UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS

"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA UNA PLANTA ENVASADORA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Perfil de Proyecto de Investigación Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Alimentos.

Por: Jenny Lucía López Vaca
Tutor: Dr. Milton Ramos.

Ambato – Ecuador
2006

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

INDICE

Índice

CAPITULO I 1

EL PROBLEMA DE INVESTIGACION. 1

1.1.- Tema de Investigación 1

1.1.1 Antecedentes 1

1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.2.1 Contextualización 2

Análisis Macro 2

Análisis Meso 5

Análisis Micro 6

1.2.2 Análisis crítico 7

1.2.3 Prognosis 9

1.2.4 Formulación del problema 9

1.2.5 Preguntas directrices 9

1.2.6 Delimitación 10

1.3.- JUSTIFICACIÓN. 10

1.4.- OBJETIVOS. 12

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

13

2.1.- Antecedentes Investigativos

2.2.- Fundamentación Filosófica 17

2.3.- Fundamentación Legal 19

2.4.- Categorías Fundamentales 22

2.4.1. Diagrama de Flujo 23

2.5.- Hipótesis 26

2.6.- Señalamiento de variables de la Hipótesis 26

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1.- Enfoque 27

3.2.- Modalidad básica de la investigación 27

3.3.- Nivel o tipo de investigación 27

3.4.- Población y muestra 28

3.5.- Operacionalización de variables 28

3.6.- Recolección de información 31

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

3.7.- Procesamiento y análisis 31

CAPITULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

4.1.- Recursos.-

4.1.1 Recursos Institucionales y Recursos Materiales 32

4.1.2 Recursos Humanos 32

4.1.3 Recursos Económicos 32

4.2.- Cronograma de Actividades 2006 33

4.3.- Bibliografía 33

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.- Tema de Investigación.-

Implementación de un sistema de tratamiento de agua para una planta envasadora en la provincia de Tungurahua.

1.1.1 Antecedentes:

El agua es el componente principal de la materia viva. Constituye del 50 al 90% de la masa de los organismos vivos. Este líquido transparente, con la definición de incolora, inodora e insípida, ha orientado el comportamiento humano como fuente de vitalidad, símbolo de pureza, metáfora de la sensualidad. Este elemento de la naturaleza es el eje de la asepsia y el principio de la salud. Las teorías sobre el origen de la vida plantean el agua como el escenario trascendental para que surjan los primeros seres, entre esas, la explicación del mismo Charles Darwin con sus seguidores contemporáneos, como Gustav Arrhenius, imaginaron que la vida evolucionó en una pequeña reserva de agua. (7).

No solo implica cualidades sino perjuicios y riesgos: el agua es el escenario de la vida, tato benigna como dañina para el ser humano. Cuando se abre el grifo de agua potable, agua limpia y de buen sabor fluye por el grifo, que previamente el agua debe pasar por varias etapas de purificación. El agua que tiene que ser embotellada deber ser purificada y desinfectada, de modo que quede libre de contaminantes y de bacterias. (7)

Conforme crece la población humana, aumenta de igual modo la contaminación. En los últimos años se han duplicado las fábricas y las industrias, las ciudades crecen y ocupan cada vez más territorio. El agua es uno de los recursos más afectados. En los mares se ha vertido petróleo, aguas

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

negras y contaminantes de todo tipo. La depuración cobró importancia progresivamente desde principios de la década de 1970 como resultado de la preocupación general expresada en todo el mundo sobre el problema, cada vez mayor, de la contaminación humana del medio ambiente, desde el aire a los ríos, lagos, océanos y aguas subterráneas, por los desperdicios domésticos, industriales, municipales y agrícolas. (17)

El agua es potable cuando está libre de gérmenes y de sustancias químicas dañinas. Por este motivo es de mucha importancia la implementación de un sistema de tratamiento de agua que garantice la asepsia de este líquido vital, tan necesario en todas las áreas. Además, el hecho de instalar una planta envasadora en la Provincia de Tungurahua para tratar el agua natural propia de la región, no solo con el fin de un negocio lucrativo, sino para obtener un líquido más puro, sano y apto para el consumo de sus habitantes.

El agua podemos tratar utilizando algunos de estos métodos: Filtración, Ebullición, Desinfección. Para la filtración se usan unos filtros, que dejan pasar el agua y retienen la tierra, arena y algunas impurezas. El agua sale limpia, pero los filtros dejan pasar algunos microorganismos y las sustancias químicas disueltas. En la ebullición se hierve el agua por unos minutos para eliminar los microorganismos presentes; después se enfría, para pasar varias veces de un recipiente a otro, de esta manera se mezcla con el aire, y se convierte en una sustancia apta. Mientras que en la desinfección; al agua se le añaden sustancias químicas como el cloro que elimina completamente los microorganismos. (8)

1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.-

1.2.1 Contextualización:

Análisis Macro:

Una de las mayores preocupaciones de la humanidad ha sido el proveer de agua pura a los seres humanos. En el antiguo Egipto utilizaban un método muy

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

sencillo para purificar el agua que consistía en vaciar el agua en vasijas de barro, en donde permanecía durante un año. Al cabo de este tiempo, las impurezas se habían depositado en el fondo. Luego, por medio de un sifón extraían de la parte superior de la vasija, el agua purificada. Las antiguas culturas orientales, usaban la arena o barro poroso a manera de filtros, a través de los cuales pasaban el agua para limpiarla de las impurezas. (12)

En la actualidad, el negocio del agua embotellada ha mostrado un crecimiento constante. Se calcula que en todo el planeta se consumen 126 mil millones de litros de agua embotellada al año y que el mercado podría situarse en 22 mil millones de dólares. México es el cuarto consumidor per cápita, después de tres países europeos, con 13 mil millones de litros de agua embotellada que se consumen al año. El 88.5 por ciento de ese total, es consumido en garrafón y el resto en botella personalizada. (12)

En los Estados Unidos, el agua embotellada es regulada por la Administración de Alimentos y Drogas (FDA) como un alimento, dicha regulación está contenida en el volumen 21 del Código de Regulaciones Federales (CFR). (13) Las regulaciones específicas para la manufactura de agua embotellada están demarcadas en dos diferentes secciones del CFR 21, en la primera sección (s) 103 expone estándares para calidad, física, química, radiológica y microbiológica para el agua embotellada; mientras que la segunda sección 129 señala las Prácticas de Buena Administración (GMPs) para plantas de agua embotellada. Las GMPs promulgan los requisitos generales siguientes:

- Construcción y diseño de la planta.
- Elementos sanitarios y control
- Operaciones sanitarias
- Equipo y procedimientos
- Procesos y Controles
- Requerimientos generales de GMPs

