

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECANICA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**TESIS DE GRADO**

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE  
TRATAMIENTO PURIFICACIÓN Y ENVASADO DE AGUA PARA EL  
CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO DE LOS  
COLORADOS”**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**LENIN ESTUARDO CEVALLOS ROBALINO**  
**WASHINGTON JAVIER ASTUDILLO MARTÍNEZ**

Riobamba – Ecuador

2010

## CERTIFICACIÓN

Ing. GLORIA MIÑO, Ing. MARCELINO FUERTES, en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por los señores Egresados **LENIN ESTUARDO CEVALLOS ROBALINO Y WASHINGTON JAVIER ASTUDILLO MARTÍNEZ**

## CERTIFICAN

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera INGENIERIA, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Gloria Miño C.

Ing. Víctor Marcelino Fuertes A.

DIRECTORA DE TESIS

ASESOR

esPOCH

---

## CERTIFICACIÓN DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** *LENIN ESTUARDO CEVALLOS ROBALINO*

**TÍTULO DE LA TESIS:**

*“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE TRATAMIENTO PURIFICACIÓN Y ENVASADO DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS”*

**Fecha de Examinación:** **Marzo 19, de 2010.**

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

NOMBRE	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
ING.GEOVANNY NOVILLO			
ING.GLORIA MIÑO C.			
ING. VICTOR M. FUERTES			

---

Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo.

**RECOMENDACIONES:**

---

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Geovanny Novillo A.

f) Presidente del Tribunal

epoch

**Facultad de Mecánica**

---

**CERTIFICACIÓN DE EXAMINACIÓN DE TESIS**

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE: WASHINGTON JAVIER ASTUDILLO MARTÍNEZ**

**TÍTULO DE LA TESIS:**

***“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE TRATAMIENTO PURIFICACIÓN Y ENVASADO DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS”***

**Fecha de Examinación: Marzo 19, de 2010.**

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

NOMBRE	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
<b>ING.GEOVANNY NOVILLO</b>			
<b>ING.GLORIA MIÑO C.</b>			
<b>ING. VICTOR M. FUERTES</b>			

Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo.

**RECOMENDACIONES:**

---

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Geovanny Novillo A.

f) Presidente del Tribunal

epoch

Facultad de Mecánica

---

## CERTIFICACION DE APROBACION DE TESIS DE GRADO

---

## CONSEJO DIRECTIVO

Marzo 19, de 2010

YO, GEOVANNY NOVILLO A. recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:

***LENIN ESTUARDO CEVALLOS ROBALINO***

---



Titulada: “*ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE TRATAMIENTO PURIFICACIÓN Y ENVASADO DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS*”

Sea aceptada como parcial completación de los requerimientos para el grado de:

## **INGENIERO INDUSTRIAL**

---

**Ing. Geovanny Novillo A**

**(f) DECANO FACULTAD MECANICA**

Yo, coincido con esta recomendación:

---

**Ing. Gloria Miño C.**

**(f) DIRECTOR DE TESIS DE GRADO**

El Asesor del Comité de Examinación coincide con esta recomendación:

---

**Ing. Víctor Marcelino Fuertes Alarcón**

---

epoch

**Facultad de Mecánica**

---

---

# CERTIFICACION DE APROBACION DE TESIS DE GRADO

---

## CONSEJO DIRECTIVO

Marzo 19, de 2010

YO, GEOVANNY NOVILLO A. recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:

***WASHINGTON JAVIER ASTUDILLO MARTINEZ***

Titulada: “***ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE TRATAMIENTO PURIFICACIÓN Y ENVASADO DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS***”

Sea aceptada como parcial completación de los requerimientos para el grado de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

\_\_\_\_\_  
Ing. Geovanny Novillo A

(f) DECANO FACULTAD MECANICA

Yo, coincido con esta recomendación:

\_\_\_\_\_  
Ing. Gloria Miño C.

---

**(f) DIRECTOR DE TESIS DE GRADO**

**El Asesor del Comité de Examinación coincide con esta recomendación:**

---

**Ing. Víctor Marcelino Fuertes Alarcón**

---

**AGRADECIMIENTO**

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, por brindarme la oportunidad de obtener una profesión y ser persona útil a la sociedad.

Y en especial para toda mi familia que me apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito una etapa mi vida.

**LENIN ESTUARDO CEVALLOS ROBALINO**

## **AGRADECIMIENTO**

Es indispensable expresar mi profundo agradecimiento a quienes han liderado mi formación profesional al hoy sentirme orgulloso a más de ser un politécnico, el ser un humano al servicio de la sociedad.

Sea notorio el exvoto a la Escuela Superior Politécnica y a la distinguida Escuela de Ingeniería Industrial emblemas de capacidad y erudición, como también a su cuerpo docente los que se han instituido como emisarios excelentes de los conocimientos adquiridos.

No podía pasar por alto el reconocimiento al esfuerzo humano y familiar de quienes han constituido la inspiración hacia el camino del éxito.

Por ello y mucho más inscribo mi gratitud.

**DEDICATORIA**

Deseo dedicar esta tesis en primer lugar a Dios quien me dio fortaleza para seguir adelante en los momentos más difíciles de mi vida, a mis padres por su ejemplo y apoyo que me brindaron hasta la culminación de mi carrera y en especial

a toda mi familia que directa e indirectamente me han ayudado a terminar con éxito

esta etapa más en mi vida.

**LENIN ESTUARDO CEVALLOS ROBALINO**

## DEDICATORIA

Es inherente la fundamental dedicatoria a Dios y a la vida por la oportunidad de culminar un trabajo de vital importancia para conseguir el objetivo anhelado con expectativas de éxito.

A la memoria de mi hermana, pilar esencial e inspiración tácita a la perseverancia y continuo crecimiento intelectual hasta alcanzar la excelencia y calidad humana.

A mi padre por ser el ejemplo vivo del profesionalismo y embajador de los buenos principios y valores inculcados en mi personalidad.

A mi familia por el incentivo a luchar por los sueños.

A mis amigos y a la comunidad politécnica por convertirse en el entorno impulsante en mi vida.



**WASHINGTON JAVIER ASTUDILLO MARTÍNEZ**

## SUMARIO

Se ha realizado el Estudio de Factibilidad para la Creación de una Empresa De Tratamiento, Purificación y Envasado de Agua para el Consumo Humano en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados, para brindar a la población de dicha ciudad una opción más al beber agua.

En el proceso de producción, se pretende usa maquinaria de origen Americano, cumpliendo con los reglamentos que establece el ministerio de salud pública, además de cumplir con todas las normas que establece la INEN NTE 2008 – 2200.

Para determinar la localización del proyecto se realizo el método cualitativo Por puntos, entre la ciudad de Santo Domingo y Riobamba, demostrando que el lugar óptimo para la realización del proyecto es en Santo Domingo de los Colorados, se analizó el entorno de mercado realizando encuestas a los productores de agua purificada y al consumidor, en la cual los productores prefieren producir y vender agua purificada en botellones de 5 galones, debido a su alta preferencia en el consumidor final y la tecnología que más prefieren es la semi automática de origen americano.

La información que brindó el consumidor fue determinante en el momento de decidir las preferencias que este tiene por el producto que compra.

El estudio financiero dio a conocer la viabilidad económica del proyecto, con indicadores como el VAN de \$ 138.106,35 y el TIR de 21,32%, obteniendo una Rentabilidad de 91,45%.

Se concluyo que el proyecto es una alternativa de producción, y se recomienda realizar su ejecución, en base a la propuesta sugerida con el fin de asegurar la rentabilidad.

## LINKOGRAFIA

Que son las bebidas alimenticias

[www.google.com/bebidas-alimenticias](http://www.google.com/bebidas-alimenticias)

2008-05-10

Que es el agua

[www.rincondelvago.com/Todo-sobre-el-agua](http://www.rincondelvago.com/Todo-sobre-el-agua)

2008-05-10

Métodos de purificación del agua

[www.publicalpha.com/envasado-de-agua-purificada-en-botellas](http://www.publicalpha.com/envasado-de-agua-purificada-en-botellas)

2008-06-28

Estadísticas de familias en Santo Domingo de los Colorados

[www.inec.gov.ec/ecuadordesde1999](http://www.inec.gov.ec/ecuadordesde1999)

2008-06-28

Entorno comercial de Santo Domingo de los Colorados

[www.gptsachila.gov.ec](http://www.gptsachila.gov.ec)

2008-06-28

Entorno social de Santo Domingo de los Colorados

[www.wikipedia.com/santodomingoecuador](http://www.wikipedia.com/santodomingoecuador)

2008-06-28

Ley de aguas en el Ecuador

[www.google.com/ley-de-aguas-Ecuador](http://www.google.com/ley-de-aguas-Ecuador)  
2008-11-25

## INDICE

### CAPÍTULO

### PÁGINA

#### 1. INTRODUCCIÓN

1.1	Antecedentes.....	2
-----	-------------------	---

1.2	Justificación.....	3
1.3	Objetivos.....	4
1.3.1	Objetivo General.....	4
1.3.2	Objetivos Específicos.....	4
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	
2.1	Bebidas alimenticias.....	5
2.2	El agua.....	6
2.3	Características del agua.....	7
2.4	Requisitos mínimos.....	8
2.5	Tratamiento del agua.....	10
2.6	Peso del agua.....	13
2.7	Bacterias en el agua.....	15
2.8	Proceso de purificación del agua.....	21
2.9	Técnicas para la purificación del agua.....	22
2.10	Características del agua purificada.....	24
2.11	Envasado.....	28
2.12	Almacenamiento y distribución.....	29

### **3. ESTUDIO DE MERCADO**

3.1	Análisis del entorno.....	31
3.1.1	Ambiente socio político.....	31
3.1.2	Ambiente económico.....	32
3.1.3	Ambiente cultural.....	33
3.1.4	Factores naturales.....	34
3.1.5	Medio ambiente.....	34
3.1.6	Ambiente jurídico laboral.....	35
3.2	Identificación del consumidor.....	36
3.2.1	Beneficiarios.....	36
3.3	Características del producto.....	37
3.3.1	Identificación del producto.....	37
3.3.2	Producto estrella.....	37
3.3.3	Características competitivas del producto.....	37
3.4	Análisis de la competencia.....	38

3.4.1	Resultados de la encuesta a los productores.....	41
3.5	Análisis del consumidor.....	43
3.5.1	Conclusiones de la encuesta.....	50
3.6	Características y delimitación del mercado.....	51
3.6.1	Características de mercado.....	51
3.7	Cálculo de la muestra.....	52
3.8	Análisis de la demanda actual.....	53
3.8.1	Cálculo de la demanda.....	53
3.8.1.1	Proyección de viviendas en Santo Domingo De Los Colorados según datos del INEC.....	53
3.8.1.2	Tasa de crecimiento anual.....	54
3.8.2	Demanda 2010.....	55
3.8.3	Demanda mensual bidones (19 lits.).....	55
3.9	Proyección de la demanda.....	56
3.10	Oferta.....	60
3.10.1	Cálculo de la oferta.....	60
3.11	Demanda insatisfecha.....	61
3.12	Precio de venta en el mercado.....	62
3.13	Políticas de comercialización.....	63
3.14	Plan de marketing.....	64



3.14.1	Logotipo de la empresa.....	64
<b>4.</b>	<b>ESTUDIO TÉCNICO</b>	
4.1	Capacidad instalada.....	65
4.2	Localización de la planta.....	66
4.2.1	Macro localización.....	67
4.2.2	Micro localización.....	68
4.3	Ingeniería de planta.....	69
4.3.1	Ubicación de la planta.....	69
4.3.2	Selección de una ubicación particular de planta.....	69
4.4	Factores que justifican la localización.....	72
4.5	Metodología de la ingeniería del proyecto.....	73
4.5.1	Requerimientos de la planta.....	73
4.5.2	Unidades funcionales de la planta.....	73
4.5.3	Especificación de tensión eléctrica.....	74
4.5.4	Área.....	74
4.5.5	Organización de los recursos humanos.....	75
4.5.5.1	Organigrama general de la empresa.....	75
4.5.5.2	Organigrama funcional.....	76
4.5.5.3	Proceso de producción del envasado.....	77

4.5	Diagrama de flujo del proceso de producción del agua.....	80
4.5.6	Sobre el diseño de la planta.....	83
4.5.7	Distribución de la planta.....	85
4.5.8	Preparación de un esquema de distribución.....	88
4.5.9	Diagrama d proximidad.....	95
4.5.10	Anteproyecto de la distribución.....	96

## **5. DE LA PRODUCCIÓN**

5.1	Administración de la producción.....	99
5.1.1	Planificación de la actividad diaria por trabajador de acuerdo a su ámbito	99
5.2	Capacidad de producción de la empresa.....	102
5.3	Planta de tratamiento y purificación de agua.....	105
5.3.1	Control de la producción.....	105
5.3.2	Planificación.....	106
5.3.3	Cartas de operación.....	108
5.3.3.1	Hoja de ruta.....	108
5.3.3.2	Hoja de operación.....	109
5.3.4	Programación.....	111
5.3.5	Ejecución.....	111
5.4	Control de producción.....	112

## **6. ORGANIZACIÓN LEGAL Y ADMINISTRATIVA**

6.1	Identificación de la empresa.....	113
6.2	Antecedentes legales para la obtención de registro sanitario.....	114
6.2.1	Organización legal.....	115
6.2.2	Organización administrativa.....	115

## **7. ESTUDIO FINANCIERO**

7.1	Inversiones del proyecto.....	116
7.2	Costo total del proyecto.....	118
7.3	Costo de producción.....	119
7.4	Costo de venta anual de agua purificada.....	120
7.5	Estado de pérdidas y ganancias.....	121
7.6	Punto de equilibrio.....	122
7.7	Financiamiento del proyecto.....	123
7.8	Evaluación del proyecto.....	124
7.8.1	V.A.N.....	125
7.8.2	Flujo de efectivo.....	127
7.9	Periodo de recuperación del capital.....	129

## **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

8.1	Conclusiones.....	129
8.2	Recomendaciones.....	130

## **LISTA DE TABLAS**

**TABLA****PÁGINA**

1	Clasificación microorganismos en grupos.....	16
2	Componentes celulares de bacterias.....	17
3	Elementos esenciales.....	24
4	Elementos o sustancias no esenciales.....	25
5	Sustancias orgánicas.....	25
6	Plaguicidas.....	26
7	Productos secundarios de la desinfección.....	26
8	Elementos radioactivos.....	27
9	Parámetros organolépticos.....	27
10	Población económicamente activa.....	32
11	Pirámide poblacional censo 2001.....	33
12	Datos estadísticos del INEC hogares en Santo Domingo desde 1990.....	53
13	Datos estadísticos del INEC hogares en Santo Domingo desde 2001.....	54
14	MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS.....	72
15	Relación de puestos de trabajo.....	95
16	Tabla de doble entrada.....	95
17	SUPERFÍCIES Y PUESTOS DE TRABAJO.....	97
18	Actividades vs. días del gerente de producción.....	99
19	Actividades vs. días de la secretaria contable.....	100
20	Actividades vs. días del jefe de mantenimiento.....	100
21	Actividades vs. días del personal operativo.....	101
22	Especificaciones técnicas del equipo de filtración y purificación	102
23	Especificaciones técnicas equipo osmosis inversa.....	103
24	Planificación de la producción.....	107
25	Hoja de ruta.....	108
26	Hoja de operación máquina UVC-LIGHTING.....	109
27	Hoja de operación máquina MOD. SIEP75.....	109
28	Hoja de operación oxigenación manual.....	110

29	Hoja de operación envasado manual.....	110
30	Hoja de operación tapado y etiquetado.....	110
31	Control y entrega de botellones.....	112
32	Cuadro de inversiones.....	116
33	Costo total del proyecto.....	118
34	Costo de venta anual de agua purificada.....	120
35	Estado de pérdidas y ganancias.....	121
36	Cuadro de pagos de financiamiento simple.....	123
37	Flujo de efectivo.....	127

**LISTA DE FIGURAS**

<b><u>FIGURA</u></b>		<b><u>PÁGINA</u></b>
1	Proceso de purificación del agua .....	21
2	Presentación agua embotellada.....	37
3	Proceso de purificación.....	89
4	Filtros de arena.....	89
5	Filtración carbón activado.....	89
6	Ablandamiento.....	90
7	Filtros pulidores.....	90
8	Ósmosis Inversa.....	90
9	Ozonificación.....	90
10	Ejemplo de estante para bidones de agua.....	93
11	Punto de equilibrio.....	122

**LISTA DE ABREVIACIONES**

NSF	(National Science Fundation) Fundación Nacional de Ciencias
FDA	(Food and drug administration) Administración de drogas y alimentos





**LISTA DE ANEXOS**

- ANEXO 1:** Proyecto Nacional de Ley De Aguas
- ANEXO 2:** Encuesta realizada a los productores de agua purificada y envasada.
- ANEXO 3:** Investigación del agua.
- ANEXO 4:** Norma técnica INEN
- ANEXO 5:** Hojas de control
- ANEXO 6:** Copias de documentos bancarios
- ANEXO 7:** Requisitos para la obtención del permiso sanitario.
- ANEXO 8:** Especificaciones técnicas de las máquinas

# CAPÍTULO I

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCION**

#### **1.1. ANTECEDENTES**

EL AGUA PURIFICADA Y ENVASADA

, se desarrolla a partir de la necesidad de la sociedad para obtener y consumir un producto con características de seguridad, salubridad e higiene al instante de beber agua, como también en las diversas aplicaciones que en la cotidianidad del hogar se utilizan con el líquido vital.

En razón de que el agua de la red municipal y del sistema de aprovisionamiento mediante tanqueros en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados carece de características de pureza en su estado natural y en su defecto las entidades gubernamentales (Municipio), no ejercen una política de mejora continua en la calidad de agua a la que denominan potable, ha creado en la población un malestar y rechazo por las condiciones en las que este líquido vital se distribuye a los usuarios para su consumo directo, en tal virtud, las amas de casa en la actualidad prefieren hervir el agua en precautela de la salud familiar. Sin embargo, en la actualidad la colectividad ha incrementado el uso de agua purificada y envasada en función de ahorro de tiempo, comodidad, praxisidad, salud, seguridad, que traducido en términos de la demanda, el agua purificada se convierte en una necesidad insatisfecha.

En Santo Domingo existen varias empresas que ofertan agua purificada y envasada en varias presentaciones, pero aún así se conoce a través del consumidor la insatisfacción manifiesta de un sector importante de la población respecto de la calidad del producto que algunas de estas empresas ofertan, manifiestas entre otras, el desaseo de los envases, aparecimiento de algas en el fondo de los envases, mal sabor del producto, acompañado de un mal servicio prestado al usuario. Como parte del panorama del mercado del agua purificada y envasada en esta ciudad intervienen empresas informales, que no tratan ni purifican el agua, envasando la que se obtiene de la llave y comercializándola sin etiqueta de responsabilidad o en envases usados que conservan etiquetas de otras marcas.

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Hoy en día las familias consideran más práctico y de mayor comodidad la compra de agua purificada para uso humano por lo que estiman fundamental en la cotidianidad del hogar.

Se considera factible el tratamiento, purificación y envasado de agua debido a que el mercado al cual se direcciona este producto va en función del crecimiento poblacional, básicamente las familias de la ciudad de Santo Domingo de los Colorados, el atractivo principal que ofrece este producto es la garantía del consumo de agua 100% tratada y purificada, lo que asegura salubridad al consumidor, como también el bajo costo del producto en el mercado, por lo que se deduce de manera general que el impacto deseado se lo obtendrá en el sector económicamente activo y pasivo de la ciudad en la que se desarrollará este proyecto, enfocando a las personas de cualquier tipo de ingresos o clase social.

Vale la pena mencionar que al tratar y purificar debidamente el agua para una comercialización dentro de la ciudad con miras a la expansión de mercado mejora la calidad de vida de los consumidores puesto a que su salud no se vería afectada al no contraer enfermedades por contaminación de agua.

Por ello se justifica el presente trabajo de investigación como aporte a la solución del álgido problema de abastecimiento de agua para el consumo humano que tiene la ciudad de Santo Domingo de los Colorados.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

REALIZAR EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DE TRATAMIENTO, PURIFICACION Y ENVASADO DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el estudio social de mercado sobre el consumo de agua purificada y envasada y su proyección, en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados.
- Diseñar la ingeniería del proyecto.
- Determinar el proceso de producción y la maquinaria para obtener agua purificada y envasada.
- Plantear el estudio económico del proyecto y su respectiva evaluación.

# CAPÍTULO II

## CAPITULO II.

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1.BEBIDAS ALIMENTICIAS



Las bebidas alimenticias son bebidas no alcohólicas, generalmente gasificadas o no, compuestas básicamente por nutrientes, vitaminas, minerales, cafeína e hidratos de carbono, azúcares diversos de distinta velocidad de absorción, así como por otros ingredientes como: aminoácidos, extractos vegetales, acompañados de aditivos acidulantes, conservantes, saborizantes y colorantes<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Fuente:[www.google.com/bebidas alimenticias](http://www.google.com/bebidas_alimenticias)

## **2.2. EL AGUA**

Según la química inorgánica es un compuesto químico cuya fórmula es H<sub>2</sub>O; contiene en su molécula un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno. a temperatura ordinaria es un líquido insípido, inodoro e incoloro en cantidades pequeñas; en grandes cantidades retiene las radiaciones del rojo, por lo que a nuestros ojos adquiere un color azul.

