

5
291



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

"PROYECTO DE INVERSION DE UNA PLANTA PARA
LA PRODUCCION DE AGUA PURIFICADA EN EL
MUNICIPIO DE SANTIAGO PINOTEPA
NACIONAL, OAX."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA

P R E S E N T A N :

**ALDANA ALVAREZ GUILLERMINA
SERRANO NOYOLA GELASIO ALBERTO**

ASESOR:

ING. JAVIER RUIZ LOPEZ



MEXICO, D. F.

1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

- Esta tesis la dedico especialmente a mi madre por que ella ha sido el vector de mi destino, a ella doy gracias también, por haberme dado la vida, confianza y apoyo económico, pero sobre todo por haber creído en mi como hijo y como estudiante, gracias mamá por ser para mi un ejemplo de lucha y de triunfos constantes en la vida.
- Le doy gracias a mis hermanas, Margarita, María, Esther y esposos por el apoyo desinteresado que me brindaron durante del desarrollo de mi carrera, ya que sin este no me hubiera sido posible desarrollarme como profesionista.
- Doy gracias también a mis hermanos Gonzalo y Pedro por esa confianza que depositaron en mi como estudiante y por el apoyo económico y moral que me brindaron.
- Agradezco infinitamente el apoyo económico y moral que me brindó mi tía Gloria Nicolás, durante el lapso de mi carrera, ya que sin esto no me hubiera sido posible concluir mis estudios.
- Le agradezco de manera muy especial a mi profesor el Ing. Javier Ruiz López el haber aceptado dirigir el trabajo que como tesis presento para obtener el título profesional, a el mil gracias por el apoyo e interés que mostró durante el proceso de elaboración del mismo.

AGRADECIMIENTOS

- A mis padres **Ma. Trinidad Alvarez Chairez** y **Jorge Aldana Ramirez** por su apoyo, cariño, desvelos, y ayuda incondicional.

- A mi hermana **Paty** con cariño.

- A mi sobrino **Memo** y a mi prima **Elizabeth** por que ellos también alcancen sus metas.

- A todos los profesores que contribuyeron a lo largo de la carrera a mi formación profesional, muy especialmente al Ing. **Javier Ruiz López** por su colaboración en el asesoramiento del presente proyecto.

- A todos mis amigos que con sus comentarios, críticas y sugerencias contribuyeron de alguna manera a la realización del proyecto.

JUSTIFICACION

El agua es un líquido vital para todos los seres humanos que habitamos la tierra, y que en las últimas décadas nos hemos enfrentado a serios problemas para adquirirla, no solamente en las grandes ciudades en las cuales el nivel de población es tan grande y las condiciones climatológicas desfavorables, sino también la escasez se ha presentado en las pequeñas ciudades en las cuales no se cuenta con un suministro de red de agua potable bien estructurado que abastezca a toda la población como es el caso del Municipio de Pinotépa Nacional en la que por la escasez que se ha presentado últimamente de este líquido, se pretende llevar a cabo la instalación de una planta para la producción de agua purificada que abastezca a las principales poblaciones costeras y que a la vez genere fuentes de trabajo las cuales mejoren en parte los problemas de desempleo que existen en la zona y por otra contribuya al desarrollo de la propia población.

Con la instalación de la planta en este lugar, los habitantes tendrán la ventaja de contar con agua purificada muy cerca, pudiendo cuando lo necesiten acudir por ella a la planta, sin necesidad de esperar a que llegue el repartidor.

OBJETIVO GENERAL

Llevar a cabo la instalación de una planta para la producción de agua purificada en el Municipio de Pinotepa Nacional Oaxaca, que abastezca a las principales regiones de la costa chica del estado, cubriendo la demanda insatisfecha que existe y con la misma generar fuentes de empleo, que combatan en gran parte el problema de desempleo, y así mismo contribuir al mejoramiento del Municipio.

OBJETIVOS PARTICULARES

Se pretende comercializar agua purificada en botellones de vidrio con una capacidad de 20 litros, con las siguientes características y especificaciones, de acuerdo con los parámetros establecidos por la Secretaría de Salud:

- Sin color, sin olor y sin sabor

- Química y bacteriológicamente pura.

- Usos:

a) Para consumo diario

b) Para preparar aguas frescas

c) Para preparar alimentos.

d) Para preparación de cubos de hielo.

e) Para combinarlo con otras bebidas.

-Además se contará con una nueva fuente de trabajo, con lo cual se contribuirá al desarrollo del Municipio.

- Con la realización de este proyecto, se buscará obtener una utilidad que esté de acuerdo a la inversión a realizar.

INDICE

INDICE	I
INTRODUCCION	1
CAPITULO I ESTUDIO DE MERCADO	
Objetivos	5
Metodologia	5
1 Definición del Producto	6
1.1. Características físico-químicas y bacteriológicas del agua	7
1.2. Normas de Calidad	7
1.2.1. Caracteres Físicos	7
1.2.2. Caracteres Químicos	8
1.2.3. Caracteres Biológicos	9
1.2.4. Alcalinidad del Agua	11
1.3. Sustitutos	14
1.4. Disposiciones Legales	15
1.5. Factores determinantes del área de mercado	15
1.6. Area de mercado seleccionada	16
1.7. Análisis de la Demanda	16
1.7.1. Proyección de la demanda	22
1.8. Análisis de la Oferta	24
1.9. Balance Oferta-Demanda	29
1.10. Precios	30
1.11. Comercialización	31
1.11.1. Factores que limitan la comercialización	31
1.11.2. Planes de Comercialización	33

1.11.3.	Canales de Distribución	34
1.11.4.	Promoción y Publicidad	35
CAPITULO II ASPECTOS TECNICOS		
2.	Tamaño de la Planta	37
2.1.	Capacidad de Producción	37
2.2.	Localización	39
2.2.1.	Area de Macrolocalización	39
2.2.1.1.	Antecedentes Históricos	39
2.2.1.2.	Aspectos Geográficos	40
2.2.1.3.	Comunicaciones	43
2.2.1.4.	Fuentes de Financiamiento	43
2.2.1.5.	Aspectos Industriales y Comerciales	43
2.2.1.6.	Clasificación y uso del suelo	44
2.2.1.7.	Equipamiento urbano	44
2.2.1.8.	Factores locacionales	44
2.2.1.8.1.	Proximidad al mercado consumidor	45
2.2.1.8.2.	Disponibilidad y acceso a la materia prima	45
Características del Suministro de Agua Potable en el Municipio de Santiago Pinotepa Nacional Oaxaca.		
		46
2.2.1.9.	Actividad Económica	48
2.2.2.	Microlocalización (Selección del Terreno)	48
2.3.	Ingeniería del Proyecto	49
	El Producto	49
2.3.1.	Proceso de Producción	50
	Generalidades	50
2.3.2.	Selección del Proceso de Tratamiento	50

2.3.3.	Descripción del Proceso	51
2.3.4.	Equipos del Area de Producción	58
2.3.4.1.	Selección	58
2.3.4.2.	Estimación del Costo del Equipo y Especificaciones	58
2.3.4.3.	Descripción del Equipo	59
2.3.4.4.	Instalación y Condiciones de Pago	61
2.3.5.	Equipo de Transporte	62
2.3.6.	Equipos Auxiliares	62
2.3.6.1	Carros manuales para transporte de botellones	62
2.3.6.2.	Mesa para llenado de botellones	63
2.3.6.3.	Fileta para Neutralización de la Solución de Lavado	63
2.3.6.4.	Cisterna y Tanque de Almacenamiento	64
2.3.7.	Capacidades y costo de los Depósitos de agua para producción	64
2.3.8.	Costo total del equipo del area de producción	66
2.4.	Capacidad de Produccion	66
2.5.	Obra Civil	66
2.5.1.	Area Construida	67
2.5.2.	Superficie Total de la Planta	67
2.5.3.	Distribución de la Planta	68
2.5.4.	Tipo de Construccion	72
2.5.5.	Costo estimado de la Obra Civil	72
2.5.6.	Construcción y Montaje de la Planta	72
2.5.7.	Periodo Operacional de la Planta	72
2.6.	Programa de Produccion	73
2.7	Cronograma de Ejecución	74

CAPITULO III ASPECTOS FINANCIEROS

3.	Inversiones	82
3.1.	Inversión Fija	82
3.2.	Inversión Diferida	87
3.3.	Capital de Trabajo	87
3.4.	Calendario de Inversiones	104
3.5.	Necesidades de Capital	104
3.6.	Estructura de Capital	104
3.7.	Presupuesto de Ingresos	104
3.8.	Depreciación y Amortización	105
3.9.	Presupuesto de Egresos	106
3.10.	Estado de Resultados Proforma	106
3.11.	Flujo de Efectivo	106
3.12.	Estado de Origen y Aplicación de Recursos	106

CAPITULO IV EVALUACION ECONOMICO-FINANCIERA

4.1.	Flujo Neto de Efectivo	115
4.2.	Valor Presente Neto	115
4.3.	Tasa Interna de Retorno	116
4.4.	Tiempo de recuperación de la Inversión	117
4.5.	Relación Beneficio-Costo	118
4.6.	Punto de Equilibrio	119

CAPITULO V ORGANIZACION DE LA EMPRESA **129**

BIBLIOGRAFIA **141**

CONCLUSIONES

CAPITULO I ESTUDIO DE MERCADO

En este capítulo se establecen las posibilidades de mercado para el producto: Agua Purificada, mediante la cuantificación de la demanda existente en el área susceptible de ser abastecida, así como de la oferta del producto en el mismo se determinó que existe una demanda insatisfecha de agua purificada que los productores no pueden cubrir por falta de capacidad de producción y distribución.

Aunque los productores ampliaran su capacidad de distribución dentro de las posibilidades observadas seguiría existiendo una demanda potencial considerable, dado que las condiciones del servicio de agua potable en el Municipio de Pinotepa Nacional continúan siendo deficientes.

Por otro lado en el caso de que se presentaran dificultades para la colocación del producto (agua purificada) dentro del área propuesta para mercado, existe la posibilidad de distribución a las poblaciones cercanas al Municipio de Pinotepa Nacional, también con problemas en el suministro de agua potable. Los canales de distribución, venta directa y entrega a domicilio, así como la presentación del producto se consideran adecuados para el proyecto, asimismo la remuneración que se pretende otorgar a los repartidores se piensa en base a comisiones para lograr una mayor eficiencia en su trabajo.

Se pretende entrar al mercado con una oferta del 33.3% de la capacidad instalada elegida para el proyecto mientras se domina todo lo relacionado

con la distribución del producto, ya que se considera que la entrega oportuna es fundamental para la clientela.

Una vez que se tenga dominio en esta área y se acredite la marca que se pretende lanzar al mercado, se piensa incrementar el volumen de producción de acuerdo a la demanda existente, siguiendo una curva de aprendizaje de 66.6% y 100% de la capacidad instalada.

Se recomienda además contratar un sistema apropiado de publicidad que permita la penetración rápida de la marca en el mercado mediante un sistema de información como la radio y los volantes.

Es imperativo que la nueva marca de una imagen de higiene, por lo que es indispensable que el marbete o sello de garantía impida que el agua pueda ser adulterada por los mismos distribuidores, asimismo se recomienda que el sello de garantía tenga impreso el precio de venta para impedir abusos al cliente.

CAPITULO II ASPECTOS TECNICOS

En este capítulo se determinó que la capacidad de producción de la planta sea de 6,000 botellones en 24 horas iniciando en el primer año con 2,000 botellones en un turno de 8 horas; dicha capacidad se determino en base a la maquinaria seleccionada y la demanda insatisfecha existente en el mercado.

La localización del proyecto se designo conforme a los siguientes factores: proximidad al mercado consumidor y disponibilidad y acceso a la materia prima. En cuanto a la primera se evitaria la desventaja económica del

aumento en el costo del transporte ya que el agua purificada embotellada es un producto de baja densidad económica, y su transporte a distancia resultaría antieconómico, con respecto a la segunda el abastecimiento y acceso de materia prima se encuentra determinado por la proximidad de los ríos La Arena y Las Pulgas, del primero es de donde dependerá en gran medida el abastecimiento oportuno de agua que se pretende realizar.

De acuerdo a las características de la materia prima a tratar y su condición de ser pura, para el caso del presente proyecto se eligió el método a base de gas ozono ya que estudios recientemente realizados en los Estados Unidos demostraron que el método a base de gas cloro produce en cierta medida o en algunos casos cáncer a las personas que ingieren este tipo de producto.

En cuanto al equipo, terreno, capacidad y programa de producción seleccionados se concluye que se equilibran los costos con la capacidad financiera necesaria para echar a andar la planta

La construcción y puesta en marcha del proyecto se estima en un año, en cuanto al terreno los 1,540 m² están planeados de tal manera que se logra tener una óptima relación entre espacio, inversión y costos de construcción.

La maquinaria y equipo elegidos es todo de fabricación nacional con lo que se tiene una ventaja en tiempo, en la adquisición de refacciones así como en la adquisición de maquinaria y equipo en el caso de futuras ampliaciones.

La capacidad de producción estará en función de la capacidad financiera, inversión total inicial y del mercado que se desea abarcar.

CAPITULO III ASPECTOS FINANCIEROS

Para llevar a cabo el presente proyecto se requiere una inversión total de \$ 2,513.6 millones de pesos de los cuales \$ 2,276.7 corresponden a la inversión fija, \$ 17.3 a la inversión diferida y \$ 165.6 al capital de trabajo.

En este caso el capital requerido será aportado por los socios que lo integraran los cuales contribuirán con una aportación proporcional al monto de la inversión requerida

En cuanto al presupuesto de ingresos se tomo en cuenta el programa de producción y el precio de venta del producto determinado llegando así a obtener en el primer año un ingreso por ventas de \$ 4 800 0 millones de pesos.

Dentro del presupuesto de egresos se consideraron las operaciones que implicaron un costo o un gasto de acuerdo al volumen anual de botellones previstos en el programa de producción.

También se elaboro el estado de resultados proforma en el cual se obtuvo una utilidad neta para el primer año de operación de la planta de \$ 1,554.3 millones de pesos

Con el fin de observar la disponibilidad de efectivo se calculo el flujo de efectivo, el cual arrojó un saldo de \$ 3,854.4 millones de pesos para el primer año.

Este Estado Proforma nos muestra la capacidad de pago de la empresa, como puede observarse el proyecto puede hacer frente a sus obligaciones financieras desde el primer año de operación de la planta.

CAPITULO IV EVALUACION ECONOMICO-FINANCIERA

Los resultados de dicha evaluación se expresan en un conjunto de indicadores económicos como son el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno.

Se obtuvo una TIR de 110.89%, lo cual significa que se obtendrán rendimientos de 110.89%, un interés muy superior a la tasa existente en el mercado financiero por lo que se determina el proyecto como viable.

El VAN se calculó de acuerdo a la tasa bancaria de 35% con la cual se evaluó el proyecto obteniendo un VAN de \$ 6.943.6 millones de pesos, según el cual el proyecto es rentable.

El tiempo para recuperar la inversión es de 2.2 años lo que indica que la recuperación se da en un corto plazo.

Como resultado de la relación beneficio-costo se concluye que por cada peso invertido se obtendrán \$ 4.23 pesos de ganancia lo que significa que los beneficios serán mayores que los costos.

El presente proyecto cumple con la premisa de mantener intacto el valor del capital e incrementarlo en el tiempo, coadyuvará al abastecimiento de agua potable en las zonas que carecen de ella o que por falta de cuidados se

vuelve a contaminar, lo que hace que el mercado sea sumamente extenso por ser además un producto de consumo tradicional y necesario.

La creación de esta planta permitirá la ocupación de recursos naturales no empleados en la zona incluyendo los humanos.

Se elevará la preparación técnica de los trabajadores, su condición social y cultural, así como la incorporación al trabajo de la población económicamente inactiva.

CAPITULO V ORGANIZACION DE LA EMPRESA

La planta purificadora de agua se organizara mercantil y jurídicamente como Sociedad Anónima de Capital Variable: su constitución debe ser sencilla y económica. se deberá examinar el acta de la asamblea constitutiva de la sociedad y verificar que se cumplan las formalidades legales para así adquirir la personalidad jurídica propia

INTRODUCCION

El presente proyecto parte de la problemática presentada en las últimas décadas en el abasto de agua en el Municipio de Santiago Pinotepa Nacional; estudios realizados por instituciones y organismos como la Comisión Nacional del Agua han detectado que sólo se abastece de agua potable a el 80% de la población del municipio, atribuyendo esta situación, principalmente, a fallas mecánicas, falta de equipo de repuesto y tanques de almacenamiento entre otras.

Asimismo, aunado a lo anterior, se presenta también el problema de la calidad del agua, lo cual provoca la generación de diversas enfermedades.

El agua como elemento vital en el desarrollo físico del hombre, determina en buena medida su capacidad y productividad, de ahí la importancia de asegurar su disponibilidad y conocer los factores técnicos, económicos, financieros y de mercado que contribuyan a asegurar su abastecimiento futuro.

En virtud de esta situación, la propuesta de instalar una Planta Purificadora de Agua en el Municipio, se hace con el fin de coadyuvar a que este líquido llegue a la población que lo necesite, así como presentar un producto de calidad, mediante otros mecanismos de presentación y distribución.

El producto a elaborar se envasa en botellones de vidrio con capacidad para 20 litros, los cuales van sellados para evitar contaminación y facilitar el manejo del producto.

El trabajo se sustenta en la investigación directa efectuada mediante la aplicación de cuestionarios entre la población del municipio, a fin de calcular el consumo per cápita del producto.

El estudio consta de cinco capítulos. Se inicia identificando los elementos principales del **estudio de mercado**, constituidos básicamente por la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de precios y comercialización, en donde se establecen las posibilidades de penetración del producto en el mercado.

En el **capítulo II** se determinan: la capacidad de producción que tendrá la planta, en base a la maquinaria y equipo seleccionados y la demanda detectada en el estudio de mercado; la localización óptima del proyecto tomando en cuenta tanto los factores cuantitativos (costos de transporte) como los cualitativos (aspectos geográficos); en la ingeniería del proyecto se establecen las bases técnicas sobre las que se construirá e instalará la planta.

En el **capítulo III** se cuantifican los costos y la inversión inicial necesaria para instrumentar el proyecto en cuanto a inversión fija, diferida y capital de trabajo así como el cálculo y proyección de los presupuestos durante la vida útil del proyecto.

En el **capítulo IV** se establecen los principales aspectos que sirven de base para la evaluación económico-financiera como son la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Presente Neto (VPN) y el cálculo del flujo neto de efectivo, entre otros, calculados con capital social.