En Costa Rica existen dos tipos de plantas de tratamiento: las de filtración lenta y las de filtración rápida.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

Las plantas de filtración lenta utilizan un tipo de filtro que posee dos capas: una de arena y otra de grava. A través de ellas pasa el agua y las partículas grandes quedan adheridas a los granos. Estos filtros son muy eficientes porque eliminan casi todas las bacterias (99%) y ayudan a modificar los restos de las plantas y animales que hay en el agua, para que ésta no tenga sabor y olor desagradable. De otro lado, en las plantas de filtración rápida se utiliza el mismo sistema descrito anteriormente, pero la velocidad del filtrado es mucho mayor. (10)

Las modernas plantas de potabilización nacieron a fines del siglo XIX cuando se detectó la relación estrecha entre el agua y las enfermedades hídricas. En la actualidad es considerada agua potable o más precisamente agua apta para el consumo humano, toda agua, natural o producida por un tratamiento de potabilización que cumpla con las normas de calidad establecidas para tal fin. Estas normas se basan en estudios toxicológicos y epidemiológicos, así como en consideraciones estéticas. (14)

En el siglo XIX ya se utilizaba el sulfato de aluminio como coagulante, así en Holanda en 1880, B. Salbach2 construyó un sistema de sedimentadores con coagulación de sulfato de aluminio como pretratamiento para un sistema de filtros lentos. En el siglo XX se difundió mucho más este coagulante y su utilización era cada vez más frecuente, en Argentina por ejemplo su uso empezó en junio de 1.901; en Colombia en 1955; en Ecuador (Quito) en el año de 1952 y actualmente el sulfato de aluminio esta difundido en todo el mundo en el proceso de potabilización del agua. (18)

Pero hace 25 años se descubrió la toxicidad del aluminio sobre el sistema nervioso en ratas. Tras las primeras evidencias en animales de experimentación una serie de estudios han valorado el posible papel del aluminio en relación con la enfermedad de Alzheimer, sin que exista un consenso claro en la comunidad científica. Es por eso que organizaciones internacionales que se dedican a velar por el bienestar de la salud, señalan que el Sulfato de aluminio, coagulante actualmente utilizado de manera generalizada, puede causar afecciones en la salud y sugieren limitar el uso del mismo. (14)

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

Análisis Meso:

El segmento del agua embotellada en el Ecuador constituye el de mas rápido crecimiento dentro de las industrias de las bebidas y constituye uno de los más lucrativos ya que el consumidor esta pagando un precio aceptable por agua embotellada que tiene un costo bajo de materia prima. En el Ecuador, según datos del INEC, existen 410 establecimientos dedicados a actividades de Elaboración de Productos Alimenticios y Bebidas, de los cuales el 61% se ubican en la Sierra y el 38% en la Costa, para dejar el restante 1% para la Amazonía, Región Insular y zonas no delimitadas. (1)

Los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos muestran que la Industria de Alimentos y Bebidas se mantiene como el rubro más importante, pese a la crisis que ha enfrentado el país, y por tanto es una de las fuentes más grandes de ocupación laboral de la población económicamente activa. Actualmente se reportan más de 20 empresas cuya actividad es procesar agua en diferentes presentaciones, sea natural, mineral, con gas o sin gas. Estas empresas son del tipo orientadas hacia la materia prima, por lo que generalmente se ubican en las cercanías de las vertientes o fuentes de agua.

La evaluación de la calidad bacteriológica del agua en Ecuador proporciona principalmente seguridad para el consumo. Estos análisis son indicadores de la presencia de microorganismos que en un momento dado pueden afectar la salud pública y se brindan como una herramienta para evaluar los sistemas de tratamiento y la calidad de las aguas. (1)

Las grandes compañías tales como Coca – Cola y Pepsi, con sus productos Dasani y Aquafina gastan millones de dólares cada semana en campañas publicitarias, entregando al consumidor la percepción de que el agua embotellada proviene de montañas inmaculadas o de mágicos acueductos subterráneos, y también asegurando pureza y calidad. Coca Cola, empresa

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

que a nivel mundial, no solo produce bebidas gaseosas sino también agua embotellada. Recientemente llego a un acuerdo para el manejo de ventas, mercadotecnia y distribución de los productos embotellados de agua Evian (uno de sus productos), con el Grupo francés Danone, que incluye las marcas Evian, Dannon y Volvic, en los Estados Unidos y Canadá. (18)

Actualmente, los embotelladores de Coca Cola distribuyen más de la mitad de los productos Evian en los Estados Unidos, con su marca Dasani. Danone, es el numero cuatro; el numero dos es PepsiCola, con su marca Aquafina; el numero uno es el Grupo Terrier de América, que recientemente cambio su nombre como la Compañía Nestlé S.A. y reposiciona sus operaciones mundiales de agua embotellada, incluyendo Terrier Vittel, S.A. de Paris, como Nestlé Waters. El agua embotellada ahora constituye el 8,8% del ingreso de Nestlé, comparada al 4,7% de hace 10 años. El mercado de EEUU está evaluado en US$ 3,5 billones y el mercado mundial en las de US$ 4,5 billones. (18).

Análisis Micro:

Tungurahua, provincia de Ecuador situada en el centro del país; es una de las diez que forman la región de la Sierra. Limita al norte con las provincias de Napo y Cotopaxi, al este con la de Pastaza, al sur con las de Morona Santiago y Chimborazo, y al oeste con la de Bolívar. (11)

En la provincia de Tungurahua actualmente hay pocas plantas que se dediquen al tratamiento de agua para envasar. Sin embargo en la Parroquia de Totoras hay fuentes que cuentan con manantiales de agua natural de excelente calidad.