**Funciones en los organismos:** según la bioquímica, el agua tiene una importancia esencial en biología, porque es el medio en el cual se realizan procesos vitales. Todos los organismos vivos contienen agua. En efecto, tanto en los animales como en las plantas el contenido del agua varía, dentro de los límites comprendidos entre la mitad y los 9/10 del peso total del organismo. También el cuerpo humano está constituido por agua, según un porcentaje en peso que es máximo en los primeros meses de vida embrionaria (cerca del 97%), y disminuye con la edad<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup>Fuente: [www.rincondelvago.com/TODO sobre el agua](http://www.rincondelvago.com/TODO_sobre_el_agua)

### **2.3. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA**

Su gravedad específica es 1.

Calor específico 1

A presión atmosférica normal hierve a 100° C y se congela a 0° C

Alcanza su densidad máxima a los 4° C (un gramo por cm<sup>3</sup>)

En las propiedades del agua se han basado múltiples medidas físicas, como la graduación del termómetro, el peso específico, el calor específico, etc.

El agua es indispensable para la vida, por sus muchas reacciones químicas en las que entre las cuales la más importante es la hidrólisis de los hidratos de carbono, grasas y proteínas, paso esencial en la digestión y asimilación de alimentos.

Características del agua: El agua debe tener escasas bacterias. El agua de buena calidad presenta el límite admisible de 100 bacterias por centímetro cúbico de agua. Desde el punto de vista bacteriológico, el agua potable debe de tener menos de 200 colonias bacterianas de mesofílicas aeróbicas por mililitro de muestra. Un máximo de dos organismos coliformes totales en 100 ml de muestra y no contener organismos coliformes fecales en 100 ml de muestra. Fuentes de agua pueden ser: Los embalses, formados a partir de ríos caudalosos, los manantiales y los pozos, que constituyen uno de los métodos más antiguos para la obtención del agua. Cuanto más profundo es el pozo, mejor calidad física y bacteriológica tiene el agua, porque conforme va atravesando las diferentes capas de suelo y del subsuelo se va eliminando las impurezas.

"Debe ser inodora, tanto en frío como en caliente desprende leve alcalización debe poseer un sabor agradable que le confieren las sales y gases disueltas en ella".

La temperatura óptima del agua es de 5°C a 15°C, el agua demasiado fría puede ser perjudicial a la salud y demasiado caliente no resulta refrescante.

"Los límites aceptables varían entre 5 y 15°C, pero la temperatura óptima debe considerarse la comprendida en el intervalo de 10 a 12°C"<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup>Fuente:[www.rincondelvago.com/TODO sobre el agua](http://www.rincondelvago.com/TODO_sobre_el_agua)

## **2.4. REQUISITOS MÍNIMOS**

Los requisitos mínimos que deben cumplir el agua para el consumo humano son los siguientes:

Para la explotación y funcionamiento de un servicio de agua cuando está sometida a análisis bacteriológico, no acuse existencia de gérmenes del grupo coliformes. Si acusa

existencia de estos gérmenes, aún cuando no se encuentren gérmenes patógenos, se considerará contaminada.

Todo servicio de agua potable deberá someter el agua que obtenga de su fuente de abastecimiento a alguno de los procesos de tratamiento general que se indican más adelante, para ser considerada apta para el consumo humano. Para estos efectos las aguas se clasifican en los siguientes grupos, de acuerdo con el tratamiento que requieran:

**a) Aguas que requieran de simple cloración o su equivalente.**

Este grupo incluye las aguas subterráneas y superficiales sujetas a pequeña contaminación, y cuyas condiciones de captación sean favorables. Su contenido de bacilos coliformes no deberá subir como término medio mensual de 50 por 100 centímetros cúbicos antes de ser tratada.

**b) Aguas que requieren de tratamiento completo de filtración con cloración ulterior.**

Este grupo incluye todas las aguas que requieren filtración para eliminar la turbiedad y el color; las con una demanda de cloro alta o variable, y las contaminadas con aguas servidas, cuyo contenido en bacterias coliformes no suba en promedio de 5 mil por 100 centímetros cúbicos en ningún mes, ni en más del 20% de las muestras analizadas en cualquier mes.

**c) Aguas que requieren de tratamiento auxiliar, además de filtración y cloración.**

Este grupo incluye las aguas que, cumpliendo con los requisitos de la letra anterior con respecto al contenido mensual medio de bacterias coliformes, tienen un índice que sube de 5.000 coli por 100 centímetros cúbicos en más del 20% de las muestras analizadas en

un mes y no exceden de 20 mil bacilos coli por 100 centímetros cúbicos en más del 5% de las muestras analizadas en el mismo período.

Se entiende por tratamientos auxiliares la presedimentación, la precloración u otros procedimientos que produzcan iguales efectos y pueden ser utilizados separadamente o en conjunto, según sea necesario, siempre que sean autorizados por la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva.

**d) Aguas que requieren de almacenamiento preliminar prolongado.**

Las aguas que no puedan ser incluidas en alguno de los grupos precedentes, no podrán ser utilizadas en un servicio de agua potable, a menos que sus condiciones sean mejoradas de tal modo que, a juicio de la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva, logren cumplir con los requisitos que en cada grupo se señalan, sea por medio de un almacenamiento preliminar prolongado u otros medios de resultados equivalentes<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup>Fuente:[www.rincondelvago.com/TODO sobre el agua](http://www.rincondelvago.com/TODO_sobre_el_agua)

## **2.5. TRATAMIENTO DEL AGUA**

En ingeniería el término **tratamiento** de aguas es el conjunto de operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es la eliminación o reducción de la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de

abastecimiento, de proceso o residuales, llamadas en el caso de las urbanas, aguas negras. La finalidad de estas operaciones es obtener unas aguas con las características adecuadas al uso que se les vaya a dar, por lo que la combinación y naturaleza exacta de los procesos varía en función tanto de las propiedades de las aguas de partida como de su destino final.

Debido a que las mayores exigencias en lo referente a la calidad del agua se centran en su aplicación para el consumo humano y animal estos se organizan con frecuencia en tratamientos de potabilización y tratamientos de depuración de aguas residuales, aunque ambos comparten un conjunto de estructuras en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano. Existen diferentes tecnologías para potabilizar el agua, pero todas deben cumplir los mismos principios:

- Combinación de barreras múltiples (diferentes etapas del proceso de potabilización) para alcanzar bajas condiciones de riesgo,
- Tratamiento integrado para producir el efecto esperado,
- Tratamiento por objetivo (cada etapa del tratamiento tiene una meta específica relacionada con algún tipo de contaminante).

Al proceso de conversión de agua común en agua de consumo humano se le denomina potabilización. Suele consistir en un stripping de compuestos volátiles seguido de la precipitación de impurezas con floculantes, filtración y desinfección con cloro u ozono. Para confirmar que el agua ya es potable, debe ser inodora (sin olor), incolora (sin color) e insípida (sin sabor).

En zonas con pocas precipitaciones y disponibilidad de aguas marinas se puede producir agua potable por desalinación. Este se lleva a cabo a menudo por ósmosis inversa o destilación.

En algunos países se añaden pequeñas cantidades de fluoruro al agua potable para mejorar la salud dental.

### **FLOCULANTE**

Sustancia química que aglutina sólidos en suspensión, provocando su precipitación. Por ejemplo el alumbre, que es un grupo de compuestos químicos, formado por dos sales combinadas en proporciones definidas una de las sales es el sulfato de aluminio o el sulfato de amonio.

## DESINFECCIÓN DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO

La **desinfección del agua para uso humano** tiene por finalidad la eliminación de los microorganismos patógenos contenidos en el agua que no han sido eliminados en las fases iniciales del tratamiento del agua.

La desinfección del agua es necesaria como uno de los últimos pasos en la planta de tratamiento de agua potable, para prevenir que esta sea dañina para nuestra salud. Muchas veces, tratándose de agua de manantiales naturales o de pozo, la desinfección es el único tratamiento que se le da al agua para obtener agua potable.

La desinfección puede hacerse por medios químicos o físicos.

### Medios químicos

Los compuestos químicos más utilizados para la desinfección del agua son:

- Cloro ( $\text{Cl}_2$ ): es uno de los elementos más comunes para la desinfección del agua. El cloro se puede aplicar para la desactivación de la actividad de la gran mayoría de los microorganismos, y es relativamente barato.
- Dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ )
- Hipoclorito de sodio ( $\text{ClO}^-$ )
- Ozono ( $\text{O}_3$ )
- Halógenos: Bromo ( $\text{Br}_2$ ), Yodo ( $\text{I}_2$ )
- Cloruro de bromo ( $\text{BrCl}$ )
- Metales: cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ ), plata ( $\text{Ag}^+$ )
- Permanganato ( $\text{KMnO}_4$ )
- Jabones y detergentes
- Sales de amonio
- Peróxido de hidrógeno

### Medios físicos, electro - físicos y/o físico - químicos

Los procesos físicos más utilizados para la desinfección del agua son:

- Generación de ácido hipocloroso mediante proceso de hidrólisis (sin aditivos).

- Luz ultravioleta
- Fotocatálisis
- Radiación electrónica
- Rayos gamma
- Sonido
- Calor

## **EL OZONO EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA**

El ozono se puede producir artificialmente mediante un generador de ozono.

El ozono tiene un interesante uso industrial como precursor en la síntesis de algunos compuestos orgánicos, y sobre todo, como desinfectante (depuradoras). Su principal propiedad es que es un fortísimo oxidante. Sin embargo es más conocido por el importante papel que desempeña en la atmósfera. A este nivel es necesario distinguir entre el ozono presente en la estratosfera y el de la troposfera. En ambos casos su formación y destrucción son fenómenos fotoquímicos.

Cuando el oxígeno del aire es sujeto a un pulso de alta energía, el doble enlace  $O=O$  del oxígeno se rompe entregando dos átomos de oxígeno los cuales luego se recombinan. Estas moléculas recombinadas contienen tres átomos de oxígeno en vez de dos, lo que da origen al Ozono. Este  $O_3$  produce la eliminación absoluta de bacterias, virus, hongos, parásitos y olores presentes en el aire<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup>Fuente:[www.rincondelvago.com/TODO sobre el agua](http://www.rincondelvago.com/TODO_sobre_el_agua)

## **2.6. PESO DEL AGUA**

### **Minerales en el agua**

Dependiendo de su origen, el agua contiene una mezcla muy variada de minerales. Los minerales disueltos en el agua juegan un papel secundario en nuestra dieta, dado que no



se absorben bien. En cambio, la fruta y las verduras son una fuente de minerales muy importante para nosotros. Por ello, no nos debe preocupar el hecho de que los filtros de agua reduzcan la concentración de macro elementos como el calcio y el magnesio en el agua potable, porque el agua por sí sola no es una fuente adecuada de minerales para el organismo humano.

### **Dureza del agua**

La dureza del agua viene determinada por la cantidad de los minerales vitales calcio y magnesio que contiene. La dureza general está formada por dureza permanente y carbonatada (=cal). Los dos tipos de dureza varían según la región y dependen de la composición geológica del terreno, dado que el agua disuelve algunos compuestos de calcio y magnesio presentes en las piedras y las rocas. Para poder clasificar mejor el agua, la dureza se mide en grados y se divide en áreas de dureza. La definición de la dureza a menudo varía entre cada país. En todo el mundo, la dureza debería expresarse como la cantidad de calcio y magnesio en (mg/litro). Cuando el agua dura se calienta, su alto contenido en cal se convierte en un problema porque se forman depósitos de cal (sarro de las teteras). Este sarro provoca un mayor consumo de energía e incluso provoca que algunos electrodomésticos dejen de funcionar. El agua dura significa que se necesita más detergente para lavar y que es más difícil que salga espuma.

### **Contenido Mineral**

El contenido mineral es la medida de la cantidad del total de sólidos disueltos o los minerales en el agua potable. El promedio de minerales disueltos que ocurren naturalmente en el agua potable es de alrededor de 275 miligramos/litro (mg/L), pero

puede contener niveles tan altos como 620 mg/L. El estándar secundario de la Agencia de Protección del Medio

Ambiente de los E.U.A. (USEPA) para sólidos disueltos totales es 500 mg/L.

### **Los Minerales y el Agua Dura y Cómo Afectan Nuestra Vida Diaria**

El agua dura tiene un contenido naturalmente alto de minerales disueltos como calcio y magnesio. El agua dura no es un riesgo para la salud, pero puede ser una molestia porque puede causar la acumulación de minerales en enfriadores evaporativos, fuentes, calentadores de agua y cafeteras.

Usted puede medir la dureza de su agua observando con qué facilidad produce espuma el jabón. Es fácil producir espuma usando agua suave. El agua dura requiere más jabón para limpiar con eficacia.

Un miligramo por litro es igual a una parte por millón. Para darle una idea de que tan pequeña esta cantidad es, es lo mismo que 1 cucharadita en 1,320 galones.

Un microgramo por litro es igual a una parte por billón, y es equivalente a una cucharadita en 1.3 millón de galones<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup>Fuente:[www.rincondelvago.com/TODO sobre el agua](http://www.rincondelvago.com/TODO_sobre_el_agua)

## **2.7. BACTERIAS EN EL AGUA**

### **Microorganismos y enfermedades**

### Consideraciones diversas

- Los microorganismos son especies vivientes de tamaños diminutos
- No se consideran como plantas ni como animales. Sino más bien se los califica en un tercer reino llamado Protista.
- Microorganismos de tamaño promedio
- Tamaño :  $10^{-6}\text{m} = 1\mu\text{m}$
- Peso  $< 10^{-12}\text{g}$
- Los microorganismos varían en tamaño, forma, habilidad para usar diferentes sustancias como fuentes de alimentos, métodos de reproducción y complejidad.

### **CLASIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS EN GRUPOS:**

- Bacterias
- Virus
- Algas
- Protozoos (Importantes en la calidad del agua)
- Rickettsias
- Hongos
- Células microbianas (a excepción de los virus)
- Eucarióticas : Poseen un núcleo verdadero (una estructura envuelta en una membrana que contiene un material hereditario)
- Procarióticas : Carecen de un núcleo verdadero o bien definido.

**Tabla 1:** Clasificación microorganismos en grupos

A : Microorganismos	Tamaño
B : Bacterias	1 $\mu$ m
C : Algas	1 $\mu$ m – varios metros
D : Protozoos	10 – 100 $\mu$ m
E : Virus	0,01 – 0,30 $\mu$ m

## A : Bacterias

### Microorganismos procarióticos

Clasificación según su forma:

- Cocos : Forma esférica
- Bacilos : Forma cilíndrica
- Espirilos : forma de espiral

### Componentes celulares de las bacterias

- Componentes fijos : Membrana celular, Ribosomas y región nuclear
- Componentes variables : Flagelos (apéndices como cabellos que permiten el desplazamiento)

Clasificación de bacterias según sus fuentes de energía y carbono

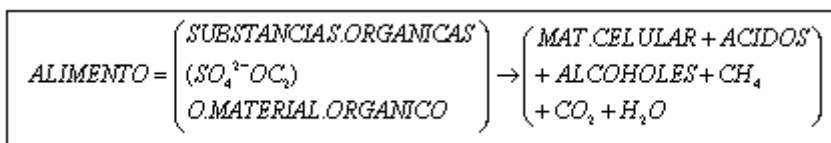
**Tabla 2:** Componentes celulares de bacterias

Clasificación	Fuentes de energía	Fuentes de carbono
Quimooorganotrófico (Heterotrófico)	Compuestos químicos	Compuestos orgánicos
Quimolitotrófico (Autotrófico)	Compuestos químicos	Compuestos inorgánicos
Fotoorganotrófico	Energía radiante	Compuestos orgánicos
Fotolitotrófico	Energía radiante	Compuestos inorgánicos

### Clasificación de bacterias según sus necesidades de oxígeno

#### Bacterias aeróbicas

- Requieren oxígeno libre para metabolizar sus alimentos
- Metabolismos :  $\text{Alimento} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Material celular} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Bacterias anaeróbicas
- El oxígeno es un tóxico, su metabolismo es:



#### Bacterias anaeróbicas facultativas

- Oxidan la materia orgánica (alimento) en presencia o ausencia de oxígeno libre
- Clasificación de bacterias según la temperatura de operación
- Termofílicas : 40 a 80°C
- Mesofílicas : 20 a 40°C
- Psicofílicas : < 20°C
- Otras consideraciones
- La mayoría de las bacterias prefieren un pH neutro (7,0)
- Algunas bacterias son capaces de formar esporas bajo condiciones ambientales adversas, las esporas son altamente resistente a condiciones desfavorables, pueden permanecer en estado latente por mucho tiempo.

#### **B: Algas**

### Consideraciones diversas

- Las algas son los microorganismos eucarióticos más simples que contienen clorofila.
- El hábitat más común aguas expuestas al sol, también suelo, rocas y árboles
- Clasificación de acuerdo a su color; Verdes, Cafés, Rojas
- Las algas pueden considerarse como el comienzo de la cadena alimenticia acuática, ya que no requieren de otros organismos vivos para obtener alimentos o energía.

### Factores requeridos para el crecimiento de algas

- Luz solar, nutrientes principalmente nitrógeno y fósforo.

### Algunos efectos de las algas

- Producen compuestos de olor y sabor desagradable, disminuye el potencial del agua como fuente de abastecimiento de agua potable.
- Influyen en el nivel de oxígeno disuelto.

## **C: Protozoos**

### Consideraciones diversas

- Los protozoos son microorganismos eucarióticos con características similares a la de los animales, pueden ser uni o multicelular.
- Hábitat más común : Océanos, también lagos, ríos, lagunas, 10 primeros centímetros del suelo y los intestinos de los animales
- Ejemplos comunes: amebas, paramecios.

## **D: Virus**

### Consideraciones diversas

- Son sumamente pequeños, contienen una porción de material genético (ácido nucleico) protegido por una envoltura.
- En casos simples está constituido por una sola proteína, en casos complejos rodeada por una envoltura adicional constituida por una lipoproteína y en casos más complejos aun tienen enzimas asociadas a ellos.
- Generalmente, mientras más complejo es el virus, más fácil resulta inactivarlo.
- Todos los virus son parásitos que se reproducen invadiendo células huéspedes y obligando a estas a producir más virus.

### **ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR EL AGUA**

- El agua puede transmitir enfermedades entéricas (intestinales), debido el contacto con desechos humanos o animales.
- Fuente principal de patógenos entéricos : excrementos y otros desechos eliminados por humanos enfermos y sus animales huéspedes
- Variables que afectan la presencia y densidad de los diversos agentes infecciosos en las aguas servidas:
  - Fuentes que contribuyen a las aguas servidas.
  - Estado general de salud de la población.
  - Presencia de portadores de la enfermedad en la población.
  - Habilidad de los agentes infecciosos para sobrevivir fuera del huésped bajo diversas condiciones ambientales.
- Enfermedades hídricas más importantes producidas por :
  - Bacterias: Shigella, Salmonella y Escherichia.
  - Virus : aquellos relacionados con la Hepatitis y la Gastroenteritis
  - Protozoos: Giardia Lambia, Entamoeba Histolytica.

### **DETERMINACIÓN DE PATÓGENOS EN EL AGUA**

### Consideraciones generales

- La presencia de microorganismos se determina indirectamente, por los efectos que producen.
- Para asegurar que una muestra de agua este libre de patógenos, se debería realizar una determinación de todos los tipos de gérmenes que podrían estar presentes en la muestra.
- Problemas: Tiempo requerido extremadamente largo, personal altamente especializado, obtención tardía de resultados.
- Solución: Detección de un organismo indicador (especie única de microorganismos que, cuando esta presente, indica contaminación fecal y la posible presencia de patógenos.

### **REQUISITOS DE UN ORGANISMO INDICADOR REAL.**

- Fuente exclusiva, excrementos humanos y de animales, fácilmente detectables y cuantificables<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup>Fuente:[www.rincondelvago.com/TODO sobre el agua](http://www.rincondelvago.com/TODO_sobre_el_agua)

## **2.8. PROCESO DE PURIFICACIÓN DEL AGUA**



Es necesario un completo proceso de purificación de agua para garantizar su calidad.