El documento finaliza con la descripción del marco institucional que tendrá la empresa, este capítulo presenta el **esquema de organización** que se considera necesaria para el buen funcionamiento de la Planta Purificadora de Agua.

CAPITULO I
ESTUDIO DE MERCADO

Objetivos.

Establecer las posibilidades de mercado para el producto: agua purificada, mediante la cuantificación de la demanda existente en el área susceptible de ser abastecida, así como la oferta del producto.

Sentar las bases para la determinación del tamaño mínimo rentable de la planta.

Proponer los sistemas de distribución y venta más adecuados para poder lograr la penetración rápida y efectiva del producto en el mercado.

Metodología.

Este estudio se basa fundamentalmente en información directa.

Para la cuantificación de la demanda se realizó una encuesta en el área de influencia, que permitió calcular el consumo per cápita del producto, en el área propuesta para ser abastecida principalmente en la zona centro del Municipio de Santiago Pinotepa Nacional Oaxaca.

Dicha encuesta se llevó a cabo entre la población del Municipio, utilizando el muestreo estadístico, de tal manera que se pudiera determinar en forma representativa el consumo por habitante.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante un cuestionario -véase más adelante Análisis de la Demanda- cuyas preguntas se hicieron en entrevistas con los habitantes de viviendas seleccionadas al azar.

El método utilizado fue el de doble secuencia, realizando primero una encuesta piloto, a fin de probar el cuestionario en 100 viviendas, y posteriormente, una vez depurado el cuestionario se hicieron 150 más a las que se anexaron las 100 anteriores para tener así un total de 250 cuestionarios.

La oferta se analiza a partir de los resultados obtenidos con entrevistas y visitas a productores.

Los sistemas usuales de comercialización y venta del producto a producir se establecieron a partir de la información proporcionada por el personal que se dedica a esta actividad, en el Municipio de Santiago Pinotepa Nacional.

1. Definición del producto

El agua purificada según las normas de la Secretaría de Salud, se define como toda aquella agua cuya ingestión no causa efectos nocivos para la salud. Para tal efecto, ésta deberá llenar los requisitos señalados por dicha Secretaría.

Este tipo de agua se envasa en botellones de vidrio de 20 litros, los cuales van tapados para evitar contaminación y facilitar el manejo del producto.

1.1. Características físico-químicas y bacteriológicas del agua

El agua para beber, además de que se tenga la seguridad de que es potable o purificada, debe ser atractiva a la vista por su transparencia y agradable por su sabor al paladar, ya que a la gente no le gusta beber agua turbia, con olores o sabores extraños independientemente de lo saludable que pueda ser, es decir que en su química no deben aparecer sustancias empleadas en el tratamiento. Por estas razones se dice que el agua purificada debe ser inodora, incolora y perfectamente cristalina; su pureza química estará representada por su bajo contenido de sólidos totales, sales disueltas y bacteriológicamente debe estar libre de gérmenes patógenos.

1.2. Normas de Calidad

Los requisitos o normas de calidad del agua purificada los fija la Secretaría de Salud, a través de la Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario.

1.2.1. Caracteres Físicos

De preferencia, la turbiedad del agua no excederá del número 10 (diez) de la escala de sílice, y su color del número 20 (veinte) de la escala platino-cobalto. El agua será inodora y de sabor agradable.

De no poderse cumplir los requisitos anteriores, se admitirán aquellos caracteres físicos que sean tolerables para los usuarios, siempre que no sean resultado de condiciones objetables desde los puntos de vista bacteriológico y químico.

1.2.2. Caracteres Químicos

Un factor ph de 6.0 a 8.0 para aguas naturales no tratadas.

Para aguas tratadas o sometidas a un proceso químico se aplicarán las normas específicas que a continuación se señalan:

Un contenido expresado en miligramos por litro o las comúnmente denominadas "partes por millón", de los elementos, iones y sustancias que a continuación se expresan:

ELEMENTOS QUIMICOS	P.P.M.
Nitrógeno(N) Amoniaco, hasta	0.500
Nitrógeno(N) Proteico, hasta	0.100
Nitrógeno(N) de Nitritos(análisis bacteriológicos aceptados)	0.050
Nitrógeno(N) de Nitratos, hasta	5.000
Oxígeno(O) consumido en medio ácido hasta	3.000
Oxígeno(O) consumido en medio alcalino, hasta	3.000
Sólidos Totales, de preferencia hasta	500.000
Pero se toleran	1,000.000
Alcalinidad Total, expresada en CaCo3 hasta	400.000
Dureza Total, expresada en CaCo3, hasta	300.000
Dureza permanente en CaCo3 en aguas naturales, hasta	150.000
Cloruros expresados en Cl, hasta	250.000
Sulfatos expresados en So4, hasta	250.000
Magnesio expresado en Mg, hasta	125.000
Zinc expresado en Zn, hasta	15.000
Cobre expresado en Cu, hasta	3.000
Fluoruros, expresados en Fl, hasta	1.500
Fierro y Manganeso, expresados en Fe y Mn, hasta	0.300
Plomo, expresado en Pb hasta	0.100
Arsénico, expresado en As, hasta	0.050
Selenio, expresado en Se, hasta	0.050
Cromo Hexavalente, expresado en Cr, hasta	0.050
Compuesto Fenólico, expresado en Fen, hasta	0.001
Cloro libre, en aguas cloradas, no menos de	0.200
Cloro libre, en aguas sobrecloradas, no menos de	0.200
Ni más de	1.000

1.2.3. Caracteres bacteriológicos

El agua estará libre de gérmenes patógenos procedentes de contaminación

fecal humana, cuando la investigación bacteriológica de como resultado final:

- a) Menos de 20 (veinte) organismos de los grupos coli y coliforme por litro de muestra, definiéndose como organismos de estos grupos todos los bacilos no esporógenos gram negativos, que fermenten caldo lactosado con formación de gas.

- b) Menos de 200 (doscientas) colonias bacterianas por centímetro cúbico de muestra, en la placa de agar incubada a 37 grados °C por 24 horas.

- c) Ausencia de colonias bacterianas licuantes de la gelatina, cromógenas féticas en la siembra de un centímetro cúbico de muestra en gelatina incubada a 20 grados °C por 48 horas.

En los abastecimientos de agua potable, el número de pruebas bacteriológicas completas o confirmatorias que se verifiquen mensualmente de muestreos en el sistema de distribución (con exclusión de todas aquellas que se originen de muestreos en las captaciones o en las plantas potabilizadoras para propósito de vigilancia), será el siguiente:

CUADRO 1.1

Número de habitantes servidos	Número mínimo mensual de pruebas Bacteriológicas
2.600 ó menos	1 (una)
10,000	7 (siete)
25,000	25 (veinticinco)
100,000	100 (cien)
1,000,000	300 (trescientas)
2,000,000	390 (trescientas noventa)
3,000,000	490 (cuatrocientas noventa)

□ FUENTE: Secretaría de Salud

Para las poblaciones de número intermedio de habitantes se requerirán el número de pruebas resultantes de la interpolación lineal entre los datos que estén más cerca en la anterior escala.

1.2.4. Alcalinidad del agua.

Las aguas tratadas químicamente para la clarificación ó ablandamiento deberán satisfacer los tres requisitos siguientes:

- a) La alcalinidad a la Fenoltalcina calculada como CaCo_3 será menor que 15 p.p.m., o más 0.4 veces la alcalinidad total con un ph inferior al 10.6.

- b) La alcalinidad de carbonatos normales será menor de 120 p.p.m., para lo cual la alcalinidad total, en función del ph resultará inferior según la escala siguiente:

CUADRO 1.2

Valor del PH	Alcalinidad total máxima expresada en CaCO ₃
8.0 a 9.6	400
9.7	340
9.8	300
9.9	260
10.0	230
10.1	210
10.2	190
10.3	180
10.4	170
10.5 a 10.6	160

□ FUENTE: Secretaría de Salud.

- c) La alcalinidad total no excederá a la dureza total en más de 35 mg. por litro o partes por millón, ambas calculadas como CaCO₃.

Los métodos que se usan para las investigaciones físicas, químicas y bacteriológicas serán los que sugieran la Organización Mundial de la Salud.

El Agua Purificada envasada tiene un precio de venta en el Municipio de Santiago Pinotepe Nacional de \$ 8.00/botellón.

El botellón lleno tiene un peso aproximado de 26 Kg. cuando es de vidrio, de los cuales 20 Kg. son de agua y 6 Kg. corresponden al botellón.

Se puede considerar como un bien de consumo final, siempre y cuando se utilice para satisfacer las necesidades primarias del organismo humano, y de consumo intermedio, cuando su empleo sirva para la elaboración de alimentos, bebidas, etc.

El consumo de este producto es básicamente domestico, pero tiene también demanda en restaurantes, refresquerías, bares, hoteles y oficinas.

Su venta se realiza en botellones de vidrio ó de plástico policarbonato, material con el que se fabrican los biberones para bebes, de aproximadamente 19 a 20 litros, tapados con corcholata o tapón de plástico y algunas veces con corcho. Para facilitar su manejo se utiliza un armazón de hierro que se denomina "columpio" y que permite inclinar el botellón para vaciar el agua sin mayor esfuerzo, así mismo existen otros aparatos más especializados y de mayor costo; eléctricos, que enfrían y ó calientan agua, así como otros dispositivos como las bombas manuales, que son tubos de plástico para succionar el liquido, o los servidores donde se coloca el botellón invertido y mediante una válvula o llave se puede disponer del liquido.

Generalmente en la primera compra de agua purificada embotellada, se paga el importe del envase, el agua contenida y si el consumidor lo desea,

también compra el columpio, u otro dispositivo, por lo qué, el total de la primera compra asciende por lo menos a :

Envase	\$ 20 00
Agua Purificada	\$ 8 00
Total	\$ 28 00

1.3. Sustitutos

El agua purificada embotellada, como producto de consumo final tiene como sustitutos a las bebidas y refrescos embotellados.

Los filtros y potabilizadores de agua, así como los purificadores de tinacos y cisternas son productos competitivos del agua envasada que se instalan en grifos y cisternas, para librar de posible contaminación el agua de las tomas domiciliarias.

Igualmente existen otros productos competidores como los "microbicidas" que son sustancias químicas a base de cloro o yodo, la mayoría de ellas sirven para destruir microorganismos patógenos existentes en el agua.

Sin embargo, el agua en botellón tiene una ventaja sobre los filtros, purificadores y potabilizadores de agua; la de tener un coeficiente de elasticidad-precio de la demanda a un costo bastante menor al de los medios filtrantes, debido a que el costo de su consumo, es inferior al de

adquisición de aquellos, ya que el costo de estos últimos oscila entre los \$ 300.00 y \$ 1,200.00 pesos.

Por otra parte el uso y consumo de microbicidas no se ha adoptado lo suficiente, sobre todo en los estratos de población de menores ingresos, debido principalmente a problemas de ignorancia de la existencia de estos productos. Mientras que otros usuarios no los utilizan debido, a que algunos de ellos despiden olores o sabores a cloro.

1.4. Disposiciones Legales

La industria productora de Agua Purificada Embotellada estuvo sujeta a un control oficial de sus precios, por parte de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) hasta el año de 1990.

A partir de 1991, los precios del agua embotellada se liberaron y quedaron desregulados del control oficial.

1.5. Factores determinantes del área de mercado

El factor principal para determinar como área de mercado al Municipio de Santiago Pinotepa Nacional, es la cercanía al Río de la Arena, por medio del cual actualmente se abastece de agua potable a toda la población.

Por otra parte, el crecimiento demográfico que se ha presentado en los últimos años en el Municipio, nos sirve de base para pensar que a medida que aumenta la población se requerirá de un volumen superior de agua para cubrir sus necesidades, motivo por el cual es conveniente instalar una nueva planta que abastezca la demanda insatisfecha que existe actualmente.

Además el crecimiento cada vez mayor de los medios de comunicación y las vías terrestres hacen de éste Municipio uno de los más comunicados de la costa chica del Estado de Oaxaca no solo a nivel nacional si no también a nivel internacional.

1.6. Area de mercado seleccionada.

Como área de mercado para el proyecto, se indica al Municipio de Santiago Pinotepa Nacional Oaxaca, en primer término dado que ahí se planea instalar la Planta.

Asimismo se estaría en posibilidades de abastecer a toda la zona costera del Estado, debido a factores locacionales obvios.

1.7. Análisis de la Demanda.

Para medir el éxito del proyecto, es importante la evaluación y pronóstico de la demanda del mercado. El principal indicador utilizado fue el pronóstico de

ventas, ya que este constituye la base de todos los presupuestos y operaciones a realizar en la planta.

El cálculo de la demanda se efectuó en base al número de habitantes con que cuenta actualmente el Municipio, cantidad que se estima en aproximadamente 46,800 habitantes, con una tasa de crecimiento promedio anual del 1.8%.

Santiago Pinotepa Nacional es uno de los principales Municipios de la costa chica del Estado de Oaxaca, y según datos censales realizados por el INEGI, en las últimas décadas su evolución ha sido la siguiente:

CUADRO 1.3

ANOS	HABITANTES
1950	11,903
1960	18,221
1970	22,141
1980	31,705
1990	37,800
1991	39,600
1992	41,400
1993	43,200
1994	45,000
1995	46,800

□ FUENTE: Datos estimados en base a la T.C.P.A.

Al no disponer de datos estadísticos sobre el consumo de agua purificada embotellada se planteó la realización de una encuesta que permitiera determinarlo.

El cuestionario que se aplicó se muestra a continuación:

Consumo.

- 1.-¿Consumes agua de botellón ? Si () No ()
- 2.-¿Que marca consumes ? Electropura ()
 Agua Pura ()
 Argento Pura ()
 Otras ()
 Indiferente ()
- 3.- ¿Cuántos botellones consumes por semana ? _____
- 4.- ¿ Cuántas personas viven en su casa ? _____
- 5.- ¿ Tiene problemas con el suministro ? Si () No ()
- 6.- ¿ Cuales ? _____
- 7.- Observaciones: _____

La encuesta arrojó información valiosa sobre el consumo de agua en botellón en la zona de influencia del proyecto y sobre el comportamiento de los consumidores potenciales de la nueva marca, entre las que destacan:

- a) Un 10% de la población encuestada consume agua envasada.
- b) La marca predilecta del consumidor es electropura, quizá porque esta fábrica se estableció primero y por ende tiene un fuerte arraigo en el mercado.
- c) Los compradores no reconocieron otra marca de agua, debido a que no existe en la región.
- d) El 80% de los entrevistados que consumen agua de botellón declararon ser indiferentes a la marca, ello resulta un dato importante para el proyecto, dado que si se logra introducir la nueva marca con oportunidad, podrá desplazar a la otra firma.
- e) La mayoría de las personas que consumen agua de botellón han tenido en alguna ocasión problemas de abastecimiento, razón por la cual muchos clientes han dejado de consumirla.
- f) Más del 80% de los entrevistados consideran que el agua de botellón que se vende actualmente es de mala calidad, razón importante por la cual estas personas no la consumen.

g) Los clientes que no están interesados en la adquisición de este producto, no lo están por que no tienen la costumbre de consumirlo, nunca lo han hecho, lo consideran innecesario, no tienen los recursos económicos necesarios para su adquisición etc.

h) Se aplicaron 250 cuestionarios en total, de los cuales el 10% declaró consumir agua embotada, por lo que la determinación del consumo per cápita se obtuvo en base a esos 25 cuestionarios (Véase cuadro 1.4).

CUADRO 1.4
Resultados de la Encuesta

(X)	(F)	F(X)
1	6	6
2	8	16
3	5	15
4	3	12
5	2	10
6	1	6
Total	25	65

□ FUENTE: Investigación Directa.

250 Cuestionarios aplicados

25 Consumen

225 No consumen

X= Consumo semanal de botellones en cada vivienda encuestada.

F= Frecuencia observada.

F(x) = Ponderación.

Media = $f(x)/f = 2.6$ botellones por semana familia

Promedio = 6.0 miembros.

Media/familia. Promedio 43.3% de botellones de 20 litros.

Consumo Per cápita Semanal 8.7 litros

Consumo Per cápita Diario 1.24 litros.

Las 25 familias que declararon comprar agua envasada, manifestaron el número de botellones que se muestra en la columna (x). Esta muestra consume 65 botellones semanalmente, por lo que si se los divide entre las mismas 25 familias, resulta un consumo familiar promedio de 2.6 botellones por semana.

Mediante la encuesta se pudo determinar que la familia promedio consta para este caso de 6 miembros aproximadamente.

El consumo medio por familia resultó ser de 2.6 botellones por semana que multiplicado por la capacidad de un botellón que es de 20 lts., se obtuvo el consumo por semana que fue de 52 lts./familia, el cual al dividirse entre el número de personas nos da el consumo per capita semanal que resultó ser de 8.7 lts., el cual al dividirlo entre el número de días de la semana nos da un consumo diario de 1.24 lts. por persona.

De acuerdo a el consumo per cápita calculado y el número de habitantes del Municipio de Santiago Pinotepa Nacional Oaxaca; se obtuvo una demanda potencial diaria que resultó ser de 5,616 lts. que equivalen a 281 botellones, como se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 1.5
Demanda Total Actual

Población Total	Población Usuaría	Consumo / día	Demanda estimada (día)	
			Litros	Botellones
46,800	4,680	1.2 lts./día	5,616	281

Nota: Las cantidades anteriores son totales/día

1.7.1. Proyección de la Demanda.

La proyección de la demanda esta determinada por la variable que representa el crecimiento de la población del Municipio de Santiago Pinotepa Nacional para el año de 1995-2004.

Con base en una tasa media de crecimiento poblacional de 1.8% se ha hecho la proyección de la población que aparece en el siguiente cuadro.

Este cuadro muestra la demanda proyectada hasta el año 2004.

CUADRO 1.6
Proyección de la Demanda

Año	Población Total	Población Urbana	Demanda Estimada (día)	Botellones Totales/día
	Habitantes	Habitantes	Litros	
1995	46,800	4,680	5,616	281
1996	48,600	4,860	5,832	292
1997	50,400	5,040	6,048	302
1998	52,200	5,220	6,264	313
1999	54,000	5,400	6,480	324
2000	55,800	5,580	6,696	335
2001	57,600	5,760	6,912	346
2002	59,400	5,940	7,128	356
2003	61,200	6,120	7,344	367
2004	63,000	6,300	7,560	378

□ Fuente: Investigación Directa

De la proyección de la demanda se concluye que la demanda potencial, en cada uno de los años proyectados se incrementa notablemente, llegando así a el año 2004 con una demanda potencial de 378 botellones diarios.