Ambato tiene una población de 240.000 habitantes y mantiene un déficit de agua potable para un 15-20% de su población urbana y periurbana. Dos plantas de tratamiento abastecen de agua potable a la parte urbana de Ambato, las estaciones de Casigana y Tilulún. La empresa Municipal de Agua Potable de Ambato (Emapa) se encarga de suministrar agua potable a la

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

ciudad de Ambato, con una cobertura del cien por ciento, en el área urbana. Vale señalar que el 60 por ciento del agua que se consume en Ambato proviene de vertientes y el resto se capta en la parte alta de los ríos. (11)

El sector oeste de Tungurahua está formado por las montañas de la cordillera Occidental, con elevaciones como la de Carhuarazo (5.106 m) y Sagatoa (4.152 m); por el sector este se extienden las estribaciones de la cordillera Real, donde se encuentra el volcán Tungurahua (5.033 m; en 1916 y 1975 tuvieron lugar sus mayores erupciones) y el cerro Hermoso (4.639 m). (11)

El centro corresponde a una depresión que se inscribe en el surco interandino y es avenada por los ríos Patate y Chambo, que se unen para formar el Pastaza, curso de agua que se abre camino a través de la cordillera Real hacia el Amazonas. Los cursos fluviales son aprovechados como recursos hidroeléctricos. El clima es tropical, con las modificaciones que introducen la altitud y la orientación de las vertientes. (11)

1.2.2 Análisis crítico:

A fechas recientes el consumo de agua embotellada, en sus diferentes versiones, ha tenido un crecimiento importante debido principalmente a la incursión de grandes empresas transnacionales a este mercado, a la moda, a la conciencia y cultura de la población hacia lo "light", lo natural, la imagen, entre otros factores, lo cual ha provocado un incremento de precios de las diferentes presentaciones de agua purificada, y a su vez se ha convertido en un muy interesante nicho de negocio en el cual emprender.

Cabe recordar que en los años 1997-1998, Ambato sufrió los estragos del Fenómeno del Niño, aumentando la vulnerabilidad de sus sistemas de alcantarillado y por consiguiente del sistema de agua potable. Por tanto, la ciudad de Ambato tuvo un déficit de agua potable que bordeó el 20% en sectores urbanos y periubanos; mientras que la cobertura y continuidad de

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

servicio fue deficitaria en su parte oriental. Esto demostró la necesidad de disponer de sistemas alternativos de producción de agua. (11)
De otro lado, las técnicas de purificación del agua se han desarrollado extensamente durante el pasado siglo. La desinfección del agua destinada a consumo humano ha significado una reducción en el numero de enfermedades transmitidas por el agua, como son el cólera y tifoidea. (13)

En los países en vías de desarrollo normalmente no hay suficiente agua limpia o sistemas de colección y tratamiento de aguas residuales. Una gran parte de la población de estos países muere o enferma a causa de patógenos existentes en el agua que beben. El mayor impacto se genera en grupos más vulnerables como los niños, personas mayores o parte de la población con un sistema inmunológico débil (ej. pacientes de SIDA o sometidos a transplantes de órganos). (14)

La gran mayoría de estos microorganismos patógenos se pueden eliminar mediante la aplicación de técnicas de tratamiento del agua, como son las floculación-coagulación, sedimentación y filtración. Para garantizar la seguridad del agua potable los sistemas de desinfección del agua se aplican generalmente en una etapa final del tratamiento del agua. (13)

El estado biológico del agua determina la calidad del mismo, es decir, establece el grado de contaminación, caracteriza la carga contaminante y la capacidad de autodepuración biológica. La caracterización biológica del agua comprende la identificación de organismos indicadores, frecuencia de aparición, índice de saprobiedad, índice de diversidad de especies (IDE), entre otros. Mientras que la evaluación de la calidad bacteriológica comprende principalmente:

Número más Probable de Coliformes Totales, Número más Probable de Coliformes Fecales y Recuento Total en Placa de Microorganismos Heterótrofos.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

La clorificación, de todos los desinfectantes químicos el cloro es el más utilizado debido a que es altamente tóxico para una gran cantidad de microorganismos, altamente soluble en agua, presenta una aptitud desodorizante y es un buen detergente, además del bajo costo disponibilidad. (17)

1.2.3 Prognosis.

El rubro del agua embotellada ofrece muchas alternativas para hacer negocio, tales como: Planta purificadora de agua y envasado, distribución del agua, la combinación de las tres, renta o venta de maquinas purificadoras. Así, las plantas purificadoras de agua son un excelente negocio, pues la tecnología de purificado ha evolucionado al grado que ahora poner una planta de purificado de agua es más económico y se tiene una mayor seguridad de la producción del agua purificada. Lo que es importante conocer son las condiciones del agua que se va a purificar, la calidad de agua que se desea.

Recientemente, el Centro de Prevención y Control de Enfermedades de los Estados Unidos y la Academia Nacional de Ingeniería señalaron al tratamiento del agua como uno de los avances públicos más significativos del Siglo 20. Más aún, se anticipa que aumentará el número de técnicas de tratamiento y combinaciones de técnicas desarrolladas según se descubren y se regulan contaminantes más complejos. (14)

1.2.4 Formulación del problema:

El presente proyecto persigue la implementación de un sistema de tratamiento de agua para una planta envasadora en la Provincia de Tungurahua, que vendrá abastecer las necesidades de los consumidores, con un producto de calidad y libre de gérmenes que atenten a la salud del humano, además será una fuente importante de ingresos y trabajo para muchos de los habitantes de la Provincia.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

1.2.5 Preguntas directrices:

- ¿Existen diferentes sistemas de tratamiento de agua?
- ¿Por qué se le aplican tratamientos al agua?
- ¿Por qué el agua envasada debe ajustarse a normas rigurosas de control?

1.2.6 Delimitación:

Campo:	Alimentos
Aspecto:	Bebidas
Área:	Tratamiento de agua
Situación:	Totoras
Espacial:	2007
Tema:	Implementación de un sistema de tratamiento de agua para una planta envasadora en la provincia de Tungurahua.
Problema:	Obtener agua envasada de calidad con la implementación de un sistema de tratamiento óptimo.

1.3.- JUSTIFICACIÓN.-

La implementación de un sistema de tratamiento de agua es de mucha importancia, tanto a nivel comercial, industrial, como humano, ya que todos tenemos derecho a consumir agua pura que no atente contra nuestra salud.

El agua tratada es agua que no esta contaminada, que contiene una mínima concentración de minerales y no produce infecciones, y se considera satisfactoria para el consumo doméstico, apropiada para beber. Es necesario

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

tener en cuenta que el agua es una de las fuentes más abundantes de la naturaleza, pero cada vez es más escasa. (16)

El agua de consumo humano debe pasar un sistema riguroso de tratamientos para llegar al consumidor libre de gérmenes, pero esta es la oportunidad de sobresalir con una planta que requiera principalmente de una materia prima de origen natural, estudios recientes han señalado que el mercado nacional presenta un importante crecimiento de la demanda de agua embotellada, ya que proporciona importantes beneficios en su consumo. (17)

El agua que abastece a las ciudades algunas veces proviene de aguas superficiales como lagos, ríos, embalses y otras de aguas subterráneas. Eso depende de la calidad y de la cantidad de agua disponible para el futuro. Las grandes ciudades se abastecen de las aguas superficiales, porque poseen mayor cantidad de agua y fácilmente se llega a ellas. Sin embargo, el hombre ha contaminado tanto estas fuentes, que sus aguas deben someterse a estrictos tratamientos de purificación antes de ser utilizadas.