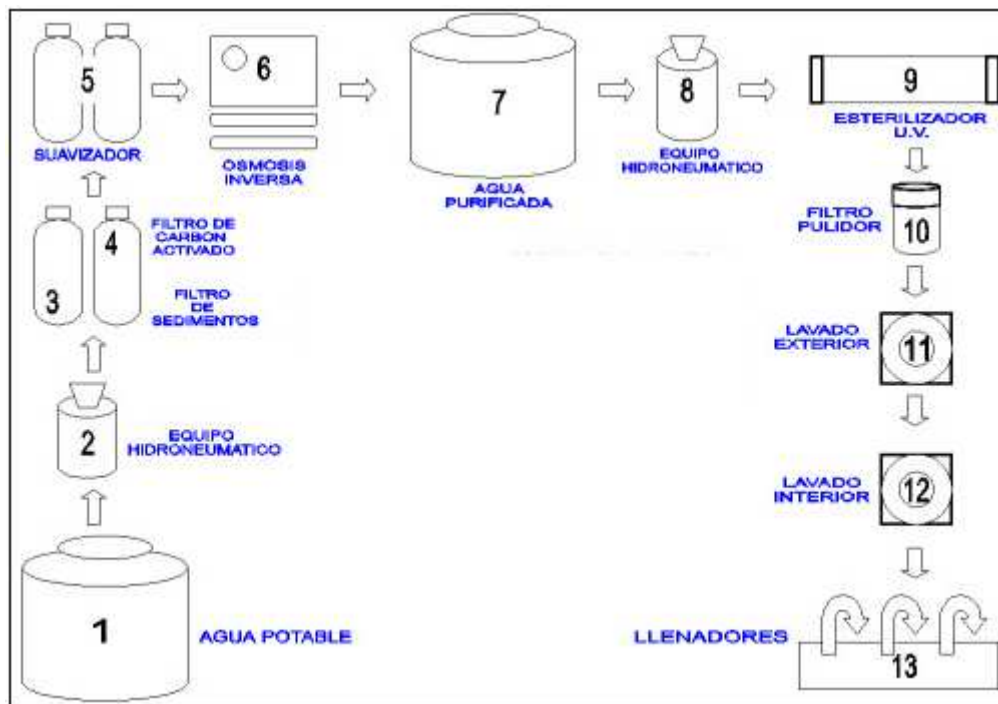


Figura 1: Proceso de purificación del agua

## 2.9. TÉCNICAS PARA LA PURIFICACIÓN DEL AGUA

- a. **RECEPCIÓN DE AGUA POTABLE.-** Se recibe el agua potable, suministrada por la red municipal. La cual llega con una elevada carga mineral, lo cual justifica su purificación para el consumo humano. Esta agua se capta en tanques de polietileno, los cuales se lavan y sanitizan periódicamente.
  
- b. **BOMBEO A LOS EQUIPOS DE FILTRACIÓN.-** El agua se suministra a los equipos de filtración mediante de una bomba sumergible, la cual es muy silenciosa y proporciona el caudal y la presión necesarios para llevar a cabo eficientemente la filtración.
  
- c. **FILTRO DE SEDIMENTOS.-** Este filtro detiene las impurezas grandes (sólidos hasta 30 micras) que trae el agua al momento de pasar por las camas de arena. Este filtro se regenera periódicamente; retrolavandose a presión, para desalojar las impurezas retenidas.
  
- d. **FILTRO DE CARBON ACTIVADO.-** El agua se conduce por columnas con Carbón Activado. Este carbón activado elimina eficientemente el cloro, sabores y olores característicos del agua de pozo, además de una gran variedad de contaminantes químicos orgánicos, tales como: pesticidas, herbicidas, metilato de mercurio e hidrocarburos clorinados
  
- e. **SUAVIZADOR.-** Este filtro remueve del agua minerales disueltos en la forma de Calcio, Magnesio, y Hierro. La remoción de estos minerales se logra por medio de un proceso de intercambio iónico al pasar el agua a través del tanque de resina. El suavizador disminuye las sales disueltas antes de pasar al equipo de osmosis inversa
  
- f. **SISTEMA DE OSMOSIS INVERSA.-** La osmosis inversa separa los componentes orgánicos e inorgánicos del agua por el uso de presión ejercida en una membrana semipermeable mayor que la presión osmótica de la solución. La presión fuerza al agua pura a través de la membrana semipermeable, dejando atrás los sólidos

disueltos. El resultado es un flujo de agua pura, esencialmente libre de minerales, coloides, partículas de materia y bacterias.

- g. CAPTACIÓN DE AGUA PURIFICADA.-** El agua ya purificada se almacena en otro tanque de polietileno.
- h. BOMBEO FINAL.-** El agua purificada se bombea mediante un equipo hidroneumático a la lámpara de luz ultravioleta, luego al filtro pulidor y finalmente a los llenadores.
- i. ESTERILIZADOR DE LUZ ULTRAVIOLETA.-** Funciona como germicida, anula la vida de las bacterias, gérmenes, virus, algas y esporas que vienen en el agua. Los microorganismos no pueden proliferarse ya que mueren al contacto con la luz.
- j. FILTRO PULIDOR.-** La función de este filtro es de detener las impurezas pequeñas (sólidos hasta 5 micras). Los pulidores son fabricados en polipropileno grado alimenticio (FDA). Después de este paso se puede tener un agua brillante, cristalina y realmente purificada.
- k. LAVADO EXTERIOR.-** De manera muy independiente se lleva a cabo el proceso de recepción, y lavado exterior del garrafón, el cual se lleva a cabo por medios mecánicos, jabón biodegradable y agua suavizada.
- l. LAVADO INTERIOR.-** Después del lavado exterior, se somete el interior del garrafón a una pulverización con vapor de agua suavizada y se lava interiormente mediante una solución sanitizante a presión y se enjuaga mediante agua suavizada a presión.
- m. LLENADO.-** Finalmente se llena el garrafón, se pone una tapadera nueva, se seca y se entrega al cliente<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup>Fuente:[www.rincondelvago.com/Todo sobre el agua](http://www.rincondelvago.com/Todo sobre el agua)

## 2.10. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA PURIFICADA

En los casos de abastecimiento de agua a una o a un reducido grupo de viviendas o de un establecimiento, con sistema particular de agua, se aceptará como agua potable o de consumo humano aquella cuyo número de organismos coliformes no sobrepase de un coli por cien centímetros cúbicos de agua, lo que se determinará por el término medio de los resultados de los exámenes bacteriológicos de una cantidad de muestras de agua que fije la autoridad sanitaria.

El agua destinada al consumo humano no debe contener elementos o sustancias químicas en concentraciones totales mayores que las indicadas a continuación:<sup>9</sup>

**Tabla 3** Elementos esenciales

Elementos	Expresado como Elementos Totales	Límite Máximo (mg/l)
Cobre	Cu	2,0
Cromo total	Cr	0,05
Fluoruro	F <sup>-</sup>	1,5
Hierro	Fe	0,3
Manganeso	Mn	0,1
Magnesio	Mg	125,0
Selenio	Se	0,01
Zinc	Zn	3,0

<sup>9</sup>Fuente: [www.rincondelvago.com/TODO sobre el agua](http://www.rincondelvago.com/TODO_sobre_el_agua)

**Tabla 4:** Elementos o sustancias no esenciales

Elementos o Sustancias	Expresado como Elementos o Sustancias Totales	Límite Máximo (mg/l)
Arsénico <sup>1</sup>	As	0,01
Cadmio	Cd	0,01
Cianuro	CN <sup>-</sup>	0,05
Mercurio	Hg	0,001
Nitrato	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	50
Nitrito	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	3
Razón nitrato + nitrito	<sup>1)</sup>	1
Plomo	Pb	0,05

**Tabla 5:** Sustancias orgánicas

Sustancia	Límite Máximo (µg/l)
Tetracloroetano	40
Benceno	10
Tolueno	700
Xilenos	500

**Tabla 6:** Plaguicidas

Sustancia	Límite máximo ( $\mu\text{g/l}$ )
DDT + DDD +DDE	2
2,4 – D	30
Lindano	2
Metoxicloro	20
Pentaclorofenol	9

**Tabla 7:** Productos secundarios de la desinfección

Producto	Límite Máximo ( $\text{mg/l}$ )
Monocloroamina	3
Dibromoclorometano	0,1
Bromodiclorometano	0,06
Tribromometano	0,1
Triclorometano	0,2
Trihalometanos	1 <sup>*)</sup>
*) Suma de las razones entre la concentración medida de cada uno y su respectivo límite máximo.	

**Tabla 8:** Elementos radioactivos

El agua destinada a consumo humano no debe contener sustancias y elementos radioactivos en concentraciones mayores que las indicadas en la tabla siguiente<sup>1</sup>:

Elemento	Límite Máximo (Bq/l)
Estroncio 90	0,37
Radio 226	0,11
Actividad base total ( excluyendo Sr-90, Ra-226 y Otros emisores alfa)	37 1,9
Actividad beta total (incluyendo Sr-90, corregidas para el K-40 y otros radioemisores naturales)	0,55
Actividad alfa total ( incluyendo Ra –226 y otros emisores alfa )	

**Tabla 9:** Parámetros organolépticos

El agua destinada al consumo humano debe cumplir con los requisitos establecidos en la siguiente tabla<sup>10</sup>.

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite Máximo
<b>Físicos:</b>			
Color verdadero	-	Unidad Pt-Co	20
Olor	-		inodora
Sabor	-		insípida
<b>Inorgánicos:</b>			
Amoníaco	NH <sub>3</sub>	mg/l	1,5
Cloruro	Cl <sup>-</sup>	mg/l	400
PH	-	-	6,5<pH<8,5
Sulfato	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	mg/l	500
Sólidos Disueltos totales		mg/l	1500
<b>Orgánicos :</b>			
Compuestos fenólicos	Fenol	µg/l	2

<sup>10</sup>Fuente: [www.rincondelvago.com/TODO sobre el agua](http://www.rincondelvago.com/TODO_sobre_el_agua)

## 2.11. ENVASADO

El agua purificada que se envasa en botellas de PET en presentaciones de 355, 500, 1000 y 1500 mililitros, es un producto que por sus características de consumo y a diferencia con el producto envasado en garrafones de 19 litros este último es de consumo inmediato, y las botellas permanecen más tiempo en el anaquel por tanto requieren de más cuidado en su proceso, envasado y aún incluso en su formulación,

- a. Las botellas y las tapas preferentemente deben ser de reciente fabricación, de lo contrario deben estar bien empacadas y almacenadas en lugares limpios, secos y libres de polvo.
- b. Sopletear las botellas y las tapas con aire desionizado antes de ser utilizadas.
- c. Lavarlas con agua clorada.
- d. Enjuagarlas con la misma agua que se va a envasar, para eliminar cualquier residual de cloro.
- e. Y previo al envasado pasarlas por una fuente de luz ultravioleta.
- f. El agua que se va a envasar debe tener una dureza muy baja entre 30 y 60 ppm (mg/litro).
- g. Vigilar que el sabor sea agradable y fresco al paladar.
- h. Someter el agua antes de envasarla a una radiación con luz ultravioleta que reduzca la cuenta microbiana casi en su totalidad.
- i. Inyectarle ozono al momento del envasado, dejando un residual para que proteja al producto durante su vida de anaquel, el ozono residual se elimina al momento de abrir la botella para consumir el agua de manera que no queda un residual que cause daños a la salud del consumidor.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup>fuelle:<http://www.publicalpha.com/emplado-de-agua-purificada-en-botellas/>



## **2.12. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN**

Se debe disponer de un área lo más grande y cómodamente posible debido a que los garrafones de agua (producto terminado) no se pueden apilar con más de 3 garrafones, al mismo tiempo esta área debe ser estratégicamente diseñada para que el producto sea despachado a los distribuidores de manera rápida y eficiente.

El lugar de almacenamiento debe permanecer a temperaturas frescas en sombra, en lo posible no debe tener contacto directo con la luz solar, esto disminuiría su tiempo de vida útil.

# CAPÍTULO III

## CAPÍTULO III

### 3. ESTUDIO DE MERCADO

En el presente capítulo a más de analizar técnicas generales de comercialización, se estudiarán los aspectos económicos específicos que repercutirán, de una u otra manera en la composición del flujo de caja del proyecto. Por lo general en nuestro estudio de mercado definimos el precio al cual los consumidores están dispuestos a comprar nuestro producto, como la demanda del mismo, a través del uso de variables que condicionen el comportamiento de los distintos agentes económicos, cuya actuación afectare el desempeño financiero de la empresa que podría generarse con el proyecto, ratificando así la posibilidad de colocar nuestros productos y servicios en el mercado, conociendo los canales de comercialización que se usan o podrían usar, composición, características y ubicación de los potenciales consumidores.

Para realizar un estudio de mercado se realizó una encuesta tanto al consumidor como a los productores de agua purificada, empleando estas encuestas como fuentes de información primaria; en cuanto a las preguntas planteadas por favor revise el Anexo 2 Encuesta realizada a los productores de agua purificada y envasada.

### **3.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO**

Este análisis inicia con la evaluación del entorno en el cuál se realiza el primer acercamiento a los factores que pueden incidir en la viabilidad del mismo directamente. El objetivo de realizar el análisis del entorno es el de determinar las variables que afectarán de manera directa al proyecto y el nivel de incidencia en el mismo. Las principales variables a analizar son:

#### **3.1.1. AMBIENTE SOCIO POLÍTICO**

Desde el 2006 se ha venido impulsando por parte del estado ecuatoriano proyectos, no solo para el gran industrial, sino además para el pequeño empresario, motivaciones como el 5-5-5 (5000 USD a 5 años plazo al 5% de interés) y los préstamos por parte de la CFN (Corporación Financiera Nacional) y BNF (Banco Nacional de Fomento) dan lugar a que pequeños emprendedores con grandes ideas puedan acceder a este tipo de financiamientos en todo el Ecuador.

Con estos antecedentes antes mencionados, se puede llegar a decir que la envasadora de agua “ISIS” tendrá el apoyo requerido por parte del estado ecuatoriano, cumpliendo con los requisitos solicitados previamente<sup>12</sup>.

---

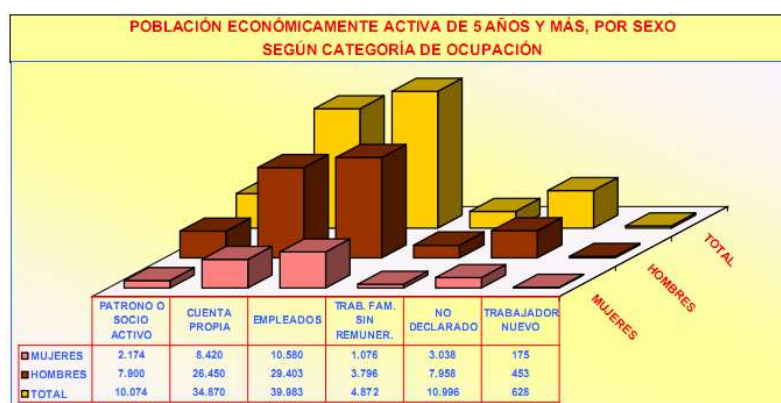
<sup>12</sup>Fuente. <http://www.inec.gov.ec/ecuadordesde1999>

### 3.1.2. AMBIENTE ECONÓMICO

Desde 1999 después de que el Ecuador tomo el rumbo de la dolarización, se ha venido desarrollando una estabilidad económica y una evolución de algunas variables, que han beneficiado al desarrollo económico del país.

Desde que el Ecuador se encuentra en el camino de la dolarización, ha crecido en gran medida la confianza entre el que adquiere y vende, esto no solo en el sector crediticio (Bancos, Cooperativas, Financieras) sino también en el sector de bienes y servicios (Automotriz, Electrodomésticos, Bienes raíces, etc.), este es un factor muy importante para establecer que en el Ecuador se está empezando a crear una atmósfera de estabilidad y confianza adquisitiva, en la población económicamente activa.

**Tabla 10:** Población económicamente activa



El inconveniente desde la dolarización fue no poder llegar a ser competitivos con países de la región, ya que con sus monedas ellos pueden llegar a devaluar las mismas, afrontando dificultades como la crisis económica mundial. El Ecuador para afrontar este tipo de inconvenientes ha llegado a tomar otras medidas remediativas como las restricciones arancelarias e impuestos a ciertos productos para no afectar el mercado local<sup>13</sup>.

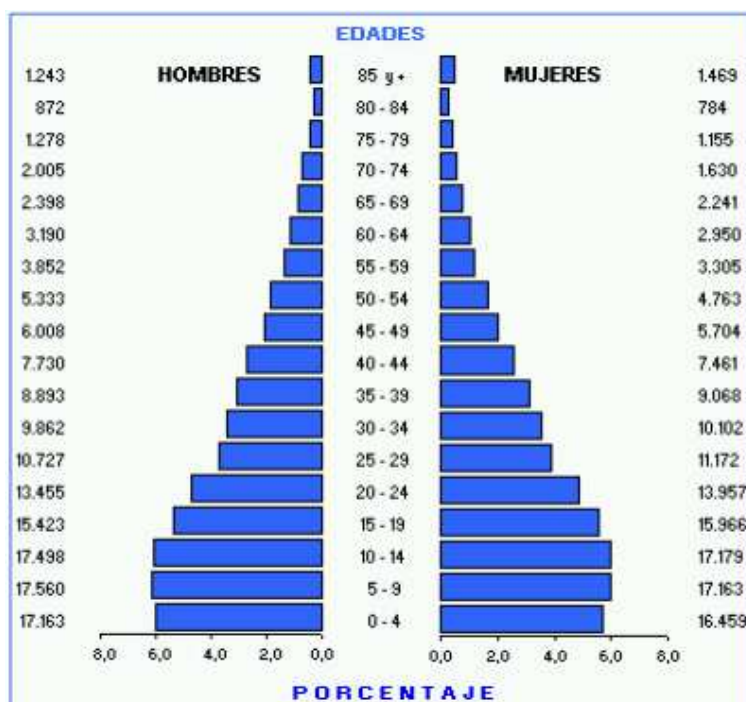
Este tipo de información como la confianza en el público que adquiere, es una variable que beneficia en gran medida al proyecto, ya que se puede asegurar que el futuro cliente no se va a limitar al momento de adquirir uno o varios botellones de agua.

<sup>13</sup>Fuente: <http://www.inec.gov.ec/ecuadordesde1999>

### 3.1.3. AMBIENTE CULTURAL

La población del Cantón SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS, según el Censo del 2001, ha crecido a un ritmo del 3,7% promedio anual. El 30,4% de su población reside en el área rural; se caracteriza por ser una población joven, ya que el 46,8% son menores de 20 años, según se puede observar en la pirámide de Población por edades y sexo.

**Tabla 11:** Pirámide poblacional censo 2001



La parte de la población que reside en la ciudad ha demostrado que en su forma de vida ha ido adaptando formas y costumbres muy propias de la gente joven, ya sea en su forma de vestir, alimentarse e interactuar con su entorno, como el hecho de que el 62% de esa población prefiere comprar su vestido, alimentos y otros en almacenes y centros comerciales<sup>14</sup>.

Este indicador nos demuestra de que en Santo Domingo si es factible crear una empresa de alimentos o bebidas, ya que la acogida sería favorable por parte del futuro cliente, que como se demuestra tiene la costumbre de comprar alimentos y bebidas con algún proceso de manufactura que indique salubridad.

<sup>14</sup>Fuente:<http://www.inec.gov.ec/ecuadordesde1999>

### **3.1.4. FACTORES NATURALES**

El clima de Santo Domingo de los Colorados se caracteriza por ser húmeda, con una temperatura promedio de 22,9°C, esto es debido a que se encuentra muy cercano a la cordillera de los andes gozando de un clima subtropical, a una altitud de 656msnm<sup>15</sup>.

Este factor en consideración nos permite decir que la humedad típica de esa zona, será perjudicial para cualquier tipo de maquinaria que haya sido construida con materiales que no resistan la corrosión, es decir se debe elegir aquellas que posean en su estructura acero inoxidable.

### **3.1.5. MEDIO AMBIENTE**

Situado en los flancos externos de la cordillera occidental, así como en la planicie costeña inferior a los 1000 msnm goza de un clima subtropical y, con una precipitación media anual de 3.150 mm, es la zona de mayor pluviosidad del país. Tiene una gran riqueza hidrológica: existen cinco cuencas y micro cuencas importantes:

Al este y noreste: el curso medio y bajo del Toachi, perteneciente a la cuenca del río Blanco.

Al sur: la subcuenca del Borbón, que pertenece a la gran cuenca del río Guayas y empata con el Baba.

Al suroeste: la subcuenca del río Peripa.

Al noreste: la subcuenca del Quinindé, que al igual que la subcuenca del Blanco, al noroeste, pertenecen a la cuenca del río Esmeraldas<sup>16</sup>.

Debido a que la materia prima a usar (Agua) se la extraerá desde la toma principal de donde se encuentra la planta, no causara daños ambientales alguno ya que no afectara ninguna cuenca hidrográfica existente, además de no existir residuos contaminantes.

---

<sup>15</sup>Fuente:<http://www.gptsachila.gov.ec>, <sup>16</sup>Fuente:Internet:<http://www.wikipedia.com/santodomingoecuador>

### **3.1.6. AMBIENTE JURIDICO LABORAL**

Desde que el Ecuador tiene una política clara con respecto a la realidad jurídica del entorno de inversión y laboral, se puede decir que no se corre riesgo alguno, al crear o implementar una empresa, que no se vea influenciada para favorecer intereses particulares sobre los derechos de la población en general<sup>17</sup>.

De acuerdo a esto se puede establecer que la empresa no sufrirá revés alguno al momento de contratar personal, ya que las reglas son claras tanto para el empleador como para el empleado.