Por otra parte, es de esperarse que la tendencia al consumo no varíe, y menos a la baja, lo que parece probable si continúan las deficiencias en el servicio público de agua potable, así como las insuficiencias en el servicio de los oferentes.

Aunque existen otros factores, como el del incremento en el ingreso, que pueden intervenir en el comportamiento de la demanda potencial, no se tomo en cuenta de manera directa, ya que se consideran incluidas en la estratificación misma de la población. De esta manera solo se considera la población que se encuentra en posibilidades de adquirir el producto, sin que esta adquisición le resulte gravosa, que como ya se indicó anteriormente son el 10% de los habitantes de la zona.

1.8. Análisis de la Oferta.

Para el estudio de la oferta se visitó la planta que existe en el Municipio de Santiago Pinotepa Nacional, y se platicó con el dueño de la misma.

La situación de la planta es la siguiente:

CUADRO 1.7

Planta	Producción en litros (día)	Producción de botellones, día
Electropura	5,100	255

Nota: (Estos datos se refieren a la producción diaria).

Algunos otros datos importantes de esta planta son los siguientes:

- 1.- La capacidad de la planta es de 255 botellones diarios, pero sin embargo no cuenta con el personal idóneo para su procesamiento y elaboración.
- 2.- Esta planta no cuenta con el equipo necesario para llevar a cabo un buen proceso de purificación y tener un adecuado control sobre el mismo ya que carecen de :
 - a) Una lavadora de botellones
 - b) Una llenadora de botellones
 - c) Un filtro abrillantador
 - d) Normas adecuadas de higiene
 - e) Espacio suficiente para un buen proceso
- 3.- La oferta se encuentra limitada por el equipo de distribución de que disponen y aunque la demanda insatisfecha, en su opinión existe, el productor se ve imposibilitado para cubrirla, ya que para aumentar el equipo de reparto, requiere una inversión cuantiosa, por lo cual es difícil disponer de los recursos económicos para llevarla a cabo.
- 4.- Cabe señalar que la empresa no hace publicidad a su producto para tratar de incrementar sus ventas.

- 5.- En lo que se refiere a la calidad del agua producida, ésta es apenas aceptable debido a los problemas de organización, falta de control del proceso y control de calidad.
- 6.- Por estar esta planta situada en el centro del Municipio de Santiago Pinotepa Nacional y ser la demanda de agua muy grande en este sector, se presentan graves problemas de suministros de agua, agravándose en la época de calor.
- 7.- La planta no cuenta con suficientes unidades para distribuir el agua en el Municipio, razón por la cual existe una gran demanda insatisfecha.
- 8.- La planta no tiene turno fijo para la producción del agua, esta se va elaborando según vaya aumentando la demanda.

Estos problemas han impedido que la oferta se amplíe para cubrir el déficit que existe en el Municipio de Santiago Pinotepa Nacional y particularmente en las zonas aledañas a este.

La planta no tiene planes de expansión para los próximos 2 años, sin embargo, si en el tercer año se mejora el sistema de distribución y procesamiento del agua purificada se incrementará en un 10%.

Resumiendo lo anterior se tiene lo siguiente:

CUADRO 1.8
OFERTA TOTAL 1995
(Litros/día)

Oferta total litros/día	Oferta total botellones/día
1995	255

Cabe señalar que la producción referida representa el 85% de la capacidad que tiene la planta para producir 300 botellones/día, misma que podría ser utilizada totalmente, si se contara con recursos económicos suficientes para instalaciones complementarias.

CUADRO 1.9
Proyección de la Oferta

Año	Total Litros (día)	Total Botellones (día)
1995	5,100	255
1996	5,100	255
1997		255
1998		280
1999		308
2000		339
2001		373
2002		411
2003		452
2004		497

□ Nota: Cantidades diarias en cada uno de los años indicados.

1.9. Balance Oferta-Demanda

CUADRO 1.10
Balance Oferta - Demanda

Año	Demanda Botellones (día)	Oferta Botellones (día)	Déficit (día)	% Déficit (día)
1995	281	255	(26)	9.2
1996	292	255	(37)	12.7
1997	302	255		
1998	313			
1999	324			
2000	335			
2001	346			
2002	356			
2003	367			
2004	378			

□ Nota: Botellones/día, en cada uno de los años indicados.

En base a los estudios realizados se concluye que:

De no incrementarse la oferta, para el año 2004 se generaría un déficit de 123 botellones al día.

Como resultado de la comparación entre oferta y demanda se observa un déficit por cubrir, dado que la demanda potencial se encuentra muy por encima en cualquiera de los casos, por lo que podemos concluir que la instalación de una nueva planta operará con buenas perspectivas de mercado.

1.10. Precios.

El precio del Agua Purificada embotellada estuvo controlado hasta 1990 por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), con el propósito de evitar aumentos en el precio del producto. De esta forma el precio se fijaba de acuerdo a los estudios sobre costos que realizaba la Dirección General de Precios de la mencionada dependencia, por iniciativa de las empresas que participan en este ramo y solicitaban el aumento del precio oficial.

A partir de 1991, año en que se libera el precio del agua, no sólo se recupera el rezago secular del precio, si no que éste logra rebasar con creces el alza general de precios, después de más de una década de rezago.

Actualmente el precio del agua purificada por botellón, en el Municipio de Santiago Pinotepa Nacional es de \$ 8.00 pesos y este precio es fijado por la Unión Estatal de Productores de Agua Purificada.

Según opinión de algunos fabricantes la liberación de precios tiene un doble efecto, por un lado, permite mejoras en los márgenes de beneficio de los productores y por el otro favorece la oferta del bien.

1.11. Comercialización.

Mecanismos Existentes:

1.- Sistema de reparto: este sistema se utiliza cuando se hace algún pedido a la planta, éste debe ser por lo menos de 10 botellones para ser atendido.

2.- Sistema directo de productor a consumidor: en este caso el consumidor acude a la planta directamente a demandar el producto.

3.- Sistema directo de consumidor a distribuidor: en este caso los demandantes compran al distribuidor.

1.11.1. Factores que limitan la comercialización.

Los principales problemas que enfrenta la comercialización del agua purificada son:

1.- La falta de equipo de distribución que muchas veces se tiene y aunque la demanda insatisfecha existe, los productores se ven imposibilitados para cubrirla, ya que para aumentar el equipo de reparto, requieren de

una inversión cuantiosa, por lo cual es difícil disponer de los recursos económicos para llevarla a cabo.

- 2.- La falta de publicidad al producto para tratar de incrementar sus ventas. Una de las principales causas tal vez sea que no cuentan con los recursos para realizarla y que su capacidad de distribución está trabajando al máximo, por lo que no pueden atender más pedidos.
- 3.- Cuando la productividad de los empleados de distribución es muy baja, debido a que algunos ganan el salario mínimo, por lo tanto difícilmente tratan de mejorar sus ingresos trabajando más.
- 4.- Los repartidores son demasiado lentos para cargar los camiones y en realizar el reparto, ya que no cuentan con equipos adecuados y modernos de estiba.
- 5.- Los problemas sindicales repercuten directamente en la comercialización puesto que el sindicato apoya a sus empleados en sus demandas salariales en cada revisión colectiva de trabajo, sin tener necesariamente una correspondencia con los índices de productividad del trabajador.
- 6.- Muchas veces la disponibilidad de botellones, representa un problema, ya que en algunas ocasiones sólo los venden a empresas grandes de mucho prestigio en el mercado.

7.- El precio del producto constituye también un factor importante en la comercialización, ya que de este depende su adquisición, por ejemplo hasta 1990 el precio del agua purificada fue bajo debido a que este producto estuvo controlado hasta entonces por la SECOFI, esto constituyó otro factor negativo, puesto que no permitía un margen de utilidad amplio. razón por la cual era probable incurrir en pérdidas.

1.11.2. Planes de comercialización del producto.

Se planea comercializar el agua en botellones de vidrio transparente de 20 litros. Este aspecto se considera de suma importancia para la comercialización, dado que proyecta una imagen de higiene que motiva al consumidor a demandar el producto.

Se recomienda como elemental la buena imagen del nuevo producto, que éste incluya un sello de garantía que envuelva el cuello del botellón así como el tapón, evitando con ello que los mismos repartidores puedan llenar los envases con agua directamente de los grifos. Esta medida impide que el producto sea adulterado y previene también posibles desprestigios y descréditos de la nueva marca que se lanza al mercado.

Es importante también que el marbete incluya claramente y de manera ostensible el precio del producto, para evitar así abusos al consumidor por parte de los repartidores.

1.11.3. Canales de distribución.

Para este tipo de producto, el canal de distribución es directo del productor a los hogares de los consumidores ya que por su peso, manejo y bajo precio, no es factible la intermediación, a menos que la distribución se haga a contrato o que el distribuidor compre el producto en la planta.

La distribución es el punto medular de las ventas y estas están en función directa de la motivación que tengan los repartidores. Por ello resulta aconsejable que los vendedores reciban algún tipo de bonificación adicional de su sueldo base, en función de las ventas que logren.

En la planta se contará con un departamento de ventas del producto, de tal forma que se aprovechará el mercado existente en las cercanías de la misma.

Se contará con camiones para llevar el producto a los consumidores en los distintos sectores del Municipio.

Se atenderán pedidos por teléfono, llevando el producto a la dirección que se indique, sin costo extra.

Se venderá en grandes cantidades a particulares, para que éstos la distribuyan en los lugares que crean convenientes.

Se contará con intermediarios para la distribución del producto, en las grandes tiendas de autoservicios, a las cuales se le surtirá de botellones con agua todos los días, proporcionándole un precio más bajo que el autorizado por la planta.

1.11.4. Promoción y publicidad.

1.- Para dar a conocer la existencia del producto, se hará publicidad en la televisión, la radio y el periódico.

2.- Se harán algunos boletines informativos en los cuales se indicará: marca, dirección de la planta, teléfono, etc., los cuales se distribuirán entre el público.

3.- Se colocará publicidad tanto en los camiones como en la planta.

4.- Se contratará un anuncio en la Sección Amarilla del Directorio Telefónico.

CAPITULO II
ASPECTOS TECNICOS

2. Tamaño de la Planta

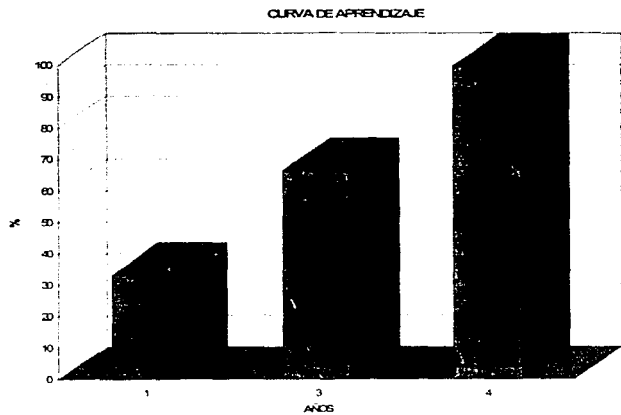
2.1. Capacidad de Producción.

El tamaño propuesto para el proyecto, está determinado principalmente por la demanda insatisfecha estimada mediante el estudio de mercado y por el capital disponible para la inversión. Este capital estaría integrado principalmente por los recursos propios con los que cuentan los inversionistas.

Los componentes de la inversión están constituidos por los recursos necesarios para instalar y poner en funcionamiento el área de producción y por el costo del equipo de distribución. Esta relación en la inversión proporciona un balance de capacidades entre las dos áreas, es decir que para poder distribuir todo lo producido, al trabajar al 100% de la caacidad instalada, es necesario invertir otro tanto en equipo de transporte.

En base a la maquinaria seleccionada cuya capacidad de producción es de 6,000 botellones en 24 horas, así como de la demanda existente, se determino que la cantidad inicial de producción de botellones con agua será de 2,000 en un solo turno de 8 horas.

Asimismo, previendo que la demanda existente se incrementara en un lapso de 3 años, se tiene planeado seguir una curva de aprendizaje de 33.3%, 66.6% y 100% de la capacidad de la maquinaria, con lo cual se trabajaría a razón de 3 turnos de 8 horas (Vease curva de aprendizaje).



2.2. Localización

2.2.1. Área de Macrolocalización

La región seleccionada para la localización de la planta fue el Municipio de Santiago Pinotepa Nacional, ya que este ofrece las perspectivas más favorables para el desarrollo del proyecto, como son ubicación geográfica, infraestructura, mercado de consumo, disponibilidad y acceso a la materia prima, principalmente (Véase croquis de Macrolocalización).

2.2.1.1. Antecedentes Históricos

El Municipio de Santiago Pinotepa Nacional se fundó en el siglo XI, su nombre original proviene del Mixteco: Ñoco que significa "Pueblo de Veinte" (de Ñu: Pueblo y Oco: Veinte).

En Nahuatl, Pinoltepcan; debe haber sido el nombre original que significa "palacio del pinole". Se compone de pinolli-pinole y tecpan-palacio.

En la época prehispánica, su nombre fue Pinotepa la Grande, en la época Colonial (1536-1821) Pinotepa del Rey, en la época Independiente (1823-1835) Pinotepa del Estado, durante la República Centralista (1846-1866) Pinotepa del Departamento y desde 1866 a la fecha su nombre oficial es Santiago Pinotepa Nacional.

¹Centro Nacional de Estudios Municipales del Edo. de Oaxaca.

2.2.1.2. Aspectos Geográficos

CUADRO 2.1

UBICACION GEOGRAFICA	
Coordenadas Geográficas Extremas	Al norte 16°29', al sur 16°07' de latitud norte; al este 97°58' y al oeste 98°20' de longitud oeste.
Porcentaje Territorial	El Municipio de Santiago Pinotepa Nacional representa el 0.75% del Estado de Oaxaca.
Colindancias	El Municipio de Santiago Pinotepa Nacional colinda al norte con los Municipios de Santiago Llano Grande, San Sebastián Ixcapa, San Miguel Tiacamama y Pinotepa de Don Luis; al este con San Andrés Huaxpaltepec y Santa María Huazolotitlán; al sur con el Océano Pacífico; y al oeste con Santo Domingo Armenta, San José Estancia Grande y Santa María Cortijo.

□ FUENTE: INEGI. Cartografía Censal, 1:500 000, 1990: Inédito.

CUADRO 2.2

CLIMAS	
Tipo o Subtipo	<p>Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, aproximadamente 25.64% de la superficie municipal.</p> <p>Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, aproximadamente 30.08% de la superficie municipal.</p> <p>Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, aproximadamente 44.28% de la superficie municipal.</p>

□ FUENTE: CGSNEGI. Carta de Climas. 1:1 000 000

CUADRO 2.3

TEMPERATURA Y PRECIPITACION

Temperatura media anual de 27°C.

Precipitación anual promedio de
1,546.6. m.m.

□ FUENTE: CGSNEGI. Carta de Climas, 1: 1 000 000.

CUADRO 2.4

CORRIENTES DE AGUALa Arena
Cortijo
Yutacuite
Cumiapa
El Camarón
Lagartero
Las Piedras

□ FUENTE: CGSNEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250 000.

2.2.1.3. Comunicaciones

El municipio cuenta con carreteras como la Panamericana, la cual comunica a diferentes estados de la República Mexicana; servicio telefónico, servicio de telex, una radiodifusora, correos, telégrafos y dos terminales de autobuses.

2.2.1.4. Fuentes de Financiamiento

Entre las instituciones de crédito más importantes establecidas en el municipio, se mencionan: Bancomer, Banca SERFIN, Banamex y Multibanco COMERMEX, entre otras.

2.2.1.5. Aspectos Industriales y Comerciales

En cuanto al aspecto industrial, el municipio no se ha desarrollado lo suficiente, debido en gran parte, a la falta de atención a este aspecto por parte del Gobierno, al no buscar medidas que motiven al inversionista a establecerse en este lugar.

El tipo de comercio que predomina, es el comercio en pequeño, siendo los más importantes, las tiendas de abarrotes, farmacias, papelerías, refaccionarias, zapaterías, restaurantes, hoteles y tiendas de ropa en general.

2.2.1.6. Clasificación y uso del suelo

El tipo de suelo que tiene el Municipio de Santiago Pinotepa Nacional, es luvisol vértico, el cual se caracteriza por tener un enriquecimiento de arcilla y grietas en el subsuelo cuando está seco. Es frecuentemente rojo o claro, aunque también presenta zonas pardas o grises, que no llegan a ser muy oscuras. Es suelo de alta susceptibilidad a la erosión y su vegetación es de bosque o selva, se usa con fines agrícolas y es de fertilidad moderada.

2.2.1.7. Equipamiento urbano

La población del Municipio de Santiago Pinotepa Nacional, ha crecido en los últimos años a una tasa anual promedio del 1.8%, lo que demanda en forma continua centros educativos, mercados, clínicas, comercios, plazas, bibliotecas, centros sociales, cines, templos, centros deportivos, transporte, pavimentación y drenaje.

2.2.1.8. Factores locacionales

Para determinar la localización del proyecto, los factores a considerar fueron los siguientes:

- Proximidad al mercado consumidor.
- Disponibilidad y acceso a la materia prima.

2.2.1.8.1. Proximidad al mercado consumidor

Siendo el agua purificada embotellada un producto de baja densidad económica, su transporte a distancia puede resultar antieconómico, razón por la cual se debe preferir que la planta productora esté lo más cercano posible del área de mercado; teniendo en cuenta esta situación, el lugar ideal para instalar la planta sería el municipio de Santiago Pinotepa Nacional, lo que evitaría la desventaja económica del aumento en el costo de transporte.

2.2.1.8.2. Disponibilidad y acceso a la materia prima

El abastecimiento y acceso de materia prima se encuentra determinado por la proximidad de los ríos "La Arena" y "Las Pulgas", el primero se localiza a 5 kilómetros de distancia del municipio, actualmente por medio de este río se abastece de agua potable a toda la población, cuenta con dos galerías filtrantes (túneles de filtración), los cuales conducen un caudal de 1,850 lts./seg. El segundo, se ubica a 2 kilómetros de distancia del municipio y sólo se utiliza para abastecer de agua al sistema de riego.

En virtud de lo anterior, la principal fuente de abastecimiento la constituirá el río "La Arena" ya que de él dependerá en gran medida el abastecimiento oportuno de agua. El río "Las Pulgas" se tomará como una posible opción de abastecimiento de materia prima dadas sus características y uso.

Características del Suministro de Agua Potable en el Municipio de Santiago Pinotepa Nacional Oaxaca.

Los recursos acuíferos que alimentan las redes de agua potable del Municipio de Santiago Pinotepa Nacional, provienen del Río de la Arena, ubicado aproximadamente a 5 kilómetros de distancia del Municipio, donde se encuentran además, instaladas dos galerías filtrantes (túneles de filtración), que conducen un caudal de 1.350 lts./seg.

