitativos determinados junto a la ponderación estimada.

La región A corresponde a la aldea San Luis localizada a 4 kilómetros del municipio de San José Pinula, la región B corresponde a la Aldea El Platanal localizada a 3 kilómetros del municipio de San José Pinula.

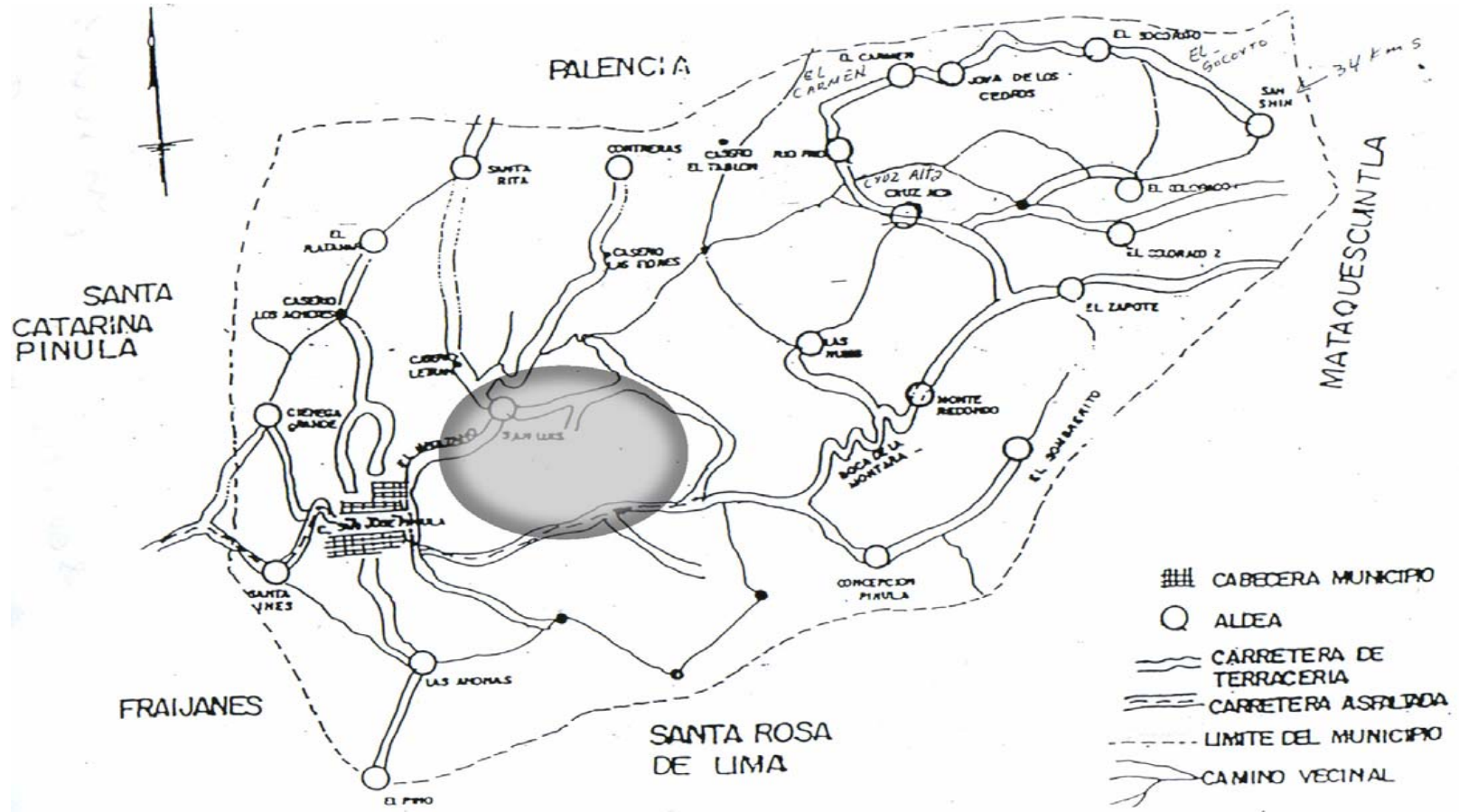
Las columnas resaltadas de cada región es la ponderación de 1 a 100 puntos que se asignó a cada factor, tanto en el lugar “A” como en el “B”, las columnas que le siguen se obtienen multiplicando los valores de la columna de calificación con las ponderaciones de cada lugar.

El lugar seleccionado es el que obtuvo el mayor puntaje total, este es el lugar “A”, que corresponde a la aldea de San Luis localizada a 4 kilómetros del municipio de San José Pinula, esta región es muy rica en agua y la calidad es la adecuada para el propósito del proyecto ya que el grado de dureza del agua no es elevado, lo cual permite que los filtros por utilizar en el proceso de

producción descritos en la tabla V sean los adecuados, permitiendo así obtener agua purificada de calidad para el consumo humano.

En la figura 19 se identifica la región seleccionada como la mejor para localizar la planta purificadora de agua.

Figura 19. Mapa de localización de la región seleccionada



- **Justificación de la localización**

La ubicación sugerida es en la cual se deberá localizar la planta ya que esta área cuenta con agua abundante donde se localizan fuentes de agua a pocos niveles de la tierra, de las cuales para el proceso de producción es materia prima indispensable, del cual se requiere un volumen de 1,000 metros cúbicos diarios a tratar en los tanques de almacenamiento. Además esta ubicación llena todos los requerimientos y necesidades de la planta.

Las materias primas que se necesitan para la producción de los garrafones de agua purificada, se adquieren en la ciudad capital, a excepción del agua ya que esta será adquirida en el municipio por lo que se requerirá el transporte de esta al área de almacenamiento de agua.

3. ESTUDIO FINANCIERO

3.1. Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se estima con base en la concesión realizada por la municipalidad de San José Pinula que permitirá la extracción del agua por un tiempo de diez años. La vida útil del equipo de purificación de agua, lo que se refiere a los filtros, dependerá de la calidad de agua que se esté usando por lo que al pasar por los filtros irá lo más limpia posible como se especifica en el proceso (ver estudio técnico). El agua tiene un pretratamiento antes de pasar por los filtros, esto prolonga su vida útil. Se tomará en cuenta en algún tiempo estimado la compra de otro sistema de filtros de purificación, en el caso de que fallara el que esté en uso. En cuanto a la llenadora de garrafones, según las especificaciones del fabricante tendrá una vida útil de diez años.

3.2. Costo total de inversión

3.2.1. Construcción de la obra física

La inversión que se hará en obra física estará dividida en la adquisición del terreno y la construcción del inmueble donde se instalará la maquinaria, a continuación se describe la inversión que se hará:

Tabla VIII. Costo de la obra física

| Rubro | Costo | |
|--------------|--------------|--------------------|
| Inmueble | Q.90,000.00 | Q.90,000.00 |

3.2.2. De equipo, maquinaria y mobiliario

Para cualquier tipo de proyecto que inicia se requiere realizar los costos de inversión como los del terreno y la construcción de la obra como se determinó en la tabla VIII, a la vez requiere de maquinaria, equipo y mobiliario para que el proyecto dé inicio a sus operaciones. A continuación se describen los costos necesarios para la adquisición de los equipos.

Tabla IX. Costos de equipo, maquinaria y mobiliario

| unidades | Dispositivo | Costo | Vida útil |
|----------|---------------------------|---------------|-----------|
| 1 | Llenadora de garrafas | Q. 8,000.00 | 10 años |
| 1 | Equipo de filtración | Q. 12,000.00 | 10 años |
| 1 | Bomba + tanque hidro | Q. 6,000.00 | 5 años |
| 1 | Cisterna | Q. 1,400.00 | 5 años |
| 1 | Pistola de aire caliente | Q. 2,000.00 | 10 años |
| 2 | Bancos de trabajo | Q. 4,000.00 | 3 años |
| 4 | Troket | Q. 1,920.00 | 10 años |
| 5 | Estanterias | Q. 1,250.00 | 10 años |
| 2500 | Garrafas de 5 galones c/u | Q. 100,000.00 | 2 años |
| | Mobiliario y equipo | Q. 25,000.00 | 10 años |
| | Inmueble | Q. 90,000.00 | 10 años |
| | Vehículos | Q. 150,000.00 | 10 años |

La totalidad de la inversión será de **Q. 401,570.00**, para poder iniciar las actividades de la planta en lo que se refiere a la inversión fija inicial, a esta cantidad hay que agregarle los gastos diferidos que más adelante se especificarán. Es necesario hacer mención que este capital será aportado por la sociedad propietaria de la empresa.

3.3. Costos totales de operación

Estos costos representarán en total todos aquellos que se realizarán mensualmente para llevar a cabo las operaciones de la planta purificadora y

embotelladora de agua. A continuación se clasifica cada uno de los rubros que intervienen durante la realización de las actividades productivas de la planta.

3.3.1. Mano de obra

Este rubro determina la mano de obra involucrada directamente con el proceso de producción y que sin ella no se podría llevar a cabo. A continuación se identifica en la tabla X el costo de la mano de obra que se deberá cubrir anualmente para la realización de los garrafones de agua purificada.

Se toma en consideración que en la empresa se utilizará la política de indemnización universal.

Además de la mano de obra directa como lo especifica la tabla X y XI, se tiene que cubrir con la mano de obra indirecta que será la encargada de los asuntos administrativos de la empresa. Para motivar a los encargados de las ventas del producto se tiene establecido que el vendedor recibirá una comisión dependiendo del porcentaje de ventas que realice.

Tabla X. Costo de mano de obra directa

| Número de operarios por área | Área de trabajo | Sueldo mensual | Bonificación incentivo | Sueldo anual | Bono 14 | Aguinaldo | Indemnización | Vacaciones | Devengado Anual | IGSS 4.83% (cuota laboral) | Percibido anual | IGSS 10.67% (cuota patronal) | IRTRA 1% | INTECAP 1% | Total de erogación por mano de obra |
|------------------------------|------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|----------------|-------------------|-------------------------------------|
| 1 | Inspección proceso de purificación | Q1,500.00 | Q250.00 | Q21,000.00 | Q1,750.00 | Q1,750.00 | Q1,750.00 | Q875.00 | Q27,125.00 | Q1,014.30 | Q26,110.70 | Q2,240.70 | Q210.00 | Q210.00 | Q28,771.40 |
| 1 | Lavado y llenado de garrafones | Q1,500.00 | Q250.00 | Q21,000.00 | Q1,750.00 | Q1,750.00 | Q1,750.00 | Q875.00 | Q27,125.00 | Q1,014.30 | Q26,110.70 | Q2,240.70 | Q210.00 | Q210.00 | Q28,771.40 |
| 1 | tapado de garrafas | Q1,500.00 | Q250.00 | Q21,000.00 | Q1,750.00 | Q1,750.00 | Q1,750.00 | Q875.00 | Q27,125.00 | Q1,014.30 | Q26,110.70 | Q2,240.70 | Q210.00 | Q210.00 | Q28,771.40 |
| 1 | Colocación de sello de seguridad | Q1,500.00 | Q250.00 | Q21,000.00 | Q1,750.00 | Q1,750.00 | Q1,750.00 | Q875.00 | Q27,125.00 | Q1,014.30 | Q26,110.70 | Q2,240.70 | Q210.00 | Q210.00 | Q28,771.40 |
| | | Q6,000.00 | | Q84,000.00 | Q7,000.00 | Q7,000.00 | Q7,000.00 | Q3,500.00 | Q108,500.00 | Q4,057.20 | Q104,442.80 | Q8,962.80 | Q840.00 | Q840.00 | Q115,085.60 |
| | | | | | | | | | | | | Cuota patronal | | Q10,642.80 | |

3.3.2. Materiales

Para la elaboración del agua purificada los materiales por utilizar directamente son pocos, ya que como materia prima directa se cuenta con el agua que es el rubro principal pero como este se obtendrá directamente un nacimiento de agua que existe en el terreno donde se instalará la planta por lo que este rubro no tendrá ningún costo.

Se definirá como materia prima directa únicamente los químicos que se le aplicarán al agua como un pretratamiento antes de pasar por los filtros. A continuación en la tabla XI se describen los costos mensuales por cubrir de materia prima directa, así como los materiales directos para llevar a cabo el producto final cada mes.

Tabla XI. Costo de la materia prima

| Volumen de producción: 480 garrafones Capacidad: 5 galones. | | | | |
|--|------------------|----------------|-----------------|-------------|
| Insumo | Unidad de medida | Requerimientos | Precio unitario | TOTAL |
| Hipoclorito de sodio | gramo | 150 | Q. 50.00 | Q. 75.00 |
| Lavado de garrafas | galòn | 4 | Q 15.00 | Q. 60.00 |
| Tapón de garrafa | unidad | 480 | Q 0.35 | Q. 168.00 |
| Sello de seguridad | unidad | 480 | Q 0.30 | Q. 144.00 |
| TOTAL | | | | Q. 447.00 |
| TOTAL AL MES | | | | Q. 9,834.00 |

3.3.3. Servicios

Los servicios necesarios para que las instalaciones funcionen son básicamente la energía eléctrica, el mantenimiento, y otros que se describen a

continuación en la tabla XII. Estos intervienen con los costos de la producción. Se debe tomar en cuenta que entre estos rubros se encuentra el agua que se utiliza en diferentes operaciones, por lo que se le carga al área de producción, por ejemplo el agua que se utilizará en los servicios sanitarios de dicha área.

Tabla XII. Costo de los servicios que intervienen en las operaciones

| Rubro | Unidad de medida | Cantidad mensual | Costo unitario | Costo mensual | Consumo total anual |
|-----------------------------------|------------------|------------------|----------------|---------------|---------------------|
| Energía eléctrica | kWh | 450 | 0.6 | 270 | 3240 |
| Agua potable | métros cúbicos | 60 | 1 | 60 | 720 |
| Diesel | galón | 100 | 14 | 1400 | 16800 |
| Artículos de limpieza | | | | Q150.00 | Q1,800.00 |
| Servicio de recolección de basura | | | | Q25.00 | Q300.00 |
| Mantenimiento de maquinaria | | | | Q60.00 | Q720.00 |
| Mantenimiento de edificio | | | | Q40.00 | Q480.00 |
| Varios | | | | | Q800.00 |
| | | | | Total | Q24,860.00 |

3.3.4. Administración y ventas

Los costos de administración serán todos aquellos que se realizan dentro de la administración, como el uso de la energía eléctrica, teléfono, agua (en este caso esta será distribuida de la misma planta de producción, pero se necesita saber cuánto se utilizará en esta área) y los gastos generales que se realizan como uso de papelería, útiles y otros gastos en general. El total de costos administrativos se puede observar en la tabla XIII.

Los gastos de venta serán todos aquellos en los cuales la empresa invertirá para que se lleven a cabo las ventas del producto como las

promociones que se utilizarán para motivar a los empleados a que cumplan con las metas propuestas.

Tabla XIII. Costos administrativos

| Rubro | Unidad de medida | Cantidad mensual | Costo unitario | Costo mensual | Consumo total anual |
|---------------------------------------|------------------|------------------|----------------|-------------------------------------|---------------------|
| Agua | metros cúbicos | 20 | Q.2.00 | Q.40.00 | Q.480.00 |
| Energía eléctrica área administrativa | kWh | 100 | Q0.60 | Q60.00 | Q720.00 |
| Teléfono | minutos | 2000 | Q0.20 | Q.407.20 | Q.4,886.40 |
| Total de servicios | | | | | Q.6,086.40 |
| Útiles de oficina | | | | Q.100.00 | Q.1,200.00 |
| Otros | | | | Q.100.00 | Q1,200.00 |
| Total gastos varios | | | | | Q.2,400.00 |
| | | | | Total gastos administrativos | Q.8,486.40 |

3.3.5. Distribución del producto

Para distribuir el agua purificada se deberá cubrir con los costos de mantenimiento del vehículo, costo del combustible, lubricantes. Estos costos están incluidos en de la tabla XIII.

3.3.6. Costo unitario del producto

El costo unitario para producir 480 garrafones de agua purificada diariamente como lo indica la tabla XIV, es de Q.0.93, por lo que al mes el costo unitario de cada garrafa es de Q.20.46. En la tabla XIV, se clasifican los costos de materia prima, así como los costos del material directo que intervendría en la producción diaria que tendrá la planta.

Es importante hacer mención en los costos no se incluye costos de agua, ya que la empresa contará con pozo propio, el cual ya se encuentra instalado en el terreno que será aportado para la sociedad.

Tabla XIV. Costo unitario del producto

| Volumen de producción: 480 garrafones Capacidad: 5 galones | | | | |
|---|-------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Insumo | Unidad de medida | Requerimientos | Precio unitario | TOTAL |
| Hip. Sodio | gramos | 150 | Q0.50 | Q75.00 |
| Total materia prima directa | | | | Q75.00 |
| Costo unitario materia prima directa | | | | Q0.16 |
| Lavado de garrafa | galon | 4 | Q15.00 | Q60.00 |
| Tapón | unidad | 480 | Q0.35 | Q168.00 |
| Sello de seguridad | unidad | 480 | Q0.30 | Q144.00 |
| Total material directo | | | | Q372.00 |
| Costo unitario materia prima directa | | | | Q0.78 |
| TOTAL | | | | Q447.00 |
| Costo unitario | | | | Q0.93 |

3.3.7. Clasificación de los costos

3.3.7.1. Costos fijos por mes

Aquellos costos que no varían en el mes y que se mantienen constantes no importando si se incrementa o disminuye la producción se les denomina costos fijos, por lo que el rubro de estos siempre será el mismo. Es necesario que se determinen claramente cuáles serán los costos fijos que se tendrán en la empresa mensualmente los cuales se identifican en la tabla XV.

Tabla XV. Costos fijos al mes

| Rubros Fijos | Costo fijos al mes |
|------------------------|---------------------------|
| Mano de obra directa | Q. 9,590.47 |
| Sueldos de Admòn | Q. 28,393.26 |
| Gastos administrativos | Q. 865.64 |
| Gastos de depreciación | Q. 5,700.00 |

3.3.7.2. Costos variables por mes

Todos aquellos rubros que varían dependiendo de la producción y que no son constantes se les denomina costos variables. Se clasifican a continuación en la tabla XVI.

Tabla XVI. Costos variables al mes

| Rubros variables | Costo variables al mes |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Materia prima directa | Q. 1,650.00 |
| Material directo | Q. 8,164.00 |
| Gastos generales de operación | Q. 1,670.00 |

3.4. Recursos financieros para la inversión

3.4.1. Inversión inicial total, fija y diferida

Entre la inversión fija que se necesita invertir para el funcionamiento de la planta de producción se encuentra el terreno, la construcción, maquinaria y equipo, mobiliario, equipo y vehículos. Esta inversión asciende a **Q.486,570.00**.