En el Congreso Nacional Ecuatoriano se discute la Ley de Aguas, que detalla el uso y aprovechamiento del agua, tanto para la industria, como para el consumo humano y animal, un pequeño fragmento de la ley se puede apreciar:

#### **DE LOS ESTUDIOS Y OBRAS**

Art. 58.- Las obras que permitan ejercitar un derecho de aprovechamiento de aguas se sujetarán a las especificaciones técnicas y generales, estudios y proyectos aprobados por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos; su incumplimiento, será sancionado con la suspensión, retiro, modificación, reestructuración o acondicionamiento de las obras o instalaciones<sup>18</sup>.

Ver Anexo 1 – Proyecto Nacional de Ley de aguas

De aprobarse dicha ley, se deberá registrar y aprobar el proyecto de la planta de purificación de agua en el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

---

<sup>17</sup>Fuente: Internet: [www.inec.gov.ec/ecuadordesde1999](http://www.inec.gov.ec/ecuadordesde1999); <sup>18</sup>Fuente: Internet: [www.google.com/](http://www.google.com/) ley de aguas Ecuador



## **3.2. IDENTIFICACIÓN DEL CONSUMIDOR**

El consumidor de la ciudad de Santo Domingo de los Colorados presenta características que en su particularidad, demuestra tomar decisiones generalmente muy racionales basadas en las variables técnicas del producto, en su calidad principalmente, precio, oportunidad en la entrega, servicio prestado, atención al cliente, entre otros factores. Bajo estas características y tomando en cuenta la consideración de un alto consumo de bidones (garrafones) de agua cuyo consumo es familiar se puede definir al consumidor como institucional.

El costo del producto ofertado por la competencia, que relativamente sería muy similar al nuestro nos muestra tangiblemente que el consumidor pertenece a todos los estratos sociales sectorizados en la zona urbana y rural de la ciudad de Santo Domingo de los Colorados.

### **3.2.1. BENEFICIARIOS**

En función de las características y cualidades que ofrece nuestro producto podemos mencionar claramente que los directos beneficiarios son los consumidores y usuarios como también cada uno de los integrantes de sus familias al obtener mayor seguridad, salubridad e higiene al consumir agua purificada y envasada.

### 3.3. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

#### 3.3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

El producto a elaborarse consiste en el tratamiento, purificación y envasado de agua considerando y aplicando normas de salud que rigen a nivel nacional impuestas por el Ministerio de Salud Pública y normas de producción industrial dictadas por el INEN.

#### 3.3.2. PRODUCTO ESTRELLA

El producto estrella está catalogado como “BOTELLÓN DE AGUA” (bidón), cuyo contenido es de 5 galones americanos ó 18,925 cm<sup>3</sup>.

#### 3.3.3. CARACTERÍSTICAS COMPETITIVAS DEL PRODUCTO.

El producto a elaborarse consiste en el tratamiento (eliminación de las sales minerales y partículas pesadas en el agua), purificación (eliminación de los microorganismos, bacterias que se encuentren en el agua) y envasado (embotellado y sellado hermético de agua).



**Figura 2:** Presentación agua embotellada

A futuro se pretende ofertar una gama definida de agua tratada, purificada y envasada en distintas presentaciones, pero se iniciara con la producción del botellón de 5 galones, que según el estudio de mercado es aceptable.

### **3.4. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA**

Para realizar un análisis minucioso de la competencia, primero se realizó una encuesta como se detalla a continuación:

#### **ENCUESTA REALIZADA A LOS PRODUCTORES DE AGUA PURIFICADA Y ENVASADA**

##### **1. ¿Qué tipos de bebidas usted produce?**

**Agua**

**Jugos**

**Yogurt**

**Energizante**

##### **2. ¿Cuál es la presentación que más produce?**

**5 galones**

**1 galón**

**Botellas 450 ml.**

**Otros**

**3. Si su empresa produce agua purificada, que tipo de tecnología maneja?**

**Americana**

**Japonesa**

**China**

**Alemana**

**Taiwanesa**

**Otro**

**4. ¿Cuál es el promedio del volumen de producción diaria?**

**De 500 galones a 1000 galones**

**De 1000 galones a 3000 galones**

**De 3000 galones a 5000 galones**

**Más de 5000 galones.**

**5. ¿Que calidad de agua oferta su empresa?**

**Excelente**

**Buena**

**Mediana**

**Mala**

**6. ¿Cuál es el proceso que garantiza la pureza del producto?**

**Carbón activado**

**Osmosis Inversa**

**Ablandamiento de agua**

**Filtrado por grava**

**Otro**

**7. ¿Su industria posee tecnología automatizada?**

**Si.....**

**No.....**

**10%**

**30%**

**50%**

**75%**

**100%**

**8. ¿Cuál es la aceptación de su producto en el mercado?**

**Amplia.....**

**Buena.....**

**Regular.....**

**Indiferente.....**

**9. ¿Cuál es su forma de darse a conocer?**

**Agente vendedor.....**

**Radio.....**

**Televisión.....**

**Prensa.....**

### **3.4.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA A LOS PRODUCTORES**

Según los resultados obtenidos de la encuesta a los productores, se puede sacar un análisis de la competencia.

#### **RESULTADO DE LAS ENCUESTA REALIZADA A LOS PRODUCTORES DE AGUA PURIFICADA Y ENVASADA**

##### **1. ¿Qué tipos de bebidas usted produce?**

Las marcas que más venden en la ciudad de Santo Domingo producen en mayor proporción agua envasada en bidones de 5 galones, debido a que es de fácil producción, no requiere de tecnología muy avanzada, cualquiera puede operar las máquinas y todos los recipientes donde se envasa el producto son retornables.

##### **2. ¿Cuál es la presentación que más produce?**

La presentación de 5 galones (Bidón), es la que mayor producen las empresas dedicadas a este proceso de producción y venta, debido a su fácil producción y comercialización.

##### **3. ¿Si su empresa produce agua purificada, que tipo de tecnología maneja?**

La tecnología que las empresas envasadoras de agua prefieren y usan son de origen Estadounidense, debido a su alta garantía, repuestos y accesorios muy accesibles en el mercado y su fácil operación.

#### **4. ¿Cuál es el promedio del volumen de producción diaria?**

Debido a que ese dato es de alta reserva de las empresas, solo dieron cifras aproximadas del volumen de venta que es de 500 a 1000 bidones producidos diariamente.

#### **5. ¿Qué calidad de agua oferta su empresa?**

Por lógicas razones las empresas encuestadas colocaron su producto como de alta calidad.

#### **6. ¿Cuál es el proceso que garantiza la pureza del producto?**

Todas las empresas envasadoras de agua purificada utilizan en su proceso productivo filtrado por carbón activado, ablandamiento de agua, osmosis inversa además de filtrado por grava.

#### **7. ¿Su industria posee tecnología automatizada?**

Las envasadoras poseen un 75% de automatización en su proceso productivo, ya que se ahorran en personal y tiempo de producción, pero no pueden llegar al 100% debido a que es demasiado costoso y se requiere de personal altamente calificado para operar esas máquinas.

#### **8. ¿Cuál es la aceptación de su producto en el mercado?**

Debido a que son pocas las plantas de purificación de agua la aceptación en el mercado es excelente.

#### **9. ¿Cuál es su forma de darse a conocer?**

Prensa y radio es la forma que las empresas de purificación se dan a conocer a excepción de Agua 0 que también usa la televisión para su publicidad.

### 3.5. ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR

Para realizar un análisis del futuro consumidor de nuestro producto, se realizó una encuesta que nos ayudará a conocer mejor a nuestros futuros clientes.

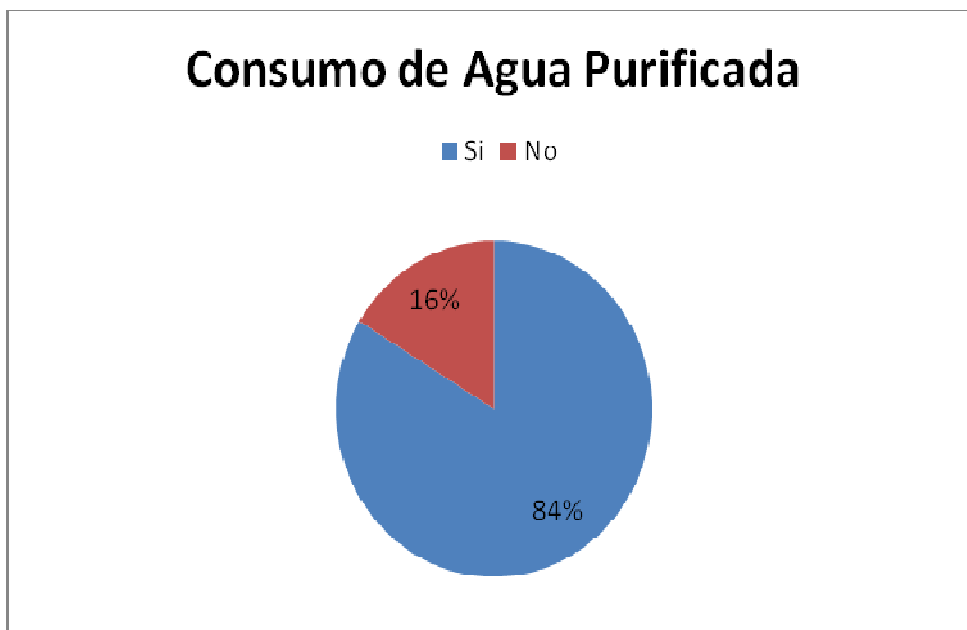
#### RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Los siguientes resultados responden al banco de preguntas realizado a los consumidores de la ciudad de Santo Domingo de los Colorados.

Encuestas realizadas a 500 personas.

#### 1. ¿Usted consume agua purificada y envasada en bidones de 5 galones?

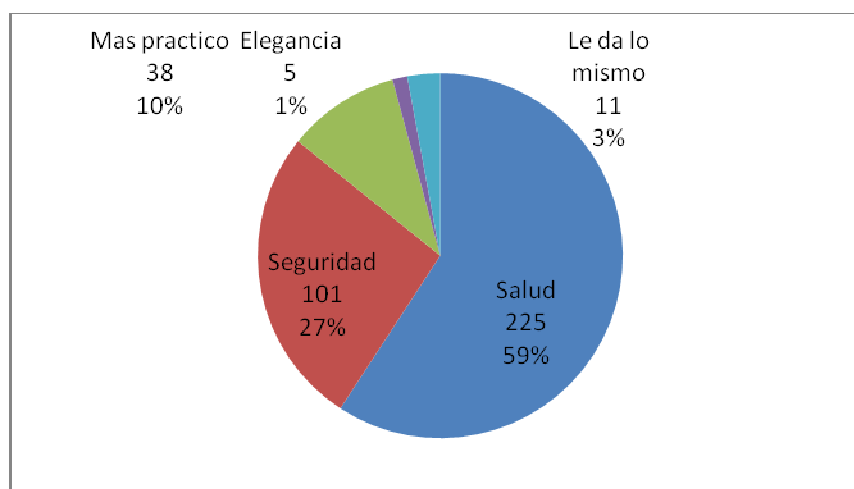
Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Si	377	84
No	73	16





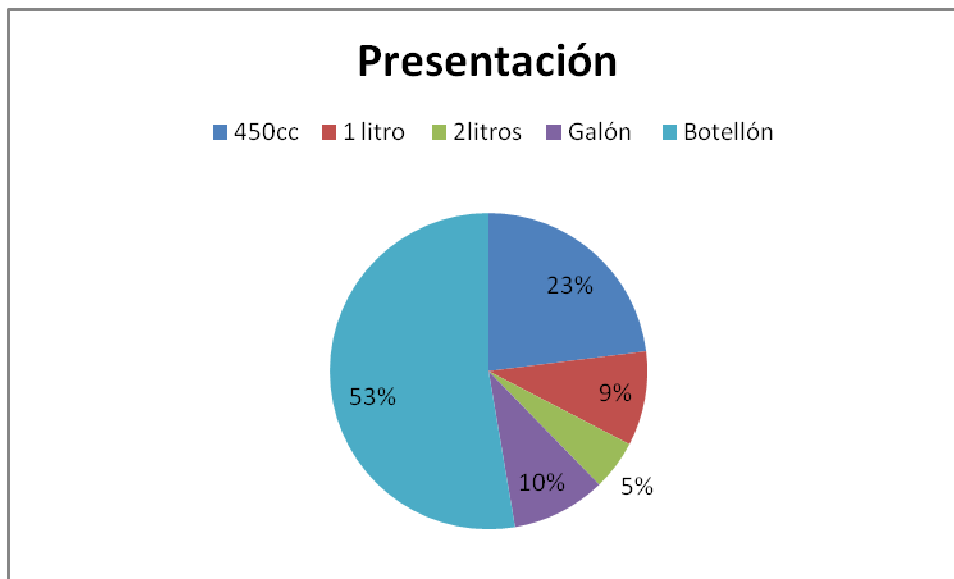
**2. ¿Por qué motivo usted consume agua purificada envasada en bidones?**

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Salud	225	59
Seguridad	101	27
Mas practico	38	10
Elegancia	5	1
Le da lo mismo	11	3



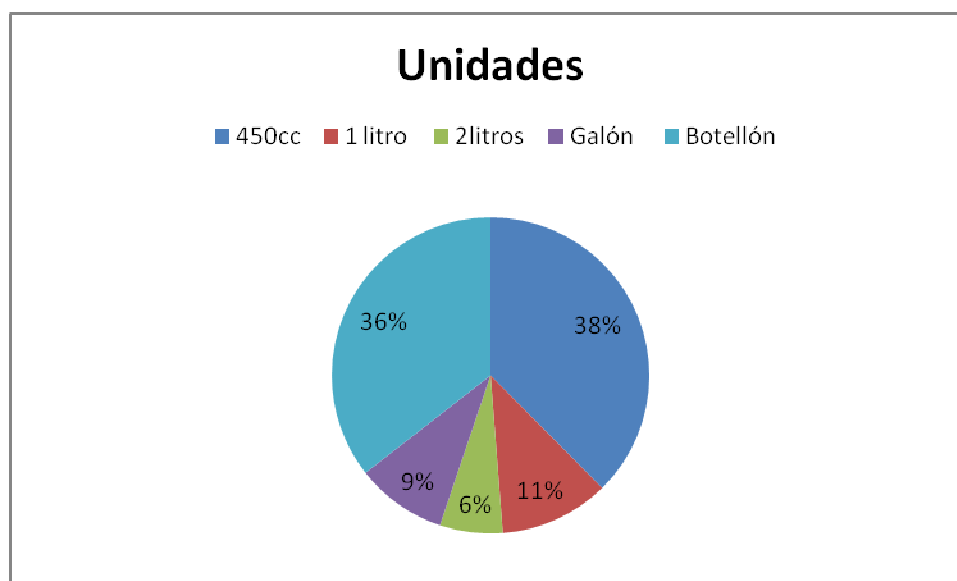
**3. ¿Qué presentación de agua envasada más consume?**

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
450cc	86	23
1 litro	36	9
2litros	19	5
Galón	36	10
Botellón	197	53



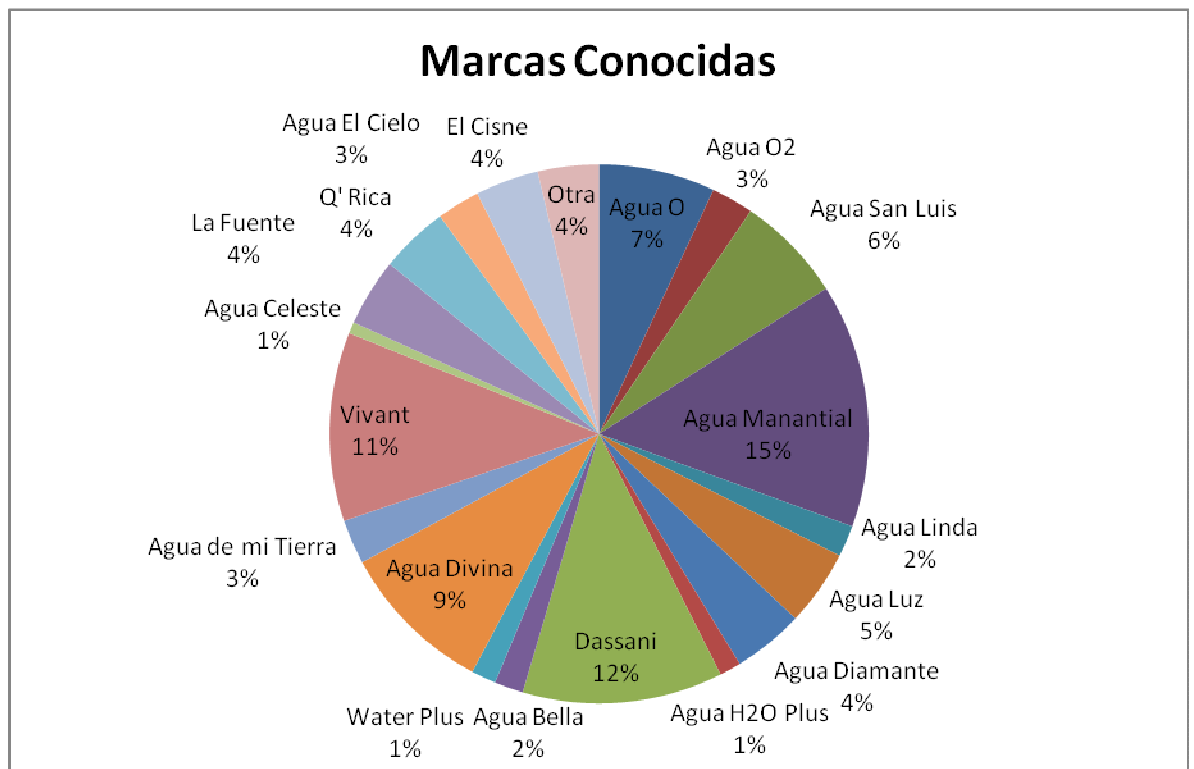
#### 4. ¿Con que frecuencia consume agua envasada y en que presentación?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
450cc	275	38
1 litro	82	11
2litros	47	6
Galón	68	9
Botellón	260	36



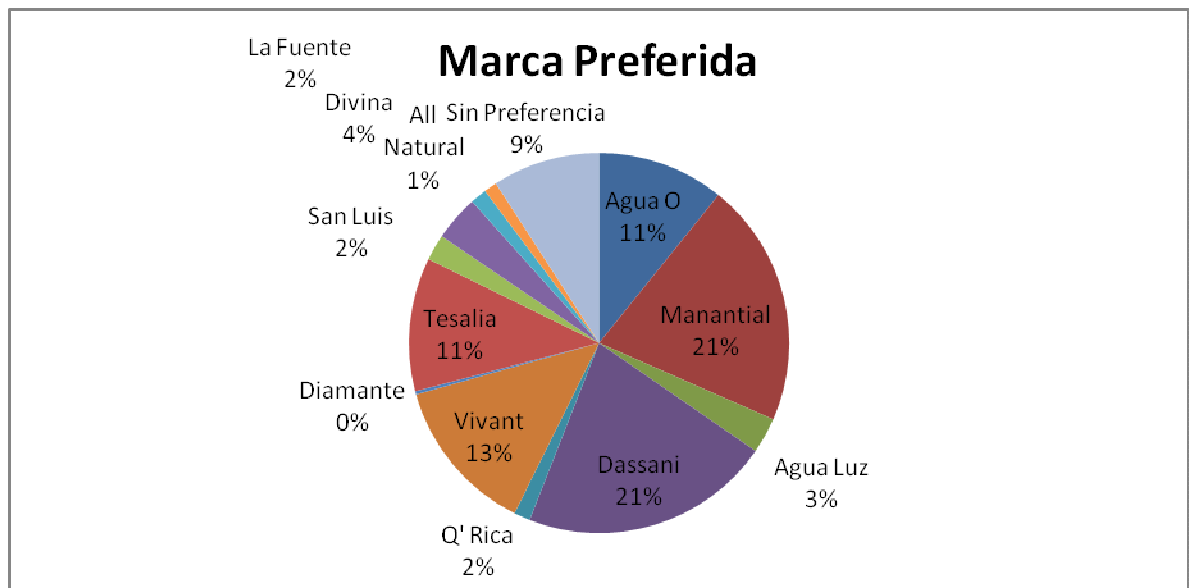
**5. ¿Cuántas marcas de agua purificada y envasada conoce?**

<b>Ítems</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Agua O	141	7
Agua O2	51	3
Agua San Luis	130	6
Agua Manantial	296	15
Agua Linda	38	2
Agua Luz	92	5
Agua Diamante	86	4
Agua H2O Plus	26	1
Dassani	243	12
Agua Bella	35	2
Water Plus	30	1
Agua Divina	188	9
Agua de mi Tierra	54	3
Vivant	229	11
Agua Celeste	14	1
La Fuente	82	4
Q' Rica	83	4
Agua El Cielo	52	3
El Cisne	77	4
Otra	74	4