El agua suministrada al municipio, sería suficiente para abastecer a la población, si no existieran desperdicios de un 10% a un 20%, por fugas en el sistema de agua potable, desperdicios por parte de los usuarios, fallas mecánicas, falta de equipo de repuesto, falta de tanques de almacenamiento, etc.

La distribución del agua potable en el municipio se divide en 4 secciones, a cada sección se le distribuye dos veces por semana.

La distribución del agua potable no llega a toda la población del municipio, sólo se logra abastecer al 80% de ella.

Con el objeto de atender la demanda social para los próximos años se tiene planeado, según la Comisión Nacional del Agua, llevar a cabo la realización de un "Plan Maestro", que permita abatir los rezagos existentes y enfrentar las nuevas necesidades de una población que crece en forma importante.

Según la Comisión Nacional del Agua, el Municipio recauda un monto total de 664 mil pesos en 305 tomas de agua por cada 31 habitantes servidos por un consumo de 0.50 m³ de agua.²

Con el fin de controlar la calidad bacteriológica del agua y de satisfacer las normas fijadas por la Secretaría de Salud, se utilizan plantas de desinfección mediante gas cloro o compuestos de cloro, también se utilizan procesos de cloración y ablandamiento en algunas fuentes donde es necesario mejorar la calidad física y química del agua.

²Situación del Sub-sector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a Diciembre de 1994. Comisión Nacional del Agua.

2.2.1.9. Actividad Económica

La agricultura es la actividad económica más importante en la región, siendo sus principales cultivos: maíz, frijol, chile, café, caña de azúcar, frutas tropicales, coco, tamarindo, ajonjolí y algodón. También tiene importancia aunque en menor medida la pesca, la minería y el turismo, en lo que se refiere a la ganadería se lleva a cabo la cría de ganado bovino, porcino, caprino, caballo y en menor escala la cría de aves de corral.

2.2.2. Microlocalización (Selección del Terreno)

Una vez determinado el municipio de Santiago Pinotepa Nacional, como la zona más apropiada desde el punto de vista de la calidad del agua, el uso del suelo permitido, de la dotación más que suficiente del agua, además de contar con toda la infraestructura necesaria, se procedió a ubicar los terrenos disponibles para instalar la planta.

Revisando y analizando los terrenos que están a la venta se encontró que el ubicado en la calle 8va. esquina 2da. norte podría ser el apropiado para localizar la planta (Véase croquis de Microlocalización).

Este lote dispone de agua entubada a través de la red secundaria de 6" de diámetro, la que además de ser potable y de calidad aceptable para el consumo humano, está directamente comunicada con la red primaria de distribución de agua por lo que el gasto diario requerido está plenamente garantizado. Este terreno tiene un área de 1,540 m² (Véase dimensiones del terreno).

El servicio de agua para este lote es de 5.55 lts./seg. pues la tubería de descarga es de 6" de diámetro, este abastecimiento es más que suficiente para las necesidades del proyecto, pues tan sólo se requieren 1.5 lts./seg.

La tarifa comercial del líquido depende del número de metros cúbicos consumidos, por ejemplo de 0.1 a 30 m³ se paga un importe bimestral de \$480.00 pesos.

Cuenta además con vías de acceso pavimentadas, servicio de energía eléctrica, teléfono y camiones para transporte urbano. Esta comunicada a través de la carretera Panamericana.

Teniendo en cuenta todas estas facilidades se definió la microlocalización de la planta en el terreno ubicado en las calles arriba citadas.

2.3. Ingeniería del proyecto

El Producto

Como se mencionó anteriormente, el producto que se pretende obtener y que es base de este estudio es el agua purificada, que es aquella cuya ingestión no causa efectos nocivos para la salud.

Este tipo de agua se envasa en botellones de vidrio o de plástico de 20 litros, los cuales van tapados para evitar contaminación y facilitar el manejo del producto.

2.3.1. Proceso de Producción.

Generalidades

El agua, cualquiera que sea su fuente de suministro, disuelve y arrastra en su contacto con el suelo, muchas de las sustancias y microorganismos ahí presentes, convirtiéndose en agente portador de elementos.

La purificación de agua que ofrezca seguridad en su consumo, es lo que suele señalarse como proceso de potabilización.

La potabilización del agua para consumo humano implica: purificación o eliminación de la materia orgánica y microorganismos patógenos presentes; suavización por la remoción o reducción de dureza; y clarificación para la eliminación de la turbidez y el color.

Según las diferentes fuentes de abastecimiento, las impurezas pueden variar, ya sea en el tipo y en la calidad y aún en la misma fuente varían en diferentes periodos, dentro de un rango más o menos amplio.

Estas condiciones de variación son las que determinan el tipo de tratamiento a utilizar.

2.3.2. Selección del proceso de tratamiento

De acuerdo con las características de la matena prima a tratar y su condición de ser pura, el tratamiento de la misma se reduce a la etapa de destrucción y remoción de microorganismos, la cual puede llevarse a cabo por diversos

métodos. Para el caso del presente proyecto, se eligió el método a base de gas ozono, ya que estudios realizados recientemente en los Estados Unidos demostraron que el método comúnmente utilizado a base de gas cloro produce en cierta medida y en algunos casos cáncer a las personas que ingieren este tipo de producto.

Este método contempla el pretratamiento bacteriológico del agua tomando como base la ozonización.

La coagulación por medio de reactivos químicos para retirar partículas en suspensión de menor tamaño.

La desinfección o destrucción y remoción de microorganismos mediante la aplicación de gas ozono, la filtración a través de arena, grava y carbón activado y la esterilización por medio de rayos ultravioleta.

2.3.3. Descripción del proceso

Almacenamiento de Materia Prima

El agua que se utilizará como materia prima proviene de dos galerías filtrantes (túneles de filtración), los cuales conducen un caudal de 1,850 lts./seg., tiene la ventaja de ser clara, es decir que esta libre de turbidez, color, sabor y olores extraños, pocas o pequeñas cantidades de microorganismos y de tener una composición casi constante durante periodos largos.

El agua de las dos galerías filtrantes (túneles de filtración) es conducida por la red primaria de 46" de diámetro que luego ramifica por la red secundaria de distribución de 6", la cual abastecería a la planta.

Según el análisis fisicoquímico del agua, la materia prima, tiene una dureza muy baja y pocos sólidos disueltos, lo que la hace químicamente potable (Véase cuadro 2.5).

El agua se recibirá en una cisterna en la que se almacenará para un día de producción e iniciar su tratamiento.

CUADRO 2.5
ANALISIS FISICOQUIMICO DEL AGUA

DETERMINANTES	EN TERMINOS DE	p.p.m.		p.p.m.
Nitrógeno amoniacal	N	0.013	Cloro libre disponible	0.40
Nitrógeno de los Nitritos	N	0.0	Cloro combinado disponible	0.0
Nitrógeno de los Nitratos	N	0.026	Cloro residual total	0.40
Oxígeno consumido en medio ácido	O	0.0	Sólidos totales	580.0
Dureza total	CaCo ₃	229.12	Sólidos Disueltos	575.0
Dureza temporal (carbonatos)	CaCo ₃	0.0	Sólidos en suspensión	4.0
Dureza permanente (no carbonatos)	CaCo ₃	229.12	pH	7.89
Alcalinidad total	CaCo ₃	336.45	DETERMINANTES ESPECIALES	
Alcalinidad de carbonatos	CaCo ₃	10.92		
Alcalinidad de bicarbonatos	CaCo ₃	327.53		
Bóxido de carbono libre	CaCo ₃	0.0		
Acidez total	CaCo ₃	0.0		
Acidez mineral libre	CaCo ₃	0.0		
Silicio	SiO ₂	74.61		
Hierro	Fe	0.180		
Magnesio	Mn	0.0		
CATIONES COMO CaCo₃		p.p.m.	ANIONES COMO CaCo₃	p.p.m.
Calcio		91.74	Bicarbonatos	127.62
Magnesio		137.35	Carbonatos	10.92
Sodio		326.76	Hidroxidos	0.0
			Sulfatos	41.43
			Cloruros	163.96
			Fosfatos	0.0
			Sulfos	0.0
			Nitratos	0.04
			Cromatos	0.0
TOTAL CATIONES		555.87	TOTAL ANIONES	555.87

FUENTE: Centro de Control Ecológico S.A. DE C.V.
Fecha de Muestra y Análisis: 15/05/06

El análisis fisicoquímico fue obtenido de la muestra de agua proveniente del Río de la Arena, Municipio de Pinotepa Nacional Oaxaca, y realizado en el Centro de Control Ecológico de la Empresa "Aguas Purificadas de México S.A. de C.V." por los Ingenieros José Carlos Alvarez Rivero y Raúl Baz Ridaura.

Tratamiento de reactivos

De esta cisterna se bombea el agua a razón de 20 m³/hr. a una cisterna de tratamiento.

En esta cisterna se realiza un pretratamiento bacteriológico a base de gas ozono por medio del cual se efectúa un desprendimiento de moléculas de oxígeno, posteriormente para su esterilización, se pasa a una cámara hermética de tres lámparas de radiación ultravioleta.

Después se deja el agua en reposo por un periodo de 8 horas aproximadamente, tiempo en el que se calcula que se lleva a cabo la coagulación de las partículas y el asentamiento de los sólidos que se desean retirar, así como la muerte de todos los microorganismos patógenos.

Filtración

Transcurrido el tiempo de reposo, se inicia el proceso de filtración, bombeando el agua a través de cada uno de los filtros; el primer filtro es el de grava y arena, por medio del cual se eliminan aquellos sólidos que aún quedan suspendidos en el agua.

El segundo filtro es el de carbón activado cuya función principal es la de eliminar el sabor a cloro que le queda al agua, así como cualquier olor. En este filtro se retienen también las partículas que dan color al agua, si las hay presentes.

Suavizador

Del filtro anterior se pasa al proceso de suavización, el suavizador esta cargado con zeolitas, donde se efectúa un intercambio catiónico para convertir las sales de calcio y magnesio por sodio.

El tercer filtro es el de carbón activado y cuarzo, el cual se utiliza para eliminar el olor y sabor que produce el suavizador, a consecuencia del intercambio catiónico.

Del filtro de carbón activado y cuarzo pasa el agua por un pulidor, el cual se encuentra cargado con cartuchos de cerámica los cuales eliminan los coloides del agua.

Almacenamiento de agua tratada

El agua ya purificada se almacena en un tanque elevado, forrado con azulejo color blanco. Este tanque está tapado para evitar la contaminación del agua; desde él se realizará por gravedad el llenado de botellones.

Lavado de botellones

El lavado de botellones se lleva a cabo en las lavadoras automáticas, que se dividen en dos secciones, una de lavado y una de enjuagado. Para el lavado se usa una solución de sosa cáustica al 2% que se inyecta a presión por la boca del botellón invertido. Para el enjuague se usa la segunda sección de la lavadora en donde están las valvulas que inyectan agua tratada (2 a 5

Its./botellón) para quitar completamente la sosa inyectada en el lavado. Los botellones limpios se pasan a la sección de llenado.

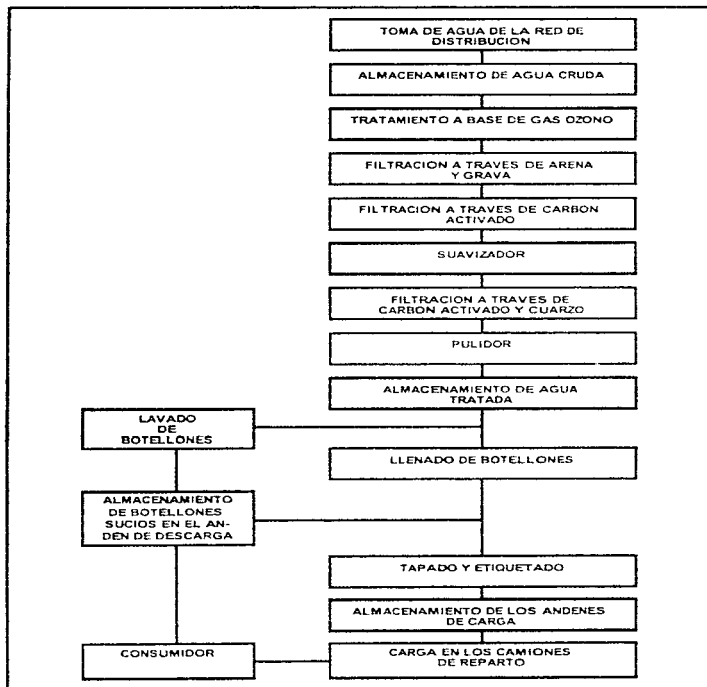
Llenado, tapado y etiquetado

El llenado de botellones se efectúa por medio de una máquina llenadora, el botellón vacío se coloca sobre una mesa con rodillos debajo de las válvulas, se llena y luego se desliza sobre la mesa fuera del área de llenado, donde se efectúa el tapado con capuchones de plástico previamente desinfectados en una solución clorada; posteriormente se etiqueta y se traslada a los andenes de carga.

La máquina llenadora esta provista de tres válvulas de llenado, debajo de las cuales hay una mesa de rodillos de 3,30 mts. de largo, lo que facilita el traslado de los botellones.

Todos los movimientos de los botellones dentro de la planta se hacen en carritos manuales que pueden transportar hasta 12 botellones por viaje (Véase Diagrama de Flujo).

DIAGRAMA DE FLUJO



2.3.4. Equipos del Area de Producción

2.3.4.1. Selección

Para llevar a cabo la selección del equipo se consultaron varias casas especializadas en el tratamiento de aguas, algunas de ellas fabricantes de equipo o representantes de casas productoras de los mismos, pero la mayoría de ellas ofrecen solamente unidades para las diferentes operaciones que requiere el tratamiento (filtros, dosificadores de bactericidas, etc.), y capacidades bastante por encima de las posibilidades del proyecto.

Tres empresas de las consultadas ofrecieron el paquete del equipo para el área de producción del proyecto, y solamente una de ellas se comprometía con la asesoría necesaria para la selección del proceso, el equipo y el montaje, así como la puesta en marcha y la venta de los reactivos, o sea, qué por la compra del equipo y reactivos se tiene asesoría constante.

Esta facilidad técnica nos inclinó a la selección por la oferta de la casa: Grupos Industriales de "Aguas Purificadas de México, S. A. DE C.V."

2.3.4.2. Estimación del Costo del Equipo y Especificaciones

El equipo ofrecido por este grupo, fue cotizado en base a las características de la materia prima y el proceso seleccionado.

Es todo de fabricación nacional y su capacidad de producción es de 250 botellones/hora.

2.3.4.3. Descripción del Equipo

Especificación y costo del equipo para el tratamiento del agua.

Descripción	Cantidad	Costo
Bomba centrífuga: para proporcionar un flujo de 20 a 25 m ³ /hr. con motor trifásico de 3 h.p. corriente trifásica.	1	\$ 5,861.00
Sistema de Purificación		
Filtro de presión de cuarzo: Construido en placa cold rolled equipado en la parte exterior de 4 válvulas tipo globo para el servicio de filtración y retrolavado, manómetro indicador de presión de trabajo, en su interior consta de sistema de distribución inferior y superior. Capacidad de filtración de 4 a 5 m ³ /hr.	1	\$ 20,700.00
Filtro de presión de cuarzo y carbón activado: idem. al anterior, excepto por el lecho filtrante, ya que esta compuesto de zeolita a manera de soporte y carbón activado vegetal y granulación de 2 a 3 m.m. Capacidad de filtración 4 a 5m ³ /hr.	2	\$ 48,300.00

Motobomba centrífuga: de 1 h.p. con succión y descarga de 25 m.m. acondicionada de bay pass, válvula de control y base de acero estructural.

1 \$ 5,175.00

Suavizador: Construido en cold rolled, en la parte exterior esta equipado de 7 válvulas de globo, para el servicio de suavización, retrolavado y la eyección de la solución salina, en la parte interior esta equipado de distribuidor inferior y superior, con 8 toveras de control en cold rolled y su equipamiento de resina catiónica.

1 \$ 42,550.00

Pulidor: Esta unidad se encuentra cargada con cartuchos de cerámica los cuales eliminan los coloides del agua.

1 \$ 4,700.00

Equipo de Rayos Ultravioleta: Cámara hermética de 3 lámparas de radiación ultravioleta para la esterilización del agua.

1 \$ 70,380.00

El conjunto de estos equipos ocupa un área de 10 m² aproximadamente.

Sistema de Lavado:

Lavadora: Para botellones de 19 lts., con capacidad de 6 botellones en línea para el llenado simultáneo. Capacidad de 250 botellones/hr. (3.06 x 1.36x1m.)	1	\$ 25,300.00
--	---	--------------

Sistema de Llenado:

Llenadora: Para botellones de 19 lts. con capacidad de 6 botellones en línea para el llenado simultáneo con capacidad de 250 botellones/hr. (3.06 x 1.36x1m.)	1	\$ 8,625.00
---	---	-------------

Total equipo, tratamiento, lavado y llenado.		<u>\$ 231,591.00</u>
--	--	----------------------

2.3.4.4. Instalación y Condiciones de Pago

El costo de la instalación del equipo está incluido en el precio cotizado, así como las conexiones de tubería.

El plazo de entrega es de 3 a 4 semanas a partir de recibir orden de compra en firme y anticipo. Siempre que los materiales de muestra y un amplio suministro de los mismos para pruebas, estén disponibles a tiempo en Grupos Industriales de "Aguas Purificadas de México S.A. DE C.V.

El 50% del costo se paga con el pedido, y el 50% restante al entregar el equipo instalado.

2.3.5. Equipo de Transporte

Para el cálculo del número de vehículos que pueden distribuir 2,000 botellones/día se partió de la base de que en las empresas se utilizan camiones de tres y media a seis y media toneladas de capacidad: éstos vehículos pueden transportar 133 y 250 botellones por viaje respectivamente, realizando por lo general tres y dos viajes diarios cada uno con lo que triplican y duplican su capacidad.

Si se utilizaran camiones grandes para la distribución de 2,000 botellones/día, serían necesarios 4 camiones haciendo dos viajes cada uno.

2.3.6. Equipos Auxiliares

2.3.6.1. Carros manuales para transporte de botellones:

Dentro de la planta, el movimiento de los botellones se llevará a cabo por medio de carritos manuales con capacidad para transportar 12 botellones, colocados horizontalmente en 4 niveles.

Se utilizará un total de 5 carritos con un costo unitario de \$ 438.00 para un total de \$ 2,190.00.

2.3.6.2. Mesa para el llenado de botellones:

La mesa se encuentra debajo de las válvulas de llenado donde se colocan los botellones para esta operación, sobre esta mesa también se realizan las operaciones de tapado y etiquetado.