En el proceso de tratamiento, existen diferentes desinfectantes, que pueden matar o desactivar los microorganismos patógenos. Por ejemplo, la aplicación de cloro o sustancias que contienen cloro, peroxido, bromo, plata-cobre, ozono y UV. Todos estos sistemas de tratamiento tienen ventajas y desventajas y se aplican para la desinfección del agua dependiendo de las circunstancias particulares, una de ellas es para el consumo humano. (12)

Existen análisis que permiten establecer si un agua es apta para el consumo, o si se requiere de algún tratamiento especial para potabilizarla. Es así como estos análisis representan el punto de partida para el diseño y ejecución de obras de ingeniería, tendientes a optimizar la calidad del agua de abastecimiento.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

1.4.- OBJETIVOS.-

- **General:**

  Implementar un sistema de tratamiento de agua para una planta envasadora en la Provincia de Tungurahua.

- **Específicos:**

  - Analizar diferentes sistemas de tratamiento de agua.
  - seleccionar un sistema específico de tratamiento de agua, eficiente y de menor costo.
  - Determinar la calidad de agua del sistema de tratamiento que se ajuste a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 200:98 para “Agua Purificada Envasada”

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1.- Antecedentes Investigativos.-

Se debe indicar que no existe ningún procedimiento simplista ni producto químico apropiado para el tratamiento de todas las clases de aguas. Cada caso se debe considerar individualmente. El proceso del tratamiento del agua incluye la separación de los detritos mediante cribas móviles o fijas, filtrado, separación de lodos y limos en depósitos de decantación, calentamiento, vaporización o destilación, desaireación, tratamiento con cal apagada, tratamiento con carbonato sódico, tratamiento con ambos productos, con hidróxidos cálcico y barico, con fosfato trisódico, coagulantes, zeolitas (descalcificadores) y por osmosis inversa. (13)

Existen algunos tratamientos y sistemas de desinfección básicos para el agua. Un sistema de tratamiento empleado en una planta tiene como base las operaciones y/o procesos unitarios de coagulación-floculación, sedimentación, filtración y desinfección, los cuales deberán realizarse en dispositivos de bajo costo y fácilmente operables.

En la operación de coagulación-floculación, se utiliza un dispositivo de mezcla lenta (floculador) formado por un tubo cilíndrico dentro del cual se incluye un tubo alimentador para provocar un flujo helicoidal ascendente y llevar a cabo un movimiento circular en el agua y en función del tiempo necesario para formar el floc deseado. (3)

En la operación de sedimentación, se emplea un sedimentador de flujo ascendente, que separa físicamente los sólidos suspendidos del agua por la acción de la fuerza gravitacional, dando como resultado un manto de lodos en la parte baja del sedimentador y un efluente clarificado en la parte superior con un 90-95 % de remoción de sólidos. (17)

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

En la filtración, se utiliza un sistema de filtrado con el propósito de retener los flocs que han escapado del proceso de sedimentación, es decir, los flocs que el dispositivo de sedimentación de alta tasa no pudo retener y algunos sólidos disueltos que serán retenidos gracias a las propiedades de adsorción del medio filtrante. (17)

En lo que respecta a la desinfección del agua, esta se realiza con hipoclorito de sodio dosificado por goteo, que recibe el efluente del sistema de filtros y se descarga en un tanque de contacto de cloro constituido por mamparas. El proceso más utilizado para la desinfección del agua es la cloración porque se puede aplicar a grandes cantidades de agua y es relativamente barato. El cloro proporciona al agua sabor desagradable en concentraciones mayores de 0.2 ppm aunque elimina otros sabores y olores desagradables que le proporcionan diferentes materiales que se encuentran en el agua. Aunque el cloro elemental o en forma atómica se puede usar para la desinfección del agua, son más utilizados algunos de los compuestos de cloro como el ácido hipocloroso, el hipoclorito de sodio, el hipoclorito de calcio y el peróxido de cloro. (5)

A pesar de estas medidas, el agua generalmente necesita tratarse para poder ser agua apta para consumo humano, y cumplir con las exigencias legales que regulan la materia, desde el punto de vista de estándares físicos, bacteriológicos y químicos. El agua no debería de contener olores o sabores, y debe de ser agua clara y químicamente estable (ej. sin compuestos corrosivos). El tipo de tratamiento que necesita el agua, depende en gran medida de la composición y calidad del agua.

De otro lado, el carbón activado, que se utiliza en el tratamiento de aguas, puede ser regenerado térmicamente con la pérdida de alrededor del 5 %. Cada kilogramo de carbón activado puede adsorber entre 200 y 400 g de materia orgánica antes de requerir ser regenerado. Para eliminar contaminantes orgánicos y algunos sólidos en suspensión se usa carbón activado porque es muy poroso y tiene una gran superficie de contacto a la cual se adhieren y son eliminados. Algunos sistemas de digestión biológica utilizan el carbón activado en polvo para concentrar la fuente de alimento de las bacterias para que

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

conviertan de manera más eficiente a la materia orgánica en biomasa o hasta en bióxido de carbono. Cuando los niveles de pureza del agua son aceptables entre 10 y 20 mg de material orgánico/L de agua, como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), es suficiente la instalación de filtros de carbón activado con flujo descendente. (10)

El desarrollo de los métodos analíticos para medir la clase y cantidad de las sustancias disueltas en el agua ha avanzado paralelamente a los adelantos en la química analítica y tales métodos son modificaciones de las técnicas y procedimientos que se utilizan para otros propósitos. Además, de las consideraciones de precisión, exactitud, facilidad para la toma de muestras y rapidez de respuesta y costos de los métodos que influyen en la selección de los métodos analíticos que se utilizan en los laboratorios. Los diferentes métodos analíticos se basan en los procedimientos de gravimetría y volumetría clásicos. (10)

Otro proceso de purificación de agua es la ósmosis, basado en el proceso natural que ocurre en todas las células vivas. Como es conocida la ósmosis permite la vida de todos los seres, tanto animales como vegetales, al inducir que el agua fluya por difusión desde zonas donde se encuentra relativamente pura, con baja concentración de sales, a zonas donde se encuentra con alta concentración a través de una membrana semipermeable. El resultado final es la extracción de agua pura del medio ambiente. En la ósmosis se utiliza una membrana semipermeable a través del cual el agua puede penetrar y traspasar con mucha facilidad que los otros componentes que se encuentran en solución. (14)