Se le denominará diferida a toda aquella que se realizará en los trámites de inscripción en la empresa, licencia y registro sanitario por ser producto para el consumo humano, y demás trámites que se deberán realizar previo al inicio de las operaciones de la empresa, gastos de promoción, la inversión fija, diferida; el total se muestra en la tabla XVII.

Tabla XVII. Inversión inicial total, fija y diferida

| Activos fijos | | |
|--------------------------|--------------|---------------------|
| Rubro | Costo | |
| Inmueble + terreno | Q165,000.00 | |
| Maquinaria y equipo | Q36,570.00 | |
| Vehículo | Q150,000.00 | |
| Mobiliario y equipo | Q25,000.00 | |
| Promoción | Q.75000.00 | Q.451,570.00 |
| Activos diferidos | | |
| Rubro | Costo | |
| Trámites en general | Q35,000.00 | Q35,000.00 |
| | TOTAL | Q.486,570.00 |

3.4.2. Determinación del capital de trabajo

Es necesario que previo a determinar el capital de trabajo, se comprenda que este desde el punto de vista contable (ver referencias página 143), es la diferencia aritmética que existe entre el activo circulante y el pasivo circulante.

Para el presente estudio la cantidad que se requiere para que la planta dé inicio a sus operaciones durante un período determinado previo a recibir los primeros ingresos, asciende a **Q. 856,358.00** para ello, es necesaria la adquisición de la materia prima, mano de obra directa e indirecta y otros gastos generales que se realizan para el funcionamiento diario de la empresa.

El capital de trabajo necesario para la embotelladora de agua purificada asciende a Q. 425,484.00, que cubre los gastos de mano de obra, materia prima y gastos generales que la empresa necesita durante los primeros cinco meses.

3.5. Determinación del precio de venta

El precio es quizás el elemento más importante de la estrategia comercial en la determinación de la rentabilidad del proyecto, ya que él será el que defina en último término el nivel de los ingresos.

La definición de precio de venta debe conciliar diversas variables que influyen sobre el comportamiento del mercado. En primer lugar está la demanda asociada a distintos niveles de precio, luego los precios de la competencia para productos iguales o sustitutos y, por último los costos. Para este caso el precio de venta para cada garrafón se determina de la siguiente manera.

Ecuación de punto de equilibrio = INGRESOS – EGRESOS = 0

Ingresos = PV*X

Egresos = CF + CV*X

PV = CF + CV / X = 480719.97 + 433008 / 126720 = 7.21

Para que la empresa obtenga cero ganancias y logre cubrir con sus gastos, es decir que no obtenga pérdida pero tampoco ganancias tendría que vender a un precio de Q. 7.21. Para este caso según la política que establecen los inversionistas, ellos desean ser optimistas y pensar que obtendrán un 50% de ganancia, se establece este porcentaje, ya que un 25% pertenece al análisis de riesgo que la empresa desea cubrir y el otro 25% corresponde a la ganancia

fija que ellos desean obtener en sus ventas. Estableciendo esto se determinará el precio al que se debe vender los garrafones de agua pura.

$$\text{PV} = \text{Costo} + \% \text{ de utilidad}$$

$$\text{PV} = 7.21 + 50\%$$

$$\text{PV} = 7.21 + 3.605 =$$

$$\text{PV} = \text{Q.10.81} = \text{Q.11.00}$$

Por lo tanto se establece que el precio de venta al cual se lanzará el producto al mercado será de Q.11.00, se puede observar que dicho precio se encuentra entre el nivel de aceptación según las encuestas realizadas (ver estudio de mercado). Este precio le permitirá a la empresa entrar en el mercado ya que el de otras empresas se encuentra arriba de éste.

Debido a la creciente inestabilidad de los costos se realiza una proyección del precio a diez años aumentando el mismo en un valor del 5.5% de inflación.

Tabla XVIII. Proyección de precios

| Año | Precio proyectado |
|------------|--------------------------|
| 1 | Q11.00 |
| 2 | Q11.61 |
| 3 | Q12.24 |
| 4 | Q12.92 |
| 5 | Q13.63 |
| 6 | Q14.38 |
| 7 | Q15.17 |
| 8 | Q16.00 |
| 9 | Q16.88 |
| 10 | Q17.81 |

3.6. Determinación del punto de equilibrio

El punto de equilibrio de una empresa determina las unidades que se deberán vender para que la empresa recupere su inversión, es decir en ese punto la empresa no obtiene pérdidas pero tampoco obtiene ganancia.

El punto de equilibrio permite a la empresa tener una visión de cuánto tendrán que vender para obtener un determinado margen de ganancia, éste se determina tomando en cuenta el precio del producto así como los gastos que tendrá la empresa para llevar a cabo el producto.

En la tabla XIX se muestra la proyección en cantidades de producto que la empresa debe vender para recuperar su inversión, permitiendo así visualizar el porcentaje de ganancia que podría obtener si sobrepasan las cantidades determinadas como el punto de equilibrio para la empresa.

3.7. Análisis y proyecciones financieras

3.7.1. Proyecciones de gastos

Las proyecciones de los gastos que se tendrán en la planta se calculan por un término de diez años, se clasifican los gastos en que la empresa incurrirá cada año para llevar a cabo la producción de los garrafones de agua purificada. Para ello es necesario realizar las proyecciones, se tomó como base la tasa de inflación esperada para el año 2005, que según el Banco de Guatemala se encontrará entre el 5% y 6%, por lo que para realizar las proyecciones se tomará un valor de 5.5% que es el promedio de los dos anteriores valores.

Estas proyecciones reflejaran los costos anuales, tomando en cuenta un aumento de la producción anual del 1%.

En la tabla XXI, se muestran las proyecciones de los gastos para los diez años de vida útil que se tiene estipulado para la empresa.

3.7.2. Proyecciones de los ingresos

3.7.2.1. Ingresos de capital

Se entiende por ingresos de capital todos aquellos fondos que vengán a incrementar los activos o capital de trabajo de la planta.

En vista de lo anterior se ha planificado ingresos de capital debido a los incrementos en la producción de 1% anual, lo que representará un incremento anual en el capital de trabajo, este incremento deberá ser absorbido por la planta, ya que se ha estimado de carácter autofinanciable.

3.7.2.2. Ingresos de operación

En el capítulo primero del presente estudio (ver determinación del precio de venta, página 57), el precio de producto al cual se estará distribuyendo a los consumidores finales, es de Q.11.00. Los ingresos de operación están determinados con base en las ventas realizadas, donde estas deberán ser mayores a las especificadas en el punto de equilibrio (ver tabla XX), para que la empresa obtenga un margen de ganancia, de tal manera si la planta desea obtener un 25% de ganancia en operación deberá sobrepasar la cantidad descrita en la tabla del punto de equilibrio. Es importante mencionar que en dicha tabla se reflejan las unidades que la empresa necesita vender para poder recuperar la inversión, como ya se dijo sin obtener pérdida ni ganancia.

Si la planta vende los que se tiene estimado para cada año, obviamente se obtendrán ganancias, permitiendo así cubrir con los gastos de operación involucrados en la producción de dichas unidades.

3.7.2.3. Ingresos totales por año

Los ingresos totales que la planta percibirá durante los diez años de vida útil proyectados se muestran en la tabla XXII, en la cual se puede observar que la empresa obtiene ganancias vendiendo las cantidades de producto que se han proyectado.

Hay que tomar en cuenta que año con año los ingresos totales tendrán un aumento del 1%.

Tabla XX. Proyección de gastos

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Materia prima directa | Q19,800.00 | Q19,998.00 | Q20,197.98 | Q20,399.96 | Q20,603.96 | Q20,810.00 | Q21,018.10 | Q21,228.28 | Q21,440.56 | Q 21,654.97 |
| Material directo | Q413,208.00 | Q99,190.08 | Q100,181.98 | Q101,183.80 | Q102,195.64 | Q103,217.60 | Q104,249.77 | Q105,292.27 | Q106,345.19 | Q107,408.64 |
| Mano de obra directa | Q115,085.60 | Q121,415.31 | Q128,093.15 | Q135,138.27 | Q142,570.88 | Q150,412.28 | Q158,684.95 | Q167,412.62 | Q176,620.32 | Q186,334.44 |
| Sueldos de admón | Q340,719.14 | Q359,458.69 | Q379,228.92 | Q400,086.51 | Q422,091.27 | Q445,306.29 | Q469,798.13 | Q495,637.03 | Q522,897.07 | Q551,656.41 |
| Depreciaciones | Q24,457.00 | Q24,457.00 | Q24,697.00 | Q24,697.00 | Q31,795.00 | Q31,977.00 | Q31,977.00 | Q31,977.00 | Q31,397.00 | Q31,397.00 |
| Energía eléctrica | Q4,320.00 | Q4,557.60 | Q4,808.27 | Q5,072.72 | Q5,351.72 | Q5,646.07 | Q5,956.60 | Q6,284.21 | Q6,629.85 | Q6,994.49 |
| Combustible de reparto | Q16,800.00 | Q17,724.00 | Q18,698.82 | Q19,727.26 | Q20,812.25 | Q21,956.93 | Q23,164.56 | Q24,438.61 | Q25,782.73 | Q27,200.78 |
| Servicios | Q5,846.40 | Q6,167.95 | Q6,507.19 | Q6,865.08 | Q7,242.66 | Q7,641.01 | Q8,061.27 | Q8,504.64 | Q8,972.39 | Q9,465.87 |
| Mantenimiento | Q10,700.00 | Q11,288.50 | Q11,909.37 | Q12,564.38 | Q13,255.42 | Q13,984.47 | Q14,753.62 | Q15,565.07 | Q16,421.15 | Q17,324.31 |
| Materiales y suministros | Q3,000.00 | Q3,165.00 | Q3,339.08 | Q3,522.72 | Q3,716.47 | Q3,920.88 | Q4,136.53 | Q4,364.04 | Q4,604.06 | Q4,857.28 |
| Varios | Q3,000.00 | Q3,165.00 | Q3,339.08 | Q3,522.72 | Q3,716.47 | Q3,920.88 | Q4,136.53 | Q4,364.04 | Q4,604.06 | Q4,857.28 |
| Gastos de promoción | Q75,000.00 | Q79,125.00 | Q83,476.88 | Q88,068.10 | Q92,911.85 | Q98,022.00 | Q103,413.21 | Q109,100.94 | Q115,101.49 | Q121,432.07 |
| Gastos totales | Q.1,144,936.14 | Q.749,712.13 | Q.784,477.70 | Q.820,848.54 | Q.866,263.61 | Q.906,815.40 | Q.949,350.27 | Q.994,168.74 | Q.1,040,815.86 | Q.1,090,583.54 |

Tabla XXI. Ingresos totales al año

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Cantidad vendida | 126,720 | 129,254 | 131,839 | 134,476 | 137,166 | 139,909 | 142,707 | 145,561 | 148,473 | 151,442 |
| Precio de venta | Q11.00 | Q11.61 | Q12.24 | Q12.92 | Q13.63 | Q14.38 | Q15.17 | Q16.00 | Q16.88 | Q17.81 |
| Venta de agua | Q.1,393,920.00 | Q.1,499,997.31 | Q.1,614,147.11 | Q.1,766,983.70 | Q.1,869,168.16 | Q.2,011,411.86 | Q.2,464,480.30 | Q.2,629,197.25 | Q.2,506,449.16 | Q.2,697,189.94 |
| Venta de garrafón | Q.315,000.00 | Q.300000 | Q.300000 | Q.300000 | Q.300000 | Q.300000 | Q.300000 | Q.300000 | Q.300000 | Q.300000 |
| Ventas netas | Q.1,708,920.00 | Q.1,799,997.31 | Q.1,914,147.11 | Q.1,766,983.70 | Q.2,169,168.16 | Q.2,311,411.86 | Q.2,464,480.30 | Q.2,629,197.25 | Q.2,806,449.16 | Q.3,012,189.94 |

Nota: los ingresos que la planta percibe están representados en las ventas anuales, éstas son el punto de partida para cubrir con los gastos descritos en la tabla XXI. El costo del garrafón al inicio es recuperado ya que la venta inicial incluye dicho costo.

Estos gastos se restan de las ventas quedando así el total de la ganancia percibida cada año por la empresa.

3.8. Determinación del costo del capital social

El capital social que se requiere para constituir la sociedad de la empresa, según la ley deberá ser como mínimo un pago de Q.5,000.00. Según los cálculos realizados se determinó que la empresa necesita un capital social de Q.1,001,570, cantidad que se especifica en la proyección del balance general que se mostrará más adelante, es necesario que se pague el 31% del valor nominal del capital social inscrito.

3.9. Programa de financiamiento

3.9.1. Fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento para este proyecto, será compartido por los socios, ya que la empresa estará constituida como una sociedad anónima, mediante la cual se pondrá a la disposición de los inversionistas las acciones que estos suscribirán a su nombre, por lo que cada accionista tendrá disposición de las utilidades obtenidas en cada ejercicio de acuerdo con el porcentaje de acciones suscritas por cada uno de los socios.

3.9.2. Formación de capital propio

Con las utilidades que se obtengan dentro del desarrollo de las operaciones de la planta embotelladora de agua purificada, se distribuirá en las proporciones que se establezcan entre los socios para ir recuperando la inversión inicial, para posteriormente a raíz del crecimiento de la producción, estimado en 1% anual, se logre obtener la utilidad que permita cubrir una parte para los socios y otra para formar un fondo de capital exclusivo para cualquier necesidad de reinversión de la planta. Esto se puede dar cuando la planta

desea expandir sus operaciones, ampliar las instalaciones, etc. Todo esto se cubrirá con el capital propio que la empresa vaya formando en cada año de operación.

3.9.3. Modalidades de compra-pago e ingresos por ventas

Es necesario establecer que para todo tipo de compra que la planta requiera para llevar a cabo sus operaciones se harán exclusivamente a través de cheques de cuenta, que se abrirá para uso exclusivo de la misma. El administrador deberá contar con la autorización para realizarlas siempre y cuando se compruebe que es para uso exclusivo de la planta, es decir para compras de materia prima, material directo, etc.

Los ingresos por ventas serán en efectivo o en cheque, que estará a cargo de los vendedores ya que estos son los que se encargarán de distribuir el producto a los consumidores, teniendo que entregar la venta diaria en la empresa al administrador, estas serán depositadas en el banco donde el responsable de este será el administrador de la planta.

3.9.4. Fuentes posibles de financiamiento

Las posibles fuentes de financiamiento para el proyecto estarán restringidas al capital que los socios aportarán por medio de las acciones que estos adquieran.

4. ESTUDIO ECONÓMICO

4.1. Determinación del estado de resultados con y sin financiamiento

Como se indicó anteriormente en el estudio financiero, para dar inicio a las operaciones la planta no necesitará de ninguna fuente de financiamiento externa, por lo que se realizó la proyección del estado de resultados sin financiamiento durante diez años como se muestra en la tabla XXII.

4.2. Balance general inicial

Para llevar a cabo el balance general durante los diez años, se tomó en cuenta la tasa de inflación que según el Banco de Guatemala se espera para el año 2005, la que se prevé que se encuentre entre el 5% y el 6%, por lo que se tomó el valor promedio, este es de 5.5% para proyectar el balance de la planta, como se muestra en la tabla XXIV.

Se debe tomar en cuenta que cuando una empresa da inicio a sus actividades, el año que adquiere todos los activos para el desarrollo de la misma, se debe tomar como año cero. Por lo que en ese año no existirán las cuentas de pasivo. En la cuenta de caja y bancos se registra el total del flujo de caja (tabla XXIII).

4.3. Estado de resultados

En el estado de pérdidas y ganancias se ve reflejado los ingresos en ventas que tendrá la empresa, así los costos que implican realizar dichas ventas, este le permite visualizar el estado en el que se encuentra la empresa

por lo que de este resultado dependen muchas decisiones que la empresa tomará, si en él se refleja pérdida la empresa podría observar si este resultado se debe a que existen muchos gastos y los ingresos no son los suficientes para cubrir con ellos. Para este proyecto se podrá visualizar que el primer año se proyecta una ganancia neta del ejercicio de Q.710,394.79.

Se tiene programado que se destinará el 20% de ésta para los inversionistas durante los primeros cinco años y el 40% del año seis en adelante, el resto será retenido. El estado de resultados al igual que el balance general se proyectó a diez años (tabla XXII).

4.4. Flujo de efectivo

El flujo de efectivo refleja los desembolsos que se tienen que hacer para la inversión inicial del proyecto, así como el capital de trabajo necesario para que la empresa pueda llevar a cabo las operaciones, el flujo de efectivo para el presente estudio fue proyectado a diez años, el cual permitirá el cálculo del valor actual neto de la empresa (anexo VII, tabla XXXVI).

4.5. Capital de trabajo

El capital de trabajo es aquel que permitirá a la empresa desempeñar todas las actividades durante las operaciones. Con base en el balance general proyectado el capital de trabajo para el primer año de operaciones es de Q.1,453,818.10 como se puede observar en la cuenta de capital contable del balance que forma parte del pasivo de este estudio.