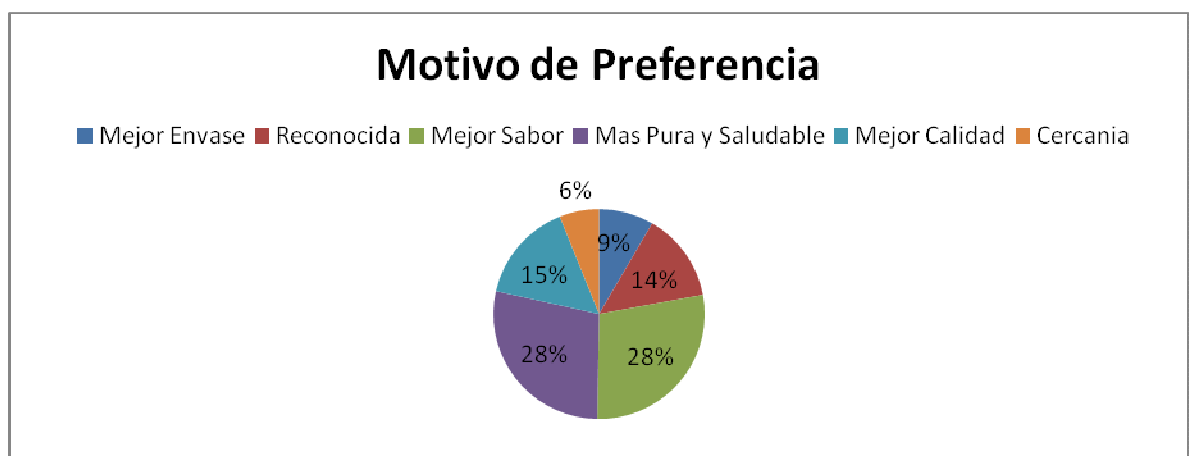
**6. ¿Qué marca de agua de la que usted conoce es su preferida?**

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Agua O	39	11
Manantial	75	21
Agua Luz	11	3
Dassani	77	21
Q' Rica	5	2
Vivant	48	13
Diamante	1	0
Tesalia	41	11
San Luis	8	2
Divina	14	4
La Fuente	5	2
All Natural	4	1
Sin Preferencia	33	9



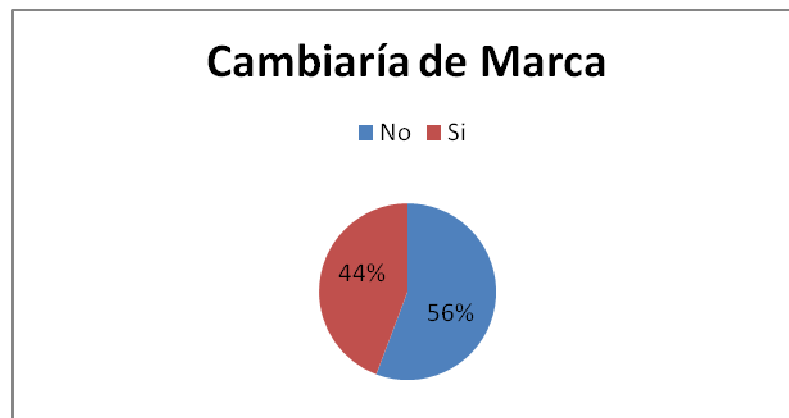
### 7. ¿Por qué motivo prefiere usted una marca de agua?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Mejor Envase	29	15
Reconocida	47	14
Mejor Sabor	97	28
Mas Pura y Saludable	97	28
Mejor Calidad	53	6
Cercanía	21	9



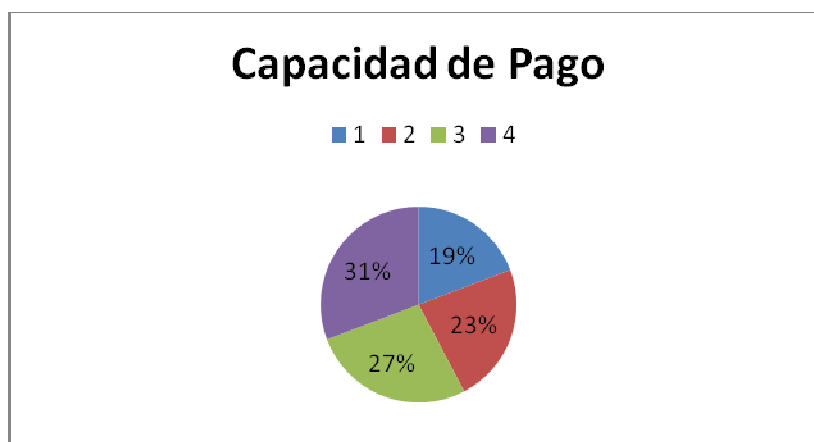
**8. ¿Usted cambiaría de marca de agua envasada?**

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
No	198	56
Si	157	44



**9. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por agua purificada y envasada de 5 galones?**

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
1,25	188	19
1,5	90	23
1,75	43	27
2	57	31



### 3.5.1. CONCLUSIONES DE LA ENCUESTA:

Esta encuesta nos ayuda a analizar cómo actúa el consumidor frente al producto propuesto y según estos datos obtenidos se sacaron las siguientes conclusiones:

- La mayoría de los consumidores actuales de agua purificada y envasada prefieren la utilización de botellones de agua por salud.
- El producto de preferencia en la población es el botellón de agua purificada (bidón 5 galones) debido a la praxilidad que este presenta en el cotidiano consumo de agua, seguido por el consumo de botella de agua de 450ml.
- También este análisis nos indica que en el mercado local se encuentran 19 marcas de agua purificada y envasada, de las cuales 4 se muestran como favoritas, siendo MANANTIAL, AGUA 0, TESALIA, DASSANI, Cabe destacar que solo 4 marcas producen agua en botellones (bidones), el resto lo hace en líneas de producción de menor capacidad.
- La mayoría de consumidores aceptan el consumo de una determinada marca debido a que es el único proveedor que conocen y no se sienten satisfechos con el servicio que este brinda.
- El consumidor en un 44% se muestra dispuesto a un cambio de marca siempre que una nueva le garantice realmente calidad y pureza en el tratamiento y envasado de agua como también un mejor servicio de entrega.
- La mayoría de la población cree justo el pago de \$ 1.25 por el producto actual, el cual es el precio de comercialización en este momento.

### **3.6. CARACTERÍSTICAS Y DELIMITACIÓN DEL MERCADO**

#### **3.6.1. CARACTERÍSTICAS DE MERCADO**

La cultura de la población de Santo Domingo de los Tsáchilas es comercial y progresista, por lo que generalmente logran sustentar las necesidades básicas de sus hogares, siendo estos considerados clientes potenciales para la adquisición de nuestro producto.



### 3.7. CALCULO DE LA MUESTRA

Tomando en cuenta que la venta del producto estrella considerado (botellón de 5 gls), se comercializa en función familiar, entonces, para efectos de cálculo se pondera la siguiente equivalencia (1 hogar = 1 familia).

Basados en datos proporcionados por el INEC de los censos de población y vivienda realizados en los años de 1990 y 2001 se proyectó un total de hogares de 92933 para el año 2009, este número pertenece a todos los sectores y estratos sociales de la ciudad de Santo Domingo de los Colorados.

$$n = \frac{N}{Ne^2} + 1$$

Donde:

N = # de hogares.

e = margen de error.

n = tamaño de la muestra

$$n = \frac{92933}{92933(0,05)^2} + 1$$

n= 401

Según datos del muestreo debemos considerar a 401 hogares para la encuesta.

### 3.8. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

En economía se conoce que la demanda de un bien está en función inversa de los precios, a medida que son más altos los precios de un producto, las cantidades demandadas son menores.

#### 3.8.1. CÁLCULO DE LA DEMANDA

Para realizar el cálculo de la demanda establecemos la igualdad:

1 familia = 1 hogar ; 1 hogar = 1 consumidor

Se justifica esta igualdad tomando en consideración que el producto estrella es el bidón de agua purificada de 19 litros; consumido por lo general por familias de la localidad.

#### 3.8.1.1. PROYECCION DE VIVIENDAS EN SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS SEGÚN DATOS DEL INEC

**Tabla 12:** Datos estadísticos del INEC hogares en Santo Domingo desde 1990.

CATEGORIA	CASO	%
Casa o villa	19427	67,36
Departamento de arriendo	2364	8,20
Cuarto inquilinato	2140	7,42
Media agua	3273	11,35
Rancho	1635	5,67
TOTAL	28839	100,00

**Tabla 13:** Datos estadísticos del INEC hogares en Santo Domingo desde 2001.

<b>CATEGORIA</b>	<b>CASO</b>	<b>%</b>
Casa o villa	42935	67,06
Departamento de arriendo	3641	5,69
Cuarto inquilinato	6408	10,01
Media agua	8612	13,45
Rancho	2432	3,80
<b>TOTAL</b>	<b>64028</b>	<b>100,00</b>

### 3.8.1.2. TASA DE CRECIMIENTO ANUAL

$$i = \sqrt[n]{\frac{VF}{VA}} - 1 =$$

$$i = \sqrt[11]{\frac{64028}{28839}} - 1$$

$$i = 1,075201 - 1$$

$$i = 0,075201 \times 100\%$$

$$i = 7,52\% = TCA$$

### 3.8.2. DEMANDA 2010

$$VF_{2010} = VA(1 + i)^n$$

$$VF_{2010} = 64028(1 + 0,0752)^9$$

$$VF_{2010} = 122962$$

**D=122962\*0.84 (Según encuestas ver Capítulo 3.5 Análisis del consumidor)**

**D= 103288 BIDONES**

### 3.8.3. DEMANDA MENSUAL BIDONES (19 lits.)

**Dm = D\*4 (unidades promedio de consumo mensual)**

$$Dm = 103288 * 4$$

$$Dm = 413152 \text{ BIDONES}$$

### 3.9. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Preferencia del público en consumo de botellones – 84%

Unidades de consumo promedio mensual – 4 Botellones

$$\begin{aligned} VF_{2010} &= VA (1 + i)^n \\ VF_{2010} &= 64028 (1 + 0,0752)^9 \\ VF_{2010} &= 64028 (1,0752)^9 \\ VF_{2010} &= 64028 (1,92045131) \\ VF_{2010} &= 122963 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{2010} &= 122963 \times 0,84 \times 4 \\ D_{2010} &= 413155 \text{ Bidones al mes} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VF_{2011} &= VA (1 + i)^n \\ VF_{2011} &= 64028 (1 + 0,0752)^{10} \\ VF_{2011} &= 64028 (1,0752)^{10} \\ VF_{2011} &= 64028 (2,06486925) \\ VF_{2011} &= 132209 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{2011} &= 132209 \times 0,84 \times 4 \\ D_{2011} &= 444224 \text{ Bidones al mes} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VF_{2012} &= VA (1 + i)^n \\ VF_{2012} &= 64028 (1 + 0,0752)^{11} \\ VF_{2012} &= 64028 (1,0752)^{11} \\ VF_{2012} &= 64028 (2,22014742) \\ VF_{2012} &= 142152 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{2012} &= 142152 \times 0,84 \times 4 \\ D_{2012} &= 477629 \text{ Bidones al mes} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VF_{2013} &= VA (1 + i)^n \\ VF_{2013} &= 64028 (1 + 0,0752)^{12} \\ VF_{2013} &= 64028 (1,0752)^{12} \\ VF_{2013} &= 64028 (2,3871025) \\ VF_{2013} &= 152841 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{2013} &= 152841 \times 0,84 \times 4 \\ D_{2013} &= 513547 \text{ Bidones al mes} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VF_{2014} &= VA (1+i)^n \\ VF_{2014} &= 64028 (1+0,0752)^{13} \\ VF_{2014} &= 64028 (1,0752)^{13} \\ VF_{2014} &= 64028 (2,56661261) \\ VF_{2014} &= 164335 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{2014} &= 164335 \times 0,84 \times 4 \\ D_{2014} &= 552166 \text{ Bidones al mes} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VF_{2015} &= VA (1+i)^n \\ VF_{2015} &= 64028 (1+0,0752)^{14} \\ VF_{2015} &= 64028 (1,0752)^{14} \\ VF_{2015} &= 64028 (2,75962188) \\ VF_{2015} &= 176693 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{2015} &= 176693 \times 0,84 \times 4 \\ D_{2015} &= 593689 \text{ Bidones al mes} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VF_{2016} &= VA (1+i)^n \\ VF_{2016} &= 64028 (1+0,0752)^{15} \\ VF_{2016} &= 64028 (1,0752)^{15} \\ VF_{2016} &= 64028 (2,96714545) \\ VF_{2016} &= 189980 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{2016} &= 189980 \times 0,84 \times 4 \\ D_{2016} &= 638334 \text{ Bidones al mes} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VF_{2017} &= VA (1+i)^n \\ VF_{2017} &= 64028 (1+0,0752)^{16} \\ VF_{2017} &= 64028 (1,0752)^{16} \\ VF_{2017} &= 64028 (3,19027479) \\ VF_{2017} &= 204267 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{2017} &= 204267 \times 0,84 \times 4 \\ D_{2017} &= 686337 \text{ Bidones al mes} \end{aligned}$$

$$VF_{2018} = VA (1 + i)^n$$

$$VF_{2018} = 64028 (1 + 0,0752)^{17}$$

$$VF_{2018} = 64028 (1,0752)^{17}$$

$$VF_{2018} = 64028 (3,43018345)$$

$$VF_{2018} = 219628$$

$$D_{2018} = 219628 \times 0,84 \times 4$$

$$D_{2018} = 737949 \text{ Bidones al mes}$$

$$VF_{2019} = VA (1 + i)^n$$

$$VF_{2019} = 64028 (1 + 0,0752)^{18}$$

$$VF_{2019} = 64028 (1,0752)^{18}$$

$$VF_{2019} = 64028 (3,68813324)$$

$$VF_{2019} = 236144$$

$$D_{2019} = 236144 \times 0,84 \times 4$$

$$D_{2019} = 793443 \text{ Bidones al mes}$$

$$VF_{2020} = VA (1 + i)^n$$

$$VF_{2020} = 64028 (1 + 0,0752)^{19}$$

$$VF_{2020} = 64028 (1,0752)^{19}$$

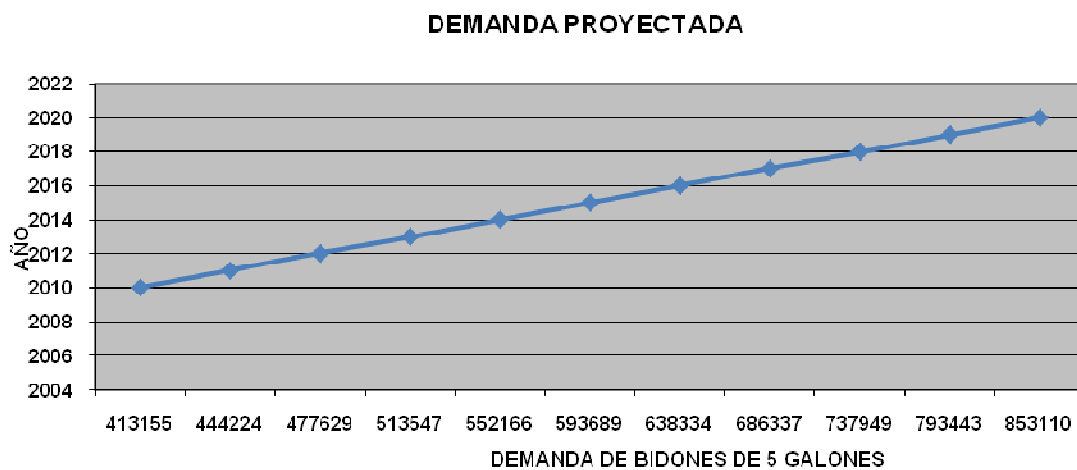
$$VF_{2020} = 64028 (3,96548086)$$

$$VF_{2020} = 253902$$

$$D_{2020} = 253902 \times 0,84 \times 4$$

$$D_{2020} = 853110 \text{ Bidones al mes}$$

DEMANDA PROYECTADA	
AÑO	DEMANDA DE BIDONES DE 5 GALONES
2010	413155
2011	444224
2012	477629
2013	513547
2014	552166
2015	593689
2016	638334
2017	686337
2018	737949
2019	793443
2020	853110





### 3.10. OFERTA

Se considera oferta a la cantidad de botellones (bidones 5 galones) de agua que los actuales productores ponen a disposición del mercado a un precio determinado, para el cálculo de la oferta nos guiaremos en el resultado obtenido a la encuesta realizada a los productores de agua, revisar Anexo 2 Encuesta realizada a los productores de agua purificada y envasada; la cual arrojó los siguientes datos:

Promedio de producción diaria: 500 a 1000 bidones de agua procesada diaria.

Número de productores de botellones 5gln. De agua: 12

#### 3.10.1. CÁLCULO DE LA OFERTA

$O = f \cdot g$ . (22 días al mes)

**Donde:**

$O \Rightarrow$  oferta

$f \Rightarrow$  número de productores actuales.

$g \Rightarrow$  producción diaria de botellones

**Entonces:**

$g = 200$  botellones.

$g = 600 \times 4 \times 22$

$O = 52800$  Botellones Mensuales

### 3.11. DEMANDA INSATISFECHA

Para conocer cuál es la demanda insatisfecha relacionamos los datos anteriormente analizados de la siguiente forma:

$$DI = \frac{D - O}{D} * 100\%$$

Donde:

DI => demanda insatisfecha.

O => oferta.

D => demanda.

Entonces:

$$DI = 371732 - 52800$$

$$DI = 318932 \text{ Unidades de bidones de agua}$$

### **3.12. PRECIO DE VENTA EN EL MERCADO**

Tomando en consideración el precio de comercialización al público de la competencia, cuyo valor del bidón de 19 lit., es de \$ 1.25 USD, precio de distribución \$ 0.80 USD, podemos nosotros estimar un mismo precio de comercialización al público de \$ 1.25 USD, y de \$ 0,75 USD para el distribuidor, de esta forma entrar con un precio competitivo al mercado.

**PVP: \$ 1.25 USD**

**PV (distribuidor): \$ 0.75 USD**

**Empresas envasadoras de agua que distribuyen su producto a 1,25 USD al consumidor.**

Agua O  
Agua O2  
Agua San Luis  
Agua Manantial  
Agua Linda  
Agua Luz  
Agua Diamante  
Agua H2O Plus  
Dassani  
Agua Bella  
Water Plus  
Agua Divina  
Agua de mi  
Tierra  
Vivant  
Agua Celeste  
La Fuente  
Q' Rica  
Agua El Cielo  
El Cisne

### **3.13. POLÍTICAS DE COMERCIALIZACIÓN**

Como políticas de comercialización se aplicarán las siguientes:

- ✓ Venta al por mayor para distribuidores motorizados.
- ✓ Venta al por mayor para distribuidores estratégicos (AKI, SUPERMAXI, TIA).
- ✓ Venta al por mayor para sub distribuidores (tiendas, minimarket, supermercados, etc.).
- ✓ Ventas al por menor al consumidor (a domicilio).
- ✓ Ventas al por menor a negocios particulares (farmacias, bares, comercializadoras de vehículos, etc.).

### 3.14. PLAN DE MARKETING

Después de segmentar el mercado, procederemos a realizar las estrategias en lo referente al marketing mix como son; producto, precio, plaza y promoción.

**Producto.-** El producto (Agua purificada y envasada) será entregado en envases de 5 galones de polietileno traslúcido color azul, este envase es ya establecido por la norma INEN NTE 2200:2008, al igual que su volumen y purificación.

**Precio.-** Se determino que de acuerdo a las encuestas realizadas al consumidor que el precio deberá ser de \$1,25 USD para el consumidor minorista y de \$0,75 USD, para el gran consumidor (Supermercados, tiendas, centros educativos, etc.).

**Plaza.-** El canal de distribución a utilizar será directo, es decir la empresa movilizará el producto hasta el cliente, el canal de distribución a utilizar es terrestre (camioneta) ya que el costo es mínimo y por ubicarse la planta de purificación dentro de la ciudad hace que nos encontremos exequibles al cliente.

**Promoción.-** Se dará a conocer el producto mediante venta directa y material POP, ya que es una forma efectiva y económica de dar a conocer el agua purificada.

#### 3.14.1. LOGOTIPO DE LA EMPRESA



AGUA PURIFICADA Y ENVASADA  
ISIS

# CAPÍTULO IV

## **CAPÍTULO IV**

### **ESTUDIO TÉCNICO**

#### **4. TAMAÑO DEL PROYECTO**

##### **4.1. CAPACIDAD INSTALADA**

La capacidad instalada trabajando 40 horas semanales a 8 horas diarias es de 409 botellones de agua de 19 litros cada uno envasados al día, al mes será de 8998 y anual de 107976 botellones, la empresa empezará trabajando con la producción mínima. Los factores que delimitarán en el principio la producción de agua envasada serán de carácter tecnológico, ya que la capacidad máxima de las máquinas es de hasta 12 galones de agua por minuto, y además se empezara envasando el agua en el número antes indicado hasta obtener cuota de mercado y poder subir la producción hasta llegar a los límites antes mencionados, la justificación de la producción se encuentra en el Anexo 8 – Especificaciones técnicas de las máquinas.