Finalmente, otro proceso de purificación es la osmosis inversa inventado por el hombre que invierte el fenómeno natural de ósmosis. El objetivo de la ósmosis inversa es obtener agua purificada partiendo de un caudal de agua que está relativamente impura o salada. Esto se logra separar de este caudal de agua contaminada con sales, un caudal menor de agua pura. En este proceso se aplica presión que tiene más alta concentración de sales para forzar un caudal menor de agua pura. (14)

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

El ozono es usado para la desinfección del agua potable en las industrias desde hace unos 100 años. En estos 100 años el ozono se ha usado en cantidades masivas y no ha habido ninguna muerte atribuida a éste. (15)

Sin embargo, el ozono debe manejarse con precaución. La preocupación sobre la desaparición de la capa de ozono y sobre la presencia de ozono en las ciudades a menudo da la impresión de que el uso del gas ozono podría ser malo para el medio ambiente, pero esto no es así, porque el ozono es producido a partir del oxígeno puro y vuelve al oxígeno puro; éste desaparece sin dejar rastro en cuanto ha sido usado una vez. Cuando el ozono desinfecta o descompone bacterias o contaminantes dañinos, no hay generalmente sub-productos, a diferencia de muchos agentes desinfectantes. (15)

El ozono es un gas incoloro en todas las concentraciones experimentadas en la industria. Tiene un olor ocre característico asociado generalmente a las chispas y a las tormentas eléctricas. El olor es generalmente perceptible por la nariz humana en concentraciones entre 0,02 y 0,05 ppm, lo que es aproximadamente 1/100^{avo} del nivel de exposición recomendado en 15 minutos.

Es así como se pueden nombra algunas ventajas del ozono:

- Actúa como una excelente substancia virucida.
- Desinfecta y oxida muy eficazmente.
- No produce ningún trihalometanos (THM), y ácido haloacético (AHA) u otros subproductos dorados.
- Mejora la remoción de turbiedad bajo ciertas condiciones.
- Desactiva tanto al *Criptosporidio* como al *Giardia,* así como a otros agentes patógenos conocidos.
- Controla el sabor y olor.

Sin embrago existen tambien algunas desventajas del ozono como las siguientes:

- Produce subproductos de desinfección que incluyen:
    - Aldehídos
    - Cetonas

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

    - Adidos carboxilicos
    - THM de bromo incluido el bromoformo
    - Adidos Acéticos de bromo
    - Bromato
    - Quinonas
    - Peróxidos
- Fomenta la formación de THM cuando se combinan algunos subproductos de ozonización con procesos secundarios de desinfección. Se necesitará un filtro biológicamente activado para eliminar estos precursores recién formados.
- No proporciona un residuo persistente.
- Plantea inquietudes reglamentarias. En los reglamentos futuros de subproductos de desinfección, se puede contemplar la necesidad de contar con plantas que usan ozono para instalar los costosos sistemas de remoción de precursores (como sistemas granulares de filtración de carbono activado).
- Requiere inversión de capital. El ozono se debe producir en el lugar por medio de una tecnología costosa que requiere un alto nivel de mantenimiento y capacitación substancial de operadores.
- Promueve el crecimiento microbiano. El ozono reacciona fácilmente con la materia orgánica más compleja y puede descomponerla en compuestos más pequeños que sirven para aumentar los nutrientes en los abastecimientos de agua, por lo tanto mejora el nuevo crecimiento microbiano en los sistemas de distribución de agua. (9)

2.2.- Fundamentación Filosófica.-

Las antiguas civilizaciones se establecieron alrededor de fuentes de agua. Mientras era importante tener una abundante cantidad de agua para beber para otros usos, para nuestros antecesores, la calidad del agua no era bien conocida o documentada. A pesar de que los requisitos históricos señalan problemas estéticos (apariencia, olor o sabor desagradable) con respecto al

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

agua de tomar, se tomó miles de años para la gente reconocer que no podían contar solamente con sus sentidos para juzgar la calidad del agua. (12)

Los tratamientos de agua originalmente se enfocaban en mejorar las calidades estéticas del agua de beber. Métodos para mejorar el sabor y olor del agua de beber están asentados desde el 4000 B.C. Sanskrit Antiguos y Escrituras Griegas recomiendan métodos tales como filtración por carbón, exposición a la luz solar, hervir y colar. Nublazón visible (después llamado turbidez) fue la propiedad de los primeros tratamientos de agua, porque muchas fuentes de agua contenían partículas que eran de aspecto y sabor cuestionables. Para aclarar el agua, se dice que los Egiptos utilizaban la sustancia química alum en los años 1500 B.C. para provocar la suspensión de las partículas que se asientan en el agua y atraparlas. Durante los años 1700, la filtración fue establecida como un medio efectivo para remover partículas del agua, aunque el grado de claridad logrado no se podía medir en ese tiempo. (12)

Al principio de los años 1800, los científicos obtuvieron un mayor entendimiento de las fuentes y efectos de los contaminantes del agua, especialmente aquellos que no eran visibles a simple vista. En el 1855, el epidemólogo Dr. John Snow comprobó que el cólera era una enfermedad causada por el agua, relacionando una epidemia de enfermedad a un pozo público que estaba contaminado por las aguas negras. A fines de los 1800, Louis Pasteur demostró la ¨teoría del microbio¨, que explicaba como estos organismos microscópicos (microbios) podían transmitir enfermedades a través del medio como el agua. (12)

Durante la parte final de los siglos diecinueve y veinte, las inquietudes sobre la calidad del agua continuaron enfocándose mayormente en microbios que causan enfermedades (patógenos) en fuentes de agua públicas. Los científicos descubrieron que la turbidez no era un problema estético solamente, partículas en la fuente de agua, tales como materia fecal, pueden encubrir patógenos. Como resultado, todos los diseños de la mayoría de sistemas de tratamiento de agua de tomar fabricado en los Estados Unidos durante el principio de los años 1900 fueron propulsados por la necesidad de

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

eliminar la turbidez, y por ende, eliminan los contaminantes de microbios que estaban causando brotes de tifoidea, disintería y cólera. Para reducir la turbidez, algunos sistemas de agua en ciudades de los Estados Unidos (tales como Filadelfia) comenzaron a utilizar filtración con arena lenta. (12)

Hoy la filtración y el tratamiento con cloro se mantienen como técnica efectiva de tratamiento para proteger las fuentes de agua de microbios peligrosos, aunque avances adicionales en la desinfección se han hecho a través de los años. En los 1970s y los 1980s, se hicieron mejoras en desarrollo de membranas para la filtración de osmosis inversa y otras técnicas de tratamiento, tales como ozonacion. Algunos avances en tratamiento han sido causados por el descubrimiento de patógenos en el agua de beber que pueden causar enfermedades, tales como hepatitis, gastroenteritis, enfermedad del Legionario y cryptosporidiosis. Otros avances surgieron de la necesidad de extraer más y más sustancias químicas que se encuentran en las fuentes de agua de beber. (12)

En la presente investigación se utilizará agua de fuentes procedentes del Barrio Palahua de la Parroquia Totoras de la Provincia de Tungurahua, que cuenta con manantiales de agua, la misma que tiene características de primera calidad.