Tabla XXII. Estado de resultados proyectado

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Tasa de interés promedio | | | | | | | | | | |
| Cantidad vendida | 126,720 | 129,254 | 131,839 | 134,476 | 137,166 | 139,909 | 142,707 | 145,561 | 148,473 | 151,442 |
| Precio de venta | Q11.00 | Q11.61 | Q12.24 | Q12.92 | Q13.63 | Q14.38 | Q15.17 | Q16.00 | Q16.88 | Q17.81 |
| Ventas Netas | Q1,708,920.00 | Q1,799,997.31 | Q1,914,147.11 | Q1,766,983.70 | Q2,169,168.16 | Q2,311,411.86 | Q2,464,480.30 | Q2,629,197.25 | Q2,806,449.16 | Q3,012,189.94 |
| COSTO DE VENTAS | | | | | | | | | | |
| Inventario inicial de materia prima | Q540,408.00 | Q80,232.23 | Q85,087.79 | Q90,306.30 | Q95,915.31 | Q101,944.46 | Q108,425.67 | Q115,393.26 | Q122,884.19 | Q130,938.22 |
| (+) Compras de materia prima directa | Q19,800.00 | Q19,998.00 | Q 20,197.98 | Q 20,399.96 | Q 20,603.96 | Q20,810.00 | Q 21,018.10 | Q 21,228.28 | Q 21,440.56 | Q 21,654.97 |
| (+) Compras de material directo | Q98,208.00 | Q99,190.08 | Q100,181.98 | Q101,183.80 | Q102,195.64 | Q103,217.60 | Q104,249.77 | Q105,292.27 | Q106,345.19 | Q107,408.64 |
| Materia prima disponible | Q658,416.00 | Q199,420.31 | Q205,467.75 | Q211,890.06 | Q218,714.90 | Q225,972.05 | Q233,693.54 | Q241,913.81 | Q250,669.95 | Q260,001.83 |
| (-) Inventario final | Q80,232.23 | Q85,087.79 | Q90,306.30 | Q95,915.31 | Q101,944.46 | Q108,425.67 | Q115,393.26 | Q122,884.19 | Q130,938.22 | Q129,602.63 |
| Materia prima consumida | Q578,183.77 | Q114,332.52 | Q115,161.45 | Q115,974.75 | Q116,770.44 | Q117,546.39 | Q118,300.27 | Q119,029.62 | Q119,731.73 | Q130,399.20 |
| (+) Mano de obra directa | Q115,085.60 | Q121,415.31 | Q128,093.15 | Q135,138.27 | Q142,570.88 | Q150,412.28 | Q158,684.95 | Q167,412.62 | Q176,620.32 | Q186,334.44 |
| Costo total | Q693,269.37 | Q235,747.82 | Q243,254.60 | Q251,113.03 | Q259,341.32 | Q267,958.66 | Q276,985.23 | Q286,442.24 | Q296,352.05 | Q316,733.64 |
| UTILIDAD BRUTA | Q1,593,834.40 | Q1,678,582.00 | Q1,786,053.96 | Q1,631,845.43 | Q2,026,597.28 | Q2,160,999.58 | Q2,305,795.35 | Q2,461,784.63 | Q2,629,828.85 | Q2,825,855.51 |
| GASTOS GENERALES | | | | | | | | | | |
| Sueldos de administración | Q340,719.14 | Q359,458.69 | Q379,228.92 | Q400,086.51 | Q422,091.27 | Q445,306.29 | Q469,798.13 | Q495,637.03 | Q522,897.07 | Q551,656.41 |
| Depreciaciones | Q24,457.00 | Q24,457.00 | Q24,697.00 | Q24,697.00 | Q31,795.00 | Q31,977.00 | Q31,977.00 | Q31,977.00 | Q31,397.00 | Q31,397.00 |
| Energía eléctrica | Q4,320.00 | Q4,557.60 | Q4,808.27 | Q5,072.72 | Q5,351.72 | Q5,646.07 | Q5,956.60 | Q6,284.21 | Q6,629.85 | Q6,994.49 |
| Combustible de reparto | Q16,800.00 | Q17,724.00 | Q18,698.82 | Q19,727.26 | Q20,812.25 | Q21,956.93 | Q23,164.56 | Q24,438.61 | Q25,782.73 | Q27,200.78 |
| Servicios | Q5,846.40 | Q6,167.95 | Q6,507.19 | Q6,865.08 | Q7,242.66 | Q7,641.01 | Q8,061.27 | Q8,504.64 | Q8,972.39 | Q9,465.87 |
| Mantenimiento | Q10,700.00 | Q11,288.50 | Q11,909.37 | Q12,564.38 | Q13,255.42 | Q13,984.47 | Q14,753.62 | Q15,565.07 | Q16,421.15 | Q17,324.31 |
| Materiales y suministros | Q3,000.00 | Q3,165.00 | Q3,339.08 | Q3,522.72 | Q3,716.47 | Q3,920.88 | Q4,136.53 | Q4,364.04 | Q4,604.06 | Q4,857.28 |
| Varios | Q3,000.00 | Q3,165.00 | Q3,339.08 | Q3,522.72 | Q3,716.47 | Q3,920.88 | Q4,136.53 | Q4,364.04 | Q4,604.06 | Q4,857.28 |
| Gastos de promoción | Q75,000.00 | Q79,125.00 | Q83,476.88 | Q88,068.10 | Q92,911.85 | Q98,022.00 | Q103,413.21 | Q109,100.94 | Q115,101.49 | Q121,432.07 |
| TOTAL DE GASTOS GENERALES | Q483,842.54 | Q509,108.74 | Q536,004.59 | Q564,126.51 | Q600,893.13 | Q632,375.53 | Q665,397.45 | Q700,235.57 | Q736,409.79 | Q775,185.50 |
| (=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS | Q1,109,991.86 | Q1,169,473.26 | Q1,250,049.37 | Q1,067,718.92 | Q1,425,704.15 | Q1,528,624.06 | Q1,640,397.90 | Q1,761,549.06 | Q1,893,419.05 | Q2,050,670.01 |
| (-) ISR (31%) | Q344,097.48 | Q362,536.71 | Q387,515.30 | Q330,992.87 | Q441,968.29 | Q473,873.46 | Q508,523.35 | Q546,080.21 | Q586,959.91 | Q635,707.70 |
| IETAP (4% sobre cuarta parte activos fijos) | Q11,099.92 | Q11,694.73 | Q12,500.49 | Q10,677.19 | Q14,257.04 | Q15,286.24 | Q16,403.98 | Q17,615.49 | Q18,934.19 | Q20,506.70 |
| Reserva Legal (5%) | Q55,499.59 | Q58,473.66 | Q62,502.47 | Q53,385.95 | Q71,285.21 | Q76,431.20 | Q82,019.90 | Q88,077.45 | Q94,670.95 | Q102,533.50 |
| (=) UTILIDAD NETA | Q710,394.79 | Q748,462.89 | Q800,031.60 | Q683,340.11 | Q912,450.66 | Q978,319.40 | Q1,049,854.66 | Q1,127,391.40 | Q1,211,788.19 | Q1,312,428.81 |
| Dividendos para inversionistas | Q142,078.96 | Q149,692.58 | Q160,006.32 | Q136,668.02 | Q182,490.13 | Q391,327.76 | Q419,941.86 | Q450,956.56 | Q484,715.28 | Q524,971.52 |

Tabla XXIII. Flujo de caja proyectado

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|-------------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Flujo de caja | Q1,001,570.00 | Q600,000.00 | Q952,584.58 | Q1,645,702.05 | Q2,445,062.73 | Q3,059,913.11 | Q3,891,035.03 | Q4,650,810.46 | Q5,458,601.02 | Q6,315,988.59 | Q7,227,544.62 |
| Ingresos por venta | | Q1,708,920.00 | Q1,799,997.31 | Q1,914,147.11 | Q1,766,983.70 | Q2,169,168.16 | Q2,255,879.69 | Q2,266,795.85 | Q2,397,329.44 | Q2,806,449.16 | Q2,721,646.35 |
| Gastos operativos | | (Q1,144,936.14) | (Q884,070.02) | (Q875,478.85) | (Q936,423.31) | (Q1,007,774.20) | (Q1,011,398.53) | (Q942,382.67) | (Q986,677.81) | (Q1,032,761.84) | (Q1,091,919.13) |
| Cuota laboral y laboral | | (Q58,220.40) | (Q61,422.52) | (Q64,800.76) | (Q68,364.80) | (Q72,124.87) | (Q76,091.73) | (Q80,276.78) | (Q84,692.00) | (Q89,350.06) | (Q94,264.32) |
| Impuestos | | (Q11,099.92) | (Q11,694.73) | (Q12,500.49) | (Q10,677.19) | (Q14,257.04) | (Q15,286.24) | (Q16,403.98) | (Q17,615.49) | (Q18,934.19) | (Q20,506.70) |
| Dividendos | | (Q142,078.96) | (Q149,692.58) | (Q160,006.32) | (Q136,668.02) | (Q182,490.13) | (Q391,327.76) | (Q419,941.86) | (Q450,956.56) | (Q484,715.28) | (Q524,971.52) |
| Inversión en activos | (Q366,570.00) | | | (Q2,000.00) | | (Q61,400.00) | (Q2,000.00) | | | (Q269,131.76) | |
| Gastos de organización | (Q35,000.00) | | | | | | | | | | |
| Flujo neto | Q600,000.00 | Q952,584.58 | Q1,645,702.05 | Q2,445,062.73 | Q3,059,913.11 | Q3,891,035.03 | Q4,650,810.46 | Q5,458,601.02 | Q6,315,988.59 | Q7,227,544.62 | Q8,217,529.30 |

Tabla XXIV. Balance general proyectado

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| ACTIVOS | | | | | | | | | | | |
| Circulante | | | | | | | | | | | |
| Caja y bancos | Q600,000.00 | Q952,584.58 | Q1,645,702.05 | Q2,445,062.73 | Q3,059,913.11 | Q3,891,035.03 | Q4,650,810.46 | Q5,458,601.02 | Q6,315,988.59 | Q7,227,544.62 | Q8,217,529.30 |
| Inventarios | | Q80,232.23 | Q85,087.79 | Q90,306.30 | Q95,915.31 | Q101,944.46 | Q108,425.67 | Q115,393.26 | Q122,884.19 | Q130,938.22 | Q129,602.63 |
| Total activo circulante | Q600,000.00 | Q1,032,816.81 | Q1,730,789.84 | Q2,535,369.03 | Q3,155,828.42 | Q3,992,979.49 | Q4,759,236.13 | Q5,573,994.28 | Q6,438,872.79 | Q7,358,482.84 | Q8,347,131.93 |
| Fijo | | | | | | | | | | | |
| Terreno | Q65,000.00 | Q65,000.00 | Q65,000.00 | Q65,000.00 | Q65,000.00 | Q65,000.00 | Q65,000.00 | Q65,000.00 | Q65,000.00 | Q65,000.00 | Q65,000.00 |
| Edificio | Q90,000.00 | Q90,000.00 | Q90,000.00 | Q90,000.00 | Q90,000.00 | Q90,000.00 | Q90,000.00 | Q90,000.00 | Q90,000.00 | Q90,000.00 | Q90,000.00 |
| (-) Depreciación acumulada | | Q4,500.00 | Q9,000.00 | Q13,500.00 | Q18,000.00 | Q22,500.00 | Q27,000.00 | Q31,500.00 | Q36,000.00 | Q40,500.00 | Q45,000.00 |
| Total edificio | | Q85,500.00 | Q81,000.00 | Q76,500.00 | Q72,000.00 | Q67,500.00 | Q63,000.00 | Q58,500.00 | Q54,000.00 | Q49,500.00 | Q45,000.00 |
| Maquinaria y equipo | Q36,570.00 | Q36,570.00 | Q36,570.00 | Q37,570.00 | Q37,570.00 | Q38,970.00 | Q40,970.00 | Q40,970.00 | Q40,970.00 | Q40,970.00 | Q40,970.00 |
| (-) Depreciación acumulada | | Q3,557.00 | Q7,114.00 | Q10,911.00 | Q14,708.00 | Q18,505.00 | Q22,400.00 | Q26,477.00 | Q30,554.00 | Q34,631.00 | Q38,628.00 |
| Total maquinaria | | Q33,013.00 | Q29,456.00 | Q26,659.00 | Q22,862.00 | Q20,465.00 | Q18,570.00 | Q14,493.00 | Q10,416.00 | Q6,339.00 | Q2,342.00 |
| Mobiliario y equipo | Q25,000.00 | Q25,000.00 | Q25,000.00 | Q25,000.00 | Q25,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 |
| (-) Depreciación acumulada | | Q2,400.00 | Q4,800.00 | Q7,200.00 | Q9,600.00 | Q12,000.00 | Q15,900.00 | Q19,800.00 | Q23,700.00 | Q27,600.00 | Q31,000.00 |
| Total mobiliario y equipo | | Q22,600.00 | Q20,200.00 | Q17,800.00 | Q15,400.00 | Q23,000.00 | Q19,100.00 | Q15,200.00 | Q11,300.00 | Q7,400.00 | Q4,000.00 |
| Vehículos | Q150,000.00 | Q150,000.00 | Q150,000.00 | Q150,000.00 | Q150,000.00 | Q200,000.00 | Q200,000.00 | Q200,000.00 | Q200,000.00 | Q200,000.00 | Q200,000.00 |
| (-) Depreciación acumulada | | Q14,000.00 | Q28,000.00 | Q42,000.00 | Q56,000.00 | Q70,000.00 | Q89,500.00 | Q109,000.00 | Q128,500.00 | Q148,000.00 | Q167,500.00 |
| Total vehículos | | Q136,000.00 | Q122,000.00 | Q108,000.00 | Q94,000.00 | Q130,000.00 | Q110,500.00 | Q91,000.00 | Q71,500.00 | Q52,000.00 | Q32,500.00 |
| Total activos fijos | Q366,570.00 | Q342,113.00 | Q317,656.00 | Q293,959.00 | Q269,262.00 | Q305,965.00 | Q276,170.00 | Q244,193.00 | Q212,216.00 | Q180,239.00 | Q148,842.00 |
| Diferido | | | | | | | | | | | |
| Gastos de organización | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 | Q35,000.00 |
| (-) Amortización acumulada | | Q3,500.00 | Q7,000.00 | Q10,500.00 | Q14,000.00 | Q17,500.00 | Q21,000.00 | Q24,500.00 | Q28,000.00 | Q31,500.00 | Q35,000.00 |
| Total gastos de organización | | Q31,500.00 | Q28,000.00 | Q24,500.00 | Q21,000.00 | Q17,500.00 | Q14,000.00 | Q10,500.00 | Q7,000.00 | Q3,500.00 | Q0.00 |
| TOTAL ACTIVOS | Q1,001,570.00 | Q1,899,429.81 | Q2,572,445.84 | Q3,244,828.03 | Q3,729,390.42 | Q4,591,944.49 | Q5,219,906.13 | Q5,894,187.28 | Q6,618,588.79 | Q7,397,721.84 | Q8,246,623.93 |
| PASIVO | | | | | | | | | | | |
| Corto plazo | | | | | | | | | | | |
| ISR por pagar | | Q344,097.48 | Q362,536.71 | Q387,515.30 | Q330,992.87 | Q441,968.29 | Q473,873.46 | Q508,523.35 | Q546,080.21 | Q586,959.91 | Q635,707.70 |
| Cuota patronal por pagar | | Q42,151.57 | Q44,469.91 | Q46,915.75 | Q49,496.12 | Q52,218.40 | Q55,090.42 | Q58,120.39 | Q61,317.01 | Q64,689.45 | Q68,247.36 |
| Cuentas por pagar | | Q45,034.00 | Q9,932.34 | Q10,031.66 | Q10,131.98 | Q10,233.30 | Q10,335.63 | Q10,438.99 | Q10,543.38 | Q10,648.81 | Q10,755.30 |
| Vacaciones por pagar | | Q13,862.00 | Q14,624.41 | Q15,428.75 | Q16,277.33 | Q17,172.59 | Q18,117.08 | Q19,113.52 | Q20,164.76 | Q21,273.82 | Q22,443.88 |
| Total pasivo corto plazo | | Q445,145.05 | Q431,563.37 | Q459,891.47 | Q406,898.30 | Q521,592.58 | Q557,416.59 | Q596,196.25 | Q638,105.36 | Q683,571.99 | Q737,154.25 |
| TOTAL PASIVO | Q0.00 | Q445,611.72 | Q431,563.37 | Q459,891.47 | Q406,898.30 | Q521,592.58 | Q557,416.59 | Q596,196.25 | Q638,105.36 | Q683,571.99 | Q737,154.25 |
| Capital, reserva y ganancia | | | | | | | | | | | |
| Capital pagado | | Q1,001,570.00 | Q1,001,570.00 | Q1,001,570.00 | Q1,001,570.00 | Q1,001,570.00 | Q1,001,570.00 | Q1,001,570.00 | Q1,001,570.00 | Q1,001,570.00 | Q1,001,570.00 |
| Reserva legal | | Q55,499.59 | Q58,473.66 | Q62,502.47 | Q53,385.95 | Q71,285.21 | Q76,431.20 | Q82,019.90 | Q88,077.45 | Q94,670.95 | Q102,533.50 |
| Utilidades retenidas | | Q396,748.50 | Q1,080,838.81 | Q1,720,864.09 | Q2,267,536.18 | Q2,997,496.70 | Q3,584,488.34 | Q4,214,401.14 | Q4,890,835.97 | Q5,617,908.90 | Q6,405,366.17 |
| TOTAL CAPITAL CONTABLE | Q1,001,570.00 | Q1,453,818.10 | Q2,140,882.47 | Q2,784,936.56 | Q3,322,492.12 | Q4,070,351.91 | Q4,662,489.54 | Q5,297,991.03 | Q5,980,483.43 | Q6,714,149.85 | Q7,509,469.68 |
| PASIVO + CAPITAL | Q1,001,570.00 | Q1,899,429.81 | Q2,572,445.84 | Q3,244,828.03 | Q3,729,390.42 | Q4,591,944.49 | Q5,219,906.13 | Q5,894,187.28 | Q6,618,588.79 | Q7,397,721.84 | Q8,246,623.93 |

4.6. Determinación de la tasa mínima atractiva de retorno (trema)

La tasa mínima atractiva de retorno es aquella que le permitirá a los inversionistas cubrir con la inversión inicial, así como las operaciones de la empresa, por lo que para determinar ésta se tomó en cuenta, el promedio ponderado del sistema bancario (ver referencia 4, página 143) de la tasa de interés pasiva. Este indica que para el mes de septiembre del año 2004 la media tiene un valor de 4.46%.

El valor de la tasa de inflación para el año 2005; indica que esta se encontrará entre el 5% y 6%, cuyo valor será de 5.5%, por último la tasa requerida por el inversionista será del 10%.

Tomando en cuenta los datos anteriores se determina que la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR) tomando en cuenta la inflación es igual a 15.26%. (Tabla XXV).

Tabla XXV. Cálculo de la tasa mínima atractiva de retorno

| TMAR | | |
|---------------------------------------|---------------|-------|
| Tasa pasiva promedio | 4.46 | |
| Tasa de interés | 0.055 | 14.46 |
| Tasa que desea ganar el inversionista | 10 | 1.055 |
| TMAR (tasa inflada) | 15.26% | |

4.7. Evaluación económica

La evaluación económica de un proyecto es la que permite visualizar si se están obteniendo los resultados esperados, por lo que se realizarán los beneficios y costos desde un contexto financiero. Por tanto, los ingresos y los costos del proyecto se calculan en términos monetarios a los precios del mercado vigentes, para ello se recurre al uso de herramientas como el valor presente neto, la tasa interna de retorno, costo anual uniforme y las razones financieras.

Las razones financieras (índices financieros) son herramientas de evaluación económica que permiten observar el estado en el que se encuentra la empresa y del resultado de estos se pueden tomar decisiones que permitirán llevar al éxito a la empresa. Las razones financieras son producto de relacionar los rubros que intervienen en el ejercicio contable, por lo que se hace uso de los estados financieros; balance general, estado de pérdidas y ganancias (tabla XXVI).

Entre las razones financieras que son de mucha utilidad para el análisis de una empresa se encuentran:

- a.** Razones de rentabilidad: estas razones permiten observar el margen de ganancias o utilidad de la empresa, es decir el porcentaje que se está ganando por cada quetzal que se invierte.
- b.** Razones de operación: estas razones se utilizan para medir la efectividad de las actividades empresariales, los resultados arrojados de este tipo de razón tienen un margen de incertidumbre ya que los valores que se utilizarán para este ejercicio son proyectados.