Esta mesa esta construida en fierro; cuenta con 26 rodillos montados en flechas de varilla, miden 3.30 mts. de largo por 0.50 mts. de ancho y un metro de altura. Su costo unitario es de \$ 475.00, para lo cual, de acuerdo a las necesidades del proyecto, solamente se requerirá de una mesa.

2.3.6.3. Pileta para Neutralización de la Solución de Lavado.

La solución de sosa cáustica que se utiliza en el lavado de botellones debe neutralizarse para posteriormente poderla tirar en el drenaje.

Esta neutralización se hace con ácido clorhídrico en una pileta de concreto, enterrada y forrada en ladrillo vidriado recocido. Debido a que la solución de sosa cáustica se cambia cada semana, la neutralización de la misma, se realiza con la misma frecuencia.

El volumen de solución a neutralizar es de 700 lts. por lavadora, por lo que para este caso, se necesitará el mismo número de litros a neutralizar; de esta manera se determinó que el volumen de la pileta debe ser de 1.0m^3 , con dimensiones de $1 \times 1 \times 1$. El costo de la pileta asciende a \$ 1,137.00.

2.3.6.4. Cisterna y Tanque de Almacenamiento.

Para el proceso de tratamiento de agua, será necesario, además del equipo cotizado anteriormente un tanque elevado para almacenar el agua tratada, una cisterna para el tratamiento y una cisterna para el almacenamiento de agua corriente.

2.3.7. Capacidades y costo de los Depósitos de agua para producción**Tanque elevado para agua tratada:**

- Capacidad de filtración : $5\text{m}^3/\text{hr}$.
- Necesidades de agua tratada por botellón : 25 lts.; 20 para llenado, 5 para lavado interior y exterior.
- Tiempo de llenado de botellones: 8 horas/día.

De acuerdo a los datos obtenidos el volumen de agua filtrada en 8 horas será:

$$5\text{m}^3/\text{hr} \times 8\text{hrs}/\text{día} = 40\text{m}^3/\text{día}$$

El agua filtrada que se repone en el tanque mientras se envasa:

$$5\text{m}^3/\text{hr} \times 8\text{hrs}/\text{día} = 40\text{m}^3/\text{día}$$

Cisterna para el Tratamiento:

Para obtener la capacidad y el número de las cisternas de tratamiento se partió de la base siguiente:

- Volumen total a filtrar en 8 hrs: 40m^3
- Tiempo de reposo del agua en la cisterna: 8hrs.

El tiempo requerido para el periodo de filtración del agua será de 8hrs.; y el tiempo de reposo de igual número, solo que éste se efectuará en el transcurso de la noche.

La capacidad de la cisterna debe ser de 40m^3 y para su llenado se ha estimado una bomba de $15\text{m}^3/\text{hr.}$ de capacidad, efectuándose esta operación en tres horas.

Cisterna de Almacenamiento de Agua Corriente.

Para determinar la capacidad de la cisterna de almacenamiento se tomaron en cuenta los siguientes datos:

Si el suministro de agua necesario es de 1.5 lts./seg. ($5.4\text{m}^3/\text{hr.}$) y el volumen de agua que entra y almacena en un lapso de 3 hrs. es de 16.2 m^3 ($5.4 \times 3 = 16.2$), el tamaño aproximado de la cisterna de almacenamiento de agua corriente será la diferencia entre los volúmenes de la cisterna de tratamiento y la cantidad de agua que se suministra en 3 horas; es decir 23.8^3 ($40\text{m}^3 - 16.2^3$).

De lo anterior, se estima que la capacidad de la cisterna para almacenamiento de agua corriente será de 25m^3 .

El costo de estos depositos (tanque y cisternas) asciende a \$ 53,478.00

2.3.8. Costo total del equipo del área de producción.

Equipo de tratamiento, lavado y llenado de botellones:	\$ 231,591.00
Equipo Auxiliar:	\$ 2,665.00
Depósitos de agua:	\$ 53,478.00
Subtotal:	\$ <u>287,734.00</u>

2.4. Capacidad de Producción:

La capacidad máxima de producción de la planta, de acuerdo al equipo seleccionado es de 6,000 botellones en 24 horas, para este caso, sólo se trabajará en un solo turno de 8 horas produciendo un total de 2,000 botellones.

2.5. Obra Civil:

La obra civil que tendrá la planta se determino en base a la selección y especificación de la maquinaria y equipo, la secuencia de las operaciones en el proceso, señaladas en el diagrama de flujo, personal previsto empleado y las características y superficie del terreno seleccionado.

A fin de obtener una mejor relación entre espacio, inversión y costos de producción se procedió a establecer el tamaño, forma y localización de las áreas industriales.

2.5.1. Area Construida.

El área construida se estima en 873 m² según el siguiente detalle:

Equipo	72 m ²
Almacén de botellones (llenos)	420 m ²
Bodega almacén (botellones vacíos)	210 m ²
Bodega de Reactivos	20 m ²
Bodega de Desperdicios	12 m ²
Oficina y Servicios	135 m ²
Caseta de vigilancia	4 m ²
Total	873 m²

2.5.2. Superficie total de la Planta.

Area construida	873 m ²
Estacionamiento para camiones	80 m ²
Estacionamiento para clientes	40 m ²
Circulación, accesos y patio de maniobras	260 m ²
Area de anden de descarga	70 m ²
Areas verdes	217 m ²
Total	1,540 m²

2.5.3. Distribución de la Planta

Caseta de vigilancia

Con objeto de controlar la entrada y salida de los camiones así como el acceso del personal de la planta, se considero conveniente la instalación de una caseta de vigilancia, a la cual se le destino un área de 4 m².

Area de anden de descarga

A fin de que los camiones en lo posible no den marcha atrás dentro de la planta y de que los andenes de carga y de descarga se ubiquen dentro de la zona de almacenamiento de botellones vacios y llenos, se planeó el movimiento de los vehículos para que estas operaciones se hagan en forma secuencial, es decir, que el camión entre en la planta, descargue, avance, cargue y salga de la misma.

Para la operación de descarga de botellones vacios se determinó un área de 70 m², la cual será ocupada por dos andenes ubicados en líneas paralelas, con objeto de que a la entrada del camión éstos sean descargados por ambos lados al mismo tiempo.

Area de tratamiento, lavado y llenado

Para realizar las operaciones propias de producción se estimó un área de 72 m² de los cuales, 12 m² corresponderán al área de tratamiento y 60 m² serán destinados al área de proceso de lavado y llenado de botellones.

Area de los Equipos

Equipo de filtración (bomba, filtros y bujía pulidora)	12 m ²
Equipo de lavado y llenado (lavadora, llenadora y mesa de llenado)	60 m ²
TOTAL	72 m²

Bodega de Reactivos

Para el almacenamiento de los reactivos químicos requeridos en el tratamiento, se destino una bodega de 20 m² aproximadamente, la cual estaría ubicada cerca del área de tratamiento.

Almacén de Botellones

Considerando que el volumen máximo de botellones a producir es de 6,000 en 24 hrs y que éstos quedaran almacenados los fines de semana, se determinó un espacio de 420 m², para este fin los botellones serán colocados en anaqueles con capacidad de 20 botellones en hileras de 4 niveles. En este almacén estará ubicado un andén el cual facilitara el proceso de carga de los camiones.

Bodega almacén

Se destino un área aproximada de 210 m² para almacén de botellones de reposición y producto terminado para venta directa al público.

Bodega de Desperdicios

A fin de concentrar los desperdicios generados por la planta, así como neutralizar la sosa caustica que se utiliza en el lavado de botellones, para su posterior dosecho, se destino un área de 12 m², de los cuales 1 m² será para la pileta de neutralización.

Area Secretarial y Servicios

Los requerimientos necesarios para estas áreas se calcularon de 135 m² de los cuales 100 m² serán ocupados para el área secretarial y vestíbulo y 35 m² para servicios sanitarios.

Area de estacionamiento para camiones

Para el estacionamiento de los camiones se determinó un área de 80 m², ya que estos permanecerán en la planta durante la noche.

Area de estacionamiento para clientes

A fin de brindar seguridad y confianza a los clientes que acudan a la planta se destino un área de 40 m² de estacionamiento para clientes.

Circulación, accesos y patio de maniobras

Para la circulación, accesos y patio de maniobras se estimó un área de 260 m², de los cuales 120 m² serán para circulación, 25 m² para accesos y 115 m² para maniobras.

Cisterna y tanque de almacenamiento

Las cisternas de recepción y tratamiento de agua no estarán a la vista del cliente y público consumidor en general, se ubicaran bajo el patio de maniobras y áreas verdes, esto con el objeto de que los consumidores no pierdan la imagen de pureza del producto, al asociarlo con la adición de reactivos químicos; el área ocupada por las cisternas será de aproximadamente 57 m². El tanque elevado de almacenamiento se localizará en la parte superior del área de tratamiento.

Áreas verdes

A las áreas verdes se le destino una superficie de 217 m² distribuidos dentro de la planta.

Sobre esta base de distribución de las áreas se logra optimizar el espacio del terreno seleccionado en el Municipio de Santiago Pinotepa Nacional, ubicado en la calle 8va. esquina 2da. norte (Véase Planta Arquitectónica).

2.5.4. Tipo de Construcción

La construcción será de tipo industrial, de una nave techada a dos aguas con láminas de asbesto estructural.

Para sostener el techo estarán las paredes del frente y de atrás además de tres hileras de columnas de concreto de 30x30 cm. distanciados 5m. a lo largo y 7.5m. a lo ancho.

Las paredes medirán 15 m. de largo y 3 m. de alto. los andenes de carga irán a ambos lados.

2.5.5. Costo Estimado de la Obra Civil

El costo promedio estimado por metro cuadrado para la construcción, incluyendo instalaciones eléctricas y sanitarias, herrería, vidriería, pintura y jardines, es de \$ 1,200.00 m² por lo tanto el costo total por este concepto asciende a: 873 m² X \$ 1,200,00/m² = \$ 1,047 600.00.

2.5.6 Construcción y Montaje de la Planta

El tiempo aproximado para la construcción, montaje e instalación de la planta se estima que será de un año.

2.5.7. Periodo Operacional de la Planta

Normalmente el periodo de operación de una planta industrial es similar a la vida útil de los equipos que se utiliza en la fabricación de sus productos. En

el caso de la planta de agua purificada embotellada, la vida útil del equipo se estima en 10 años.

2.6. Programa de Producción

Tomando como base el estudio de mercado realizado, creemos conveniente proponer el siguiente programa de producción.

La planta podrá producir y vender en los dos primeros años 2,000 botellones diarios en un turno de 8 hrs. trabajando solo 300 días al año, 6 días por semana y 50 semanas por año. En el tercer año de producción se planea producir 4,000 botellones en dos turnos, a partir del cuarto año de producción se incrementara a 6,000 botellones más trabajando tres turnos al día (Véase cuadro 2.6).

Balance de Materiales.

Para elaborar el balance de materiales se consideró sólo la materia prima básica que es en este caso el agua, así como los volúmenes diarios de producción a obtener. Los otros insumos necesarios en el proceso se consideran en el capítulo de inversiones.

Operación	Base: 2000 bot./día	Base: 4000 bot./día	Base: 6000 bot./día
Entran a tratamiento	50,000 lts./día	100,000 lts./día	150,000 lts./día.
Salen de tratamiento	50,000 lts./día	100,000 lts./día	150,000 lts./día.
Agua por envasar	40,000 lts./día	80,000 lts./día	120,000 lts./día.
Agua para lavado de botellones	10,000 lts./día	20,000 lts./día	30,000 lts./día.

2.7. Cronograma de ejecución

En el cronograma de ejecución del proyecto se muestra la planeación y descripción de las diversas actividades que implican el desarrollo del proyecto, en relación al tiempo total estimado para su ejecución; se calcula para cada una de ellas el tiempo en que habrán de ser realizadas (Ver cuadro 2.7).

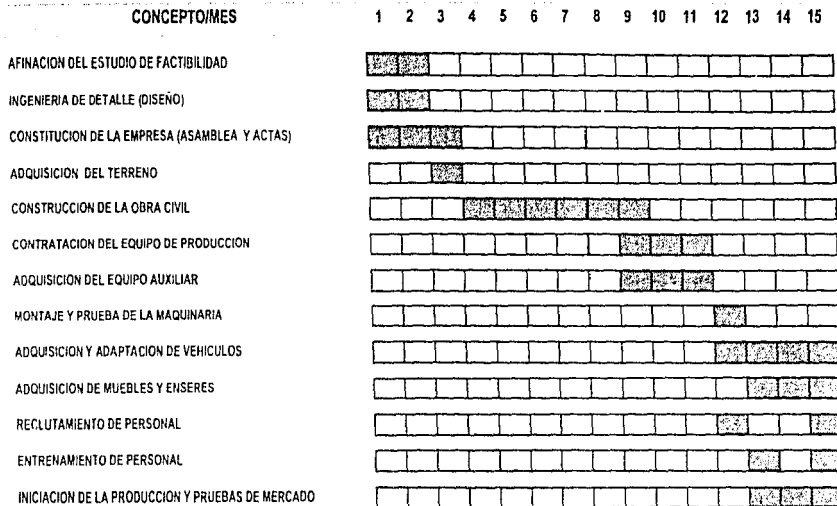
CUADRO 2.6
PROGRAMA DE PRODUCCION

PRODUCTO	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS	10 AÑOS
AGUA PURIFICADA						
LITROS	12,000,000	12,000,000	24,000,000	36,000,000	36,000,000	36,000,000
GARRAFONES	600,000	600,000	1,200,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000

FUENTE: Elaboración Directa.

CUADRO 2.7

CRONOGRAMA DE EJECUCION PARA LA PLANTA PRODUCTORA DE AGUA PURIFICADA



FUENTE: Elaboración Directa.

CAPITULO III
ASPECTOS FINANCIEROS

3. Inversiones

3.1. Inversión Fija

En base a las especificaciones y costo de la maquinaria y equipo, así como de la obra civil y necesidades de terreno, descritas en el capítulo anterior, se procedió a estimar la inversión fija total de la planta.

Esta inversión está compuesta de los siguientes conceptos:

Terreno

El terreno seleccionado para la instalación de la planta tiene un área de 1,540 m², con un costo de \$ 200,000 00.

Esta inversión se efectuará en el primer trimestre del año de instalación de la planta.

Obra Civil

Con base en el plano general de distribución y las especificaciones correspondientes, descritas en el capítulo de ingeniería, se obtuvo un presupuesto para la obra civil de \$ 1,152,360.00, al cual se le adicionó un 10% por concepto de imprevistos.

Instalaciones y servicios

En este concepto se incluye el costo de la construcción de los depósitos (incrementado un 10% por imprevistos), instalaciones eléctricas, telefónicas y medidor de agua.

Costo de construcción de los depósitos	\$ 58,825.80
Contrato por suministro de energía	1,512.50
Instalación de medidor de agua	700.00
TOTAL	\$ 61,038.30

Esta inversión se realizará por partes iguales, en el tercero y cuarto trimestre del periodo de instalación.

Equipo del área de producción

En el costo del equipo del área de producción se engloban los costos del equipo de tratamiento, lavado y llenado de botellones así como el costo del equipo auxiliar, descritas en el capítulo de ingeniería.

La inversión en equipo de tratamiento se efectuará en el transcurso del tercer y cuarto trimestre; la inversión en equipo auxiliar se realizará en el cuarto trimestre del año de instalación.

Equipo de tratamiento lavado y llenado de botellones*	\$231,591.00
Equipo auxiliar	\$ 2,665.00
TOTAL	\$234,256.00

* Incluye instalación y conexiones de tuberías.

Equipo del área de distribución

Para la distribución de los botellones se estimó conveniente la adquisición de 4 camiones con capacidad de carga de 250 botellones, cuyo precio unitario es de \$ 135,000.00.

Asimismo, previendo el pago de impuesto sobre tenencia, permisos y placas, etc., se consideró un 5% más sobre el costo total de los camiones.

4 camiones	\$ 540,000.00
5% adicional	27,000.00
TOTAL	\$ 567,000.00

La compra de los camiones se efectuará en el primer trimestre del año de producción.

Botellones

El requerimiento de botellones tanto para el inicio de producción como para almacén o inventario, de acuerdo al programa de producción se determinó en 2,673 botellones, representando un costo total de \$ 46,777.50 Este gasto se realizará en el cuarto trimestre del año de instalación.

botellones	2,660
+ 0.005% imprevisto (roturas)	2,673 x 17.5/botellón

TOTAL	\$ 46,777.50
--------------	---------------------

Equipo de Administración

Para el adecuado funcionamiento del área de administración se previó la adquisición del siguiente equipo:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Escritorio Ejecutivo	1	1,200.00	1,200.00
Escritorio	2	500.00	1,000.00
Escritorio Secretarial	2	650.00	1,300.00
Sillón Ejecutivo	1	1,040.00	1,040.00
Silla Secretarial	2	639.00	1,278.00
Sillón de Espera	1	1,350.00	1,350.00
Archiveros (3 cajones)	3	1,265.00	3,795.00
Máquinas de Escribir	2	1,500.00	3,000.00
Calculadora	1	780.00	780.00
Charola de papeles (5 niveles)	2	150.00	300.00
Cesto de papeles	5	50.00	250.00
TOTAL			\$15,293.00

La inversión en equipo administrativo asciende a \$15,293.00

Total inversión fija: \$ 2,276,724.80

3.2. Inversión Diferida

En la inversión diferida se incluyen los gastos necesarios para el montaje, iniciación y puesta en marcha de la planta:

- Revisión y afinación del estudio de factibilidad	\$50,000.00
- Gastos de constitución de la empresa (asambleas, actas, etc.)	\$20,000.00
- Gastos por adquisición del terreno (títulos de propiedad)	\$ 1,300.00
TOTAL	\$71,300.00

3.3. Capital de Trabajo

El capital de trabajo requerido para iniciar las operaciones de la planta se determinó en base al cálculo de las necesidades de efectivo así como los requerimientos de insumos y servicios, para cubrir los gastos hasta el momento en que la empresa pueda solventar sus gastos con los ingresos generados en una etapa posterior.