2.3.- Fundamentación Legal.-

El agua embotellada que se pretende producir debe ajustarse a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 200: 98 para “Agua purificada Envasada” (Anexo 1).

En dicha norma técnica se contempla los siguientes parámetros de calidad:

- Ausencia de microorganismos, lo que es una medida indirecta del grado de limpieza del producto.
- pH neutro, lo que indica equilibrio entre ácidos y bases.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

- La norma técnica tolera 5 unidades de color y 3 de turbiedad.
- Sólidos solubles entre 80 y 150 mg/litro.
- Olor y sabor, la norma define a estas características con la palabra inobjetable para definir la cualidad de insípida e inodora para el agua envasada o no.

Es decir, se considera como agua purificada envasada a las aguas destinadas al consumo humano habiendo sido sometidas a potabilización y a un riguroso proceso de purificación que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma NTE INEN 2 200: 98; además envasadas en recipientes herméticos que garanticen su calidad. (4)

En la norma a la que se hace referencia, se contemplan los requisitos físicos (tabla 1), en donde además se menciona el método a seguirse para cuantificar dichos requisitos de acuerdo con la normatividad del INEN. (Anexo1)

Tabla 1. Requisitos Físicos del Agua Purificada Envasada

Requisitos	**Mínimo**	**Máximo**	**Método de Ensayo (NT)**
Color expresado en unidades de escala Pt - Co.	--	5	INEN 970
Turbiedad en unidades nefelométricas de turbiedad NTU	--	3	INEN 971
Sólidos totales disueltos expresados en mg/lt	--	500	INEN 972
pH a 20º C	6.5	8.2	INEN 973

Fuente: INEN 1998

Además, el agua purificada envasada deberá:

- Ser de calidad tal que no presente riesgo para la salud del consumidor (ausencia de microorganismos patógenos).

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

- Ajustarse a las siguientes especificaciones microbiológicas. Los requisitos microbiológicos mínimos se reportan en las Tablas 2 y 3, clasificadas según la determinación, NPM (número más probable) y membrana filtrante, respectivamente; según las Normas Técnicas NTE INEN, 1205:1985, NTE INEN, 1529-5:1990; NTE INEN, 1529-6:1990 y NTE INEN, 1529-7:1990 (Anexo 1). (4)

Tabla 2. Requisitos Microbiológicos (Método del número mas probable NMP)

Microorganismos	**Unidad**	**Requisito Mínimo**
Coliformes	NMP/100cm^3	< 2
Escherichia coli	NMP/100cm^3	< 2
E. D de Lansefield	NMP/100cm^3	< 2
Clostridium sulfito reductores	UFC/100cm^3	<1.0 *10 ^{2}
Pseudomona aeruginosa	NMP/100cm^3	< 2

Fuente: INEN, 1998

Tabla 3. Requisitos Microbiológicos (Método de Membrana Filtrante)

Microorganismos	**Requisito Mínimo UFC/100 cm^3**
Coliformes	< 1.0 * 10^0
Escherichia coli	< 1.0 * 10^0
E. D de Lansefield	< 1.0 * 10^0
Clostridium sulfito reductores	<1.0 *10 ^{0}
Pseudomona aeruginosa	< 1.0 * 10^0

Fuente: INEN, 1998

Para la producción de agua embotellada, el análisis requerido para el control de calidad es el pH que se realiza según la Norma Técnica NTE INEN 2 200:98 de requisitos de agua purificada envasada.

En la etapa de recepción de agua se registrara el pH y cantidad de cloro, así como en el producto terminado con el fin de confirmar el cumplimiento de la Norma Técnica NTE INEN 973:1984 y NTE INEN 977:1984, respectivamente.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

Además, es necesario registrar el control trimestral de microorganismos patógenos, lo cual se realiza basándose en las Normas Técnicas: NTE INEN 1105:1984, NTE INEN 1205:1985, NTE INEN 1529:1990, NTE INEN 1529:1990 y NTE INEN 1529 -7 :1990. (4)

2.4.- Categorías Fundamentales.-

Se puede considerar en este proyecto como variable independiente el Sistema de Tratamiento de agua y como variable dependiente La Instalación de una planta envasadora, así se podría realizar el siguiente análisis de las variables implicadas en el proyecto.

Con respecto a la variable independiente, el sistema de Tratamiento de Agua, involucra las siguientes operaciones:

- Extracción del Agua.- Se realizará por medio de una bomba de succión de 1.5 HP que se encontrará cerca de las vertientes. En el agua se verificara pH para conocer su acidez y alcalinidad; color y turbiedad; cloruros, sólidos totales, cloro residual, todas estas pruebas indicarán la calidad del agua.

- Almacenamiento.- El agua será almacenada en un tanque cisterna el mismo que servirá para que el agua pase a las siguientes etapas del proceso.

- Coagulación/Floculación.- Se la realiza químicamente con un coagulante como el sulfato aluminio, un regulador de alcalinidad como la Cal, y como sanitizante el cloro, con esto se logra la coagulación. Una vez realizada la coagulación se tiene un agua clarificada que por rebose pasa hasta un tanque de equilibrio.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

- Purificación con Carbón.- El agua en el tanque de equilibrio permanece en contacto con cloro residual por un tiempo mayor a una hora para luego pasar por un filtro de arena de alta granulometría, lo que se llama filtración forzada, luego del cual se realiza una purificación con carbono, al pasar por el filtro de carbón activado a través de un proceso llamado de adsorción que reduce o remueve ciertas sustancias químicas y materias residuales, proceso que da como resultado una alta pureza microbiológica.

- Ozonización.- Una vez que el agua sale de este filtro de carbón activo pasa por un proceso de ozonización que es un esterilizante bactericida, virucida y algicida de alta eficacia, garantizando un producto totalmente libre de microorganismos.

- Envasado.- Finalmente se realiza el envasado por intermedio de llenadoras. El embotellado se realizara con una máquina automática la cual trabajara en forma secuencial para los diferentes envases.