- c. Razones de liquidez: estas permiten medir la capacidad que tiene la empresa para cumplir con sus obligaciones a un corto plazo, entre ellas se encuentra aquella que indica con qué cantidad de quetzales del activo se puede contar para cubrir con las deudas del pasivo, la razón debe ser mayor o igual a 1.5.

Por otra parte la razón de endeudamiento que permite obtener el beneficio suficiente para soportar la carga financiera, así como diagnosticar la cantidad y calidad de endeudamiento que tiene la empresa, en otras palabras permite observar si la empresa se está descapitalizando, cuando el valor de esta razón es mayor que 0.6, o a la vez si la empresa tiene un exceso de capitales propios cuando la razón es menor de 0.4.

Una de las pruebas de liquidez más estrictas es la prueba del ácido, que permite medir si la empresa tiene disponibilidad inmediata para cumplir con sus deudas a corto plazo. Esta razón debe ser mayor o igual a 1. En la tabla XXVI que se refiere básicamente al análisis financiero de la empresa proyectado a diez años, la razón de liquidez describe el índice de capacidad de pago que tiene la empresa en el primer año, que será de 1.35, lo que indica que la empresa contará con 1.35 quetzales para cubrir con las deudas a corto plazo.

Lógicamente si el endeudamiento es igual para el funcionamiento inicial, en el período de diez años la capacidad de pago será suficiente en proporción al ingreso que medido anualmente, se estima un crecimiento de 1% en contraposición con la deuda que no deberá marcar crecimiento, excepto los gastos de manejo de cuentas por pagar que están incluidos en la tabla XXVI.

Tabla XXVI. Razones financieras

| Liquidez | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|----------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Razón de liquidez | Activo circulante / pasivo circulante | 1.35 | 2.39 | 3.76 | 6.23 | 6.05 | 7.16 | 7.98 | 8.74 | 9.42 | 9.98 |
| Prueba de acidez | (Activo circulante-inventario)/pasivo circulante | 2.14 | 3.81 | 5.32 | 7.52 | 7.46 | 8.34 | 9.16 | 9.90 | 10.57 | 11.15 |
| Razón de endeudamiento | Pasivo total / activo total | 0.23 | 0.17 | 0.14 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.10 | 0.10 | 0.09 | 0.09 |
| Operativas | | | | | | | | | | | |
| Rotación de inventarios | Costo de ventas / inventarios | 0.20 | 1.06 | 1.11 | 1.17 | 1.22 | 1.28 | 1.34 | 1.41 | 1.48 | 1.43 |
| Rotación de activos totales | Ventas / activos | 0.90 | 0.70 | 0.59 | 0.47 | 0.47 | 0.44 | 0.42 | 0.40 | 0.38 | 0.37 |
| Rentabilidad | | | | | | | | | | | |
| Margen bruto | Utilidad bruta / ventas | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.19 | 0.20 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 |
| Margen de utilidad | Utilidad neta / ventas | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.39 | 0.42 | 0.42 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.44 |
| Rentabilidad sobre activos (ROI) | Utilidad neta / activos | 0.37 | 0.29 | 0.25 | 0.18 | 0.20 | 0.19 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | 0.16 |
| Tasa de rendimiento (ROE) | Utilidad neta / capital | 0.49 | 0.35 | 0.29 | 0.21 | 0.22 | 0.21 | 0.20 | 0.19 | 0.18 | 0.17 |

4.7.1. Valor Presente Neto (VPN)

El valor presente neto es el valor actualizado de los beneficios, menos el valor actualizado de los costos, descontados a la tasa de descuento convenida; una inversión es rentable solo si el valor actualizado del flujo de beneficios es mayor que el flujo actualizado de los costos, cuando ambos son actualizados utilizando una tasa pertinente. Si el resultado es positivo mayor que cero se recupera la inversión la rentabilidad deseada, si es igual a cero solamente se recupera la inversión no así la rentabilidad deseada y por último si el valor es menor que cero el proyecto no es rentable.

La tasa mínima atractiva de retorno es de 15.26%, el flujo de efectivo (tabla XXIV) que ha sido proyectado a diez años es necesario para realizar los cálculos del valor presente neto (tabla XXVII) la cual indica que el valor es de Q.8,744,812.22 valor que determina que el inversionista recupera su inversión y la rentabilidad deseada.

4.7.2. Tasa interna de retorno

La interna de retorno se define como una tasa de descuento que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos, entendiéndose estos como la diferencia entre los beneficios brutos menos los costos brutos actualizados.

Como criterio general debe compararse la TIR del proyecto con la tasa de descuento que mida el mejor rendimiento alternativo no aplicado.

Para el cálculo se utilizó el flujo de efectivo del proyecto teniendo como resultado una tasa interna de retorno de 31.16%. (tabla XXIII).

4.7.2. Costo anual uniforme

A diferencia del valor presente neto, el costo anual uniforme (CAUE), distribuye el flujo de efectivo en anualidades, para el presente estudio este asciende a Q. 1,794,891.43 (tabla XXIX).

4.8. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad, busca escenarios sobre las variaciones que pudiera experimentar el proyecto como resultado en las condiciones originalmente establecidas como bases del proyecto, normalmente se analizan volúmenes y precios de venta que tienen que ver con los niveles de beneficios y por otro lado analiza las variaciones que pueden experimentar los costos de producción en inversiones y los beneficios estimados.

Para este estudio se analizará el comportamiento del proyecto se presentarán los siguientes escenarios:

- a. Precio de venta constante y costos mayores: para este escenario se pretende aumentar en un 20% los costos y el precio de venta permanecerá constante, en este caso se puede observar que la variación de las utilidades es mínima, por lo que el proyecto no se ve afectado con éste escenario como se puede observar en tabla XXX.
- b. Precio de venta constante – volumen de producción disminuye: en este caso se asumirá que el volumen de producción disminuye un 25% de la producción proyectada, observando para ello las utilidades con dicha variación y las obtenidas en condiciones normales (ver tabla XXXI).
- c. Precio de venta disminuye – producción constante: en este escenario se disminuye un 15% el precio de venta que será de Q.9.35 y se mantendrá la producción constante, en este caso las utilidades de la empresa disminuyen notoriamente pero aun sigue siendo rentable. No obtiene pérdida en ningún año (ver tabla XXXII).
- d. Precio de venta disminuye – producción disminuye: como puede observar este escenario es el más crítico que se puede analizar ya que se estaría vendiendo a un precio bajo y la producción estaría baja, por lo tanto se disminuirá un 20% el precio y la producción, para este caso el proyecto sigue siendo rentable como se puede observar en las utilidades de la tabla XXXIII.

Tabla XXVII. Valor presente neto

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|--------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|
| Factor | 0.0000 | 1.0015 | 1.0031 | 1.0046 | 1.0061 | 1.0077 | 1.0092 | 1.0107 | 1.0123 | 1.0138 | 1.0154 |
| Flujo de efectivo | (636,570.00) | 710,394.79 | 748,462.89 | 798,031.60 | 683,340.11 | 851,050.66 | 976,319.40 | 1,049,854.66 | 1,127,391.40 | 1,211,788.19 | 1,312,428.81 |
| | (636,570.00) | 709,312.71 | 746,184.50 | 794,390.45 | 679,186.14 | 844,588.75 | 967,430.49 | 1,038,711.66 | 1,113,726.42 | 1,195,276.82 | 1,292,574.28 |
| | | | | | | | | | | VAN | 8,744,812.22 |

Tabla XXVIII. Tasa interna de retorno

| VAN= | Q6,461,816.58 | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| i= | 5% | | | | | | | | | | |
| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
| Factor | 0.0000 | 1.0500 | 1.1025 | 1.1576 | 1.2155 | 1.2763 | 1.3401 | 1.4071 | 1.4775 | 1.5513 | 1.6289 |
| Flujo de efectivo | (Q636,570.00) | Q709,312.71 | Q746,184.50 | Q794,390.45 | Q679,186.14 | Q844,588.75 | Q967,430.49 | Q1,038,711.66 | Q1,113,726.42 | Q1,195,276.82 | Q1,292,574.28 |
| | (Q636,570.00) | Q676,566.47 | Q678,877.90 | Q689,369.70 | Q562,185.60 | Q666,820.46 | Q728,544.56 | Q746,112.11 | Q763,062.87 | Q781,129.47 | Q805,717.44 |
| VAN= | -Q1,443,448.81 | | | | | | | | | | |
| i= | 37% | | | | | | | | | | |
| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
| Factor | 0.0000 | 1.3700 | 1.8769 | 2.5714 | 3.5228 | 4.8262 | 6.6119 | 9.0582 | 12.4098 | 17.0014 | 23.2919 |
| Flujo de efectivo | (Q636,570.00) | Q709,312.71 | Q746,184.50 | Q794,390.45 | Q679,186.14 | Q844,588.75 | Q967,430.49 | Q1,038,711.66 | Q1,113,726.42 | Q1,195,276.82 | Q1,292,574.28 |
| | (Q636,570.00) | Q518,536.34 | Q398,776.11 | Q310,354.74 | Q193,978.97 | Q176,340.71 | Q147,661.92 | Q115,900.47 | Q90,846.91 | Q71,275.72 | Q56,346.91 |
| | | | | | | | | | | TIR= | 31.16% |

Tabla XXIX. Costo anual uniforme

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|
| Factor: P/F | 0.0000 | 1.0015 | 1.0031 | 1.0046 | 1.0061 | 1.0077 | 1.0092 | 1.0107 | 1.0123 | 1.0138 | 1.0154 |
| Factor: A/P | 0.2012 | 0.2012 | 0.2012 | 0.2012 | 0.2012 | 0.2012 | 0.2012 | 0.2012 | 0.2012 | 0.2012 | 0.2012 |
| Flujo de efectivo | (Q636,570.00) | Q710,394.79 | Q748,462.89 | Q798,031.60 | Q683,340.11 | Q851,050.66 | Q976,319.40 | Q1,049,854.66 | Q1,127,391.40 | Q1,211,788.19 | Q1,312,428.81 |
| | (Q128,074.39) | Q143,145.57 | Q151,046.43 | Q161,295.52 | Q138,325.15 | Q172,536.77 | Q198,234.94 | Q213,490.96 | Q229,608.02 | Q247,173.02 | Q268,109.46 |
| | | | | | | | | | | CAUE | Q1,794,891.43 |

Tabla XXX. Análisis de sensibilidad con aumento en los costos

| Variación: aumento 20% en los costos | | | Proyecto en condiciones normales | | | |
|--------------------------------------|---------------|----------------|----------------------------------|---------------|---------------|-----------------|
| AÑO | UTILIDAD | VAN | UTILIDAD | VAN | VARIACIÓN | |
| 1 | Q 633,731.99 | Q 7,685,771.94 | Q 710,394.79 | Q8,744,812.22 | Q (76,662.80) | Q(1,059,040.27) |
| 2 | Q 667,755.81 | | Q 748,462.89 | | Q (80,707.08) | |
| 3 | Q 715,027.09 | | Q 800,031.60 | | Q (85,004.51) | |
| 4 | Q 507,434.28 | | Q 683,340.11 | | Q(175,905.83) | |
| 5 | Q 817,287.27 | | Q 912,450.66 | | Q (95,163.39) | |
| 6 | Q 878,122.55 | | Q 978,319.40 | | Q(100,196.84) | |
| 7 | Q 946,100.12 | | Q1,049,854.66 | | Q(103,754.54) | |
| 8 | Q1,016,332.44 | | Q1,127,391.40 | | Q(111,058.96) | |
| 9 | Q1,094,920.35 | | Q1,211,788.19 | | Q(116,867.85) | |
| 10 | Q1,189,354.26 | | Q1,312,428.81 | | Q(123,074.55) | |

Figura 20. Análisis de sensibilidad costos

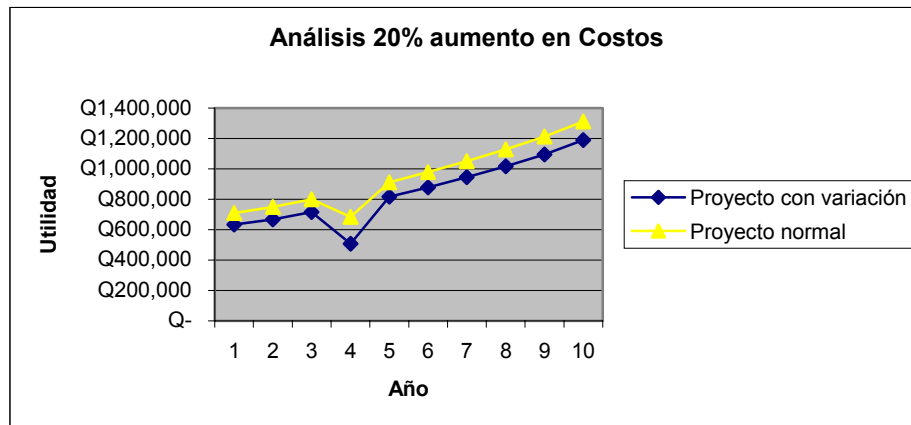


Tabla XXXI. Análisis de sensibilidad con variación en la producción

| Variación: disminución 25% en producción | | | Proyecto condiciones normales | | | |
|--|--------------|----------------|-------------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| AÑO | UTILIDAD | VAN | UTILIDAD | VAN | VARIACIÓN | |
| 1 | Q 353,551.27 | Q 4,213,843.65 | Q 710,394.79 | Q8,744,812.22 | Q (356,843.52) | Q(4,530,968.57) |
| 2 | Q 402,864.87 | | Q 748,462.89 | | Q (345,598.01) | |
| 3 | Q 428,137.80 | | Q 800,031.60 | | Q (371,893.79) | |
| 4 | Q 283,140.57 | | Q 683,340.11 | | Q (400,199.54) | |
| 5 | Q 481,793.32 | | Q 912,450.66 | | Q (430,657.34) | |
| 6 | Q 514,891.61 | | Q 978,319.40 | | Q (463,427.79) | |
| 7 | Q 551,161.57 | | Q 1,049,854.66 | | Q (498,693.09) | |
| 8 | Q 590,741.01 | | Q 1,127,391.40 | | Q (536,650.39) | |
| 9 | Q 634,296.76 | | Q 1,211,788.19 | | Q (577,491.43) | |
| 10 | Q 721,088.50 | | Q 1,312,428.81 | | Q (591,340.31) | |

Figura 21. Análisis de sensibilidad producción

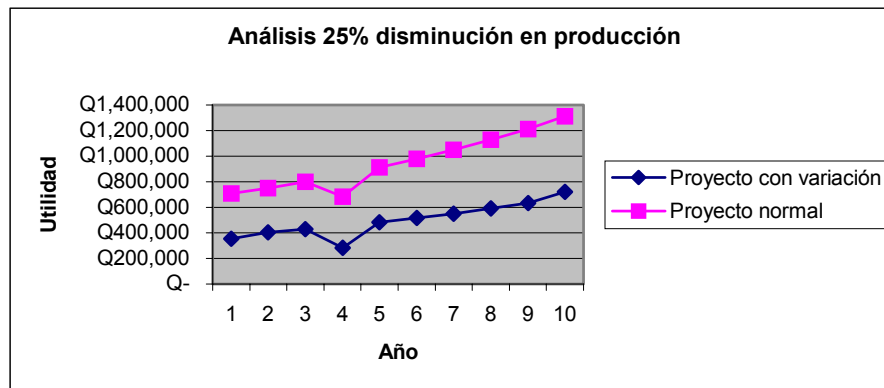


Tabla XXXII. Análisis de sensibilidad con variación en el precio

| Variación: Disminución 15% en el precio | | | Proyecto en condiciones normales | | | |
|---|----------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| AÑO | UTILIDAD | VAN | UTILIDAD | VAN | VARIACIÓN | |
| 1 | Q 576,578.47 | Q 6,859,019.00 | Q 710,394.79 | Q 8,744,812.22 | Q (133,816.32) | Q(1,885,793.22) |
| 2 | Q 604,111.57 | | Q 748,462.89 | | Q (144,351.31) | |
| 3 | Q 645,344.85 | | Q 800,031.60 | | Q (154,686.74) | |
| 4 | Q 516,662.24 | | Q 683,340.11 | | Q (166,677.87) | |
| 5 | Q 732,746.24 | | Q 912,450.66 | | Q (179,704.42) | |
| 6 | Q 785,217.05 | | Q 978,319.40 | | Q (193,102.35) | |
| 7 | Q 841,865.42 | | Q 1,049,854.66 | | Q (207,989.24) | |
| 8 | Q 903,672.00 | | Q 1,127,391.40 | | Q (223,719.40) | |
| 9 | Q 971,233.79 | | Q 1,211,788.19 | | Q (240,554.40) | |
| 10 | Q 1,053,640.91 | | Q 1,312,428.81 | | Q (258,787.90) | |

Figura 22. Análisis de sensibilidad precio

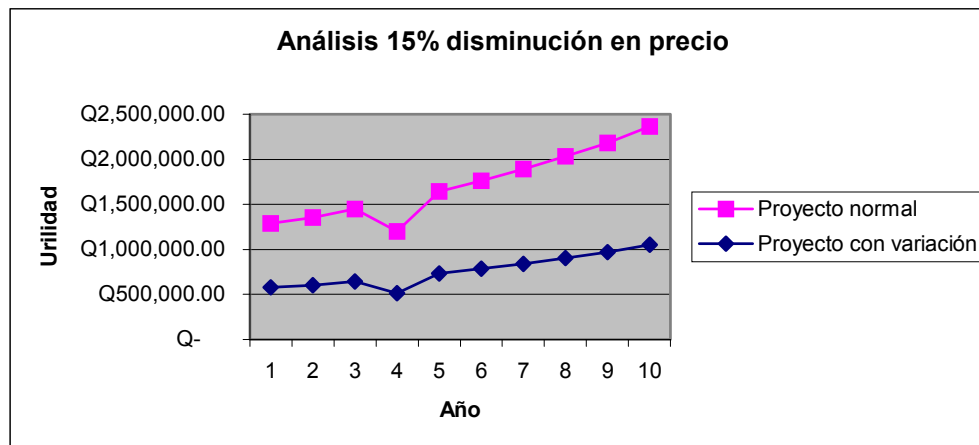
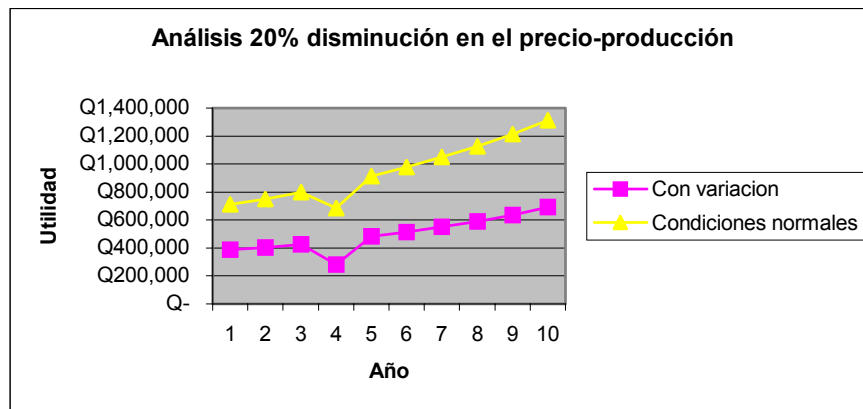


Tabla XXXIII. Análisis de sensibilidad con variación en el precio – producción

| Variación: 20% precio - producción | | | Proyecto en condiciones normales | | VARIACIÓN | |
|------------------------------------|--------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| AÑO | UTILIDAD | VAN | UTILIDAD | VAN | | |
| 1 | Q 389,235.62 | Q 4,218,979.03 | Q 710,394.79 | Q 8,744,812.22 | Q (321,159.17) | Q(4,525,833.18) |
| 2 | Q 402,601.64 | | Q 748,462.89 | | Q (345,861.24) | |
| 3 | Q 427,822.81 | | Q 800,031.60 | | Q (372,208.79) | |
| 4 | Q 282,910.05 | | Q 683,340.11 | | Q (400,430.06) | |
| 5 | Q 481,680.44 | | Q 912,450.66 | | Q (430,770.22) | |
| 6 | Q 514,798.53 | | Q 978,319.40 | | Q (463,520.87) | |
| 7 | Q 550,880.76 | | Q 1,049,854.66 | | Q (498,973.90) | |
| 8 | Q 590,655.36 | | Q 1,127,391.40 | | Q (536,736.03) | |
| 9 | Q 634,662.83 | | Q 1,211,788.19 | | Q (577,125.37) | |
| 10 | Q 691,151.72 | | Q 1,312,428.81 | | Q (621,277.08) | |

Figura 23. Análisis de sensibilidad precio-producción



5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL

5.1. Aspectos legales

En esta sección del estudio se referirá a todos los aspectos legales que deberán considerarse para la instalación de la planta embotelladora de agua purificada en el municipio de san José Pinula del departamento de Guatemala.