**Resumen del Capital de Trabajo
(Miles de Pesos)**

CONCEPTO	2 MESES
<i>Dinero en efectivo</i>	
Mano de obra directa	9,800.00
Personal administrativo	48,840.00
Personal de ventas	10,560.00
	\$69,200.00
<i>Gastos de Operación</i>	
<i>Indirectos</i>	
- Reactivos para el tratamiento del agua	25,090.00
- Medios filtrantes	1,254.00
- Insumos para el lavado de botellones	17,944.00
	\$44,288.00
<i>Directos</i>	
- Reposición de botellones	11,375.00
- Tapones y marbetes	22,622.60
- Overoles e implementos de trabajo	1,924.00
- Electricidad	1,298.18
- Combustible	1,912.50
- Teléfono	1,600.00
- Papelería	1,400.00
- Publicidad	10,000.00
	\$ 52,132.28
TOTAL	\$ 165,620.28

Efectivo

Para estimar las necesidades de efectivo se tomaron en cuenta las nominas del personal de las diferentes áreas de producción, administrativa y ventas.

Mano de Obra de operación

La mano de obra necesaria para el funcionamiento de la planta en el área de producción será de :

Operación	Número de obreros
Tratamiento de agua	1
Lavado de botellones	1
Llenado de botellones	1
Movimiento de botellones (1 en la zona de carga y 1 en la de descarga)	2
TOTAL	5

Nómina de personal del área de producción
(Miles de pesos)

Concepto	No. de personas empleadas	Sueldo mensual (25 días)	Prestaciones sociales (30%)	Total mensual	Total anual (50 sem.)
Mano de Obra Directa de Producción					
Jefe de					
Producción	1	1,600 00	480 00	2,080 00	24,960 00
Obreros	5	3,300 00	990 00	4,290 00	51,480 00
TOTAL		4,900.00	1,470.00	6,370.00	76,440.00

Al personal obrero del área de producción se le pagará un salario mínimo mensual de \$ 660.00; asimismo, tanto al Jefe de Producción, obreros y personal administrativo se les pagara, por concepto de prestaciones sociales un 30% adicional. Estas prestaciones incluyen Seguro Social, SAR, aguinaldo y prima vacacional.

Nómina de personal administrativo
(Miles de pesos)

Concepto	No. de personas empleadas	Sueldo mensual (25 días)	Prestaciones sociales (30%)	Total mensual	Total anual (50 sem.)
Administrador	1	9,900 00	2,970 00	12,870 00	154,340 00
Contador	1	6,600 00	1,980 00	8,580 00	102,960 00
Auxiliar contable	1	3,300 00	990 00	4,290 00	51,480 00
Secretaria	2	3,900 00	1,188 00	5,148 00	61,776 00
Velador	1	660 00	198 00	858 00	10,296 00
TOTAL		24,420.00	7,326.00	31,746.00	380,952.00

Personal de distribución y venta

El personal encargado de conducir los vehículos y hacer la distribución y venta del producto estará formado por 4 choferes y 4 ayudantes.

**Nómina del personal de ventas
(Miles de pesos)**

Concepto	No. de pers.	Sueldo mensual (25 días)	Prestaciones sociales (30%)	Comisión mensual (0.05%/bot.)	Total mensual (25 días)	Total anual (50/sem.)
Chofer	4	2,640.00	792.00	2,400.00	5,832.00	69,984.00
Ayudantes	4	2,640.00	792.00	2,400.00	5,832.00	69,984.00
TOTAL		5,280.00	1,584.00	4,800.00	11,664.00	139,968.00

Al personal de ventas, además de su sueldo mensual se les pagara un 30% por concepto de prestaciones sociales, así como un 0.05% de comisión por botellón vendido.

Por la venta total de la producción diaria, la comisión de cada uno de los trabajadores ascenderá a :

Chofer 250 bot./día x \$ 0.05/bot. vendido x 2 viajes = \$25.00.

Ayudante 250 bot./día x \$ 0.05/bot. vendido x 2 viajes = \$25.00.

Gastos de operación.***Insumos indirectos.***

Dentro de los insumos indirectos se consideraron los siguientes:

Reactivos para el tratamiento del agua

Medios filtrantes

Insumos para el lavado de botellones

Rotura de botellones, tapones y etiquetas

Reactivos para el tratamiento del agua.

Los reactivos serán suministrados por la casa productora del equipo de acuerdo al análisis físico-químico del agua. Para el caso del presente proyecto el consumo de estos será el siguiente:

Agente coagulante:	3 lts./1m ³
Agente bactericida:	10 lts./1m ³

Para sacar el volumen diario de producción de 2.000 botellones, se requieren 50,000 litros de agua tratada; 1.5 litros de agente coagulante y 5 litros de agente bactericida.

El precio de cada reactivo es de \$ 386.00 los 5 litros y su consumo de acuerdo al programa de producción será de :

Consumo	Coagulante	Bactericida
Mensual	37.5 litros	125 litros
Anual	450 litros	1,500 litros

En base a este consumo se tendrá un costo total mensual de \$ 12,545.00.

Medios Filtrantes

Carbón activado:

La carga de carbón activado para el filtro se estima que tiene una duración de aproximadamente 12 meses cuando se filtran 150 m³/día. El precio de cada carga es de \$ 966.00.

Para los dos primeros años de operación se filtraran 50 m³ por lo que la carga durara para todo un año.

Microcelulosa:

Al filtro de microcelulosa se le debe cambiar semanalmente el pliego de papel, cuando se filtran 50 m³/día de agua. Este pliego tiene un costo de \$ 36.00 y se hacen 4 cambios en un mes. Costo mensual \$144.00.

Insumos para el lavado de botellones.

Los requerimientos de sosa cáustica para el lavado de botellones es de 14 kg. por lavadora a la semana, en 700 litros de solución al 2%, la sosa tiene un precio de \$ 7.00 el kilogramo en el mercado y se utilizan anualmente 700 kilogramos para el trabajo de una lavadora. El costo mensual de sosa cáustica asciende a \$ 392.00

El consumo de agua corriente para preparar la solución es:

$$700 \text{ lts./semana} \times 1 \text{ lavadora} \times 4 \text{ semanas} = 2.8 \text{ m}^3/\text{mes.}$$

$$700 \text{ lts./semana} \times 1 \text{ lavadora} \times 50 \text{ semanas} = 35 \text{ m}^3/\text{año.}$$

El pago de los derechos por suministro de agua, se hará conforme al volumen de consumo medido por período, de acuerdo a la siguiente tarifa:

TARIFA POR CONSUMO DE AGUA

CONSUMO POR METROS CUBICOS	CUOTA POR METRO CUBICO
DE 00.1 A 30.0	\$1.65
DE 30.1 A 60.0	2.80
DE 60.1 A 120.0	3.25
DE 120.1 A 240.0	4.25
DE 240.1 A 420.0	4.95
DE 420.1 A 660.0	5.90
DE 660.0 A 960.0	6.90
MAS DE 960.0	7.85

□ FUENTE: Gaceta Oficial del D. F., 26 de Junio 1995 No. 317 TOMO II, pags. 54 y 55.

De acuerdo a la tarifa el pago bimestral será de \$ 9,240.00

A la solución de sosa se le agrega **detergente** para ayudar al lavado de botellones, del cual se utilizan 25 kilogramos por lavadora a la semana para hacer un total de 1,250 kilogramos anuales. El precio del detergente es de \$ 6.00/kg. Dando un costo mensual de \$ 600.00.

Para disminuir el ph de la solución de sosa y poderla tirar al drenaje, se debe agregar **ácido clorhídrico** comercial (al 50% de desconcentración), en la proporción de 20 litros por 700 litros a la semana de la solución utilizada en una lavadora.

El ácido tiene un precio comercial de \$ 42.00 por litro, para un mes de producción el costo por este insumo será de \$ 3,360.00.

Insumos Directos

Reposición de botellones.

La rotura por manejo de botellones en la planta se estima en 0.005% diarios. Esta rotura se calculó sobre el total de los botellones que se manejarían en la planta. Siendo en este caso la producción para los dos primeros años de operación de 2.000 botellones diarios, se estima que se requerirá un inventario de 1 1/3 días de producción para poder mantener la carga total de la capacidad de los camiones en cada viaje que realicen, según el siguiente detalle:

Volumen de producto que se ha de sacar en la mañana y tener hasta el medio día la carga del segundo viaje de los vehículos, para la venta de la tarde: 1,000 botellones.

Reserva de botellones para iniciar la producción del siguiente día, en caso de presentarse algún contratiempo para la descarga de los vehículos en las horas de la tarde o noche o por que se presente un aumento en la demanda del día: 660 botellones.

Total inventario: 2,660 botellones.

Según este inventario, la rotura diaria por manejo de botellones en producción y distribución asciende a:

0.005% de 2,660 botellones/día = 13 botellones/día.

los pedidos de botellones se hacen mensualmente y en este caso son:

13 botellones/día x 25 días/mes = 325 botellones/mes.

325 botellones/mes x 12 = 3.900 botellones/año.

Los botellones tienen un precio unitario de \$ 17.50, el costo mensual total de botellones será de \$ 5,687.5

Taponos y Marbetes

La necesidad de taponos y marbetes mensual y anual, considerando pérdidas del 0.001% en el manejo de los mismos, son los siguientes:

Mensual:

2,000 botellones/día x 25 días = 50,000

0.001% de pérdidas = 50

Total = 50,050

Anual

2,000 botellones/día x 300 días = 600,000

0.001% de pérdidas = 600

Total = 600,600

Las tapas tienen un precio de \$ 83.00 el millar L.A.B. en planta y los marbetes tienen un precio de \$ 143.00 el millar.

Costo mensual de tapas y marbetes	\$ 11,311.30
Costo anual de tapas y marbetes	\$ 135,735.60

Overoles e implementos de trabajo

Los 5 obreros que laboren en la planta serán dotados de uniformes de trabajo, consistentes en overoles y botas de hule, los que laboren en el

llenado y en el tratamiento usaran además guantes de hule. Estos implementos de trabajo se cambiarán dos veces al año.

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Necesidades de overoles:	10	\$ 115.00	\$ 1,150.00
Necesidades de pares de botas:	10	63.00	630.00
Necesidades de pares de guantes:	4	36.00	144.00
TOTAL			\$1,924.00

Gastos de Publicidad

Se considera necesario un sistema de publicidad durante 2 meses que permita la penetración rápida del producto en el mercado, con un costo de \$10,000.00

Servicios

Energía Eléctrica.

Para el cálculo del consumo de energía eléctrica se tomaron en cuenta los requerimientos de los equipos de producción y de iluminación de la planta:

Equipos:

1 bomba de 3 H.P. trabaja durante 6 horas al día.

1 bomba de 1 H.P. trabaja durante las 24 horas.

2 bombas de ¼ H.P. trabaja 8 horas al día.

Iluminación:

15 lamparas fluorescentes de 100 wats cada una, con un servicio de iluminación durante 16 horas/día.

Consumo.

Para determinar el consumo de energía eléctrica se convirtieron los H.P. (caballos de fuerza) de las especificaciones de los equipos en kilowatts multiplicando los H.P. por el factor 0.746 obteniéndose los siguientes resultados:

Bombas consumo/hora.

1 bomba de 3 H.P.	2.238 kw
1 bomba de 1 H.P.	0.746 kw
2 bombas de ¼ H.P. (186.5 wats x 2)	0.373 kw
Iluminación (15 x 100 wats)	0.150 kw
TOTAL CARGA CONECTADA	3.507 kw

Energía utilizada por día.

2.238 kw x 6 horas	13.428 kw/hora
0.746 kw x 24 horas	17.904 kw/hora
0.373 kw x 8 horas	2.984 kw/hora
0.150 kw x 16 horas	2.400 kw/hora
TOTAL	36.716 kw/hora

En 25 días de trabajo se consumirían 917.75 kw. (25 x 36.71 kw/hora).

Costo de la Energía Eléctrica:

Para el caso del presente proyecto, se aplicará la tarifa No. 2 de la C.F.E., por encontrarse dentro de los parámetros de la carga conectada que es de 3,507 kw.

La cuota aplicable mensualmente se conformará de \$ 13.96 por cargo fijo y los cargos adicionales por energía consumida, considerando el costo de los primeros 50 kw./hora consumidos a \$ 0.45878.

Los siguientes kw./hora serán considerados a \$ 0.57377 y de esos en adelante el consumo de los kw./hora se pagará a \$ 0.64142.

Calculamos un consumo mensual de 917.75 kw/hora por lo que nuestra cuota aplicable mensual será de:

Cuota Fija		\$ 13.96
Primeros 50 kw./hora	50 kw./hora x \$ 0.45878	22.93
Segundos 50 kw./hora	50 kw./hora x \$ 0.57377	28.68
Siguientes kw./hora	817.75 x \$ 0.64142	524.52
Total		590.09
+ 10% del Consumo Mensual		59.00
Total Mensual		\$ 649.09

Control de calidad.

La Secretaría de Salud se encarga de hacer el control bacteriológico del producto, por lo que la planta sólo se limitará a seguir estrictamente los procesos, aplicando las cantidades de reactivos recomendadas. También se mantendrá la higiene en todas las secciones, con la limpieza regular de las cisternas de almacenamiento de agua cruda y de tratamiento, mediante el control de lavado de los botellones.

A los operadores se les supervisarán las tareas realizadas, por lo que no se considera necesario montar un laboratorio de control de calidad, en caso de requerirse análisis, estos pueden realizarse en laboratorios autorizados.

Insumos para el área de distribución.*Distancias recorridas.*

Para la determinación de la distancia se recorrieron algunas vías y se calcularon las distancias desde donde se localiza la planta, hasta las secciones de reparto.

Consumo de combustible.

Para el cálculo del consumo de combustibles se sacó un promedio de las distancias recorridas por día, considerando que en este caso solo se compraran camiones de 6 y $\frac{1}{2}$ toneladas, la distancia recorrida será de 15 km./día.

Total recorrido por día por la flota de vehículos:

4 camiones de 6 y $\frac{1}{2}$ toneladas x 15 km./día = 60 km./día.

El consumo de gasolina será:

Camiones de 6 y $\frac{1}{2}$ toneladas: 60 km./día / (4 km./lts.) = 15 lts./día.

El consumo mensual será de:

15 lts./día x 25 días/mes = 375 lts./mes.

La gasolina nova tiene un costo de \$2.55/lts. El costo mensual de gasolina será de \$ 956.25.

Mantenimiento.

Se estima que con el kilometraje recorrido, los vehículos sólo necesitarán 3 servicios por año de cambio de aceites, filtro, lavado y reparaciones menores, con un costo de \$ 700.00 por servicio para un total anual de \$2,100.00 por vehículo.

Llantas

El consumo de llantas se estima en un juego por año por un valor de \$1,400.00 por vehículo para un total de \$5,600.00 para el total de los vehículos.

RESUMEN DE INVERSION
(Miles de Pesos)

Inversión Fija	\$ 2,276,724.80
Inversión Diferida	\$ 71,300.00
Capital de Trabajo	\$ 165,620.28
TOTAL	\$ 2,513,645.08

El proyecto requiere una inversión total de \$ 2,513,645.08 correspondiendo el 90.6% a inversión fija, el 2.8% a inversión diferida y el 6.6% a capital de trabajo.

3.4 Calendario de inversiones.

En el cuadro 3.1 se detalla la calendarización de las inversiones que se realizarán en los periodos de instalación y operación de la Planta Purificadora de Agua

3.5 Necesidades de Capital

Para llevar a cabo el proyecto se requiere de una inversión total de \$ 2.513.6 millones de pesos, de los cuales \$ 2.276.7 corresponden a inversión fija, \$ 71.3 a inversión diferida y \$ 165.6 a capital de trabajo.

3.6. Estructura de Capital

El capital social, se propone que sea aportado por un promedio de 3 a 5 socios los cuales contribuirán con una aportación proporcional al monto de inversión total requerido.

3.7. Presupuesto de Ingresos.

Tomando en cuenta el programa de producción y el precio de venta del producto determinado en el estudio de mercado se calculó el presupuesto de ingresos por ventas para el horizonte del proyecto. (Véase Cuadro 3.2).

3.8 Depreciación y amortización.

Para el calculo de los cargos anuales por depreciación y amortización se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Si la vida útil del activo (n) es = al horizonte del Proyecto
VR = 0.
- Si la vida útil es mayor que el horizonte del proyecto VR = Valor Original menos la depreciación acumulada.
- Fijar un % del valor original como valor de rescate al término de (n).
- Para un terreno el valor original = VR por que no se deprecia. (Véase Cuadro 3.3).

3.9 Presupuesto de Egresos.

Dentro del presupuesto de Egresos se consideraron todas aquellas operaciones que implicaron un costo o un gasto, de acuerdo al volumen anual de botellones previstos en el programa de producción, y los materiales y energía eléctrica necesarios para la obtención del producto. (Véase Cuadro 3.4).

3.10 Estado de Resultados Proforma

A fin de obtener la utilidad neta como resultado de la operación prevista de la planta, se estimo el Estado de Resultados Proforma, con base en los presupuestos de ingresos y egresos. (Véase Cuadro 3.5).

3.11 Flujo de Efectivo

Con el objeto de observar la utilidad o pérdida de la planta, se calculó el flujo de efectivo, el cual se proyectó para los primeros 10 años de vida útil de proyecto. (Véase Cuadro 3.6).

3.12 Estado de Origen y Aplicación de Recursos

El estado de origen y aplicación de Recursos, nos muestra la capacidad de pago de la empresa, como puede apreciarse el proyecto puede hacer frente a sus obligaciones fiscales, financieras, repartir utilidades a sus trabajadores y además obtener remanente de dinero el cual se distribuirá entre los accionistas. (Véase Cuadro 3.7).

CUADRO 3.1
CALENDARIO DE INVERSIONES
(Millones de Pesos)

DESCRIPCIÓN	INSTALACION				PRODUCCION	
	TRIM. 1	TRIM. 2	TRIM. 3	TRIM. 4	1er Año	
					TRIM. 1	TOTAL
1. INVERSION FIJA						
1.1. Terreno	200.0					200.0
1.2. Obra Civil		1,152.4				1,152.4
1.3. Instalaciones y Servicios			30.5	30.5		61.0
1.4. Equipo del Area de Producción			115.8	118.5		234.3
1.5. Equipo del Area de Distribución					567.0	567.0
1.6. Garrafones				46.8		46.8
1.7. Equipo de Administración				15.3		15.3
2. INVERSION DIFERIDA						
2.1. Gastos de Preoperación	71.3					71.3
3. CAPITAL DE TRABAJO						
3.1. Efectivo						
3.2. Gastos de Operación				69.2		69.2
- Indirectos				44.2		44.2
- Directos				52.1		52.1
TOTAL	271.3	1,152.4	146.3	378.6	567.0	2,513.6

FUENTE: Elaboración Directa.