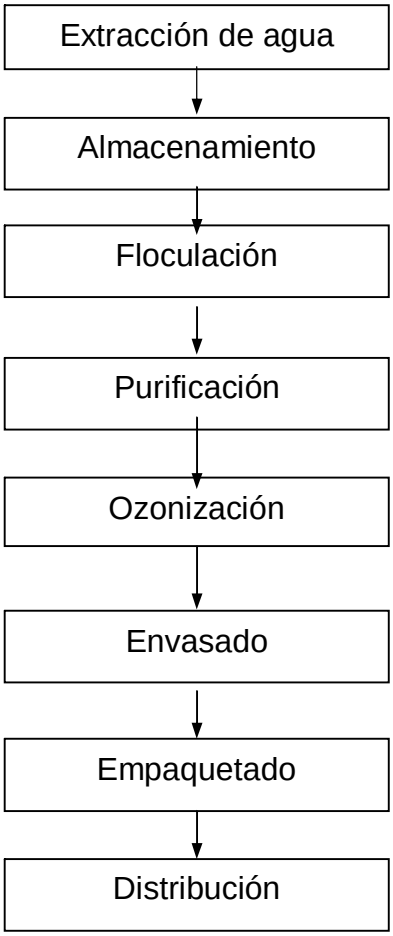
- Empaquetado.- Esta operación se llevará a cabo con el uso de una banda transportadora por donde llegará el producto a una empacadora semiautomática.

- Almacenamiento.- Las jabas contendrán 12 unidades de las botellas en presentación de 500 ml, estas serán almacenadas a temperatura ambiente en bodegas adecuadas para esperar por su distribución y comercialización.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

2.4.1. Diagrama de Flujo:

- Sistema de Tratamiento de Agua:



En lo que respecta a la variable dependiente, instalación de una planta envasadora, se debe tener en cuenta algunos aspectos de importancia tales como:

El financiamiento que en su mayoría será capital propio, además, que se recurrirá a prestamos bancarios.

La localización de la planta normalmente se rige por los principales criterios que son:

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

- Servicios Básicos.- Energía eléctrica, teléfono, agua, alcantarillado, transporte, vías de comunicación adecuadas.
- Ubicación.- Dependiendo de la naturaleza de la actividad o producto, deberá guardarse prudente distancia de los centros poblados, por los factores de ruidos, olores, deshechos, contaminantes, ect.
- Materiales y Mano de obra.- La calidad de estos dos elementos en la producción, también son factores a considerar al momento de decidir la localización de una planta

El diseño y construcción de la planta existen ciertas consideraciones que deben ser tomadas en cuenta como las siguientes:

- Piso.- De cemento liso para, que al limpiarlo diariamente con manguera el agua evacue rápidamente, también debe tener un inclinación hacia el sistema de alcantarillado.
- Paredes.- Las paredes deben ser blanqueadas con cal, puesto que estas sustancias eliminan los microorganismos.
- Techo.- El techo debe ser de materiales no corrosivos.
- Puertas y ventanas.- La puerta de entrada a la planta debe ser ancha y doble. Las ventanas deben ser suficientes en tamaño y en número para brindar luz en el día y porque es conveniente que el sol ingrese a la planta para matar a los microorganismos del aire y del piso.

En cuanto a la maquinaria y equipo de la planta, se tendrá presente que cada operación requerirá de un equipo, pero además que se encuentren al alcancé del financiamiento.

Con respecto a aspectos legales el proyecto según su inversión se podrá ubicar en la pequeña Industria del país, por lo tanto bajo el amparo de la Ley de Fomento a la Pequeña y Mediana Industria. En casi todas las ciudades del país existen entidades que agrupan a este tipo de industrias como son las Cámaras de la Pequeña Industria, cuyos objetivos fundamentales son:

- Incorporar a la Entidad en calidad de afiliados, a todos los empresarios de la pequeña Industria.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

- Proponer a la aplicación de la Ley de Fomento de la Pequeña Industria, en colaboración con otros organismos públicos y privados.
- Brindar cooperación y asistencia necesaria a todos sus afiliados.
- Colaborar con el Estado en el análisis y planteamiento de alternativas frente a los problemas de la Pequeña Industria Ecuatoriana.
- Fomentar la Capacitación profesional de obreros, empleados, técnicos y ejecutivos de la Pequeña Industria.
- Otorgar servicios y asesorías de información, asistencia técnica, jurídica, etc, a todos los afiliados.
- Prestar toda clase de apoyo a las pequeñas industrias afiliadas, individual o colectivamente, en las gestiones que efectúen ante organismos públicos, semipúblicos y privados nacionales e internacionales.

2.5.- Hipótesis.-

Ho: Se puede implementar un sistema de tratamiento de agua para la instalación de una planta envasadora mediante procedimientos conocidos de inocuidad, en base a requisitos de una Pequeña Empresa.

H1: No se puede implementar un sistema de tratamiento de agua para la instalación de una planta envasadora mediante procedimientos conocidos de inocuidad, en base a requisitos de una Pequeña Empresa.

2.6.- Señalamiento de variables de la Hipótesis.-

- Variable independiente.- Implementación de un sistema de Tratamiento de agua.

- Variable dependiente.- Instalación de una Planta envasadora.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1.- Enfoque.-

La investigación se centra principalmente a la instalación de un sistema de tratamiento de agua que garantice al consumidor beber agua en buen estado y además que cumpla con todas las exigencias de un agua envasada apta para el consumo humano. El factor predominante en la investigación es la realización del sistema de tratamiento para la implementación de una planta envasadora de agua embotellada.

3.2.- Modalidad básica de la investigación.-

La investigación del presente proyecto deberá recoger datos o fuentes primarias de investigación como bibliografía - documental, debido a que se tratar de implementar un sistema de tratamiento de agua.

Además se debe tener en cuenta que para toda investigación es de importancia fundamental que los hechos y relaciones que establece, los resultados obtenidos o nuevos conocimientos tengan el grado máximo de exactitud y confiabilidad. Para esto se debe plantear la metodología o procedimientos ordenados y adecuados que permitan establecer lo significativo de los hechos y fenómenos hacia los cuales esta encaminado el significado de la investigación.

3.3.- Nivel o tipo de investigación.-

La investigación realizada para el desarrollo del presente proyecto, es una investigación experimental en una primera parte por que se trata de implementar y encontrar un tratamiento adecuado que no sea muy complicado pero a la vez encierre todas las expectativas que se desea que tenga el agua

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

envasada. Un alto control microbiológico, una asepsia y un alto grado de calidad, para que en un futuro pueda competir con las marcas grandes del mercado que ya se encuentran posesionadas.
En una segunda parte la investigación será exploratoria ya que se desea crear una planta envasadora de agua en la Provincia de Tungurahua, exactamente en la Parroquia Totoras, debido a que en ella existen manantiales naturales de agua, los mismos que serán de gran soporte para la investigación ya que la materia prima fundamental es el agua, por la tanto debe ser uno de los principales puntos a tratar.