5.1.1. Inscripción legal de la empresa

Para la inscripción de la empresa se deberá contratar a un abogado que se encargará de realizar los trámites necesarios para dicha inscripción, por lo que se detallan los pasos por seguir:

a. **Constituir la sociedad:** la empresa embotelladora de agua se constituirá como una sociedad mercantil ya que es la mejor manera debido a que se ayudará a que el capital sea aportado con mayor rapidez.

La constitución jurídica de la sociedad será el de Sociedad Anónima, ya que esta es de carácter capitalista, posee un capital dividido y representado por títulos denominados acciones, los socios limitan su responsabilidad hasta el monto total de sus acciones, es permisible que los socios aporten por lo menos un capital pagado inicial de por lo menos Q.5,000.00 para constituir la sociedad (ver referencia 5, página 143).

Los aspectos para constituir una Sociedad son los siguientes (ver referencia 6, página 143).

- Acudir ante un notario que verificará lo siguiente:
 - a. La denominación social con la cual se inscribirá la sociedad.
 - b. Efectividad de las aportaciones.
- Se lleva a cabo la escritura constitutiva llenando los requisitos establecidos por el Código de Comercio de Guatemala y el Código de Notariado.
- Fracciona el testimonio que paga impuesto de timbres fiscales de Q.250.00, se llena el formulario que extiende el Registro Mercantil por el cual se cancelarán Q.2.00. que deberá adjuntarse el original y fotocopia legalizada del testimonio de la escritura de constitución de la Sociedad.
- Se solicita en la ventanilla una orden de pago y se cancela en la caja Q.275.00 como base más Q.6.00 por cada millar del capital autorizado que tenga la sociedad. A la vez Q.15.00 por concepto de honorarios por el edicto que se publicarán en el diario. La sociedad se inscribe provisionalmente y se certifica lo necesario para la publicación del edicto, por este se paga Q:18.00 por línea en la Tipografía Nacional.
- Después de ocho días de la publicación se presenta un memorial solicitando la inscripción definitiva de la sociedad, por no haber habido oposición alguna, adjuntando el testimonio razonado y la publicación.
- El registrador inscribe de forma definitiva la sociedad en forma, para luego dar emisión de la Patente de Comercio de la Sociedad, por lo cual se cancela Q.200.00.

b. **Nombramiento del representante legal:** después de llevar a cabo el trámite de inscripción de sociedad mercantil, es necesario llevar a cabo el

nombramiento de representante legal, el cual se hace constar en un acta notarial que paga los impuestos de Q10.00 de timbre notarial y Q 0.50 de timbre fiscal por hoja, además por el simple hecho del nombramiento Q100.00 de timbres fiscales, posteriormente se inscribe, antes de que transcurra un mes, en el Registro Mercantil de acuerdo con lo siguiente:

- Comprar un formulario de solicitud de auxiliares de comercio Q2.00.
- Se solicita la orden de pago y se cancela en el banco habilitado la cantidad de Q50.00.
- Al llenar el formulario se debe establecer si es Gerente, Administrador Único o Consejo de Administración, siendo los últimos dos por un período no mayor de tres años tal y como lo establece el Código de Comercio de Guatemala.
- Se entrega el acta de nombramiento con su copia respectiva, el formulario y la orden de pago, en la ventanilla de servicio al cliente.
- Luego de calificado el expediente se inscribe como representante legal de la sociedad, extendiéndose así una razón de la inscripción en el libro de auxiliares de comercio, consignada en el acta de nombramiento, a la cual se adhiere un timbre fiscal de Q0.50 luego al momento de la devolución.

c. **Inscripción de la Empresa Mercantil:** para esta inscripción se llevan a cabo los siguientes trámites:

- Se llena el formulario respectivo, solicitando así una orden de pago y se cancela en el banco habilitado para el efecto Q100.00 para la inscripción.

- Con la orden de pago cancelada, se solicita la inscripción de la empresa, adjunto al formulario debe ir copia legalizada de acta de nombramiento y de inscripción de la sociedad.
- Después de analizada la solicitud el registrador ordena la inscripción de la empresa y devuelve los documentos que se adjuntaron y entrega la patente de empresa a la cual se adhieren los timbres fiscales respectivos.

d. **Inscripción en la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT):** Para fines de inscripción en la Superintendencia de Administración Tributaria, las Personas Jurídicas, se deben llenar los siguientes requisitos:

- Solicitar y completar el formulario de Inscripción SAT-13
- Original o fotocopia legalizada y fotocopia simple de la cédula de vecindad o pasaporte del representante legal.
- Original o fotocopia legalizada y fotocopia simple del testimonio de la Escritura de Constitución.
- Original o fotocopia legalizada y fotocopia simple del nombramiento del representante legal.

El formulario SAT-0013 deberá acompañarse de los formularios siguientes:

- Solicitud de habilitación de libros, formulario SAT-0052
- Solicitud para autorización de impresión y uso de documentos y formularios, formulario SAT-0042

5.1.2. Contratación de personal

Es dotar a la empresa del personal necesario, para que realice las operaciones en el funcionamiento de la misma. Para lograr una buena contratación es necesario realizar varios pasos para la selección del personal de manera eficiente.

A continuación se describe cada uno de los pasos que se llevarán a cabo para la contratación del personal:

- a) **Solicitud de empleo:** en este paso el personal por contratar, deberá llenar una hoja de solicitud, que constituirá la cabeza del expediente de cada trabajador. Este sirve para cerciorarse de forma rápida si las personas cumplen con los requisitos fundamentales para el puesto. La solicitud de empleo proveerá la información general del solicitante, antecedentes de trabajo, estudios, referencias personales y laborales (ver formato de la solicitud de empleo, página 136) .
- b) **Entrevista:** uno de los aspectos importantes de la contratación es la entrevista ya que en ella se pueden complementar los datos del solicitante. La entrevista se realizará con base en una guía y tratará de ciertos tópicos importantes, como el interés del solicitante para ocupar el puesto, pretensión salarial, necesidades.
- c) **Investigación:** en esta etapa se deberán corroborar los datos que el solicitante describió en la hoja de solicitud de empleo, comprobando las referencias personales y laborales con las personas que aparecieran en las cartas de recomendación.

d) Contratación: luego de haber llenado los requisitos anteriores se seleccionará la persona idónea para el puesto, por lo que se procederá con los formalismos de la contratación.

Se deberá suscribir un contrato individual de trabajo, creando así la persona contratada un compromiso económico jurídico con la empresa y viceversa. El contrato estipulará: datos generales del empleado, fecha de inicio de labores, jornada de trabajo, salario, duración del contrato, entre otros (ver formato del contrato de trabajo, página 137).

La empresa deberá inscribirse como patrono, para lo cual se siguen los siguientes pasos:

- El representante, deberán acudir a la Sección de Inscripciones en la División de Registro de Patronos y Trabajadores, en el 2o nivel del Edificio Central en la Ciudad de Guatemala.
- En esa sección se recoge el formulario DRTP-001 que deberá estar debidamente lleno, adjuntando así constancia extendida por un perito contador la cual debe indicar:
 - a. Fecha en que se ocupó el mínimo de trabajadores o más que obliga al patrono a inscribirse.
 - b. Total de trabajadores con los cuales se dio la obligación en la fecha señalada.
 - c. Monto devengado en salarios por el total de trabajadores indicados, en el período base de la inscripción.

- El formulario que se deberá de utilizar es el FORM. DRPT- 001. Este debe ser llenado a máquina. El cual consta de original y tres copias. Dicho formulario es entregado en la ventanilla de recepción de documentos.
- Se adjuntará obligatoriamente para su inscripción una fotocopia de la Patente de la Comercio de Empresa, fotocopia de la Patente de Comercio de Sociedad, fotocopia de la Escritura Pública de Constitución de Sociedad, fotocopia del Acta Notarial de Nombramiento del Representante Legal, con anotación de inscripción en el Registro Mercantil, fotocopia de cédula de vecindad (completa) del representante legal, fotocopia de constancia del NIT.

5.1.3. Prestaciones legales

Todo empleado que labore en la empresa, tendrá derecho a recibir las bonificaciones que dicta la ley del trabajador, todo trabajador deberá recibir como remuneración un sueldo que estará compuesto del sueldo base más prestaciones laborales de ley vigentes a partir de la fecha de suscripción del contrato.

A continuación se describe cada una de las prestaciones que deberá recibir cada trabajador:

- a) Bonificación incentivo:** según decreto (37-2001), esta prestación es un pago que se pagará a los empleados junto al sueldo mensual devengado cuyo monto establecido por la ley es de Q.250.00 cada mes.

- b) Bono 14:** según decreto (42-92), este constituye una bonificación anual que consiste en el pago del ciento por ciento del sueldo ordinario que devenga el trabajador correspondiente a un año de servicios continuos, el cual según se establece en la ley deberá ser calculado a partir del 1 de junio de un año, al 30 de junio del siguiente año, por lo que se hace efectiva la primera quincena del mes de julio de cada año.
Cuando el trabajador no ha cumplido el año de labor se le pagará proporcionalmente al tiempo laborado.
- c) Aguinaldo:** según decreto (76-78), esta constituye el pago del cien por ciento de salario ordinario mensual correspondiente a un año de servicios continuos. El monto del pago se calculará en el período de diciembre a noviembre de cada año y se pagará el 50% la primera quincena de diciembre y el otro 50% la primera quincena del mes de enero del siguiente año.
- d) Vacaciones:** cada trabajador gozará de quince días de vacaciones remunerados, siempre y cuando haya cumplido un año de labor de manera continua.
- e) Indemnización:** esta es el pago por tiempo laborado que equivale a un mes de sueldo por cada año laborado en la empresa o en forma proporcional si no tiene un año de labora en la empresa, se indemnizará al trabajador siempre y cuando sea despedido por causas injustificadas.
- f) Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (I.G.S.S):** Cada uno de los trabajadores serán inscritos al régimen de seguridad social, y mes a mes se les descontará los porcentajes legales vigentes durante el período que labore en la empresa.

El pago de este se deberá reportar por medio de las planillas conforme al modelo que adopta el IGSS (ver planilla de seguridad social, página 138). El porcentaje de contribución es de **10.67%** como cuota patronal y el **4.83%** como cuota laboral.

g) Instituto de Recreación de los Trabajadores (IRTRA), e Instituto Técnico de Capacitación (INTECAP): los trabajadores gozarán de los beneficios de estas dos instituciones, a través de las contribuciones patronales del **1% y el 1%**, respectivamente.

5.1.4. Ley del impuesto sobre la renta (ISR)

Siempre que se tenga previsto la instalación de una nueva empresa es de suma importancia conocer todas aquellas leyes que intervendrán en el funcionamiento de la misma, para que todo el proceso de la instalación esté fundada en las bases legales que establece ley, es por ello que a continuación se describen algunos aspectos importantes de una de las leyes como lo es la del Impuesto sobre la Renta.

El decreto 26-92 del Congreso de la República, con su reforma 18-04, establece que se deberá gravar la renta que obtenga toda persona individual o jurídica, nacional o extranjera, domiciliada o no en el país, así como cualquier ente, patrimonio o bien que provenga de la inversión de capital, del trabajo o de la combinación de ambos.

El artículo 2 de la misma ley establece que quedarán afectas al impuesto todas las rentas y ganancias de capital obtenidas en el territorio nacional, por lo que se considera renta de fuente guatemalteca todo ingreso que haya sido generado por capitales, bienes, servicios y derechos de cualquier naturaleza

invertidos o utilizados en el país, o que tengan su origen en actividades de cualquier índole desarrolladas en Guatemala.

Los entes, patrimonios y bienes que se ven afectados por impuesto sobre la renta se encuentran: los fideicomisos, los contratos en participación, las copropiedades, las comunidades de bienes, las sociedades irregulares, las sociedades de hecho; el encargo de confianza, la gestión de negocios, los patrimonios hereditarios indivisos, las sucursales, agencias o establecimientos permanentes o temporales de empresas o personas extranjeras que operan en el país y las demás unidades productivas o económicas que dispongan de patrimonio y generen rentas afectas.

Debe tomarse en consideración que existen diferentes clases de rentas y sobre cada una de ellas se deduce el impuesto, por lo que a continuación se describe cada una de ellas:

- **Renta bruta:** esta la constituye el conjunto de ingresos, utilidades y beneficios de toda naturaleza; gravados y exentos, habituales o no, devengados o percibidos en el período de imposición; entre estos se tienen: dividendos, aporte de bienes, reevaluación de activos fijos, arrendamiento, la depreciación amortización, las ganancias y pérdidas de capital.
- **Renta neta:** es la que se obtiene deduciendo de la renta bruta los costos y gastos necesarios para producir o conservar la fuente productora de las rentas gravadas, en cuanto a las personas individuales que realicen actividades lucrativas y las que obtienen sus ingresos del ejercicio de una actividad profesional o técnica, por lo que el patrono para estimar la

renta neta del trabajador, determinará el monto de las remuneraciones del mismo para el período de liquidación correspondiente.

- **Renta imponible:** es la que se toma como base para deducir el impuesto por pagar. Constituye renta imponible la diferencia entre la renta bruta y las rentas exentas.

En Guatemala, toda empresa individual o jurídica que desarrolle actividades comerciales y mercantiles se verán obligadas al pago del impuesto sobre la renta, según el artículo 44 reformado por el artículo 17 del decreto 18-04, del 5% sobre su renta imponible.

Se podrá optar por pagar el impuesto aplicando a la renta imponible determinada conforme a los artículos 38 y 39 de la ley, y a las ganancias de capital, el treinta y uno por ciento (31%). En este régimen, el impuesto se determinará y pagará por trimestres vencidos, sin perjuicio de la liquidación definitiva del período anual.

El período de liquidación definitiva anual principia el uno de enero y termina el treinta y uno de diciembre de cada año y del uno julio al treinta de junio del siguiente año. Para el caso de los contribuyentes que realicen actividades temporales menores de un año, la administración tributaria, a solicitud de los mismos, podrá autorizar períodos especiales de liquidación definitiva anual, los cuales iniciarán y concluirán en las fechas en que se produzca la iniciación y el cese de la actividad, respectivamente.

Entre otra de las reformas más importantes hechas por el decreto 18-04 están:

- Derogación del artículo 24 en el cual se establecía: “los contribuyentes que se dediquen a actividades empresariales, podrán deducir de su renta

neta las pérdidas de operación sufridas por sus empresas, siempre que estén debidamente contabilizadas y únicamente en la parte no compensada con otros ingresos o utilidades gravadas del ejercicio.

5.1.5. Ley del impuesto al valor agregado (IVA)

Otro aspecto legal que se debe considerar al momento de crear una nueva empresa es el pago del impuesto al valor agregado (IVA), este se constituye a la carga impuesta a toda compra-venta de bienes o servicios, por lo tanto constituye un impuesto fijo que actualmente es del 12% sobre la base imponible, esta se incluye en el precio de venta de los bienes o servicios.

Al igual que en el pago del impuesto sobre la renta, para el pago del IVA, también existen conceptos que debemos establecer para la declaración del impuesto por lo que se detallan a continuación:

- **Base imponible del impuesto:** es la cantidad a la que se le aplica el impuesto, la ley establece que forman parte de la base imponible en las ventas y en los servicios los rubros que se hubieren devengado en el período impositivo de acuerdo a: a) Los reajustes de cualquier tipo, pactados, ya sea antes, al momento de celebrarse la operación gravada o posteriormente a ella; b) Los recargos financieros y los gastos de financiamiento de la operación, tales como comisiones e intereses pagados a terceros, gastos notariales y de inscripción de contratos de prenda en los respectivos registros; c) Los intereses, con inclusión de los moratorios, que se devenguen con motivo del pago efectuado fuera del plazo de la totalidad o de parte del precio; d) El valor de los envases, embalajes y de los depósitos constituidos por los compradores para garantizar la devolución de los mismos; e) El valor de los insumos que se utilicen en la prestación de un servicio; f) Cualquier otra suma cargada

por los contribuyentes a sus adquirentes que figuren en las facturas o tiquetes.

- **Débito fiscal:** es la deuda fiscal mensual, la cual está constituida por la suma del impuesto incluido en los precios de las ventas o de los servicios, efectuadas o prestados por el contribuyente en el período impositivo respectivo y se determina de la siguiente forma:

El total de las ventas o servicios gravados se divide entre 1.12 para determinar la base imponible.