## **4.2. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

Ahora debemos definir el área geográfica en la que se deberá localizar la empresa dentro de la ciudad de Santo Domingo de los Colorados, tratando de reducir al mínimo los costos totales de transporte.

Para este análisis tomamos en cuenta algunos factores muy importantes, como son aspectos cualitativos y cuantitativos, imperando el deseo del proyectista de invertir en un área en particular (Santo Domingo de los Tsáchilas); la ubicación de la planta debe ser definida para así a futuro obtener un desarrollo empresarial estratégico cuyo objetivo será posicionarse en el mercado con características de excelencia exigidas por el consumidor.



#### 4.2.1. MACRO LOCALIZACIÓN

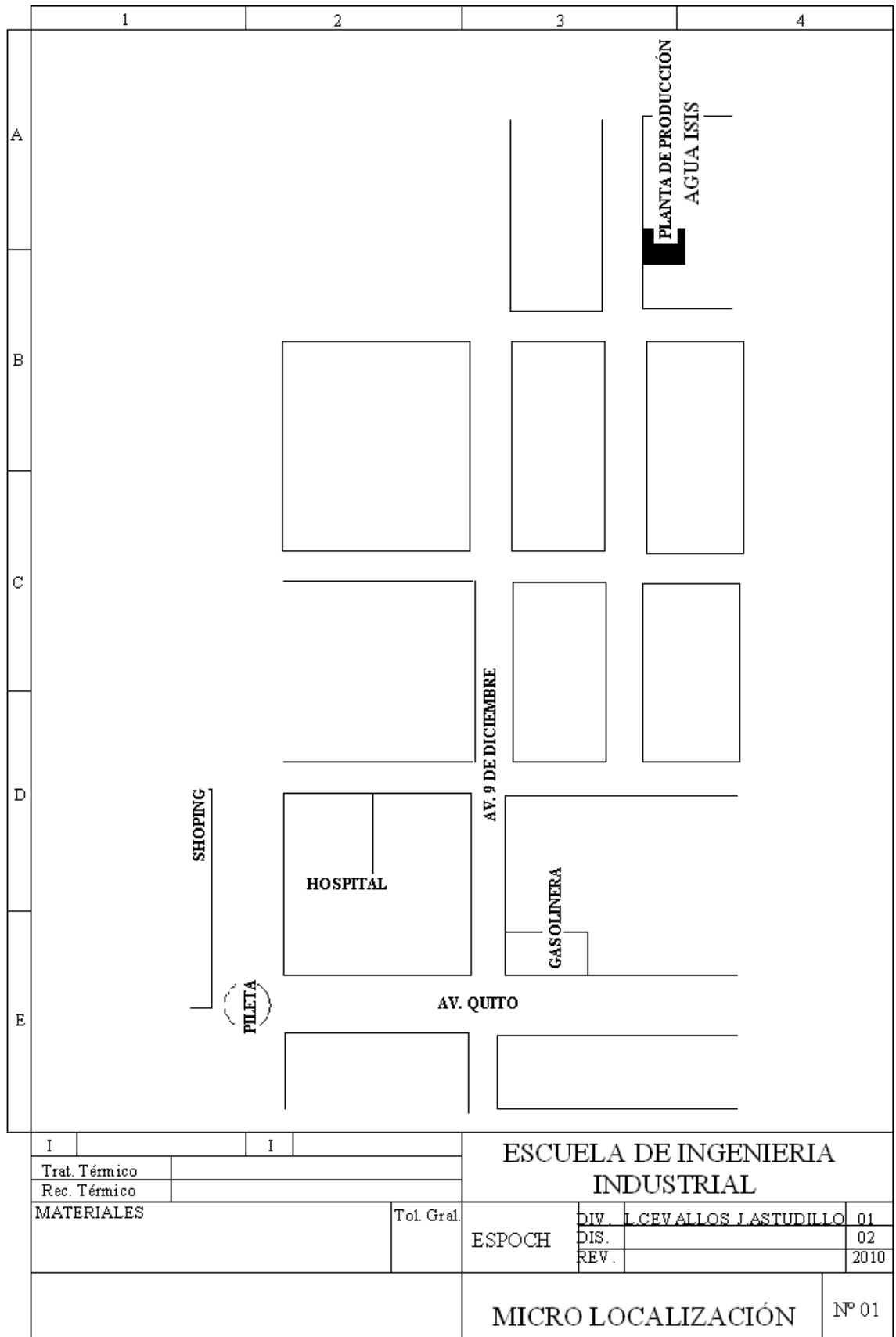


ZONA: Noroccidente del país

REGION: Costa

PROVINCIA: Santo Domingo de los Tsáchilas.

### 4.2.2. MICRO LOCALIZACIÓN



### **4.3. INGENIERÍA DE PLANTA**

#### **4.3.1. UBICACIÓN DE LA PLANTA**

El presente servirá para tener en consideración lo que en un futuro llegará a ser la planeación, construcción, instalación, abastecimiento y operación del equipo.

#### **4.3.2. SELECCIÓN DE UNA UBICACIÓN PARTICULAR DE PLANTA**

##### **a) Integración con compañías de grupo**

La empresa embotelladora de agua estará ubicada de tal forma que será fácil estar en contacto con empresas que proporcionen lo necesario para el óptimo funcionamiento de la misma como, ferreterías, áreas cercanas para despacho de combustibles, centros de mantenimiento de máquinas, etc., además de contar con una salida rápida hacia la zona industrial.

##### **b) Disposición de mano de obra**

La elección se realizó en la ciudad donde existe gente capacitada, tanto en personal operativo como en administrativos.

##### **c) Disponibilidad de alojamiento**

Ya que la planta embotelladora de agua está dentro de la zona urbana, todos quienes trabajen en dicha empresa se alojarán en sus respectivos hogares.

**d) Disponibilidad de servicios**

Ya que la empresa se encuentra ubicada en la ciudad, la disponibilidad de servicios se encontrara al alcance de los colaboradores como tiendas, restaurantes, discotecas, etc., esto es clave ya que brinda una motivación para los futuros colaboradores de la empresa.

**e) Disponibilidad de transporte**

Como la planta embotelladora está ubicada dentro de la ciudad, cuenta con el transporte necesario para brindar servicios tanto de carga como de traslado de personal.

**f) Disponibilidad de materiales**

Los proveedores técnicos y de entregas se encuentran cerca de la planta pues la misma está dentro de la ciudad, esto es clave para la reducción de costos y tiempos de entrega.

**g) Fluidez de circulación**

El movimiento vehicular hacia el interior de la planta es de fácil acceso, tanto como para mercancías, visitantes, personal, además de unidades de emergencia (Bomberos, cruz roja, policía, etc.)

**h) Disponibilidad de infraestructura**

La infraestructura cuenta con todos los servicios indispensables como:

- Teléfono
- Electricidad
- Agua
- Drenaje
- Retiro de desechos

**i) Conveniencia del terreno y clima**

La geología del área en donde está ubicada la planta de purificación de agua es apropiada ya que el suelo es rocoso además de que el mismo no está sometido a cargas demasiado fuertes. Para remediar el efecto que tiene el clima típico de Santo Domingo (Húmedo) en la planta se instalará aires acondicionados para proteger las maquinarias, equipo y producto terminado.

**j) Proveedores**

La planta debido a su ventaja que se encuentra en la ciudad está cerca de los proveedores para realizar cualquier pedido importante, además no se verá afectado el sistema productivo por falta de bienes y servicios importantes para la planta.

**k) Clientes**

Logísticamente está cerca con los clientes la planta de purificación, ayudando de esa forma a la venta y distribución del producto sin dificultad alguna.

**l) Costos**

Los costos de operación se tomaron muy en cuenta considerando mano de obra, materiales y equipos además de la venta del mismo producto, en estos costos se considera traslado de equipos venta y mantenimiento de la maquinaria y traslado del personal que laborará en la planta ayudando la ventaja de que la planta se encontrará en la ciudad.

#### 4.4. FACTORES QUE JUSTIFICAN LA LOCALIZACIÓN

Se examinó diversos factores asignándoles valores que representan su importancia entre las ciudades de Riobamba y Santo domingo de los Colorados, dando como mejor opción colocar la empresa en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados, como se lo demuestra en la siguiente tabla, cabe añadir que la calificación se realizó en base a la realidad de cada ciudad y sus condiciones de vida:

**Tabla 14:** MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA INDUSTRIAL - MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS					
FACTOR RELEVANTE	PESO ASIGNADO	RIOBAMBA		SANTO DOMINGO	
		CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA
INTEGRACIÓN	0,08	6,0	0,48	8,0	0,6
MANO DE OBRA	0,08	9,0	0,72	9,0	0,7
ALOJAMIENTO	0,07	9,0	0,63	9,0	0,6
SERVICIOS	0,08	9,0	0,72	9,0	0,7
TRANSPORTE	0,09	8,0	0,72	8,0	0,7
MATERIALES	0,1	6,0	0,6	8,0	0,8
CIRCULACIÓN	0,07	9,0	0,63	9,0	0,6
INFRAESTRUCTURA	0,07	9,0	0,63	9,0	0,6
TERRENO Y CLIMA	0,06	9,0	0,54	9,0	0,5
PROVEEDORES	0,1	5,0	0,5	9,0	0,9
CLIENTES	0,1	9,0	0,9	9,0	0,9
COSTOS	0,1	6,0	0,6	9,0	0,9
TOTAL	1		7,67		8,7

## **4.5. METODOLOGÍA DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO**

En esta parte del proyecto se definirán detalladamente las características del proceso de producción desde la captación de agua hasta el embotellamiento y almacenamiento temporal de los bidones.

### **4.5.1. REQUERIMIENTOS DE LA PLANTA**

Es necesario para la elaboración de nuestro producto el que se cuente con una planta con los siguientes requerimientos:

- Espacio físico de 40 m<sup>2</sup> distribuidos para la producción y almacenamiento.
- Energía eléctrica mínimo 220 V.
- Cisternas de 38 m<sup>3</sup> de capacidad para almacenamiento de agua materia prima.
- Área de 174 m<sup>2</sup> distribuidos para la entrada y salida de vehículos, incluido también los estacionamientos para el embarque del producto.
- Maquinaria de fabricación americana.

### **4.5.2. UNIDADES FUNCIONALES DE LA PLANTA**

Básicamente para el desarrollo efectivo de la planta se requiere contar con las siguientes unidades funcionales:

- Área de producción
- Área de almacenamiento temporal
- Bodega de equipos, materiales indirectos y herramientas
- Oficina de atención al cliente

### **4.5.3. ESPECIFICACION DE TENSION ELECTRICA**

Bajo el análisis de voltajes con los que funcionan los equipos que intervendrán en la producción, es aconsejable manejar instalaciones eléctricas trifásicas para abaratar costos de consumo eléctrico.

Las características eléctricas de la maquinaria y equipos exigen mínimo el manejo de instalaciones eléctricas BIFASICAS (220V), ya que como ejemplo el purificador requiere de 110 V – 60 Hz y varios equipos de 220 V. Ver Anexo 8 - Especificaciones técnicas de las máquinas y equipos.

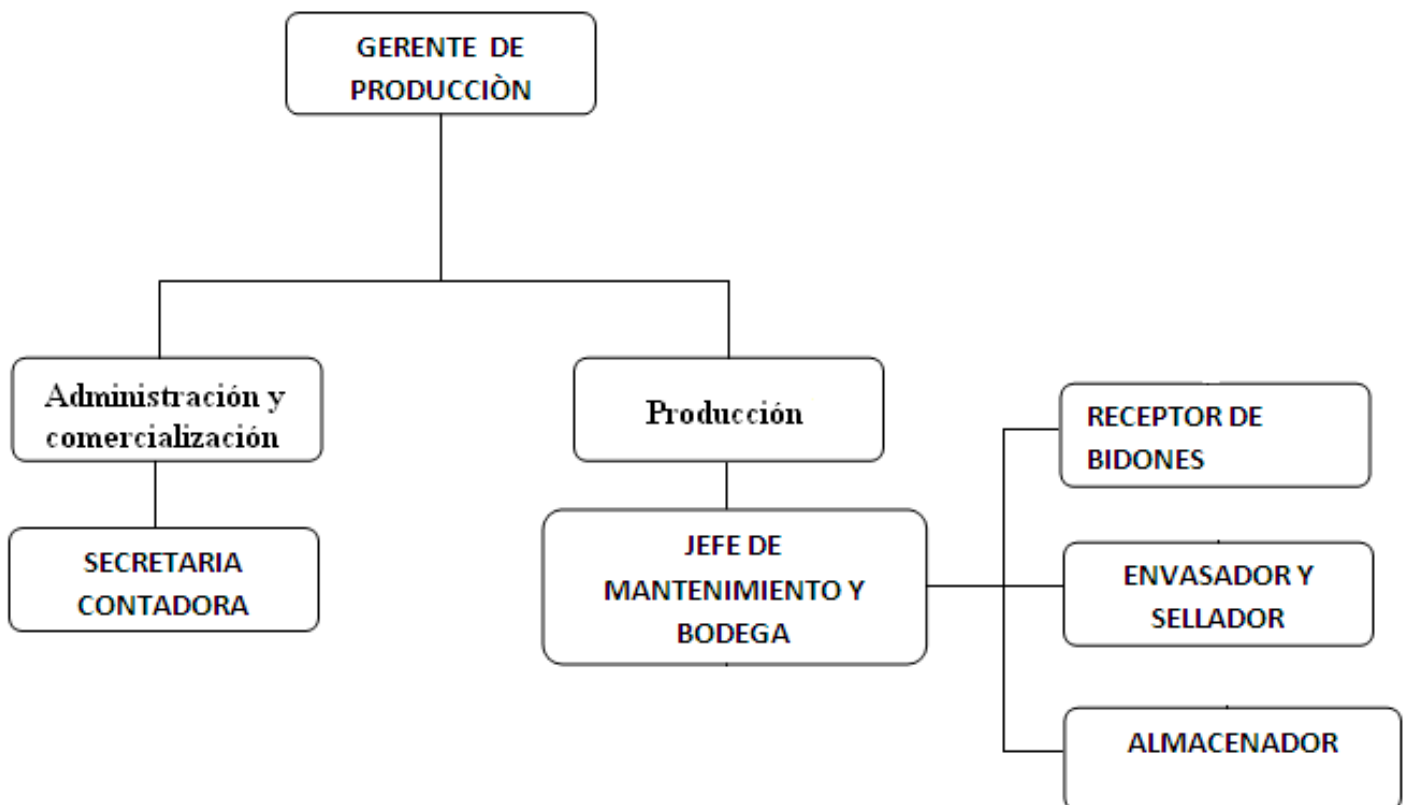
### **4.5.4. ÁREA**

Se considera que para el proceso de producción de embotellado del agua y colocación de las respectivas unidades funcionales de la planta, un área de mínimo 180 m<sup>2</sup>.

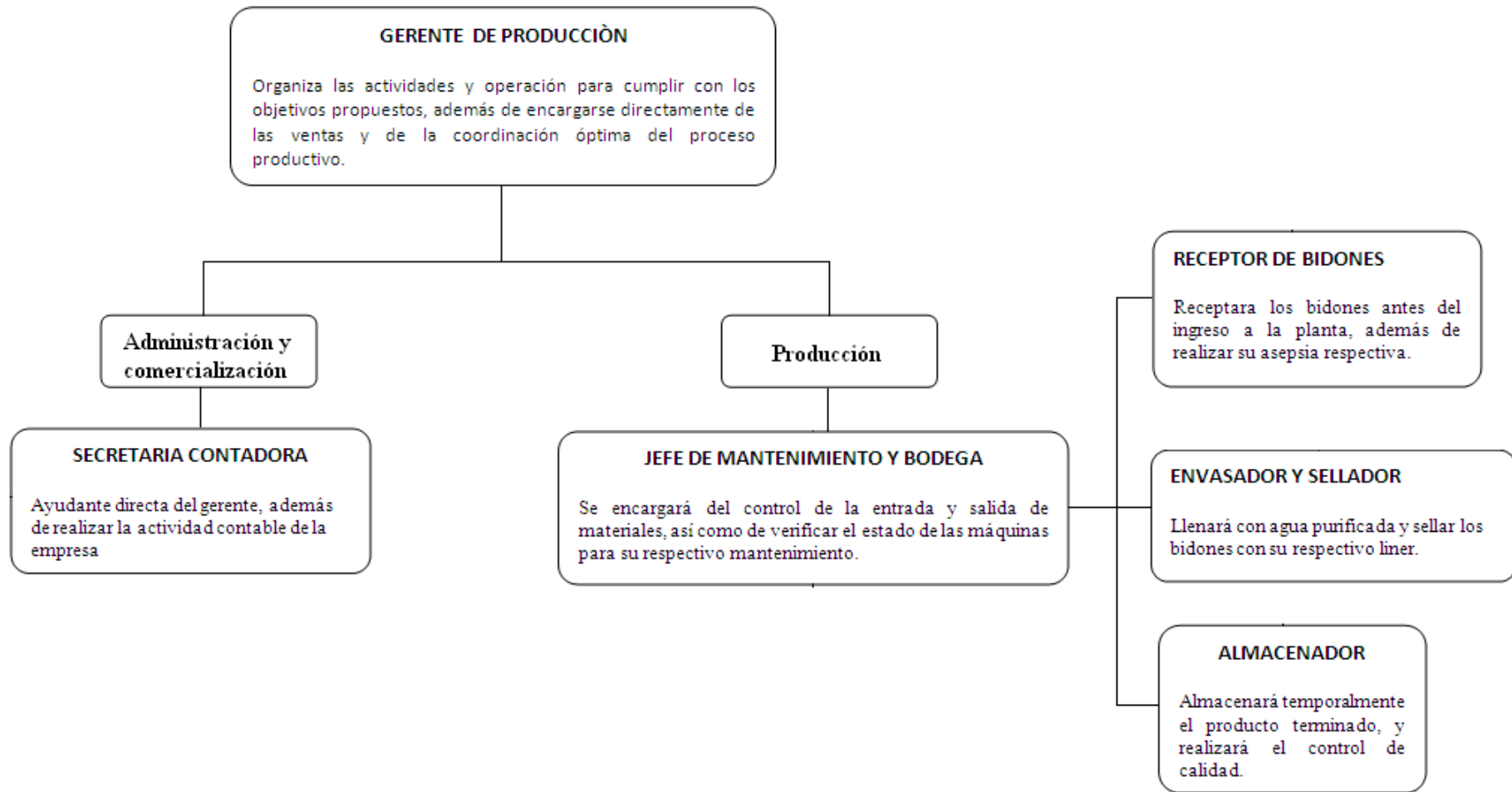


## 4.5.5. ORGANIZACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

### 4.5.5.1. ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA



#### 4.5.5.2. ORGANIGRAMA FUNCIONAL



### **4.5.5.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL ENVASADO**

#### **ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA**

Se la obtiene a partir de la red de agua potable de la ciudad y también mediante camiones cisterna, esto se lo realizara horas antes de la jornada de trabajo.

El agua al llegar al establecimiento se la almacena en una cisterna de 25 m<sup>3</sup> de capacidad, para luego ser bombeado a dos tanques de reserva elevados, prefabricados aprobados con 1000 litros de capacidad cada uno.

#### **ETAPA DE RECEPCIÓN DE BIDONES**

Al llegar los bidones a la planta de purificación, estos pasarán por una inspección para determinar que se encuentran en óptimas condiciones para su respectivo lavado y enjuague y luego pasar a su etapa de llenado, esta operación consistirá en:

1. Inspección visual de los bidones que ingresen a la planta, estos no deberán poseer abolladuras, fisuras ni restos de lubricantes, químicos y combustibles.
2. Lavado y asepsia con vapor agua y detergente biodegradable
3. Enjuague y almacenamiento temporal antes del llenado.