3.4.- Población y muestra.-

La población es la totalidad del fenómeno a estudiar la cual dará origen a los datos de la investigación. Una vez recopilado los datos será necesario procesarlos para llegar a construcciones en relación a la hipótesis planteada.
La recolección de datos será en la Provincia de Tungurahua Parroquia Totoras, donde se va instalar la planta envasadora de agua, en donde además se implementara el sistema de tratamiento de agua, como muestra tenemos el sistema ya planteado y la metodología a seguir, además de los pasos básicos para la implementación de una planta.

3.5.- Operacionalización de variables.-

- Variable independiente.-
  Implementación de un sistema de Tratamiento de agua.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
Implementación de un sistema de Tratamiento de agua.	- Ensayos Preliminares.	Evaluación del agua del manantial.	Se verificara pH para conocer su acidez y alcalinidad, color turbiedad, cloruros, sólidos totales, cloro residual.	Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 200: 98 para "Agua purificada Envasada" Con los instrumentos allí citados además de otros los cuales están especificados en el proceso. Propuesto para cada etapa.
	- Metodología a seguir.	Aplicar la tecnología estudiada, simplificando errores. Tratamiento de agua.	Dosificaciones, parámetros, trabajo objetivo.	Adecuar nuevas Normas a seguir. Investigación de nuevos Estándares.
	- Mercado para el producto.	Lugares de venta, ubicación estratégica de distribuidores.	Enfocar donde comercializar el producto. Oportunidades de negocio. Trabajo publicitario.	Estudio de mercado. Posicionamiento de mercado Tácticas de venta.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

- Variable dependiente- Instalación de una Planta envasadora

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
Instalación de una Planta envasadora	-Financiamiento	Recursos propios de barcos, además base capital propio Ayuda nacional.	La empresa será localizada en un área estratégica que no afecte a los habitantes del sector.	Propuesta de una Microempresa Organismos de ayuda financiera Cámara de la Pequeña Industria
	- Promover el proyecto	Conocimiento sobre beneficios, que da una planta envasadora en el sector.	Buscar ventajas del proyecto de lucro, alimentación, sobre el mercado	Constante capacitación sobre manejo de personal.
	- Construcción e Infraestructura	Adquisición de equipos y maquinarias. Evaluar las instalaciones adecuadas	Equipos que cumplan con la metodología citada. Que se encuentren al alcance del financiamiento	Apoyarse en Códigos y Seguridad Industrial.
	- Aspectos Legales	Legalización de la empresa, trabajadores en leyes	Permisos Sanitarios de funcionamiento	Personal encargado Normas de Trabajo del País

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

3.6.- Recolección de información.-

La información será recolectada en dos partes una primera investigando nuevas tecnologías de tratamiento, que será un impacto generado a nivel nacional con la introducción de tecnologías mejoradas; y una segunda parte por medio de encuestas y estudios enfocados a una investigación de mercado del producto ofertado, para saber la impresión del consumidor hacia el producto. Estas serán dos herramientas necesarias e indispensables para la proyección del proyecto al futuro. Además de capacitación continua para mejorar todos los aspectos del proyecto.

3.7.- Procesamiento y análisis.-

Todas las tecnologías mejoradas serán investigadas, se realizaran ensayos prelimares, de acuerdo a Normas establecidas de la Empresa, necesarios para conocer la adecuada. Todas las encuestas, observaciones y demás información obtenida será estudiada y procesada mediante programas estadísticos, con el fin de obtener conclusiones que sirvan de guía en la implementación del proyecto microempresarial. Todo esto se hará según se vaya recolectando datos, que satisfagan y cumplan con las hipótesis propuestas.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

CAPITULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

4.1.- Recursos.-

4.1.1 Recursos Institucionales y Recursos Materiales.

- Revisón Bibliográfica
- Uso de Internet
- Transporte
- Libros sobre el Tema
- Papel Bond
- Equipo de Computo
- Materiales de escritorio
- Reglamentos Legales.
- Normas Técnicas
- Otros no específicos.

4.1.2 Recursos Humanos.

- Profesor tutor del perfil de proyecto de tesis especializado en el tema.
- Trabajo personal

4.1.3 Recursos Económicos

Detalle	Valor en (USD)
Horas de Internet	25,00
Copias de libros y normas referentes al tema	5,00
Impresiones y Anillados	15,00
Papel y materiales de escritorio	7,00
Transporte	10,00
Imprevistos	10,00
TOTAL	**72.00**

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

4.2.- Cronograma de Actividades (Año 2006) .-

Meses / Actividades	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Selección del tema						
Recopilación de información						
Revisión Bibliográfica						
Solución de problemas del plan						
Desarrollo del perfil						
Corrección del borrador						
Elaboración del perfil final						
Publicación del Perfil final						

4.3.- Bibligrafía.-

1. Coca Cola “Manual de las características técnicas de la planta embotelladora de agua.”
2. Freire, G. 199. “Administración de la Producción, compendio de la asignatura”. PUCESA.
3. German, L. y Colas, J. 1989. “Tratamiento de las Agua”
4. INEN, Normas. Instituto Ecuatoriano de Normalización.
5. Practica Vacacional. Empresa “SURPACIFIC S.A.” Jenny López.
6. Sheppard T-Powell. 1987. “Manual de aguas para usos Industriales” Volumen 1.
7. Tesis “Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos” # 312.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

8. http://www.agualatinoamerica.com/column.cfm?T=M&ID=55
9. http://www.CalidadDelAguaDesinfecciónEffectiva-C3_org.htm
10. http://www.ciberteca.net/
11. www.emapa.com
12. http://www.lenntech.com/espanol/Desinfeccion-del-agua/Historia-tratamiento-agua-potable.htm
13. http://www.lenntech.com/espanol/Desinfeccion-del-agua/Necesidad-tratamiento-agua.htm
14. http://www.lenntech.com/espanol/Desinfeccion-del-agua/Introduccion-desinfeccion-agua.htm
15. http://www.lenntech.com/espanol/ozono.htm
16. http://www.pichincha.gov.ec/paginas_new/cgiDespSecc.asp?txtCodiSecc=60&txtCodiSubSecc=88
17. www.potabilizacionagua.com
18. http://www.tesaliasprings.com/certifi.htm

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.