Dicha base se multiplica por 0.12, obteniendo así el impuesto.

- **Crédito fiscal:** es la facultad para obtener fondos por el impuesto pagado en la importación o adquisición de bienes y la utilización de servicios, que se impliquen a actos gravados o a operaciones afectas por la ley, siempre y cuando constituyan costos y gastos necesarios para producir o conservar la fuente productora de rentas gravadas del contribuyente. El crédito fiscal de cada período debe determinarse deduciendo el IVA correspondiente a las cantidades recibidas por concepto de bonificaciones, devoluciones, anulaciones o descuentos sobre operaciones ya facturadas.

5.1.6. Impuesto sobre empresas mercantiles y agropecuarias (IEMA)

Este impuesto se determina como el pago de un impuesto mínimo por parte de las personas individuales o jurídicas domiciliadas en el país que desarrollan actividades mercantiles o agropecuarias, pero que no pagan impuesto sobre la renta o declaran reiteradamente pérdidas fiscales en el régimen de este impuesto; el mismo es acreditable al pago del impuesto sobre la renta o a la inversa, según el régimen que adopte el contribuyente.

Cuando se detallaron los aspectos importantes para el estudio de factibilidad este impuesto aún estaba vigente pero fue derogado por el decreto 14-09, este tendrá vigencia del uno de julio del dos mil cuatro al uno de diciembre del año dos mil siete, ello sin perjuicio de las obligaciones tributarias y sanciones surgidas durante la vigencia de la ley.

Para que se tenga claro como se hacía la declaración de este impuesto se describe lo que contenía el decreto anterior.

Las formas de pago se realizaban por trimestres calendario, por lo que debe pagarse dentro del mes calendario inmediato siguiente a la finalización de cada trimestre calendario utilizando los formularios de declaración que proporciona la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT). Las tablas XXXIV y XXXV, muestran que cuentas intervienen en el cálculo de éste impuesto.

Tabla XXXIV. Cuentas que intervienen en el cálculo del impuesto

| |
|---|
| ACTIVO |
| (-) DEPRECIACIONES ACUMULADAS |
| (-) AMORTIZACIONES ACUMULADAS |
| (-) RESERVA DE CUENTAS INCOBRABLES |
| (-) CRÉDITOS FISCALES PENDIENTES DE REINTEGRO POR PARTE DEL FISCO |
| TOTAL DE ACTIVOS NETOS |
| BASE IMPONIBLE = (TOTAL DE ACTIVO NETOS) / 4 |
| TIPO IMPOSITIVO = 3.5% |
| IMPUESTO = (BASE IMPONIBLE * 3.5%) – IMPUESTO ÚNICO SOBRE INMUEBLES |

Tabla XXXV. Otra forma para el cálculo

| |
|--|
| 1. BASE IMPONIBLE = INGRESOS BRUTOS* / 4 |
| 2. TIPO IMPOSITIVO = 2.25% |
| 3. IMPUESTO = BASE IMPONIBLE * 2.25% |

La forma de determinar el impuesto consiste en que a cada trimestre se le restará el impuesto único sobre inmuebles efectivamente pagado durante el mismo trimestre, cuando para determinar el impuesto que establece esta ley, se aplique la base del activo neto, según lo dispuesto en el artículo 7, literal a), de la misma ley.

En los casos de períodos menores a un trimestre, el impuesto se determina en proporción al número de días que del trimestre hayan transcurrido.

5.1.7. Requisitos para el registro sanitario de productos alimenticios

Debido a que la planta que se desea instalar tiene un producto para el consumo humano como lo es el agua, es necesario que previo a su instalación se cuente con la licencia sanitaria para producción de alimentos y/o bebidas, este trámite se debe realizar en el Departamento de Regulación y Control de Alimentos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Para ello se debe presentar el formulario que sirve para la solicitud de la licencia sanitaria DRCA-4 (ver formato de solicitud de licencia sanitaria, página 139), de acuerdo con el artículo 16 de la norma de alimentos y/o bebidas se deberán adjuntar los siguientes documentos:

- a. Fotocopias de la patente de comercio y de sociedad de la empresa.
- b. Fotocopia del nombramiento del representante legal de la empresa.
- c. Lista de los productos por elaborar.
- d. Copia de autorización municipal para ubicación y construcción.

- e. Copia del programa de capacitación de empleados sobre buenas prácticas de manufactura, orientado a la higiene y la manipulación de alimentos.
- f. Fotocopia de la acreditación del responsable del control de la producción.
- g. Dictamen favorable del Departamento de Regulación de los Programas de Salud y Ambiente (2ª avenida 0-61, zona 10), que asegure que la fábrica no causa contaminación ambiental.
- h. Plano de la fábrica.
- i. Programa de control de salud de los trabajadores.

Si se llenan los anteriores requisitos se obtiene la licencia sanitaria, luego se procederá a la gestión del trámite del registro sanitario del agua purificada, este se realiza en el Departamento de Regulación y Control de Alimentos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, se debe presentar el formulario DRCA-022, siguiendo las instrucciones del instructivo DRCA-022-A, para la gestión del trámite es necesario presentar la siguiente documentación:

1. Licencia sanitaria del fabricante (original y copia)
2. Si el producto va a ser fabricado por una empresa diferente, a la del fabricante se deberá adjuntar licencia sanitaria de ambas empresas e indicar en la etiqueta, nombre del fabricante y distribuidor.
3. Etiqueta original del producto o bosquejo formal de la misma.

4. Composición cualitativa (como aparece en la etiqueta).
5. Llevar al Laboratorio Nacional de Salud (Km. 22 carretera al pacífico):
 - a. Expediente original con sellos del aprobado por el Departamento de Control de Alimento.
 - b. Dos copias del expediente aprobado, en fólder manila con gancho.
 - c. Dos muestras individuales en presentación original, por cada alimento, cada muestra debe contener 200 gramos o mililitros como mínimo, Es caso de productos enlatados y presentaciones mayores de 1 kilo, consultar al Laboratorio Nacional de salud.

5.2. Aspectos administrativos

5.2.1. Planes y programas de capacitación

Es de suma importancia que se diseñen planes y programas de capacitación en una empresa ya que para el desarrollo de las actividades de producción de garrafones de agua purificada se deberán seguir medidas de higiene y seguridad. Debido que el producto por elaborar es para el consumo humano se deberá tomar en cuenta que la higiene en el proceso es de suma importancia por lo que se programarán las medidas de higiene necesarias para proteger el producto, para ello se capacitará a los trabajadores para que hagan uso de los equipos que contribuirán con la higiene dentro y fuera de la planta.

Estos programas se harán de tal manera que cada trabajador comprenda que se está protegiendo su seguridad como la del producto, estos deberán

diseñarse para el personal administrativo y para el personal de producción para que todos los que laboren en la empresa se encuentren capacitados adecuadamente y se pueda obtener un producto de calidad y así cumplir con los requisitos del Ministerio de Salud Pública para que una industria como esta pueda seguir funcionando.

5.2.2. Administración del recurso humano

Debido a que la empresa es pequeña la administración del recurso humano estará a cargo del Gerente General, quién debe éste diseñar el proceso de reclutamiento y selección del personal, así como determinar las aptitudes de cada persona y de los requerimientos del puesto.

Se deberá tomar en cuenta que el recurso humano es un factor determinante en cada una de las empresas ya que de ellos depende la calidad del producto.

A cada trabajador se le asignará su puesto y de él dependerá cubrirlo con responsabilidad, es para ello que se deberá realizar paso a paso el sistema de reclutamiento y selección para que la persona que se contrate realice sus tareas de manera eficiente logrando así que el producto que se está fabricando sea de calidad.

Se tomará la política que a cada trabajador se le dará un margen de tiempo de dos meses para la inducción del puesto y para observar la conducta del trabajador y evaluar su rendimiento al momento de llevar a cabo las tareas que se le asignen.

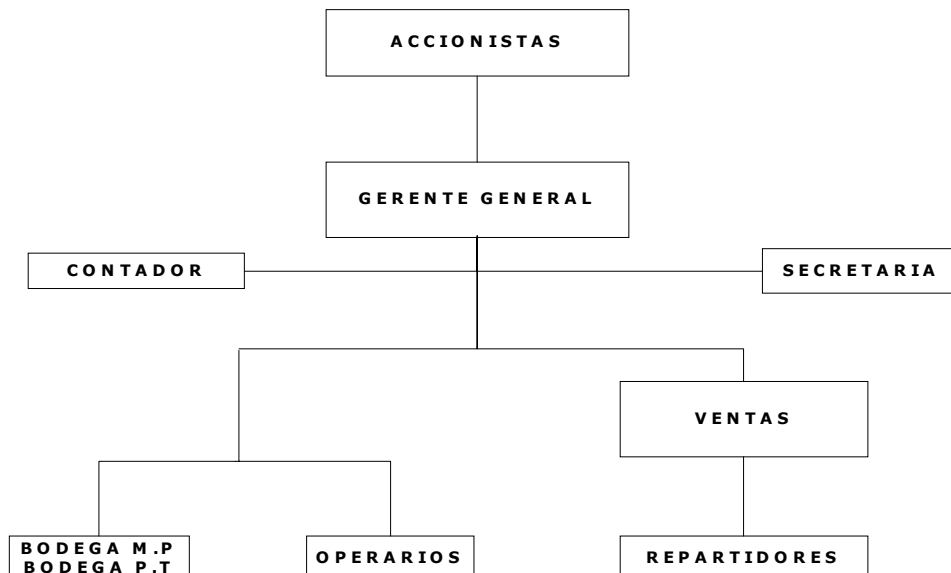
Si el trabajador se le ha evaluado eficientemente se procederá a realizar el contrato de trabajo confirmando con esto el compromiso del trabajador con la empresa y viceversa.

5.2.3. Organigrama

El organigrama es el diagrama que permite visualizar de forma gráfica las interrelaciones de los elementos de la estructura organizacional, pues presenta información de la relación entre funciones, áreas e individuos de la empresa.

En la figura 20 se muestra como quedarán distribuidos los puestos de la empresa, en él se puede observar el grado de responsabilidad que tiene cada una dentro de la organización.

Figura 24. Organigrama de la empresa



Descripción de puestos

El Gerente General: es el responsable ante los accionistas, de la eficiente administración de la empresa. Para ello, programa, integra, dirige y controla, con la sola limitación de las políticas y normas fijadas previamente, las actividades de todos los departamentos.

Se encarga directamente de las finanzas, conduce las relaciones públicas, de mantener a un nivel establecido la elaboración del producto, lleva el control sobre la materia prima, es el responsable de toda la seguridad del personal así como de la maquinaria que utilicen.

Requisitos mínimos para el puesto: ingeniero industrial o administrador de empresas con experiencia mínima de tres años en el puesto, con habilidades para el manejo del personal, toma de decisiones, programación de producción, control de la calidad, conocimiento de buenas prácticas de manufactura.

Operarios: estos tendrán a su cargo la producción de garrafones de agua purificada, esos inspeccionarán el proceso de purificación así como el de llenado de los garrafones, deberán seguir las normas de higiene que se establecen para este tipo de empresas.

Requisitos mínimos: nivel académico medio, experiencia en el puesto no indispensable, dispuesto a trabajar bajo presión, con buenas relaciones interpersonales.

Secretaria: se encarga de la atención de las llamadas, faxes, de la redacción y elaboración de cartas que se envían a los distintos clientes y proveedores; así como de atender a las personas que llegan a la oficina.

Requisitos mínimos: título de secretaria oficinista, experiencia laboral no requerida, con habilidades en redacción y computación.

Contador: se encarga del control de cuentas por cobrar y pagar de toda la empresa; así como de realizar las conciliaciones bancarias, encargado de llevar control directo con la situación fiscal de la empresa.

Requisitos mínimos: poseer habilidades numéricas, contables y financieras, título de perito contador con experiencia comprobable en el puesto mínima de un año.

Vendedores: ellos serán los encargados de distribuir el producto a los consumidores finales y así buscar nuevos clientes para la empresa, para ello se ha diseñado una plan de comisiones sobre ventas que estos realizan, cada uno de ellos deberá poseer las características esenciales para cumplir con las necesidades de la empresa.

Requisitos mínimos: título de nivel medio, con experiencia comprobable en el puesto de dos años, poseer licencia de conducir.

Encargado de bodega de materia prima y producto terminado: su trabajo consistirá en llevar la clasificación del producto, lleva el control de entrada y salida del producto a través del sistema de archivo, asignándole una tarjeta de identificación a cada producto con la cantidad existente del mismo.

Requisitos mínimos: poseer experiencia mínima de dos años en el puesto, poseer título de perito contador con habilidades en el manejo de programas para el control de inventarios.

5.2.4. Mantenimiento

El mantenimiento de las instalaciones así como del equipo de producción estará a cargo de los mismos trabajadores del área de producción, ya que el proceso de producción no es complicado entonces podrá cubrir con esa necesidad en el momento que se requiera.

El mantenimiento de los filtros debe hacerse cada quince días. El distribuidor de los mismos proporcionará las instrucciones necesarias a los operarios para realizar el retrolavado de los filtros, según las especificaciones del distribuidor, este requiere de por lo menos una hora por lo que se realizará al finalizar el proceso en la fecha indicada.

Con respecto a la maquinaria de llenado se contratará a la empresa distribuidora para que realice dicho mantenimiento, por lo que no compete a los trabajadores de laboren en la planta este trabajo, el edificio en general requerirá de un buen mantenimiento por lo que en su momento se subcontratará a expertos en el ramo, éste se hará por lo menos cada seis meses.

Para el conjunto de cisternas los mismos operarios se encargarán de lavarlas cada mes, para ellos se cuenta con varias para que en su momento se pueda ser uso de las otras que no se encuentran en la etapa de limpieza.

5.2.5. Buenas prácticas de manufactura (BPM)

Son los procedimientos, operaciones establecidas para garantizar las condiciones en las instalaciones donde se elaboran productos para el consumo humano, con la finalidad de garantizar la inocuidad de los alimentos según las normas establecidas.

El alimento que está regulado por las buenas prácticas de manufacturas está sometido al cumplimiento de las normativas sanitarias.

- Los edificios e instalaciones deberán ser de tal manera que las operaciones puedan realizarse en las debidas condiciones higiénicas sanitarias, desde la llegada de la materia prima hasta la obtención del producto terminado, garantizando además condiciones apropiadas para el proceso de elaboración y para el producto terminado.
- Los pisos y revestimientos en todas las áreas de preparación y almacenamiento de alimentos; así como las de lavado de utensilios, servicios sanitarios, vestíbulos y cuartos de refrigeración, serán lisos, impermeables, inabsorbentes, lavables y antideslizantes, contruidos con materiales resistentes al tránsito, tales como: ladrillo, concreto sellado, cerámica antideslizante. Los pisos tienen desagües en números suficientes que permitan la evacuación rápida del agua.
- Se debe controlar la potabilidad del agua determinando la concentración de cloro libre residual en el agua con una frecuencia diaria y registrar los resultados en un formulario diseñado para tal fin. Además se debe evaluar la calidad del agua a través de análisis físico químico y bacteriológico.
- La basura y desperdicios que se generen en el establecimiento deben almacenarse en recipientes de material impermeable, de fácil limpieza y con tapa.
- Los productos utilizados para la limpieza y desinfección deben ser aprobados por la autoridad sanitaria, previo a su uso por la empresa.

Deberán guardarse adecuadamente, debidamente identificados fuera de las áreas de manipulación de alimentos.

- El personal debe colocarse ropa de trabajo antes de entrar a la zona de trabajo.

Vestirán batas o delantales de tela, con mangas cuyo largo no sobrepase la altura de los codos y de colores claros. El personal que realiza funciones de mayor riesgo de contaminación deberá vestir delantales o batas de color diferente al resto del personal.

- Debe calzar zapatos apropiados (cerrados) o botas según sea el caso y usar cubrecabezas o redecillas, cubrebarbas, las cuales se deben colocar antes de iniciar el período de trabajo y no en el interior de la zona donde se preparan los alimentos. Todo el cabello debe quedar cubierto.

- Debe usar mascarillas faciales que cubran la nariz y boca durante todo el tiempo que se encuentren manipulando el producto.

- Todo el material que se emplee para el envasado deberá almacenarse en condiciones de sanidad y limpieza en lugares destinados a tal fin, el material deberá ser apropiado para el producto que ha de envasarse y para las condiciones previstas de almacenamiento y no deberá transmitir al producto sustancias objetables en medidas que exceda de los límites aceptables para el organismo.

El material de envasado deberá ser satisfactorio y conferir una protección apropiada contra la contaminación.

- Los envases o recipientes no deberán haber sido utilizados para ningún fin que pueda dar lugar a la contaminación del producto.
Siempre que sea posible, los envases o recipientes deberán inspeccionarse inmediatamente antes del uso a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado y, en casos necesarios, limpios y/o desinfectados; cuando se laven, deberán escurrirse bien antes del llenado. En la zona de envasado o llenado solo deberán permanecer los recipientes necesarios.
- Los vehículos de transporte deberán realizar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración de los alimentos, debiéndose evitar la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión.

Debido que la empresa producirá un producto para el consumo humano deberá obtener la licencia sanitaria para poder ejercer sus operaciones, por lo que la implementación de las buenas prácticas de manufactura es un requisito para la aprobación de la licencia.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con lo establecido por la Comisión del Medio Ambiente, con base en lo normado por SEGEPLAN lo mínimo que se debe considerar en un estudio de impacto ambiental es lo siguiente.

6.1. Identificación del área de influjo

6.1.1. Definición y justificación técnica y objetiva del proyecto

El área de influencia donde se localizará el proyecto objeto del presente estudio de factibilidad es un sector donde se localizan viviendas, y alguna que otra industria, se puede denominar como un área rural ya que la mayoría de sus carreteras es de terracería, posee facilidad de acceso para vehículos, camiones, etc., que provienen de la ciudad capital, municipios aledaños y las aldeas de los alrededores.

El municipio de San José Pinula posee una gran riqueza en agua, por lo que es conveniente para el proyecto ser ubicado en este sector ya que la materia prima principal de éste será el agua y en ningún momento se podrá prescindir de esta (tabla XXXVI).

Tabla XXXVI. Características del área de influjo

| Características | SÍ | NO |
|---|-----------|-----------|
| Agricultura (cultivos diversos, caña, café, hule, ganado, etc) | | X |
| Explotación de bosques | | X |
| Actividades industriales | X | |
| Actividades agro-industriales | X | |
| Estructuras de riego y drenaje | | X |
| Actividades pesqueras | | X |
| Actividades comerciales o de negocios | X | |
| Centros urbanos, proximidad a viviendas | X | |
| Centros rurales | X | |
| Zonas de uso restringido | | X |
| Cuerpos de agua (ríos, esteros) | X | |

Organismos públicos que actúan en el área

- El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
- El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
- La Municipalidad de San José Pinula

6.1.2. Situación ambiental del área de influjo

Es de suma importancia que se determine la situación en la que se encuentra el área que ejercerá influjo en el proyecto, entre las características a analizar está, ambiente sonoro de la zona, olores, entre otros, la función primordial de analizar estos factores es ver de qué manera se vería afectada la localización de la planta embotelladora de agua purificada.