#### **PROCESO DE ENVASADO**

Después de realizar el respectivo almacenaje del agua y la verificación de los bidones se procede a llenar los bidones con agua siguiendo las siguientes etapas:

1. Paso del agua mediante gravedad, desde los tanques de almacenamiento hasta el equipo de filtrado.
2. Ablandamiento del agua
3. Purificación mediante un equipo que posee carbón activado.
4. Proceso de osmosis inversa
5. Proceso de Luz Ultra Violeta (UV).
6. Oxigenación del agua

#### **SELLADO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL**

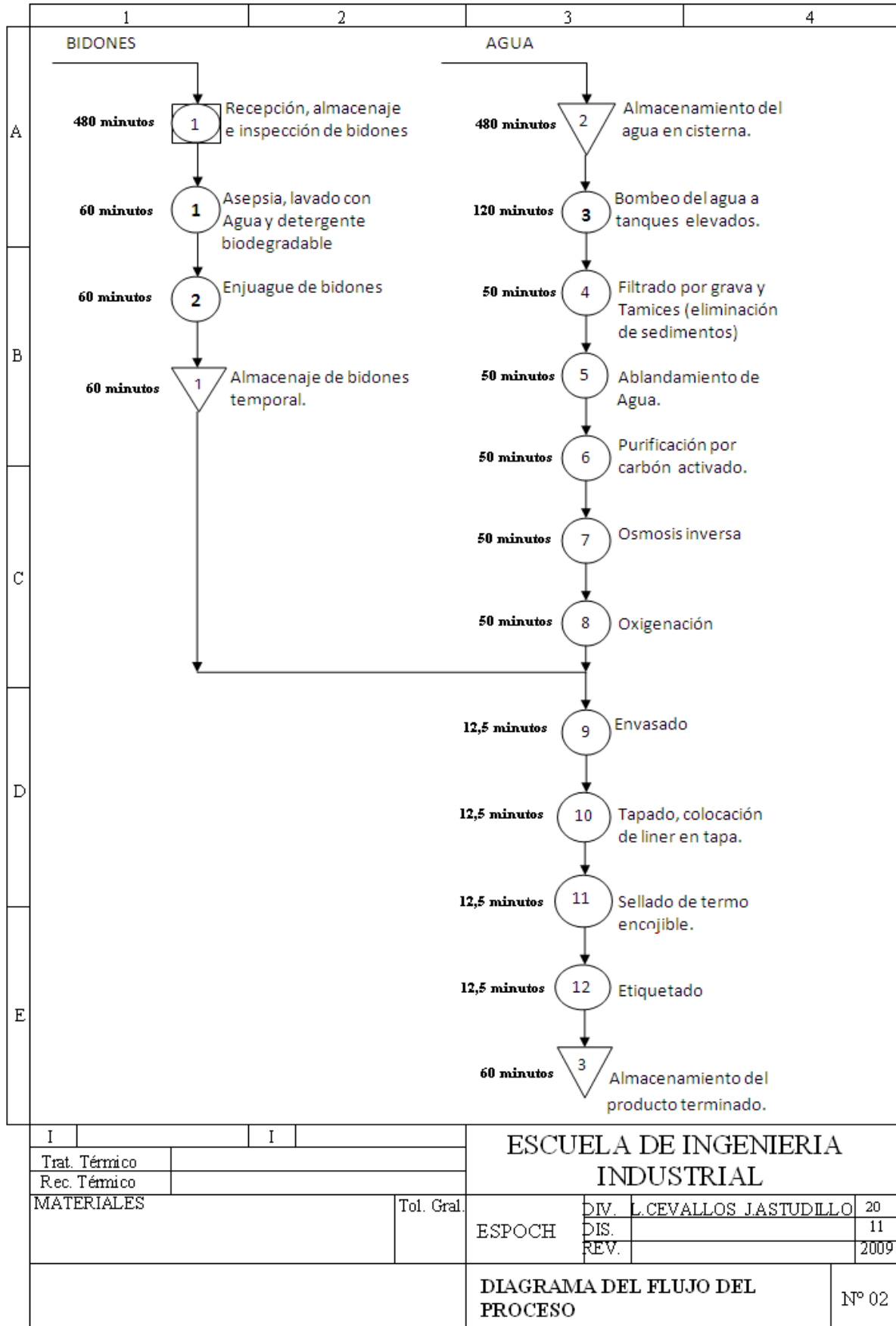
El bidón después de llenarse con el agua ya purificada pasa a su respectivo sellado, colocación de su termo encojible y etiquetado, para trasladarlo al área de almacenamiento temporal, cabe recalcar que permanecerá en dicha área hasta que lleguen a la planta las camionetas distribuidoras.

### DIAGRAMA DE GANTT




TIEMPO ACTIVIDAD	1 era. Hora	2 da. Hora	3 era. Hora	4 ta. Hora	5 ta. Hora	6 ta. Hora	7 ma. Hora	8 va. Hora	TIEMPO TOTAL (minutos)	
	60 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos		
RECEPCIÓN ALMACENAJE DE BIDONES	[Yellow bar spanning all 8 hours]								480	
ASEPSIA LAVADO CON VAPOR Y DETERGENTE	[Yellow bar]								60	
ENJUAGUE DE BIDONES		[Yellow bar]							60	
ALMACENAJE TEMPORAL			[Yellow bar]						60	
ALMACENAMIENTO DEL AGUA EN CISTERNA	[Yellow bar spanning all 8 hours]								480	
BOMBEO DEL AGUA A TANQUES ELEVADOS	[Yellow bar]								120	
FILTRADO			[Yellow bar]						50	
ABLANDADO DEL AGUA				[Yellow bar]					50	
PURIFICACIÓN DEL AGUA MEDIANTE CARBÓN ACTIVADO				[Yellow bar]					50	
PROCESO DE OSMOSIS INVERSA					[Yellow bar]				50	
OXIGENACIÓN						[Yellow bar]			50	
ENVASADO, TAPADO, SELLADO Y ETIQUETADO							[Yellow bar]		50	
ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO								[Yellow bar]		60

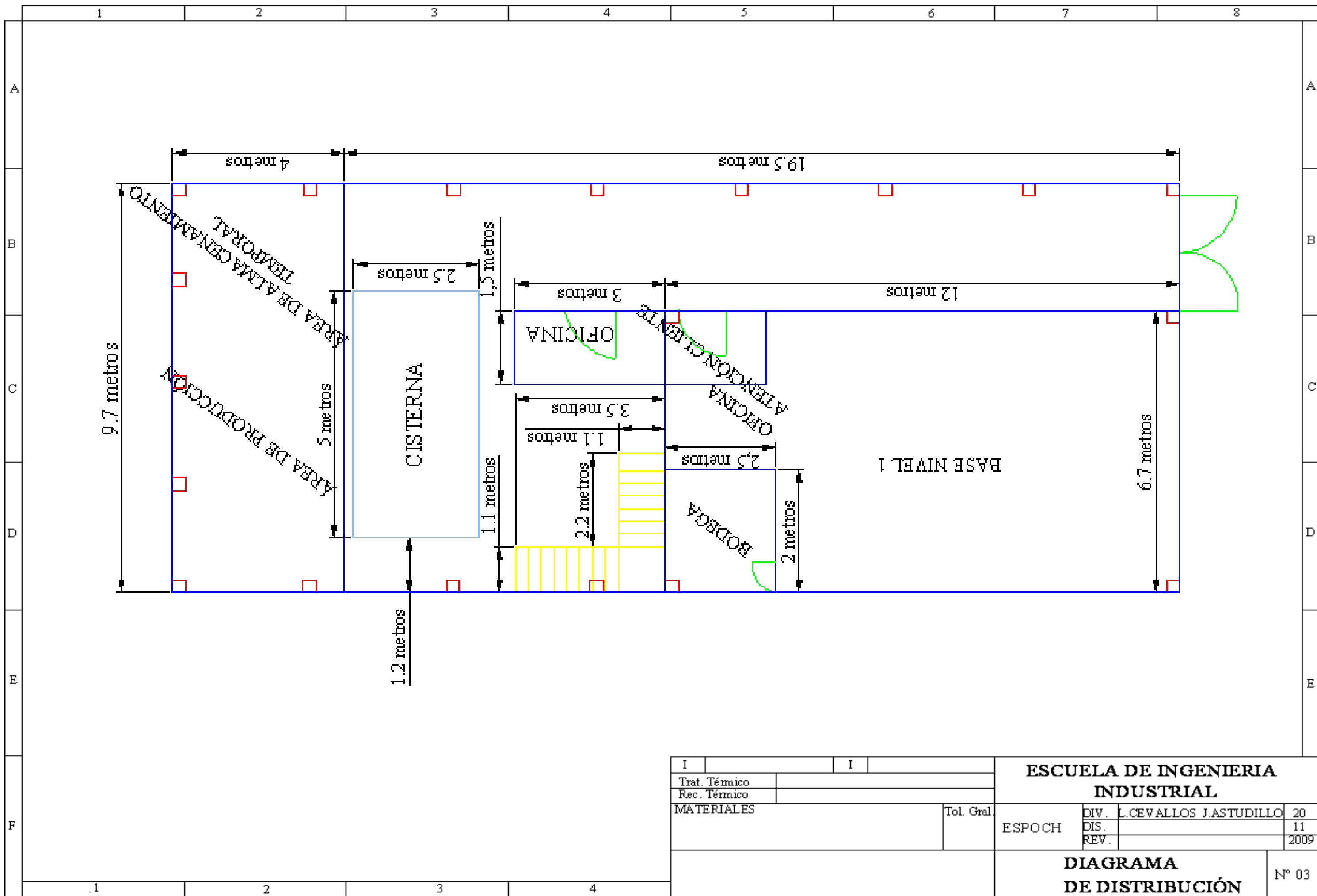
### 4.5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCION DEL AGUA

Para hacer el diseño se realizará los diagramas del proceso de producción.



<b>RESUMEN</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIEMPO</b>
Operación	12	17 h 0 min.
Transporte	0	0
Demora	0	0
Operación combinada	1	8 h 0 min.
Almacenaje	3	10 h 0 min.
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>35 h 0 min.</b>

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SIMBOLO</b>
Operacion	
Transporte	
Operacion combinada	
Almacenaje	



I	I	<b>ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</b>		
Trat. Técnico				
Rec. Técnico		ESPOCH	DIV. L. CEVALLOS J. ASTUDILLO	20
MATERIALES	Tol. Gral.		DIS.	11
			REV.	2009
		<b>DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN</b>		Nº 03



#### **4.5.6. SOBRE EL DISEÑO DE LA PLANTA**

Se ha preparado un bosquejo de sumario al arquitecto, quien preparará los planos preliminares para obtener algunas estimaciones tentativas, en el cuál debe considerarse proyecciones a futuro como.

##### **1. El tamaño**

La identificación con un lugar de trabajo brindará confianza en él, debido a que el área de producción es discreta con respecto a las demás áreas.

##### **2. Altura requerida de los techos**

La planta de purificación estará formada por una sola planta en donde se distribuirá las áreas de producción, almacenamiento temporal y en otra área se colocará las oficinas administrativas.

##### **3. Cargas a soportar**

Se considero las cargas a soportar en la planta de purificación y la ventaja en este punto es que el suelo soportará las cargas de la maquinaria, equipos, personal y producto terminado, debido a que los mismos se las pueden considerar livianas, aproximadamente se puede colocar entre cargas de 244 a 488 Kg/cm<sup>2</sup> para pasillos y lugares donde se encuentre una multitud.

##### **4. Acceso**

Se considero los movimientos dentro y fuera de la unidad de producción tomando esto en cuenta para informar al arquitecto que diseñara la planta, como la altura de la puerta de 2,5 metros en altura, entrada de 3 metros de ancho con una profundidad de 19,5 metros.

## **5. Iluminación**

La iluminación seleccionada para la planta será de luz blanca, aproximadamente 5 lámparas fluorescentes por ser económica, además de colocar 4 claraboyas en el área de producción para aprovechar la luz del día de mejor forma.

## **6. Servicios**

Los servicios a utilizar en la planta serán de electricidad, teléfono, agua e internet.

## **7. Eliminación de desperdicios**

Todos los desechos que produzca la planta serán evacuados adecuadamente tanto los sólidos en recipientes y fundas para dar a los recolectores de basura, como los líquidos si hubiesen se tratarían pasándolos por tamices antes de ir a las tuberías de desagüe , teniendo muy presente el reciclaje, como papel, vidrio y plástico.

#### **4.5.7. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA**

Se ha seleccionado el arreglo más eficiente de las instalaciones físicas, con el fin de lograr la mayor eficiencia al combinar los recursos para producir.

La distribución que se va a emplear en la planta embotelladora de agua será en línea o por producto, denotándose que esta se refiere a que las máquinas y los puestos de trabajo, estarán distribuidas según el diagrama del proceso del producto que se va a fabricar.

Cabe recalcar que como las máquinas y puestos de trabajo estarán colocados de acuerdo con el proceso de fabricación, quedarán reducidos al mínimo indispensable los transportes de materiales, además y por el mismo motivo, se aprovecha mejor la superficie de la planta.

#### **Criterios para una buena distribución**

##### **1) Flexibilidad máxima**

Se tomó en cuenta en la distribución, el poder modificarla rápidamente y afrontar futuras circunstancias cambiantes, se tomará atención a los puntos de abastecimiento los cuales serán amplios y de fácil acceso.

##### **2) Coordinación máxima**

La recepción y envío entre las áreas está planeado de tal manera que la distribución entre los departamentos receptores no se encuentre aislada.

### **3) Utilización máxima del volumen**

A la planta se la está considerando como un cubo, pues así se tiene en cuenta el espacio utilizable arriba del piso, ideal para utilizarlo como almacenaje de producto, o herramientas de uso constante.

### **4) Visibilidad máxima**

Todos los hombres y materiales serán fácilmente observables en todo momento, toda pared divisoria se encontrará ubicada de tal forma que ayude a no reducir espacio disponible.

### **5) Accesibilidad máxima**

Todos los puntos de servicio y mantenimiento serán de fácil acceso.

### **6) Distancia mínima**

Todos los movimientos serán necesarios y directos, para evitar movimientos innecesarios y circulares.

### **7) Manejo mínimo**

Debido a la magnitud en área de la planta esta ayudara a la reducción de transportes y material que se esté trabajando.

### **8) Incomodidad mínima**

La planta no tendrá atascado al personal pues a pesar de que la empresa será pequeña, se encontrará bien distribuida con respecto a los espacios, ya que se ha distribuido los puestos de forma ergonómica, ayudando a reducir los riesgos de trabajo.

### **9) Seguridad inherente**

La distribución será inherentemente segura, ya ninguna persona estará expuesta a peligro debido a la distribución que se propone realizar con respecto a los equipos, materiales y la misma instalación, pues estos han sido desarrollados tomando en cuenta parámetros de seguridad industrial.

### **10) Seguridad máxima**

Se preverá de salvaguardas contra fuego, humedad, robo y deterioro general, ya que se tomo como base el mapa de riesgos.

### **11) Flujo unidireccional**

Las rutas de trabajo no se cruzarán con las de transporte ya que todo tendrá una sola dirección, esto con la finalidad de evitar cruces del personal que va y llega.

### **12) Rutas visibles**

Los recorridos han sido definidos claramente pues se encontrarán debidamente marcados y señalizados, con pintura y señalética de acuerdo a al código estandarizado de símbolos y colores.

### **13) Identificación**

Los trabajadores poseerán su propio espacio de trabajo para que tengan muy presente cuál es su área y se relacionen de mejor manera con el ambiente laboral.

## 4.5.8. PREPARACIÓN DE UN ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN

### 1. Compilación de información

La planta producirá agua embotellada, en el cuál intervendrán diferentes procesos, equipos, hombres y materiales que se detallara a continuación:

- **PRODUCTO.**- El producto a fabricar es agua purificada, la cual se envasará en botellones de 19 litros aproximadamente (5 galones), después de haber sufrido un proceso de purificación desde el momento que ingresa a la planta almacenándola en cisterna.
  
- **MATERIALES.**- Los posibles materiales a utilizar en el embotellado de agua son botellones, capuchones y liner de seguridad.
  
- **CICLO DE FABRICACIÓN.**- El proceso inicia con la recepción e inspección de bidones, para luego realizar la asepsia mediante lavado con vapor y detergente biodegradable, para el enjuague de los mismos.

Se almacena temporalmente los bidones, hasta empezar el embasado.

El agua almacenada previamente en cisterna se la bombea a los tanques elevados, de estos el agua sale a los equipos de filtrado y ablandamiento, esta se purifica en un sistema de carbón activado para luego pasar a un equipo de osmosis inversa y oxigenación. Terminado el proceso de purificación del agua esta se la envasa, tapa y coloca el liner con su correspondiente termo incogible.

El producto es terminado con el etiquetado para luego ser almacenado temporalmente, antes de su distribución en camionetas a los diversos consumidores medianos (tiendas) y pequeños (de casa en casa).



**Figura 3:** Proceso de purificación



**Figura 4:** Filtros de arena



**Figura 5:** Filtración carbón activado



**Figura 6** Ablandamiento



**Figura 7** Filtros pulidores



**Figura 8:** Osmosis Inversa



**Figura 9:** Ozonificación



- **MAQUINARIA**- La siguiente maquinaria interviene en el sistema de producción:

Especificaciones:
Filtración y Purificación: 4 pasos
12 galones por minuto / 44,4 litros por minuto
Compartimiento para UV de acero inoxidable
LED indicador falta de luz
Grifo al cromo anticorrosivo
Componentes mencionados del NSF
Componentes aprobados por FDA
Origen de partes y piezas: Alemania y E.E.U.U.
Ensamblado en E.E.U.U.
Sistema Electromecánico de fácil instalación.
No usa químicos
Producción de agua en tiempo real
Dimensiones: (cm) 15 x 41 x 46
Peso: 15 lbs. / 6.8 kg
Eléctrico: 110 V / 60 Hz



(VER GLOSARIO DE TÉRMINOS)

EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA MOD. SIEP75



ESPECIFICACIONES:
Capacidad: 75 litros por minuto
Equipo útil para eliminar el exceso de minerales y materia orgánica existente en el agua que ocasionan mal sabor y color

- **PERSONAL**.- El personal que intervienen en toda la fabricación son los siguientes.

**GERENTE DE PRODUCCIÓN**.- Quien proyecta las actividades y operaciones a cumplir, para llegar a los objetivos propuestos además de encargarse directamente de las ventas, de la misma manera es responsable de las órdenes de trabajo, variaciones de turnos como la coordinación óptima del proceso productivo.

**SECRETARIA CONTABLE**.- Ayudante directa del gerente, para labores de oficina además de encargarse de realizar los registros y control contable de la empresa.

**JEFE DE MANTENIMIENTO Y BODEGA**.- Se encargará del control de la entrada y salida de materiales y equipos a la bodega, como también del producto terminado en la respectiva área de almacenamiento temporal, así como de verificar el estado de las máquinas para su respectivo mantenimiento.

**RECEPTOR DE BIDONES**.- Este se encargara de receptar los bidones antes del ingreso a la planta, además de realizar su asepsia respectiva antes que ingrese al llenado.

**ENVASADOR Y SELLADOR**.- Se encargara específicamente de llenar con agua purificada y sellar los bidones con su respectivo liner, además de colocar el respectivo termo encojible en cada uno de los envases.

**ALMACENADOR**.- Este realizará la tarea de almacenar temporalmente el producto terminado, hasta que las camionetas repartidoras lleguen al lugar, además de realizar el control de calidad.

- **MOVIMIENTO DE MATERIALES.**- Se utilizara estanterías debidamente diseñadas para el almacenamiento de los bidones de agua, como se puede apreciar en la fotografía tomada de un estante en un supermercado.