CUADRO 3.2
PRESUPUESTO DE INGRESOS
 (Millones de Pesos)

AÑOS	PRONOSTICO DE VENTAS (GARRAFONES)	PRECIO DE VENTAS	INGRESOS POR VENTAS
1	600,000	8.00	4,800.00
2	600,000	8.00	4,800.00
3	1,200,000	8.00	9,600.00
4	1,800,000	8.00	14,400.00
5	1,800,000	8.00	14,400.00
6	1,800,000	8.00	14,400.00
7	1,800,000	8.00	14,400.00
8	1,800,000	8.00	14,400.00
9	1,800,000	8.00	14,400.00
10	1,800,000	8.00	14,400.00

FUENTE: Elaboración Directa.

CUADRO 3.3
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES
 (Miles de Pesos)

CONCEPTO	Valor Original	Tasa %	Tiempo (N)	Cargo Anual (D)	Valor de Rescate
Depreciaciones					
Terreno	200.0				200.0
Obra Civil	1,152.4	5	20	57.6	576.0
Equipo Principal	231.6	10	10	23.2	
Transporte	567.0	33	3	187.1	
Equipo Complementario	79.0	10	10	7.9	
Subtotal	2,230.0			275.8	
Amortizaciones	71.3	10	10	7.1	
TOTAL				282.9	776.0

FUENTE: Elaboración Directa.

CUADRO 3.4
PRESUPUESTO DE EGRESOS
(Miles de Pesos)

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS DE PRODUCCION	741.8	741.8	1,379.2	2,016.4	2,016.4	2,016.4	2,016.4	2,016.4	2,016.4	2,016.4
Materia Prima	117.6	117.6	235.6	353.4	353.4	353.4	353.4	353.4	353.4	353.4
Salarios de Mano de Obra Directa	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8
Prestaciones	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6
Reactivos para el Tratamiento de Agua	159.5	159.5	301.1	451.6	451.6	451.6	451.6	451.6	451.6	451.6
Medios Filtrantes	2.7	2.7	5.4	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
Insumos para el Lavado de Garrafones	107.7	107.7	215.3	323.0	323.0	323.0	323.0	323.0	323.0	323.0
Garrafones	46.6	46.6	93.6	140.4	140.4	140.4	140.4	140.4	140.4	140.4
Tapones y Marbetes	135.7	135.7	271.5	407.2	407.2	407.2	407.2	407.2	407.2	407.2
Electricidad	7.8	7.8	15.6	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4
Reposición de Garrafones	68.2	68.2	136.5	204.7	204.7	204.7	204.7	204.7	204.7	204.7
Overoles e Implementos de Trabajo	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
Agua	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Materiales de Aseo y Limpieza	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
Depreciación	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2
GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS	820.1	820.1	831.5	843.0	843.0	843.0	843.0	843.0	843.0	843.0
Salarios de Administración y Ventas	356.4	356.4	356.4	356.4	356.4	356.4	356.4	356.4	356.4	356.4
Prestaciones	106.9	106.9	106.9	106.9	106.9	106.9	106.9	106.9	106.9	106.9
Publicidad	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Papelera	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
Teléfono	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
Depreciación de Construcción	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6
Depreciación de Equipo de Transporte	187.1	187.1	187.1	187.1	187.1	187.1	187.1	187.1	187.1	187.1
Depreciación de Equipo de Oficina	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Amortizaciones	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Combustible y Mantenimiento de Vehículos	25.5	25.5	35.9	48.4	48.4	48.4	48.4	48.4	48.4	48.4

FUENTE: Elaboración Directa.

CUADRO 3.5
ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA
(Millones de Pesos)

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ingresos por Ventas	4,800.0	4,800.0	9,600.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0
2. Costos de Producción	741.8	741.8	1,379.2	2,016.4	2,016.4	2,016.4	2,016.4	2,016.4	2,016.4	2,016.4
3. Utilidad Bruta (1-2)	4,058.2	4,058.2	8,220.8	12,383.6	12,383.6	12,383.6	12,383.6	12,383.6	12,383.6	12,383.6
4. Gastos de Admón y Ventas	820.1	820.1	831.5	843.0	843.0	843.0	843.0	843.0	843.0	843.0
5. Utilidad de Operación (3-4)	3,238.1	3,238.1	7,389.3	11,540.6	11,540.6	11,540.6	11,540.6	11,540.6	11,540.6	11,540.6
6. Impuesto sobre la Renta (42%)	1,360.0	1,360.0	3,103.5	4,847.0	4,847.0	4,847.0	4,847.0	4,847.0	4,847.0	4,847.0
7. Reparto de Utilidades (10%)	323.8	323.8	738.9	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0
8. Utilidad Neta (5-6-7)	1,554.3	1,554.3	3,546.9	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6

FUENTE: Elaboración Directa.

CUADRO 3.6
FLUJO DE EFECTIVO
(MILLONES DE PESOS)

Concepto/Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Entradas	2,513.6	7,479.2	8,654.4	14,352.6	19,966.6	20,678.2	20,954.7	21,231.2	21,507.7	21,784.2	22,060.7
Aportación Social	2,513.6	2,513.6									
Ventas		4,800.0	4,800.0	9,600.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0
Caja Inicial		165.6	3,854.4	4,752.6	5,586.6	6,278.2	6,554.7	6,831.2	7,107.7	7,384.2	7,660.7
2. Salidas	2,348.0	3,624.8	3,901.8	8,766.0	13,708.4	14,123.5	14,123.5	14,123.5	14,123.5	14,123.5	14,123.5
Inversión Fija	2,276.7			567.0							
Inversión Diferida	71.3										
Inventarios		46.8									
Costo de Producción		718.6	718.6	1,356.0	1,993.2	1,993.2	1,993.2	1,993.2	1,993.2	1,993.2	1,993.2
Gastos de Admón y Ventas		566.8	566.8	578.2	589.7	589.7	589.7	589.7	589.7	589.7	589.7
P.T.U.			323.8	323.8	738.9	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0
I.S.R.		1,360.0	1,360.0	3,103.5	4,847.0	4,847.0	4,847.0	4,847.0	4,847.0	4,847.0	4,847.0
Dividendos		932.6	932.6	2,837.5	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6
3. Saldos (1-2)		165.6	3,854.4	4,752.6	5,586.6	6,278.2	6,554.7	6,831.2	7,107.7	7,384.2	7,660.7

FUENTE: Cuadros 3.4 Presupuesto de Egresos.
3.5 Estado de Resultados Proforma.

CUADRO 3.7
ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS
(MILLONES DE PESOS)

Concepto/Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ORIGENES: (2+3)	2,513.6	4,668.2	2,154.6	4,562.3	6,970.1	6,970.1	6,970.1	6,970.1	6,970.1	6,970.1	6,970.1
2. Generación Interna		1,830.8	1,830.8	3,823.4	5,816.1	5,816.1	5,816.1	5,816.1	5,816.1	5,816.1	5,816.1
- Utilidad Neta		1,554.3	1,554.3	3,546.9	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6
- Depreciación y Amortización		276.5	276.5	276.5	276.5	276.5	276.5	276.5	276.5	276.5	276.5
3. Recursos Aportados	2,513.6	2,837.4	323.8	738.9	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0
- Capital Social	2,513.6	2,513.6									
- Otros Orígenes de Recursos (P.T.U.)		323.8	323.8	738.9	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0
4. APLICACIONES: (5+6)	2,348.0	979.4	1,256.4	3,728.3	6,278.5	6,693.6	6,693.6	6,693.6	6,693.6	6,693.6	6,693.6
5. Adquisiciones de Activos	2,348.0	46.8		567.0							
- Circulante		46.8									
- Fijos	2,276.7			567.0							
- Diferidos		71.3									
6. Reducción de Pasivos		932.6	1,256.4	3,161.3	6,278.5	6,693.6	6,693.6	6,693.6	6,693.6	6,693.6	6,693.6
- Dividendos		932.6		2,837.5	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6
- Corto Plazo (P.T.U.)			323.8	323.8	738.9	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0	1,154.0
7. Caja al Inicio		165.6	3,854.4	4,752.6	5,586.6	6,278.2	6,554.7	6,831.2	7,107.7	7,384.2	7,660.7
8. Superávit o Déficit (1-4)	165.6	3,688.8	698.2	834.0	691.6	276.5	276.5	276.5	276.5	276.5	276.5
9. Caja al Final (7+8)	165.6	3,854.4	4,752.6	5,586.6	6,278.2	6,554.7	6,831.2	7,107.7	7,384.2	7,660.7	7,937.2

FUENTE: Cuadro 3.4 "Presupuesto de Egresos".

CAPITULO IV
EVALUACION ECONOMICO-FINANCIERA

Los resultados de la evaluación se expresan en un conjunto de indicadores como son el **Valor Actual Neto (VAN)** y la **Tasa Interna de Retorno (TIR)** entre otros, por medio de los cuales se miden los beneficios esperados, la rentabilidad del capital, así como la conveniencia de realizar o no el proyecto.

En la evaluación financiera se consideran principalmente, los flujos de inversión y producción.

4.1. Flujo Neto de Efectivo

El Flujo Neto de Efectivo (FNE) es la suma algebraica de costos y beneficios; constituye la base a partir de la cual se calculan los flujos descontados necesarios para obtener el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto (Cuadro 4.1).

Para el proyecto el Flujo Neto de Efectivo se calcula a partir de las utilidades; por otra parte, en virtud de que se propone que el proyecto se realice sin financiamiento, no se consideran gastos financieros.

4.2. Valor Presente Neto

Se puede definir como la diferencia entre los ingresos descontados de una tasa "X" equivalente al rendimiento mínimo aceptable y el valor actualizado de las inversiones.

Para el proyecto el valor presente neto (VPN) se utilizó como un primer indicador de la factibilidad del proyecto; en el cálculo del VAN no se obtiene como resultado una rentabilidad en términos de Tasa de Interés. El cálculo se realiza mediante el factor de descuento aplicado a una tasa de interés que represente un costo de

capital (ésta debe ser previamente seleccionada) en el caso de que el proyecto sea financiado con recursos ajenos la tasa deberá ser igual al costo del dinero; o bien a una tasa que represente un costo de oportunidad para el empresario, cuando el proyecto se financia con recursos propios, como es el del presente caso.

En el proyecto se consideró una tasa bancaria de 36%, el proyecto será aceptado siempre y cuando el VPN ≥ 0 .

En el cuadro 4.2 se presenta el Flujo Neto de Efectivo y el cálculo del Valor Presente Neto para el proyecto, el cual resulto ser de 6,943.6 y según el criterio anterior se acepta el proyecto.

4.3. Tasa Interna de Retorno

La tasa interna de retorno (TIR) es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado; en términos económicos la TIR representa el porcentaje o la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de la inversión.

El cálculo de la Tasa Interna de Retorno se efectúa por índices, sin embargo, puede calcularse mediante interpolación, aplicándose la fórmula siguientes:

$$TIR = T1 + (T2 - T1) \frac{VPN1}{(VPN1 - VPN2)}$$

sustituyendo

$$T1 = 36\%$$

$$T2 = 115\%$$

$$VPN1 = 6,943.6$$

$$VPN2 = (373.2)$$

$$TIR = 36 + (115 - 36) 6,943.6 / (6,943.6 + 373.3)$$

$$TIR = 36 + (79) (6,943.6/7,316.9)$$

$$TIR = 36 + (79) 0.948$$

$$TIR = 36 + 74.9$$

$$TIR = 110.89\%$$

El cálculo de las cifras anteriores provienen del cuadro 4.3.

Es así como se obtuvo una TIR de 110.89%, lo cual significa que se obtendrán rendimientos de 110.89%, un interés muy superior a la tasa existente en el mercado financiero, por lo que se determina el proyecto como viable.

4.4. Tiempo de Recuperación de la Inversión

Se define como el tiempo necesario para que los beneficios netos del proyecto obtengan el capital invertido, es decir, generen recursos suficientes para igualar el monto de dicha inversión (Cuadro 4.4).

Fórmula:

$$TRI = N - 1 + \frac{(FA)^{n-1}}{(F)^n}$$

donde:

N = Año en el que el flujo acumulado cambia de signo

$(FA)^{n-1}$ = Flujo Neto de Efectivo Acumulado en el año previo a N

(F) = Flujo Neto de Efectivo en el año n

sustituyendo:

$$TRI = 3 - 1 + (169.7/993.2)$$

$$TRI = 2 + 0.1707$$

$$TRI = 2.2 \text{ años}$$

El tiempo para recuperar la inversión es de 2.2 años, lo cual indica que la recuperación se da en un corto plazo.

4.5. Relación Beneficio - Costo

El resultado de la aplicación de la relación beneficio-costo es un índice numérico interpretado como el rendimiento por peso invertido; al ser superior a la unidad nos permite afirmar, también bajo éste criterio, la viabilidad del proyecto (Cuadro 4.5).

$$RBC = \frac{\text{Beneficios Obtenidos}}{\text{Costos Incurridos}}$$

$$\text{Relación B/C} = \frac{23,702}{5,604.2}$$

$$\text{Relación B/C} = 4.23$$

4.6. Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es aquel nivel de operación en el que la empresa no gana ni pierde, es decir, donde sus ingresos son iguales a sus egresos.

Existen dos tipos de punto de equilibrio:

- **Operativo:** Es aquel nivel de operación que determina el nivel de ventas que es necesario registrar para cubrir los costos y gastos de operación.
- **Financiero:** Es aquel nivel de operación en que la empresa genera ingresos suficientes para cubrir además de los egresos de operación, los intereses derivados de los préstamos obtenidos.

Para el presente proyecto se analizará solo uno, el punto de equilibrio operativo debido a que no se recurrirá a préstamos externos.

El punto de equilibrio se estimó para el quinto año de operación, ya que es a partir de este cuando se estabilizan los costos y gastos de la planta.

El punto de equilibrio se obtiene con la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{VT}}$$

Donde:

CF = Costos Fijos

CV = Costos Variables

VT = Ventas Totales

sustituyendo

$$PE = \frac{849.3}{1 - (2.119.0/14.400)}$$

$$PE = \frac{849.3}{0.8528472}$$

$$PE = \$ 995.8$$

El punto de equilibrio para el presente proyecto será justamente en \$ 995.8 miles de pesos. (Véase Cuadro 4.6).

CUADRO 4.1
FLUJO NETO DE EFECTIVO PARA CALCULAR LA T.I.R.
(Miles de Pesos)

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. Utilidad Neta	1,554.3	1,554.3	3,546.0	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6	5,539.6
B. Depreciación	275.8	275.8	275.8	275.8	275.8	275.8	275.8	275.8	275.8	275.8
C. Amortizaciones	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
D. Flujo Neto de Efectivo (A+B+C)	1,837.2	1,837.2	3,829.6	5,822.5	5,822.5	5,822.5	5,822.5	5,822.5	5,822.5	5,822.5

FUENTE: Elaboración propia en base a los cuadros 3.3 y 3.5

CUADRO 4.2
VALOR PRESENTE NETO DEL PROYECTO
 (Millones de Pesos)

AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 36%	V.P.N
0	(2,513.6)	1.0000	(2,513.6)
1	1,837.2	0.7352	1,350.7
2	1,837.2	0.5406	993.2
3	3,829.8	0.3975	1,522.3
4	5,822.5	0.2923	1,701.9
5	5,822.5	0.2149	1,251.3
6	5,822.5	0.1580	920.0
7	5,822.5	0.1162	676.6
8	5,822.5	0.0654	380.8
9	5,822.5	0.0628	365.7
10	5,822.5	0.0461	268.4
11	776.0	0.0340	26.4
V.P.N.			6,943.6

FUENTE: Elaboración Propia en base a los cuadros 4.1 y 4.2

CUADRO 4.3
CALCULO DE LA T.I.R. PARA EL PROYECTO
(Millones de Pesos)

AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 36%	V.P.N. 1	FACTOR DE ACTUALIZACION 115%	V.P.N. 2
0	(2,513.6)	1.0000	(2,513.6)	1.0000	(2,513.6)
1	1,837.2	0.7352	1,350.7	0.4651	854.5
2	1,837.2	0.5406	993.2	0.2163	397.4
3	3,829.8	0.3975	1,522.3	0.1006	385.3
4	5,822.5	0.2923	1,701.9	0.0468	272.5
5	5,822.5	0.2149	1,251.3	0.0218	126.9
6	5,822.5	0.1580	920.0	0.0101	58.8
7	5,822.5	0.1162	676.6	0.0040	23.3
8	5,822.5	0.0654	380.8	0.0022	12.8
9	5,822.5	0.0628	365.7	0.0010	5.8
10	5,822.5	0.0461	268.4	0.0005	2.9
11	776.0	0.0340	26.4	0.0002	0.2
			6,943.6		(373.2)

FUENTE: Elaboración Propia en base al cuadro 4.2

CUADRO 4.4
TIEMPO DE REC. DE LA INVERSION
(Millones de Pesos)

AÑOS	F.N.E	FLUJO ACUMULADO
0	(2,513.6)	(2,513.6)
1	1,350.7	(1,162.9)
2	993.2	(169.7)
3	1,522.3	1,352.6
4	1,701.9	3,054.5
5	1,251.3	4,305.6
6	920.0	5,225.5
7	676.6	5,902.2
8	380.8	6,283.0
9	365.7	6,648.6
10	268.4	6,917.0
11	26.4	6,943.4

FUENTE: Elaboración Propia.