A continuación se muestra (tabla XXXVII), en la que se determinan algunas particularidades del área de influjo.

Tabla XXXVII. Particularidades del área de Influjo

| | SÍ | NO |
|---|-----------|-----------|
| Perímetro urbano | X | |
| Zona de tolerancia industrial | X | |
| Área rural | X | |
| Zona de cualidades estéticas únicas y excepcionales | | X |
| Zona de características turísticas | | X |
| Área de reserva protegida | | X |
| Sitio arqueológico | | X |

▪ **Clima**

En el área de influjo impera un clima variado, dependiendo en la temporada del año en la que se encuentre.

▪ **Ambiente sonoro**

En el área debido a que es una aldea, no existe mucho ruido vehicular y en los alrededores no existen industrias que produzcan ninguna clase de ruido. De acuerdo con el proceso y equipo por utilizar en la planta purificadora de agua la instalación de la planta no perturbará el ambiente ya que la misma no produce ningún tipo de ruido.

▪ **Olores**

En los alrededores donde se localizará la planta industrial no se detectan olores fuertes ni desagradables, ya que es una zona donde se localizan muchos

árboles por lo que disipan cualquier olor que pudiera producirse por cualquier razón en la zona.

- **Humos**

En los alrededores no se observa la presencia de humos negros que provengan de las industrias o comercios que se encuentran en los alrededores, solamente el humo de los vehículos que circulan por el lugar y el polvo que se produce por el tránsito ya que las carreteras son de terracería, al ser instalada la planta embotelladora de agua purificada no habrá presencia de ningún tipo de humo.

- **Entorno urbano**

El área denota un desarrollo de tipo rural - industrial ya que en los alrededores se localizan varias fincas que son propensas a instalar cualquier tipo de industria por su extensión y que se encuentran localizados fuera del municipio de San José Pinula.

Analizando el área se observó que se puede localizar varias industrias dedicadas a la producción de productos para el consumo humano como lo son jugos, queso, crema, etc.

- **Legislación ambiental**

La promulgación de la Constitución Política de Guatemala de 1985, entre sus artículos incluye o incorpora la gestión ambiental al conjunto de funciones de Estado al indicar, entre otros, que el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social,

económico y tecnológico que prevengan la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.

6.2. Aspectos generales del proyecto

La planta embotelladora de agua purificada estará a cargo de una sociedad donde uno de los socios aportó el terreno en el cual estará localizada dicha planta y que con base en el presente estudio se determina si el sector donde se encuentra ubicado dicho terreno es el más indicado y cubre con las necesidades que deber llenar el proyecto para su instalación, el otro socio aportará el equipo necesario para el proceso de purificación.

6.3. Ubicación y descripción general de la obra o actividad proyectada

- **Nombre del proyecto:** Estudio de factibilidad para la instalación de una planta embotelladora de agua purificada en el municipio de San José Pinula.
- **Descripción general y especificación del proyecto:** la planta se encargará de la producción y comercialización de garrafones de agua purificada, representada por uno de los socios. El proyecto nace con la intención de satisfacer la demanda latente de agua purificada en las industrias textiles localizadas en la departamento de Guatemala.
- En la aldea San Luís del Municipio de San José Pinula a 25 Km de la ciudad capital se cuenta con un terreno en el cual existe un pozo de agua que será utilizada en el proceso, para lo cual se le realizaron análisis en un laboratorio donde el informe del examen bacteriológico demuestra el estado en el que se encuentra el agua por lo cual se justificará más

adelante el tipo de equipo de purificación por utilizar, ya que el agua de esta zona contiene muchos lodos. Para ello se recomienda el uso de los filtros de arena, de carbón, el suavizador y la tubería de luz ultravioleta para que el agua que llegue a los consumidores finales esté libre de cualquier contaminación.

- El agua será comercializada en presentación de garrafón de cinco galones. Se tiene estimado que más adelante se comercializará agua en bolsas y en botellas; pero este producto ya no es objeto del presente estudio.
- Se cuenta con una bomba que tiene capacidad de absorción y llenado de cien galones por hora aproximadamente; sin embargo el sistema de purificación tiene la capacidad de procesar diez galones por minuto por lo que la capacidad de la planta será de ochocientos galones en un día de ocho horas de trabajo; aunque inicialmente se producirán cuatrocientos ochenta.
- Es importante resaltar que el equipo de tratamiento de agua no genera ningún contaminante para el ambiente, debido a que no se utiliza más que agua y no producen ningún desecho, los químicos que son utilizados previo a que el agua ingrese a los filtros no es más que cloro y esto no causa ningún daño. Cualquier desecho líquido que se genera en la planta irá a dar los pozos de aguas negras que se encuentran en el terreno.
- El proceso de llenado y sellado de los envases se hará manualmente, mientras que el lavado de estos se hará a presión utilizando agentes de limpieza además de agua, un limpiador y un sanitizador.

Para la comercialización se tiene contemplado contar con dos vehículos de reparto para la distribución a las maquilas.

- Este proyecto reúne las características de saneamiento y calidad; ya que se tiene previsto cumplir con los requerimientos del Ministerio de Salud Pública, además se crearán fuentes de trabajo para por lo menos diez empleados (tres administrativos, cinco de producción, dos de ventas).
- **Vida útil del proyecto:** debido a que la materia prima principal del proceso es el agua y esta proviene de un pozo donde se estima que se tendrá agua por un tiempo indefinido, por lo que la vida útil del proyecto se rige por la vida útil de la maquinaria y equipo adquirido, mismos que de no ser renovados y de acuerdo con las especificaciones se estiman en diez años.
- **Ubicación del proyecto:** Km. 23 en Jurisdicción de la Aldea San Luís del municipio de San José Pinula del Departamento de Guatemala.
- **Área y situación de la finca donde se ubicará el proyecto o actividad:** la finca en la que ubicará la planta embotelladora de agua purificada es propiedad de uno de los socios, no tiene ningún gravamen y se encuentra debidamente inscrita en el Registro General de la Propiedad.
- **Superficie estimada del proyecto o actividad:** como se puede determinar en la planta de distribución (ver estudio técnico, figura 18), el área correspondiente a la planta de filtración y envasado del agua, bodegas de materia prima, producto terminado, servicios sanitarios, área

de donde se encuentra el pozo del cual se extraerá el agua para el proceso y área de administración, ascienden a 1200 m².

- **Vías de acceso:** la principal vía de acceso será la carretera principal que viene del municipio de San José Pinula, luego se sale de la carretera para conducirse por una calle de terracería, a la aldea se puede entrar por carretera a El Salvador siguiendo la ruta hacia el municipio, y también tienen entrada por el municipio de Palencia; por lo que se determina que el lugar donde ubicará la planta tiene varias vías de acceso.
- **Recursos naturales del área que serán aprovechados en las diferentes etapas:** agua de pozo
- **Fuente de suministro de agua y sus requerimientos de agua cruda y/o potable:** toda agua necesaria para la fábrica (consumo humano, proceso productivo, uno general), será tomada del pozo con que se cuenta en el terreno.
- **Fuente de suministro y requerimiento de energía y combustibles utilizados:** los únicos suministros de energía necesarios en el proceso son los de energía eléctrica (110 y 220) que son proporcionados por la Empresa Eléctrica de Guatemala.
El combustible utilizado por los vehículos de reparto, será adquirido en las gasolineras por cada uno de los vendedores. No existirá en la planta ninguna clase de combustible.

- **Indicar cada sustancia o material que serán utilizados en el proceso:**

1. Para limpiar

- a. Nombre comercial: Magic
- b. Nombre químico: Multilimpiador neutrón
- c. Es tóxico o no: no es tóxico
- d. Es inflamable o no: no es inflamable
- e. Es volátil o no: no es volátil
- f. Es corrosivo o no: no es corrosivo
- g. Sistema de almacenes: toneles, en lugar ventilado, a menos de 37°C. no estibar.
- h. Sistema de transporte: terrestre

2. Para sanitizar

- a. Nombre comercial: Amonio Cuaternario
- b. Nombre químico: Amonio Cuaternario
- c. Es tóxico o no: sí es tóxico pero controlable.
- d. Es inflamable o no: no es inflamable
- e. Es volátil o no: no es volátil
- f. Es corrosivo o no: no es corrosivo
- g. Sistema de almacenes: toneles, en lugar ventilado, a menos de 37°C. no estibar.
- h. Sistema de transporte: terrestre

3. Para envasar

- a. Nombre comercial: garrafón plástico de cinco galones, marca LACOPLAST, S.A.
- b. Nombre químico: ninguno

- c. Es tóxico o no: no es tóxico.
- d. Es inflamable o no: sí es inflamable
- e. Es volátil o no: no es volátil
- f. Es corrosivo: no es corrosivo
- g. Sistema de almacenes: estibado.
- h. Sistema de transporte: terrestre

6.4. Descripción del proceso

- a. El proceso inicia en los tanques de almacenamiento de agua.
- b. El agua es clorada diariamente en la cisterna con hipoclorito de calcio al 5%.
El cloro elimina la mayor parte de las bacterias, hongos, virus, espora y algas presentes en el agua.
No se necesita añadir mucho cloro, una concentración de 0.5 ppm, es suficiente para destruir bacterias e inactivar el virus, después de un tiempo de reacción mínimo treinta minutos, la concentración de cloro es verificada por el método ortolidina.
- c. El agua por utilizar como materia prima posee las siguientes características:

Apariencia del agua: **crystalina con poca turbidez**

Sólidos visibles: **positivo**

Sólidos totales: **76.7 mg/L**

Dureza: **51.3 ppm**

Presencia de sólidos en forma coloidal: **pocos**

Ph: **5.5**

Presencia de cloro: **negativo**

Temperatura: **21.5 °C**

Conductividad: **0.152 mS/cm**

- d. Inspección del agua en proceso de coloración

- e. El agua se bombea a los filtros de arena. La función principal de estos es detener las impurezas grandes que trae el agua. La realización de la función adecuada depende del flujo de agua a través de la unidad.
El flujo de agua no debe exceder dos galones por minuto por pie cuadrado de superficie de arena, de otra manera el filtro no hará una buena labor de filtración.

- f. Estos filtros se regeneran cada veinticuatro horas, dándoles un retrolavado, las partículas de arena se frotan y trituran unas contra otras y finalmente los granos se redondean reduciendo la eficiencia de la filtración. Cuando esto ocurre hay que cambiar la arena.
La experiencia demuestra, que bajo condiciones normales, la arena debe cambiarse cada tres años, en este tiempo debe cambiarse también la cama de soporte para que se pueda inspeccionar el drenaje inferior lateral, el sedimento y el revestimiento.

- g. El agua pasa a los filtros de remoción de cloro a base de carbón activado. La función principal es quitarle por completo el cloro que lleva el agua al momento de entrar en contacto con el carbón activado, otra función es quitarle olores y sabores del agua.
Para realizar estas funciones adecuadamente, la tasa del flujo a través de la cama de carbón no debe exceder de dos galones por minuto por pie cuadrado de área superficial de carbón, basado en una profundidad mínima de la cama de carbón de veinte pulgadas. Si el agua fluye a una velocidad

más rápida, el cloro podría estar presente en el efluente, lo que afectará el sabor del producto.

- h.** Las reacciones en el purificador de carbón se realizan en la superficie de las partículas de carbón, aquí se neutraliza el cloro, y las moléculas grandes de color u olor son atrapadas y retenidas en los poros de los gránulos de carbón y sacadas del agua tratada. Las unidades tienen que retrolavarse todos los días, para que se disponga de la cantidad máxima de superficie fresca para realizar estos procesos.
- i.** El agua es pasada al sistema de osmosis inversa, que consta de membranas que retienen el peso de las sales del agua, o minerales que por naturaleza vienen en el agua.

La función del equipo es desmineralizar el agua y bajarle los sólidos disueltos totales y a la vez bajar la dureza total del agua, no dejar pasar microorganismos y otras impurezas que se hayan pasado en los sistemas de filtración.

- j.** Por último el agua es pasada al sistema de desinfección a base de luz ultravioleta. Funciona como un germicida, ya que anula la vida de las bacterias, gérmenes, virus, algas y esporas que vienen en el agua, mediante la luz ultravioleta, los microorganismos no pueden proliferarse ya que mueren al contacto con la luz, el agua al salir de la tubería del rayo ultravioleta va libre de gérmenes vivos.
- k.** Se realiza la inspección para verificar la calidad del agua.

- Los garrafones son previamente lavados con una máquina semi-automática para el lavado, que cuenta con un depósito de agua con una solución de jabón biodegradable especial para el lavado del garrafón. El lavado se realiza en dos etapas:
 - Desinfección utilizando una solución biodegradable.
 - Esta desinfección es seguida de dos etapas de enjuague con agua filtrada, todos nuestros envases serán inspeccionados y lavados interiormente y exteriormente.

- l.** Una vez realizada la desinfección del garrafón, este es enviado al sistema de llenado. Este sistema es manual, y cuenta con tres válvulas de llenado.

- m.** Todas las tapas son desinfectadas antes de ser colocadas en el garrafón, la operación es realizada en forma manual, el personal seguirá las normas de higiene con lo que se minimiza el riesgo de contaminación.

- n.** Se colocan los tapones al garrafón. La operación es realizada manualmente, el tapón es depositado en el orificio del garrafón, el cual es presionado manualmente para el tapado del mismo.

- o.** El sello de garantía es colocado en forma manual antes de ser sellado con la pistola térmica, el cual al momento de pasar el garrafón con su sello se contrae y queda el garrafón con su sello de seguridad.

- p.** Se realiza la inspección de que los garrafones se encuentren llenos en su totalidad.

- q.** Al final pasan los garrafones a la bodega de producto terminado.

6.5. Control ambiental

- Residuos y/o contaminantes que serán generados (cantidades y contenidos): la empresa generará dos tipos de contaminantes; líquidos y sólidos.

Los residuos líquidos se estiman en ochenta galones diarios de agua con estabilizante, utilizado para la limpieza de los recipientes plásticos en lo que se distribuirá el agua.

Los residuos sólidos se estiman en veinte libras diarias de bolsas y marchamos de seguridad, cajas de cartón y desechos en general como papeles generados en los servicios, en la administración y de alimentos.

- **Emisiones a la atmósfera:** debido al proceso establecido, no habrá ninguna emisión de gases ni de humo únicamente de aguas servidas o residuales.
- **Descarga de aguas residuales:** las aguas serán dirigidas a un pozo de 25 metros de profundidad que se encuentra en el terreno y se ubica a una distancia de 60 metros del agua por utilizar y está ubicado en la parte trasera del terreno que da a un barranco, por lo que de ninguna manera se contaminará el agua que se utilizará en el proceso de producción.
- **Desechos sólidos:** Los desechos sólidos que se generen en la planta serán depositados en botes de basura, clasificados, como por ejemplo el cartón ya que este puede ser reciclado. La basura en general será

depositada en bolsas de basura y en sus respectivos recipientes para que puedan ser retirados por el servicio recolector de basura de la aldea.

- **Ruidos y/o vibraciones:** el único ruido generado será el de los vehículos de transporte de materia prima que ingresen a la planta y de los vehículos que carguen producto terminado para su distribución, la maquinaria y equipos que serán utilizados en el proceso generan ruido pero este oscila entre los 15 – 20 decibeles. Con respecto a la vibración, no existirá de ninguna clase.

6.6. Plan de mitigación

Como se ha mencionado anteriormente, los residuos generados por una industria de este tipo consistirán en líquidos y sólidos, para ello se hará uso del pozo hacia el cual se dirigirán los desechos líquidos. Los sólidos, serán clasificados para luego ser reciclados por empresas ajenas a la planta.

Tomando en cuenta todos los factores citados en este estudio, se concluye que el proyecto en cuestión no generará ninguna clase de impacto negativo al ambiente.

El impacto que causará será positivo debido que se necesita de mano de obra que realice el proceso productivo por lo que hará uso de los pobladores del área para dar fuentes de trabajo, permite así la contribución al desarrollo del país.

6.6.1. Identificación de riesgos y amenazas

a. Riesgos naturales

- Sismo
- Inundaciones

b. Riesgos del proceso

- **Incendios:** ocasionados por descuidos con la materia prima, corto circuito en las instalaciones eléctricas o con la maquinaria.

- **Accidentes ocasionados por:**

- **Condiciones inseguras:** aquí se contemplan todas aquellos accidentes ocasionados por situaciones que solo la empresa puede tener bajo control y en las cuales no interviene el trabajador de forma directa como:

- Maquinaria en mal estado
- Instalaciones eléctricas descubiertas
 - Falta de orden y limpieza
 - Falta de un programa de mantenimiento en la caldera y en la planta de electricidad.

- **Actos inseguros:** los accidentes que producen debido a estos actos son todos aquellos ocasionados por situaciones donde se involucra directamente al trabajador, tales como:

- No seguir instrucciones .
- Negarse a utilizar el equipo de protección personal.
- Utilizar de forma inadecuada la maquinaria.

- **Riesgos para la salud**

- **Asfixias:** debido al calor que pueda existir dentro de la planta.
- **Fatiga:** ocasionada por la carga de trabajo.
- **Enfermedades pulmonares:** ocasionadas por el manejo de vapor
- **Perdida de la vista:** debido a la falta de iluminación al desarrollar trabajos minuciosos.
- **Enfermedades ergonómicas:** ocasionadas por las posiciones constantes que se adoptan para trabajar.

6.6.1.1. Plan de contingencia

Este plan se implementará para contrarrestar todos aquellos riesgos y amenazas que se presenten al momento de estar en funcionamiento las operaciones de la empresa, ya sean naturales o accidentes propios ocasionados por actos o condiciones inseguras de la empresa.

Objetivos del plan de contingencia

- a) Desarrollo de un sistema de seguridad en caso de presentarse una contingencia.
- b) Fomentar al personal un equipo de respuestas y brigadas contra incendio, dando parte activa al personal.
- c) Protección general de las instalaciones, garantizando la seguridad del establecimiento y del vecindario.

- d) Tener pleno conocimiento del riesgo principal al cual se estará expuesto, para efectos de su control.

- e) Evitar pérdidas de vidas humanas tanto al interior como exterior de los límites de la empresa y a las propiedades vecinas.

Ejecución

- a) Alarmas
- b) Del responsable de la seguridad
 - En el establecimiento de incendio u otro siniestro deberá nombrarse un jefe de seguridad.
- c) Notificación:
 - Deberá existir una relación de las autoridades del lugar, su teléfono, fax, dirección y otros datos, a fin de realizar las comunicaciones de emergencia dando cuenta de la presencia de algún siniestro.

Durante las operaciones de la empresa se pueden registrar los siguientes tipos de contingencia

- Incendios
- Explosiones
- Asalto y robo
- Terremoto o temblor
- Inundaciones

Equipos y materiales de emergencia en caso de registrarse algún tipo de contingencia

a. Equipos contra incendios

- Extintores fijos manuales tipo ABC
- Tanque para el almacenamiento de agua

b. Gabinete contra Incendio

- Extintores fijos manuales tipo ABC
- Mangueras
- Extintor de polvo seco
- Realizar un plan de seguridad contra incendios (capacitación de los trabajadores para el manejo de los extintores).

c. Reguladores de emergencia

- Botiquín de primeros auxilios
- Determinar las áreas de peligro
- Eliminar toda fuente de ignición
- Contratación de personal de seguridad para evitar asalto y robo
- Monitoreo de las instalaciones
- Realizar un plan de seguridad para la salud humana
- En caso de accidente se debe retirar a las personas fuera del área y lograr comunicación con los centros de emergencia de la zona.
- En caso de evacuación, debe ser en contra de la dirección del viento.
- En caso de terremoto conservar la calma, colocarse en un lugar seguro protegiéndose de objetos que puedan caérseles encima, cuando la

intensidad del sismo baje dirigirse al punto de reunión establecido previamente en los simulares.

6.6.1.2. Análisis de opciones

Como se dijo anteriormente esta industria no ocasionará ninguna clase de daño al ambiente durante su proceso, por lo que solamente se deberá de tomar las precauciones necesarias en cuanto al manejo de los desechos sólidos y líquidos que se producirán en la planta durante sus operaciones como se indicó anteriormente, y seguir al pie de la letra los planes de contingencia y de seguridad industrial que se describieron con anterioridad.

6.6.1.3. Ejecutor de medidas de mitigación

Al dar inicio a las operaciones en la planta al primer mes se le dará a los trabajadores las indicaciones necesarias para que sigan al pie de las letra los programas de capacitación y los planes de contingencia para evitar cualquier incidente dentro de la empresa, ya que aunque el proceso de purificación y envasado de agua no produce ningún impacto al ambiente, durante el proceso se pueden dar accidentes que pueden ser ocasionados por el ser humano o por la naturaleza; por lo tanto a los trabajadores se les instruirá para que puedan tomar las precauciones necesarias ante cualquier situación que se presente.

Al segundo mes se le dará a cada uno de los trabajadores el plan de seguridad industrial para que puedan seguir las instrucciones al pie de la letra y que estén informados sobre el funcionamiento del mismo.

6.6.1.4. Programa de monitoreo ambiental

El estructurar un procedimiento de monitoreo ambiental conlleva dos aspectos fundamentales para el seguimiento positivo de las actuaciones y se puede mencionar lo siguiente:

- a. Planificación y capacitación del personal encargado de llevarlo a cabo.
- b. Estructura de la organización entre el personal y los habitantes del área donde se ubicará el proyecto.

Del inciso uno se recomienda que al personal encargado del mantenimiento se les proporcione la siguiente información que se deberá tener disponible en cualquier momento:

- a. Plano o planos generales de las instalaciones de la planta.
- b. Plano de localización de las principales llaves o accesorios de control de las instalaciones como: eléctricas, suministro de agua, válvulas de las bombas de agua, cisternas y otros.
- c. Plano indicando las fuentes de suministro de agua en las vías para posibles siniestros.
- d. Supervisión periódica de los equipos para evitar molestias a los habitantes.

Del inciso dos, la línea de capacitación para el personal de seguridad y mantenimiento, y los vecinos deberá proporcionárseles la siguiente información:

- a. Línea de primeros auxilios

- b. Línea de emergencias
 - a. Instituciones de asistencia

 - b. Ubicación para depositar o disponer de desechos y materiales

 - c. utilización de herramientas menores en caso de siniestros pequeños.

6.7. Opinión de la población con referencia al proyecto

Se les cuestionó a los habitantes si estaban de acuerdo en la posibilidad de instalar una planta embotelladora de agua purificada en esa región, a la vez se les hizo ver que debido al tipo de industria no generaría ningún tipo de contaminación al ambiente, y opinaron estar de acuerdo, ya que para ellos es una nueva fuente de trabajo y les abre las posibilidades para crecer como municipio, por lo que no hay ningún inconveniente en instalar la planta en dicha región ya que la población no se opone a ello.

CONCLUSIONES

1. Debido al análisis realizado mediante el uso de la metodología de proyectos se puede determinar que la instalación de la Planta embotelladora de agua purificada en San José Pinula, es factible debido que se cuenta con los medios económicos necesarios para su funcionamiento, es autofinanciable ya que posee un análisis de los ingresos que percibirá haciendo de este un proyecto sostenible y viable.
2. A través del estudio económico-financiero se determinó que la inversión necesaria para la puesta en marcha de la planta embotelladora es recuperable en el primer “semestre de inicio de las operaciones”. El proyecto tiene una vida útil de diez años de los cuales en cada uno de los años analizados no se registra ninguna pérdida, cuyo valor actual neto asciende a Q. 7,138,658.75 con una Tasa Interna de Retorno de 19.77% y una tasa atractiva mínima de retorno de 15.18%.
3. La instalación de la planta embotelladora de agua purificada no generará ningún impacto negativo al ambiente, ya que éste tipo de plantas utilizan como materia prima principal agua, y durante las operaciones los desechos que se generan serán manipulados adecuadamente para mantener la higiene que se requiere en la producción de un producto para el consumo humano.
4. Un proyecto surge de la idea de cubrir una necesidad, por lo que para satisfacer dicha necesidad es de suma importancia realizar es estudio detallado de los elementos que conformarán el proyecto, es por ello que se llevó a cabo el estudio de factibilidad para la instalación de la planta

embotelladora de agua pura en el cual se tomó en consideración todos los factores necesarios para que al momento de la ejecución del proyecto cumpla con las necesidades del inversionista, asegurándose este que la inversión de su capital obtendrá los beneficios esperados.

RECOMENDACIONES

1. Con el incremento anual estimado en la producción, se debe incluir a un largo plazo la inversión que conlleve la automatización completa de la línea de producción, con el fin de producir los volúmenes que den la oportunidad incrementar la rentabilidad de la empresa.
2. Mantener las instalaciones de la planta y maquinaria en condiciones adecuadas como lo establecen los procedimientos de buenas prácticas de manufactura por tratarse de un producto para el consumo humano, asegurándole así al consumidor que el producto que está adquiriendo posee los niveles de calidad que satisfacen su necesidad.
3. Debido al sistema de producción que se posee se recomienda diversificar los productos ya que con una planta como esta se puede incluir en la producción la presentación en botellas de medio litro, galón, bolsas de agua, permitiendo así la expansión a nuevos mercados.
4. Se deberá dar capacitación constante al personal que tendrá a su cargo las operaciones de la empresa para mejorar los rendimientos individuales y colectivos con el fin de obtener eficiencia dentro de la planta.
5. Por tratarse de una empresa purificadora de agua, esta no causa daño al medio ambiente, pero se deberá tomar en consideración los planes de mitigación adjuntos en el estudio de impacto ambiental para la manipulación de los desechos sólidos y líquidos de la planta, de manera

que estos no afecten el área en el cual estará localizada la planta, evitando así inconformidades con la población, y le permitan a la empresa continuar con sus operaciones.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Economía, Política Industrial.
2. Norma Sanitaria para la Autorización y Control de fábricas Envasadoras de agua pura para el Consumo humano.
3. Evaluación de Proyectos; Bacca, Gabriel; 4ª Edición; McGraw Hill.
4. Banco de Guatemala, septiembre 2004.
5. Código de Comercio de Guatemala, Art. 10.
6. Código Civil.

BIBLIOGRAFÍA

- Bacca Urbina, Gabriel. Evaluación de Proyectos. 4^a ed. México: Editorial M^cGraw Hill, 2001. 383pp.
- Sapag Chain, Nassir y Sapag Chain, Reinaldo. Preparación y Evaluación de Proyectos. 3^a ed. Chile: Editorial M^cGraw Hill, 1995
- Gido, Jacck y James P. Clements. Administración Exitosa de Proyectos. Edición en español. México: Internacional Thomson Editores, 1999. 405pp.
- Manual de Tratamiento de Agua. Seminario. Agosto 1987.
- Von Hoegen, Miguel. Guía de Formulación y Evaluación de Proyectos, Fascículo II. Guatemala febrero 2002, SEGEPLAN.
- Álvarez Menjivar, Victo Hugo. “Estudio de Factibilidad para el Diseño de una Planta para envasar Agua Purificada en Bolsa de Polipropileno coebstruido, en el Municipio de Puerto Barrios”. Tesis, Ingeniero Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1998.
- Arboleda Valencia, Jorge. Teoría y Práctica de la Purificación de Agua. Vol. 2, Bogotá: Editorial M^cGraw Hill, 2000.
- Gutiérrez Barrera, Miguel Angel. “Evaluación de una planta purificadora de agua para uso de la industria farmacéutica”. Tesis, Ingeniero Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1999.
- Sistema Arancelario Centroamericano SAC 89-2002, Diario de Centroamérica, Guatemala, abril – julio 2004.
- Banco de Guatemala, www.banguat.gob.gt, abril – julio 2004.
- Ley Impuesto Sobre la Renta 26-92, del Congreso de la Republica de Guatemala.
- Ley del Impuesto a Empresas Mercantiles y Agropecuarias Decreto 99-98, del Congreso de la Republica De Guatemala.

- Ley Reguladora de la Prestación del Aguinaldo para los Trabajadores del Sector Privado, Decreto 76-78, Congreso de La República de Guatemala.
- Ley Reguladora de la Bonificación Incentivo, Decreto 78-89, del Congreso de La República De Guatemala.
- Código Procesal Civil Y Mercantil, Decreto 107.
- Código de Comercio de Guatemala, Decreto 2-70, del Congreso de la Republica de Guatemala.
- Código de Trabajo Decreto 1441, del Congreso de la República de Guatemala.
- Ley Reguladora de la Bonificación Anual para los Trabajadores del Sector Privado Y Público, Decreto 42-92, Congreso de la República de Guatemala.

Figura 26. Informe del análisis físico-químico del agua

PAMMIXI

PRODUCCION DE ARTICULOS CON MATERIALES MIXTOS

TEL: 254-1554

OFICINA 9a. CALLE 11-28, ZONA 2 - CIUDAD NUEVA
TELEFAX: 254-1554

FABRICA KM. 12.5 CARRETERA AL
ATLANTICO, ZONA 18

Reg. No. 200904

Guatemala 20 de Septiembre 2004

INFORME DE ANÁLISIS DE AGUA

NOMBRE DE LA EMPRESA:

ATENTAMENTE: Ing. Ingrid Pérez

MUESTRA PROVENIENTE DE: Agua proveniente de pozo

TIPO DE ANÁLISIS REALIZADO: físico-químico

| PRUEBA REALIZADA | RESULTADO |
|--|------------------------------|
| Apariencia del agua | Cristalina con poca turbidez |
| Sólidos visibles | Positivo |
| Sólidos Totales | 76.7 mg/ L |
| Dureza | 51.3 ppm |
| Presencia de sólidos en forma coloidal | Pocos |
| Ph | 5.5 |
| Presencia de cloro | Negativo |
| Temperatura | 21.5°C |
| Conductividad | 0.152 mS/cm |

Atentamente,

Inga Villafuerte
Colegiado No. 1080

PLANTAS PARA POTABILIZAR - PURIFICACION BACTERIOLOGICA (Luz Ultra Violeta o Cloro) - ACONDICIONAMIENTO DE AGUA PARA LA INDUSTRIA, EQUIPOS INDUSTRIALES CON CAPACIDAD DE FLUJO DESDE 4 GALONES POR MINUTO, EN ADELANTE - APARATOS DOMESTICOS - TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC - BOMBAS PARA AGUA - FABRICACION, REPARACION Y TODO EN FIBRA DE VIDRIO.

Figura 27. Formato de solicitud de empleo

| Información general | |
|--|--|
| Nombre completo: _____ | |
| Cédula de vecindad: Orden ____ Registro _____ Extendida en _____ | |
| Fecha y lugar de nacimiento: _____ | |
| Domicilio: _____ | |
| Teléfono : _____ celular: _____ e-mail: _____ | |
| Experiencia laboral (últimos dos empleos) | |
| Nombre de la empresa: _____ | |
| Dirección: _____ tel: _____ | |
| Tiempo laborado: _____ Jefe inmediato: _____ | |
| Nombre de la empresa: _____ | |
| Dirección: _____ tel: _____ | |
| Tiempo laborado: _____ Jefe inmediato: _____ | |
| Estudios realizados | |
| Universitarios: _____ | |
| Diversificado: _____ | |
| Básicos: _____ | |
| Primarios: _____ | |
| Otros estudios: _____ | |
| Referencias personales | |
| Nombre: _____ | |
| Empresa: _____ teléfono: _____ | |
| Nombre: _____ | |
| Empresa: _____ teléfono: _____ | |

Figura 28. Formato del contrato de trabajo

| | | |
|--|--------------------------|--------------------|
| Nombres y apellidos del patrono o representante legal | | |
| De _____ años de edad _____ | Sexo _____ | Estado civil _____ |
| Nacionalidad _____ | Dirección _____ | |
| Vecino de _____ | Municipio _____ | Departamento _____ |
| Cédula de vecindad No. de orden _____ registro _____ extendida en _____ en representación de _____ | | |
| Nombre de la empresa y dirección completa | | |
| En la que laboran _____ trabajadores, por una parte y por la otra: _____ de _____ años de edad _____ | | |
| Nombres y apellidos del trabajador _____ | | sexo _____ |
| Estado civil _____ | nacionalidad _____ | dirección _____ |
| Vecino de _____ | cédula de vecindad _____ | |
| Municipio _____ | Departamento _____ | |
| No. de orden _____ Registro No. _____ Extendida en _____ | | |
| Quienes se denominarán PATRONO Y TRABAJADOR respectivamente, para efectos de este contrato contenido en las siguientes cláusulas: | | |
| 1º. La relación de trabajo se inicia el día: _____ | | |
| 2º. El (la) trabajador(a) prestará los servicios siguientes: | | |
| 3º. Estos servicios serán prestados | | |
| 4º. La duración del presente contra es de: | | |
| 5º. La jornada de trabajo será de ocho horas diarias y cuarenta y ocho horas a la semana en la jornada diurna, de las _____ a las _____ horas por la mañana y horas por la tarde de las _____ a las _____ excepto el día sábado que se trabajará de la _____ hasta las _____ | | |
| 6º. El salario será así _____ y será pagado en efectivo cada _____ en las oficinas ubicadas en _____ | | |
| 7º. Las horas extras de los días _____ serán pagadas de conformidad con los artículos 121, 126, 127 del Código de Trabajo. | | |
| 8º. Es entendido que de conformidad con el artículo 122 de Código de Trabajo, la jornada ordinaria y extraordinaria no debe exceder de una suma total de doce horas diarias. | | |
| 9º. El presente contrato se suscribe en la ciudad de Guatemala, el día del mes de _____ del año _____ en tres ejemplares: uno para cada una de las partes y uno que el patrono remitirá al Departamento Administrativo de Trabajo. | | |
| OBSERVACIONES: | | |

Figura 30. Formulario de solicitud de licencia sanitaria DRCA-004



Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
Dirección General de Regulación,
Vigilancia y Control de la Salud
 DEPARTAMENTO DE REGULACION Y CONTROL DE ALIMENTOS
 11 Avenida "A" 11-57, Zona 7. Complejo Institucional La Verbena
 Guatemala, C. A.

DRCA-4

**FORMULARIO PARA SOLICITUD DE LICENCIA SANITARIA O SU RENOVACION
 PARA FABRICAS DE ALIMENTOS Y / O BEBIDAS**

Primera licencia Renovación

Nombre de la fábrica (Ver la patente de comercio) _____

Nombre del propietario (Ver la patente de comercio) _____

Nombre del Representante Legal (para personas jurídicas) _____

Dirección exacta de la fábrica: _____ Tel.: _____ Fax: _____

Dirección de las oficinas centrales: _____ Tel.: _____ Fax: _____

Número de empleados, incluyendo administrativos: _____ Número de productos que elabora: _____

Número de productos con registro sanitario vigente: _____

Tipos de alimentos que produce: _____

A ESTE FORMULARIO DEBE ADJUNTARSELE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS, ACORDE AL ARTICULO 16 DE LA NORMA ESPECIFICA*

- a) Copia de la autorización municipal para ubicación y construcción, cuando se trate de nuevas licencias.
- b) Dictamen favorable del Departamento de Regulación de los Programas de Salud y Ambiente, que asegure que la fábrica no cause contaminación ambiental. Este dictamen no se requiere para las renovaciones, si el interesado presentó este documento en una solicitud anterior.
- c) Croquis de la fábrica.
- d) Fotocopias de la patente de comercio de sociedad y de la patente de comercio de empresa, para personas jurídicas.
- e) Fotocopia del nombramiento del representante legal, para el caso de personas jurídicas.
- f) Nombre del responsable del control de la producción, con fotocopia de su acreditación.
- g) Lista de productos elaborados y para las fábricas que ya están en funcionamiento, fotocopias de las certificaciones de registro sanitario de referencia de los productos.
- h) Programa de control de salud de los trabajadores.
- i) Copia del programa de capacitación de los empleados sobre Buenas Prácticas de Manufactura, orientado a la higiene y la manipulación de alimentos.

* El Departamento no recibirá la solicitud si no se acompaña de toda la documentación requerida.

Tabla XXXVIII. Flujo de efectivo proyectado

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|--------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| UTILIDAD NETA | | Q710.394,79 | Q748.462,89 | Q800.031,60 | Q683.340,11 | Q912.450,66 | Q978.319,40 | Q1.049.854,66 | Q1.127.391,40 | Q1.211.788,19 | Q1.312.428,81 |
| Inversión | (Q36.570,00) | Q0,00 | Q0,00 | (Q2.000,00) | Q0,00 | (Q61.400,00) | (Q2.000,00) | Q0,00 | Q0,00 | Q0,00 | Q0,00 |
| Capital de Trabajo | (Q600.000,00) | | | | | | | | | | |
| Flujo de Efectivo | (Q636.570,00) | Q710.394,79 | Q748.462,89 | Q798.031,60 | Q683.340,11 | Q851.050,66 | Q976.319,40 | Q1.049.854,66 | Q1.127.391,40 | Q1.211.788,19 | Q1.312.428,81 |