CUADRO 4.5
RELACION BENEFICIO - COSTO
(Millones de Pesos)

AÑOS	COSTOS	INGRESOS	FACTOR DE ACTUALIZACION 36%	COSTOS ACTUALIZADOS	INGRESOS ACTUALIZADOS
1	1,561.9	4,800.0	0.7352	1,148.3	3,529.0
2	1,561.9	4,800.0	0.5406	844.4	2,594.9
3	2,210.7	9,600.0	0.3975	878.7	3,816.0
4	2,859.4	14,400.0	0.2923	835.8	4,209.1
5	2,859.4	14,400.0	0.2149	614.5	3,094.6
6	2,859.4	14,400.0	0.1580	451.8	2,275.2
7	2,859.4	14,400.0	0.1162	332.3	1,673.3
8	2,859.4	14,400.0	0.0654	187	941.8
9	2,859.4	14,400.0	0.0628	179.6	904.3
10	2,859.4	14,400.0	0.0461	131.8	663.8
TOTAL				5,604.2	23,702.0

FUENTE: Elaboración Propia en base a los cuadros 3.2 y 3.4

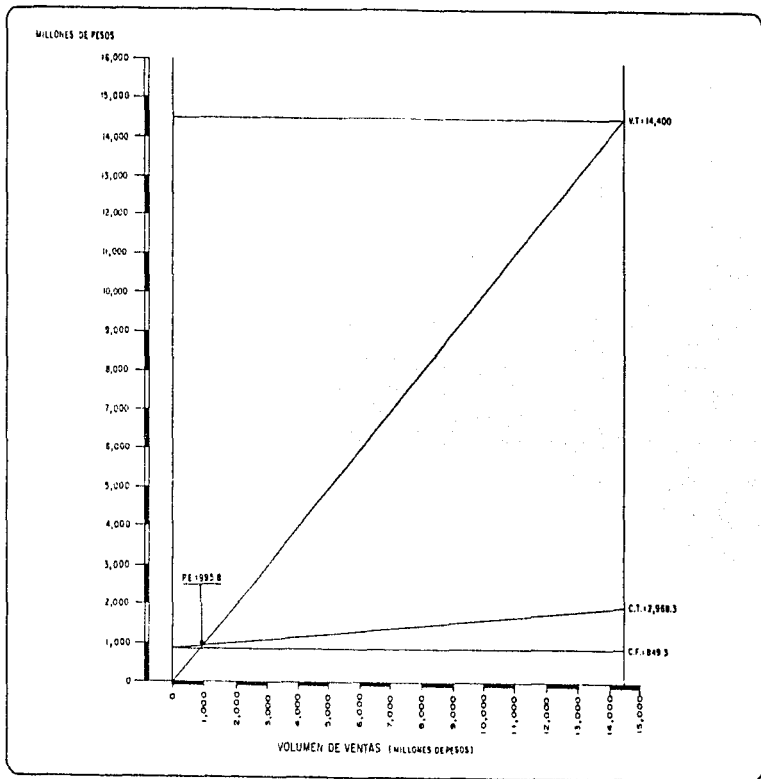
CUADRO 4.6
CLASIFICACION DE COSTOS Y GASTOS PARA EL QUINTO AÑO
DE OPERACION
 (Miles de Pesos)

CONCEPTO	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
Salario de Mano de Obra Directa	58.8	
Prestaciones	17.6	
Overoles e Implementos da Trabajo	1.9	
Material de Limpieza	2.4	
Depreciación de Maquinaria y Equipo	23.2	
Materia Prima		353.4
Reactivos para el Tratamiento de Agua		451.6
Medios Filtrantes		8.1
Insumos para el Lavado de Garrafones		323.0
Garrafones		140.4
Tapones y Marbetes		407.2
Electricidad		23.4
Reposición de Garrafones		204.7
Salarios de Administración y Ventas	356.4	
Prestaciones	106.9	
Comisiones al Personal de Ventas		172.8
Publicidad	60.0	
Papelería	8.4	
Telefono	9.6	
Mantenimiento de Vehiculos	8.4	
Depreciación de Equipo de Transporte	187.1	
Depreciación de Equipo de Oficina	1.5	
Amortizaciones	7.1	
Combustible		34.4
TOTAL	849.3	2,119.0

FUENTE: Elaboración Directa

PUNTO DE EQUILIBRIO COMO VALOR DE LAS VENTAS
PARA EL 5º AÑO DE OPERACION

(MILLONES DE PESOS)



CAPITULO V
ORGANIZACION DE LA EMPRESA

Este capítulo presenta el esquema de la organización que se considera necesaria para el buen funcionamiento de la Planta Productora de Agua Purificada.

Estructura jurídica de la Empresa

La Planta Purificadora de agua se organizará mercantil y jurídicamente como Sociedad Anónima de Capital Variable (S.A. DE C.V.).

Siendo una entidad legal con personalidad jurídica propia y con las facultades de poder demandar y ser demandada, celebrar y ser objeto de contratos y adquirir propiedades a su nombre, y con plena libertad de contratar servicios técnicos, créditos y para realizar operaciones comerciales.

Constitución

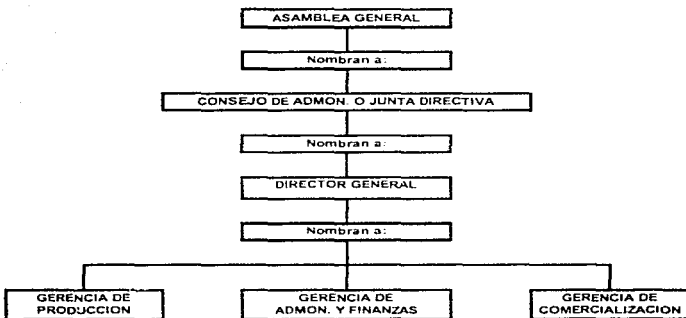
El mecanismo de constitución de este tipo de sociedades debe ser sencillo y económico, se deberá examinar el acta de la asamblea constitutiva de la sociedad y verificar que se cumplan las formalidades legales para así, adquirir personalidad jurídica propia. La empresa se forma con la voluntad de una o más personas con el compromiso de invertir recursos para desarrollar una actividad de tipo económico y con fines de lucro.

El acta constitutiva de la Empresa deberá contener:

- I. Denominación
- II. Objetivo de la Empresa
- III. Nombre y domicilio de los socios
- IV. Duración
- V. Domicilio Social
- VI. Patrimonio de la Empresa
- VII. Forma de administración y facultades de los Administradores
- VIII. Normas de vigilancia
- IX. Reglas para la aplicación de los beneficios o pérdidas
- X. Normas de liquidación
- XI. Las demás estipulaciones necesarias para su realización.

Los órganos de dirección de la empresa serán los accionistas, y los funcionarios superiores (director general y gerentes auxiliares) véase la figura siguiente:

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



- a) La Asamblea General de Socios en calidad de órgano supremo, ésta integrada por los accionistas o socios capitalistas quienes la constituyen y son los dueños reales de la empresa.

- b) El Consejo de Administración o Junta Directiva es la autoridad suprema, responsable de la dirección de las operaciones y de la política general del negocio.

- c) El Director o Gerente General y los funcionarios superiores son responsables de las operaciones diarias, de llevar a cabo las políticas establecidas por la junta y deben informar periódicamente a ésta.

ORGANIZACION CORPORATIVA

Los accionistas en su calidad de dueños de la empresa votarán periódicamente para elegir a los miembros de la Junta Directiva y hacer modificaciones al Acta Constitutiva. El accionista tendrá los siguientes derechos básicos:

1. Recibir dividendos de acuerdo con su inversión.

2. Vender o conservar sus títulos de acciones.

3. Participar en la liquidación.

4. Adquirir una parte proporcional en las emisiones de nuevas acciones. Este derecho de propiedad se establecerá en la escritura constitutiva.

5. Tener acceso a los libros y registros de la empresa.

Por el monto de su facturación y el número de personas empleadas, la Planta Purificadora de Agua se clasifica como pequeña empresa, por lo que la Junta Directiva estará formada por los propios accionistas, quienes asimismo administrarán la empresa. Por el tamaño de la empresa no se emitirán gran número de acciones, por lo que impedirá la separación entre los propietarios y la administración, logrando con ello al mismo tiempo, que se propicie el enfoque de maximizar el precio de las acciones a largo plazo.

PATRIMONIO O CAPITAL DE LA EMPRESA

La Empresa Purificadora de Agua al constituirse en sociedad, asume personalidad jurídica propia y se considera conveniente que pueda formarse con capital social propio de los accionistas conforme a los siguientes lineamientos generales:

La suma de las aportaciones económicas de los socios a la sociedad se le denominará capital social, estas podrán ser en efectivo y en algunos casos podrán ser aportaciones en especie, como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, materias primas, etc.

A la unidad monetaria del valor de una sociedad se le denominará acción .

Dicho valor, en el caso de sociedades en formación, será igual a lo que resulte de dividir el valor en efectivo de las aportaciones sobre el número de aportaciones que los socios fundadores deseen crear.

A cualquier persona poseedora de una o más acciones de una sociedad se le denomina accionista. La acción es un título de propiedad. La suma de cada una de las acciones de una sociedad constituye la propiedad total del capital contable de la sociedad.

Los derechos y las responsabilidades de los accionistas con la sociedad estarán limitados al número total de acciones que posean de la misma sociedad. Es decir, sus derechos y responsabilidades sobre y hacia la sociedad serán exclusivamente en el porcentaje que represente su tenencia de acciones de la misma, respecto al total en circulación en un momento determinado.

Política de Dividendos

Los dividendos representan la distribución de las ganancias o pérdidas incurridas por la empresa, para cada ejercicio fiscal a los dueños o accionistas de una corporación, y no son deducibles de impuestos. Deben pagarse a partir de los flujos de efectivo de la empresa y a menudo se deducen de las utilidades netas (después de impuestos) es decir, de las utilidades repartibles a los socios. Los dividendos representan el pago por fondos permanentes suministrados por los dueños de la compañía. Los pagos de dividendos que reciben las personas físicas representan ingresos personales y, en consecuencia, están sujetos al gravamen de impuestos sobre la renta.

Los accionistas podrán establecer políticas de retención de utilidades para financiar inversiones de la empresa, con el fin de incrementar o sostener las tasas de crecimiento de la sociedad.

El propósito de toda sociedad mercantil, es obtener una ganancia y dividirla entre sus socios. Salvo pacto contrario, la distribución de las ganancias y pérdidas de la compañía se hará en partes proporcionales al capital aportado y al mismo tiempo que el mismo se haya exhibido por parte de cada socio.

Política de Empleo y de Seguridad Social

Los trabajadores de la empresa debidamente capacitados, pasado un periodo de prueba y cumplidos los requisitos de responsabilidad y eficiencia, serán considerados como trabajadores de base.

La Empresa brindará a sus empleados el acceso al sistema de seguridad social a través del Instituto Mexicano del Seguro Social.

A efecto de no desamparar a los trabajadores de la empresa que por causa de vejez se retiren de la misma, se podrá crear una mutualidad o fondo que respalde una pensión vitalicia y asistencia médica de los mismos.

Capacitación del Personal

Como lo señala la Ley Federal del Trabajo con aportaciones propias de la empresa, los trabajadores tendrán el derecho a la capacitación en sus puestos de trabajo. Para ello, la Sociedad Anónima establecerá programas de adiestramiento y capacitación que se impartirán en los horarios de trabajo que se establezcan.

Régimen Fiscal

Conforme al Código Fiscal de la Federación la Sociedad Anónima estará sometida a los siguientes gravámenes fiscales:

La Empresa será sujeto de las siguientes obligaciones:

Pago de cuotas obrero-patronales; de aportaciones al INFONAVIT; del impuesto sobre la renta de las empresas y del (SAR) Sistema de Ahorro para el Retiro e I.M.S.S.

En cambio, los socios causarán el impuesto sobre la renta por ingresos en forma de dividendos que les corresponde de acuerdo con la ley sobre la materia.

Organigrama Funcional

Asamblea General de Socios

La asamblea es el órgano supremo de la empresa, podrá acordar y ratificar todos los actos y operaciones de ésta y sus resoluciones serán ejecutadas por el Consejo de Administración o en su caso, por la persona que ella misma designe.

La Asamblea Ordinaria se reunirá dentro de los cuatro primeros meses de cada año de calendario, en la fecha que señalen los estatutos, para designar a los integrantes del Consejo de Administración y de Vigilancia, así como

para conocer y resolver sobre el Balance General y las cuentas del ejercicio anterior e igualmente conocer sobre la admisión y exclusión de socios.

Las asambleas se convocarán por escrito con una anticipación no menor de 8 días ni mayor de 15, y se anotarán el día, fecha, hora y la Orden del Día. El presidente de la Asamblea será el mismo del Consejo de Administración.

Consejo de Administración

La administración y representación de la empresa corresponderán a un Consejo de Administración formado por un mínimo de tres y un máximo de siete Consejeros Propietarios o Suplentes. Los Consejeros permanecerán en su cargo dos ejercicios sociales y podrán ser reelegidos hasta por seis ejercicios consecutivos.

La Asamblea o el Consejo de Administración estarán capacitados para nombrar al Gerente General, sea o no socio, nombramiento que puede ser revocable por el mismo Consejo o por la Asamblea General.

Los Consejeros designarán de entre ellos, al Presidente y Secretario del Consejo de Administración, cargo que deberá recaer en socios. Ocupará el cargo de Presidente el socio con mayor número de acciones. Los consejeros serán solidariamente responsables para con la empresa:

- De las aportaciones hechas por los socios
- De la existencia real de las utilidades repartidas
- De la existencia y regularidad de los libros que previene la ley

- Y del exacto cumplimiento de los acuerdos de las asambleas de socios.

El consejo de Administración deberá presentar anualmente dentro de los tres meses siguientes al cierre del ejercicio social ante la Asamblea General de Socios, un informe que contenga el Balance General, los Estados de Pérdidas y Ganancias del ejercicio y de Origen y Aplicación de Recursos y además, los documentos que comprueben el Estado Financiero de la empresa, de acuerdo a los principios y normas generalmente aceptados por la contabilidad.

Consejo de Vigilancia

Las funciones de vigilancia interna estarán a cargo de un Consejo de Vigilancia, integrado por un mínimo de tres y un máximo de cinco socios electos por la Asamblea General.

Al Consejo de Vigilancia corresponden las siguientes facultades y obligaciones:

- a) Cerciorarse de la constitución y subsistencia de la caución exigida a los Consejeros y Gerentes.
- b) Solicitar a los Consejeros una balanza trimestral de comprobación de las operaciones efectuadas.
- c) Inspeccionar mensualmente los libros y papeles de la Sociedad, así como las existencias en Caja y Bancos.

- d) *Intervenir en la formación y revisión del Balance Anual.*

- e) *Hacer que se inserten en la Orden del Día de las Sesiones del Consejo de Administración y de las Asambleas de Socios, los puntos que sean pertinentes.*

- f) *Convocar Asambleas Ordinarias y Extraordinarias de Socios en caso de omisión de los Consejeros y, en cualquier otro caso en que lo juzguen conveniente.*

- g) *Asistir con voz pero sin voto, a las Asambleas Generales de Socios y a las Sesiones del Consejo de Administración, sin perjuicio de sus derechos que les correspondan como socios.*

- h) *En general, vigilar ilimitadamente en todo tiempo, las operaciones de la empresa y dar cuenta sin demora a la Asamblea General de Socios de cualquier irregularidad detectada.*

Dirección General

El Director o Gerente General será nombrado por la Asamblea, puede o no ser socio de la empresa y será el encargado de ejecutar los Programas de Trabajo y de llevar a cabo los objetivos y políticas de la empresa, así como de controlar y evaluar las actividades de la misma.

Gerencia de Producción

La Gerencia de Producción estará integrada por los departamentos que la forman de:

- Tratamiento de Agua; al cual corresponden las fases de pretratamiento y filtrado, así como de limpieza de cisternas.
- Producción; correspondiente a las etapas de lavado, llenado, etiquetado y almacenamiento de garrafrones.

Gerencia de Comercialización

Es la encargada de verificar el modo en que se llevan a cabo las ventas, investigar mercados y nuevas rutas de reparto, etc., así como llevar el control del personal a su cargo y el corte de transacciones diarias.

Gerencia de Administración y Finanzas

La Gerencia de Administración y Finanzas es la encargada de suministrar y distribuir el dinero, títulos de capital, créditos y fondos de cualquier clase que se empleen para el funcionamiento de la empresa.

Es también la encargada de llevar a cabo los registros contables de la empresa, así como de administrar todos los recursos materiales y humanos de la misma así como de los recursos financieros.

BIBLIOGRAFIA

BABCAK Russell H. Instrumentación y control en el tratamiento de aguas potables, industriales y de desecho. 1982.

BACA Urbina, Gabriel. Evaluación de Proyectos 3era. Edt. México, MC Graw Hill, 1995, 339 p p

CASTAÑEDA del Rio Irma Guadalupe. Contribución a la reglamentación sanitaria en la industria de refrescos, agua purificada y hielo en México. U.N.A.M. 1977

CASTRO Ruiz Rodolfo. Purificación de las aguas industriales por intercambio iónico. Facultad de Química. U.N.A.M. 1972.

Centro Nacional de Estudios Municipales. Los Municipios de Oaxaca Colección enciclopédica de los municipios de México 279 p p

Comisión Nacional del Agua. Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1994.

COSS Bu, Raúl. Análisis y evaluación de proyectos de inversión

Diario Oficial Lunes 18 de diciembre de 1995, 2-17.

Gaceta Oficial del D.F. No. 317 Tomo II 26 de Junio 1996, páginas 54 y 55

GARCIA Domínguez Marco Aurelio. La cloro:ación en los sistemas de abastecimiento de agua potable. U.N.A.M. 1987.

HURTADO Trejo Marian. Alfonso Pérez Ruth María. Estudio de prefactibilidad para instalar una planta purificadora y embotelladora de agua en la Delegación Iztalpalapa D.F. Facultad de Economía U.N.A.M. 1994.

INEGI Santiago Pinotepa Nacional Edo de Oaxaca Cuaderno Estadístico Municipal Gobierno del Edo de Oaxaca. H. Ayuntamiento Constitucional de Santiago Pinotepa Nacional.

Leyes y Códigos de México Código de Comercio y Leyes Complementarias México. Edit. Porrúa, S.A. 1987.

Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. O.N.U.

Nacional Financiera Formulación y evaluación, Diplomado en el ciclo de vida de los Proyectos de Inversión Organización de Estados Americanos (OEA). Primera Edición. 155 p.p

PARAMO Vargas Juan Manuel Proyecto de preinversión de una planta purificadora de agua en Irapuato Gto. U.N.A.M. 1987.

PURSHEL Wolfgang La calidad de las aguas y sus tratamiento. Bilbao, 1976.

PURSHEL Wolfgang. Molina Argueta J. Luis Diseño de un sistema para purificación de cloro. Facultad de Química. U.N.A.M. 1983

Proyecto de norma oficial mexicana NOM-012-SSA1-1993, requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.

Proyecto de norma oficial mexicana NOM-013-SSA1-1993, requisitos sanitarios que debe cumplir la cisterna de un vehículo para transporte y distribución de agua para uso y consumo humano.

Proyecto de norma oficial mexicana NOM-014-SSA1-1993, procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en cisternas de abastecimiento de agua públicos y privados

SANCHEZ Barajas Genaro. Manual para la Identificación, Formulación y Evaluación de Microproyectos Biblioteca de la micro, pequeña y mediana empresa 6 N.F. Sectores comercio y servicios. 57 p p.

SHEPPARD T. Hortensia, Corona Rodríguez Manual de aguas para usos industriales México. Edit. Limusa, 1987.

SOTO Rodriguez Humberto, Espejel Zavala E. La Formulación y Evaluación Técnico-Económica de Proyectos Industriales CENETI Seminario de Economía de la Producción, México 1981

TAMAYO y Tamayo Mario. El Proceso de la Investigación Científica. México, Edit. Limusa 1994 3era. Edición.

WEBER Walter J. Control de la calidad del agua, procesos fisicoquímicos. México, Barcelona, 1982.