**Figura 10:** Ejemplo de estante para bidones de agua

## **2. Planteamiento de las distribuciones parciales**

Debido a que se trata de una distribución en línea, un diagrama de circulación nos orientará mucho sobre la forma de la distribución en planta como se detalla:

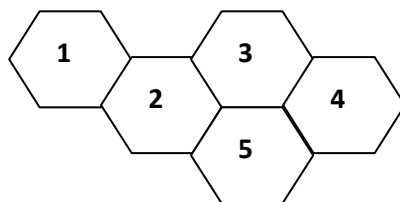
**Tabla 15:** Relación de puestos de trabajo

NÚMERO	MÁQUINA
1	HIDROLAVADORA
2	MÁQUINA DE FILTRADO, ABLANDADO Y PURIFICADO
3	EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA
4	ENVASADO
5	TAPADO, SELLADO Y ETIQUETADO

**Tabla 16:** Tabla de doble entrada

A	1	2	3	4	5
DE					
1	X	0	0	0	0
2	0	X	1	0	0
3	0	0	X	1	0
4	0	0	0	X	1
5	0	0	0	0	X

#### 4.5.9. DIAGRAMA DE PROXIMIDAD

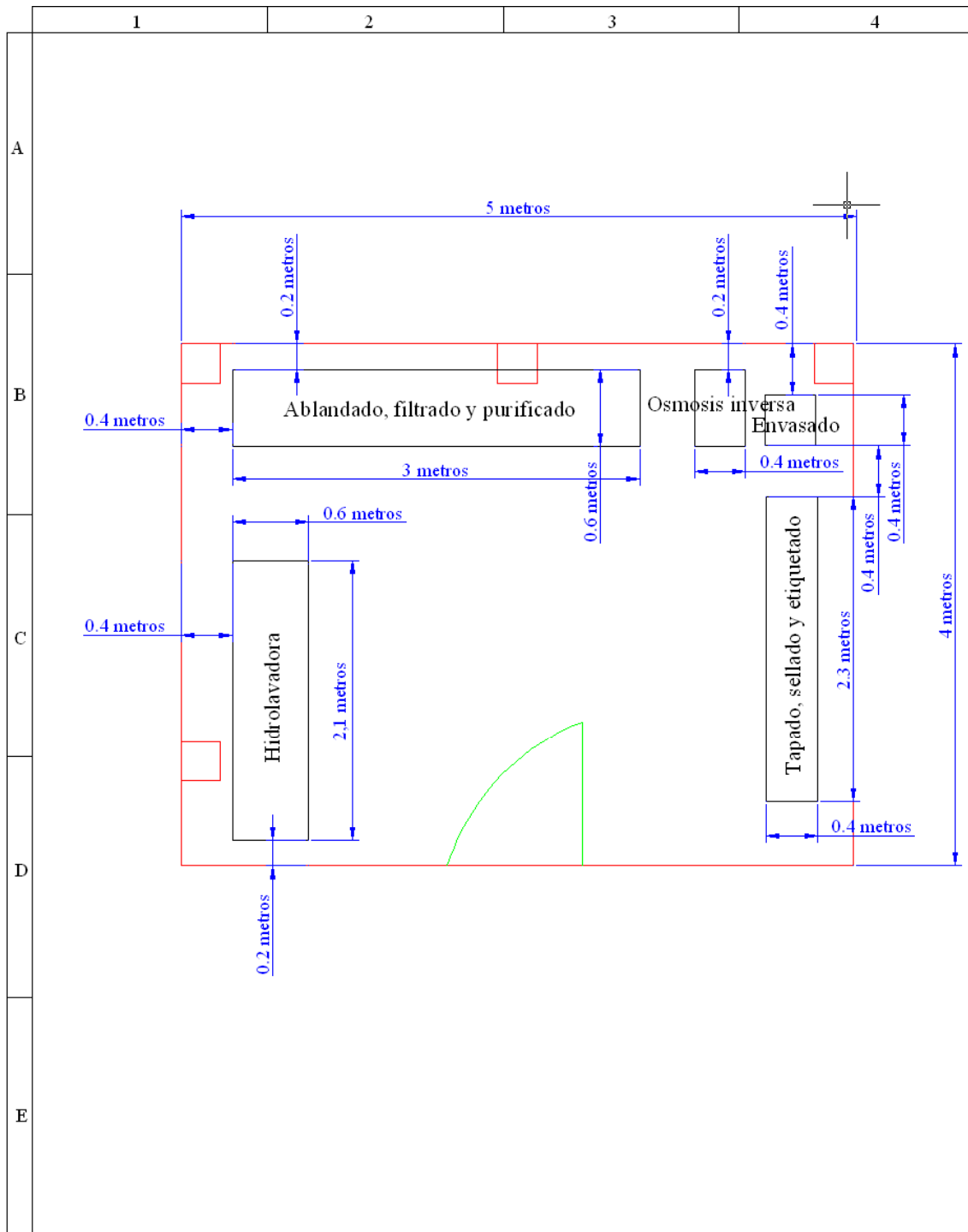


#### **4.5.10. ANTEPROYECTO DE LA DISTRIBUCIÓN**

Una vez bosquejada la situación de los puestos de trabajo, vamos a situarlos realmente, el área destinada para la producción es de aproximadamente 20 metros cuadrados distribuidos en el área de producción.

**TABLA 17: SUPERFÍCIES Y PUESTOS DE TRABAJO**

MAQUINA	DIMENSIONES		SUPERFICIE (mts <sup>2</sup> )
	LARGO (mts)	ANCHO (mts)	
HIDROLAVADORA	2,1	0,6	1,26
ABLANDADO, FILTRADO Y PURIFICADO	3	0,6	1,8
OSMOSIS INVERSA	0,6	0,4	0,24
ENVASADO	0,4	0,4	0,16
TAPADO, SELLADO Y ETIQUETADO	2,3	0,4	0,92
	TOTAL		4,38



I		I	ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL			
Trat. Térmico						
Rec. Térmico						
MATERIALES			Tol. Gral.	ESPOCH	DIV. L. CEVALLOS JASTUDILLO	01
					DIS.	02
					REV.	2010
				DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LOS PUESTOS DE TRABAJO		Nº 6



# CAPÍTULO V

## CAPÍTULO V DE LA PRODUCCIÓN

### 5.1. ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

#### 5.1.1. PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD DIARIA POR TRABAJADOR DE ACUERDO A SU ÁMBITO

Las actividades a desarrollar de los trabajadores dentro de la empresa son las siguientes, según cada trabajador:

- GERENTE DE PRODUCCIÓN.- Organizará, supervisará y proyectará las actividades operativas para cumplir con los objetivos propuestos, además se encargará directamente de las ventas, ordenes de trabajo, variaciones de turnos, coordinación y optimización del proceso productivo, su trabajo lo realizara de la siguiente forma:

**Tabla 18:** Actividades vs. días del gerente de producción

DÍAS ACTIVIDADES	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Organizar las actividades de producción a desempeñar para la semana						2 horas	
Supervisar la producción	1 hora	1 hora	1 hora	1 hora	1 hora		
Actualización de lista de proveedores						3 horas	
Ventas	4 horas	4 horas	4 horas	4 horas	4 horas		
Logística de entregas	3 horas	3 horas	3 horas	3 horas	3 horas		
Verificar los objetivos propuestos y realizar un análisis						3 horas	

- SECRETARIA CONTABLE.- Sera ayudante directa del gerente para labores de oficina, se encargará de realizar los registros y controles contables de la empresa.

**Tabla 19:** Actividades vs. días de la secretaria contable

ACTIVIDADES \ DÍAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Pago de proveedores	1 hora	1 hora	1 hora	1 hora	1 hora		
Revisión nómina de empleados según horas trabajadas					4 horas		
Reporte de gastos y ganancias	2 horas	2 horas	2 horas	2 horas			
Tramitar facturas por cobrar y pagar	3 horas	3 horas	3 horas	3 horas	3 horas (No en quincena y fin de mes)		
Pago de nómina					3 horas (Solo en quincena y fin de mes)		
Actualizar agenda del Gerente	2 horas	2 horas	2 horas	2 horas			

- **JEFE DE MANTENIMIENTO Y BODEGA.**- Este se encargará del control de la entrada y salida de materiales y equipos a la bodega, como también del producto terminado en la respectiva área de almacenamiento temporal, así como de verificar el estado de las máquinas, planificar y ejecutar su respectivo mantenimiento.

**Tabla 20:** Actividades vs. días del jefe de mantenimiento

ACTIVIDADES \ DÍAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Actualización de materiales y equipos dentro de bodega	4 horas	4 horas	4 horas	4 horas			
Control del producto terminado	1 hora	1 hora	1 hora	1 hora	1 hora		
Verificación del estado de las máquinas para mantenimiento					4 horas		
Actualización lista de proveedores	3 horas						
Entrega de información (Gerente y Secretaria)					1 hora		
Reportes del estado de las máquinas y bodega					2 horas		
Mantenimiento de máquinas y equipos		3 horas	3 horas	3 horas		8 horas (Solo en caso de ser necesario)	8 horas (Solo en caso de ser necesario)

- **OPERATIVOS.**- Tanto el receptor de bidones como el envasador y el almacenador, trabajarán de acuerdo a lo dispuesto en la planificación que realice la gerencia, en puestos rotativos y las 8 horas de trabajo diarias o más según justificación previa.

**Tabla 21:** Actividades vs. días personal operativo

DÍAS ACTIVIDADES	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
REVISIÓN DE EQUIPOS ANTES DEL ENCENDIDO	10 MIN	10 MIN	10 MIN	10 MIN	10 MIN
VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE LOS FILTROS	10 MIN	10 MIN	10 MIN	10 MIN	10 MIN
APERTURA DE VÁLVULAS DE LAS DIFERENTES MÁQUINAS	10 MIN	10 MIN	10 MIN	10 MIN	10 MIN
INSPECCIÓN VISUAL DE LA CANTIDAD DE BIDONES DISPONIBLES	10 MIN	10 MIN	10 MIN	10 MIN	10 MIN
CONTEO DE LOS LINERS, CAPUCHONES DE SEGURIDAD Y ETIQUETAS	20 MIN	20 MIN	20 MIN	20 MIN	20 MIN
INICIO DE LA PRODUCCIÓN	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS

## 5.2. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA

De acuerdo a las especificaciones técnicas de las máquinas la producción de la planta puede llegar a ser la siguiente:

### EQUIPO DE FILTRACIÓN Y PURIFICACIÓN



**Tabla 22:** Especificaciones técnicas del equipo de filtración y purificación

Especificaciones:
Filtración y Purificación: 4 pasos
12 galones por minuto / 44,4 litros por minuto
Compartimiento para UV del acero inoxidable 304
LED indicador falta de luz
Grifo al cromo (Anticorrosivo)
Componentes mencionados del NSF
Componentes aprobados por FDA
Origen de partes y piezas: Alemania y E.E.U.U.
Ensamblado en E.E.U.U.
Sistema Electromecánico de fácil instalación.
No usa químicos
Producción de agua en tiempo real
Dimensiones: (cm) 15 x 41 x 46
Peso: 15 lbs. / 6.8 kg
Eléctrico: 110 V / 60 Hz

**PRODUCCIÓN:**

Días de producción al mes	→	22
Litros por botellón	→	19
Capacidad de producción máquina UVC	→	12 gal/min.
1 Galón	→	3,785412 litros

En un día de 8 horas laborables se producirá: **1152** botellones de agua purificada

12 gal/min x 60 min x 8 horas (día de trabajo)

5760 gal/día de trabajo

19 litros /botellón x 1 galón ≈ 5 galones/botellón

3,785412 litros

5760 gal/día de trabajo = 1152 botellones/día de trabajo

5 gal/botellón

**EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA MOD. SIEP75**

**Tabla 23:** Especificaciones técnicas equipo osmosis inversa

ESPECIFICACIONES:
Capacidad: 75 litros por minuto
Equipo útil para eliminar el exceso de minerales y materia orgánica existente en el agua que ocasionan mal sabor y color

**PRODUCCIÓN:**

Días de producción al mes	→	22
Litros por botellón	→	19
Capacidad de producción máquina MOD. SIEP75	→	75 lit. /min.

En un día de 8 horas laborables se producirá: **1894** botellones de agua purificada

75 lit. /min x 60 min x 8 horas (día de trabajo)

36000 litros/día de trabajo

36000 litros/día de trabajo = 1894 botellones/día de trabajo

19 litros/botellón

Realizando una comparación entre máquinas se dirá entonces que la planta de purificación podría producir hasta 1152 botellones en un día de trabajo laborable, a ritmo normal.

De acuerdo a lo proyectado en el tamaño del proyecto, indicado en la capacidad instalada se pretende producir 9000 botellones al mes, hasta abrir mercado y expandirse, en lo expuesto anteriormente se podría decir que la planta podrá llegar a su producción máxima de hasta 25344 botellones al mes, con la maquinaria antes expuesta, trabajando a un ritmo normal y solo las 8 horas de trabajo, ver Anexo 8 – Especificaciones técnicas de las máquinas y de los equipos.

## **5.3. PLANTA DE TRATAMIENTO Y PURIFICACION DE AGUA**

### **5.3.1. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN**

La producción se controlará desde el momento que ingrese la materia prima a la planta (agua), hasta el momento en que salga como producto terminado (agua envasada en bidones de 19 litros), y se lo realizará de la siguiente manera:

En el instante en que el agua llegue desde la toma principal a la cisterna de la planta, se verificará que no posea sólidos (piedras, partículas de tierra, hojas, etc.) ni químicos nocivos para la salud, esto como primer “filtro” para poder empezar con los procesos.

La producción empieza cuando es receptado los bidones de fuera, estos para ser aceptados deben pasar un control tanto de olor como visual, se verificará primero que no posea olores extraños como de lubricantes ni químicos, además de controlar visualmente que no posea residuos de materiales (cemento, tierra, etc.), y también de cuidar que no tenga perforaciones y se encuentre en buen estado para envasar.

El agua es bombeada hacia unos tanques estacionarios de 1000 litros de capacidad cada uno, después de realizar el llenado respectivo se procede a abrir las válvulas de paso para que el agua llegue por simple gravedad a las máquinas de producción, cabe resaltar que para llegar a la meta de producción que es de 9000 bidones de agua purificada al mes es necesario que por hora se produzca aproximadamente 52 pomas de agua ya purificada y envasada, las especificaciones de la maquinaria se encuentra en el Anexo 8 – Especificaciones técnicas de las máquinas y de los equipos, en aquella parte se podrá encontrar mejor la capacidad de producción de cada máquina, además de la justificación para tal producción en la empresa.

En cada instante que un botellón de agua purificada sea sellado, encapuchado y etiquetado, se la colocara en una percha y se la almacenará de atrás hacia delante, para que las primeras en salir de la planta a la venta sean las que primero se produjeron y así evitar que el producto caduque en perchas.



### **5.3.2. PLANIFICACIÓN**

La planificación y control de la producción tiene por objeto prever y coordinar las funciones de la planta de purificación de agua.

Se empezará diciendo que las tareas de producción, ventas hasta los mismos mantenimientos preventivos se realizarán siguiendo un plan para los 30 días (mes) en 8 horas laborables, como se esquematiza a continuación:

Para un mayor detalle de las actividades de cada área de trabajo se la puede encontrar en el Capítulo V - 5.1. Administración de la producción – 5.1.1. Planificación de la producción diaria por trabajador de acuerdo a su ámbito.

**Tabla 24:** Planificación de la producción

TIEMPO PARA LA ACTIVIDAD	LUNES - DÍA 1	MARTES - DÍA 2	MIÉRCOLES - DÍA 3	JUEVES - DÍA 4	VIERNES - DÍA 5	SÁBADO - DÍA 6	DOMINGO - DÍA 7
DETALLE DE LA ACTIVIDAD							
PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA (DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN)	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS		
VENTA Y LOGÍSTICA PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PURIFICADA (GERENCIA)	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MÁQUINARIA Y EQUIPOS (DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y BODEGA)		3 HORAS	3 HORAS	3 HORAS		8 HORAS (SOLO DE SER MUY NECESARIO)	8 HORAS (SOLO DE SER MUY NECESARIO)
TIEMPO PARA LA ACTIVIDAD	LUNES - DÍA 8	MARTES - DÍA 9	MIÉRCOLES - DÍA 10	JUEVES - DÍA 11	VIERNES - DÍA 12	SÁBADO - DÍA 13	DOMINGO - DÍA 14
DETALLE DE LA ACTIVIDAD							
PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA (DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN)	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS		
VENTA Y LOGÍSTICA PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PURIFICADA (GERENCIA)	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MÁQUINARIA Y EQUIPOS (DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y BODEGA)		3 HORAS	3 HORAS	3 HORAS		8 HORAS (SOLO DE SER MUY NECESARIO)	8 HORAS (SOLO DE SER MUY NECESARIO)
TIEMPO PARA LA ACTIVIDAD	LUNES - DÍA 15	MARTES - DÍA 16	MIÉRCOLES - DÍA 17	JUEVES - DÍA 18	VIERNES - DÍA 19	SÁBADO - DÍA 20	DOMINGO - DÍA 21
DETALLE DE LA ACTIVIDAD							
PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA (DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN)	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS		
VENTA Y LOGÍSTICA PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PURIFICADA (GERENCIA)	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MÁQUINARIA Y EQUIPOS (DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y BODEGA)		3 HORAS	3 HORAS	3 HORAS		8 HORAS (SOLO DE SER MUY NECESARIO)	8 HORAS (SOLO DE SER MUY NECESARIO)
TIEMPO PARA LA ACTIVIDAD	LUNES - DÍA 22	MARTES - DÍA 23	MIÉRCOLES - DÍA 24	JUEVES - DÍA 25	VIERNES - DÍA 26	SÁBADO - DÍA 27	DOMINGO - DÍA 28
DETALLE DE LA ACTIVIDAD							
PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA (DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN)	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS		
VENTA Y LOGÍSTICA PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PURIFICADA (GERENCIA)	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS	7 HORAS		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MÁQUINARIA Y EQUIPOS (DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y BODEGA)		3 HORAS	3 HORAS	3 HORAS		8 HORAS (SOLO DE SER MUY NECESARIO)	8 HORAS (SOLO DE SER MUY NECESARIO)
TIEMPO PARA LA ACTIVIDAD	LUNES - DÍA 29	MARTES - DÍA 30					
DETALLE DE LA ACTIVIDAD							
PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA (DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN)	8 HORAS	8 HORAS					
VENTA Y LOGÍSTICA PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PURIFICADA (GERENCIA)	7 HORAS	7 HORAS					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MÁQUINARIA Y EQUIPOS (DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y BODEGA)		3 HORAS					

### 5.3.3 CARTAS DE OPERACIÓN

Las cartas de operación formadas de una “hoja de ruta” y una “hoja de operación”, describen con absoluta precisión cómo será el proceso de producción para purificar el agua y embotellarla.

#### 5.3.3.1 HOJA DE RUTA


Describe a continuación las secuencias de las operaciones requeridas.

**Tabla 25:** Hoja de ruta


NOMBRE	EMBOTELLAMIENTO DEL AGUA EN BIDONES	MATERIAL:	AGUA	NÚMERO:	P-001	DATOS PARA CONTROLAR		
LOTE	409 UNIDADES/DÍA							
OPERACIÓN Nº	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MÁQUINA	TIEMPO DE OPERACIÓN ESTIMADO	TIEMPO REAL	CONTROL		
						SI	NO	
A-01	PROCESO DE PURIFICACIÓN	FILTRADO, ABLANDAMIENTO, PURIFICACIÓN POR CARBÓN ACTIVADO	UVC LIGHTING MÁQUINA DE FILTRACIÓN Y PURIFICACIÓN	0:01:10				
A-02	OSMOSIS INVERSA	ULTRA FILTRACIÓN A ALTAS PRESIONES (200 PSI), PARA RETENER EL 99% DE SÓLIDOS DISUELTOS	EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA MOD. SIEP75	0:01:10				
A-03	OXIGENACIÓN	MÉTODO DE OXIDACIÓN Y DESINFECCIÓN PARA ELIMINAR TODO TIPO DE MICROORGANISMO	MANUAL - OZONIFICACIÓN	0:01:00				
A-04	ENVASADO	INTRODUCCIÓN DEL AGUA PURIFICADA EN LOS BOTELLONES	MANUAL	0:00:30				
A-05	TAPADO Y ETIQUETADO	COLOCACIÓN DEL LOGO EN EL BOTELLON	MANUAL	0:00:30				

### 5.3.3.2 HOJA DE OPERACIÓN

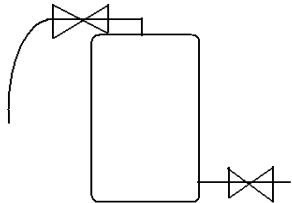
**Tabla 26:** Hoja de operación máquina UVC-LIGHTING

PURIFICACIÓN DE AGUA					
Operación: A-01					
Máquina:	UVC-LIGHTING				
Encargado: Fecha:					
Nº	RUTINA DE LA OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	CONTROL	
				SI	NO
1	Revisar filtros	10 min.			
2	Abrir válvulas de paso	20 seg			
3	Revisar medidores de flujo y presión	10 seg.			
4	Encender equipo	2 seg.			
5	Abrir válvula del equipo y permitir paso del agua	2 seg.			


**Tabla 27:** Hoja de operación máquina MOD. SIEP75

OSMOSIS INVERSA					
Operación: A-02					
Máquina:	MOD. SIEP75				
Encargado: Fecha:					
Nº	RUTINA DE LA OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	CONTROL	
				SI	NO
1	Revisar filtros	10 min.			
2	Revisión de bomba de alta presión	5 min.			
3	Revisar medidores de flujo y presión	10 seg.			
4	Encender equipo	2 seg.			
5	Abrir válvula del equipo y permitir paso del agua	2 seg.			


**Tabla 28:** Hoja de operación oxigenación manual

OXIGENACIÓN					
Operación: A-03					
Máquina:	MANUAL				
Encargado:	Fecha:				
Nº	RUTINA DE LA OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	CONTROL	
				SI	NO
1	Docificar en tanque la cantidad de ozono	3 min.			
2	Abrir válvula del equipo y permitir paso del agua	10 seg.			

**Tabla 29:** Hoja de operación envasado manual

ENVASADO					
Operación: A-04					
Máquina:	MANUAL				
Encargado:	Fecha:				
Nº	RUTINA DE LA OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	CONTROL	
				SI	NO
1	Revisión visual del estado de la boquilla	2 min.			
2	Revisión visual del estado de las válvulas y tubería	2 min.			
3	Abrir válvula y permitir paso del agua	10 seg.			
4	Cerrar hasta que se llene la poma a 20 lit.	40 seg			
5	Abrir válvula del equipo y permitir paso del agua	2 seg.			

**Tabla 30:** Hoja de operación tapado y etiquetado

TAPADO Y EYIQUETADO					
Operación: A-05					
Máquina:	MANUAL				
Encargado:	Fecha:				
Nº	RUTINA DE LA OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	CONTROL	
				SI	NO
1	Revisión del estado de tapas y etiquetas	10 min.			
2	Revisión de la cantidad de tapas y etiquetas	5 min.			
3	Tapar y etiquetar	10 seg.			

### **5.3.4 PROGRAMACIÓN**

Antes de realizar la producción en la empresa, existirá una coordinación de tiempo entre las áreas de la planta, es decir que la planta se pone en funcionamiento lo más rápido posible, con la finalidad de programar las siguientes 8 horas de trabajo, como se puede apreciar en el Capítulo IV – 4.5.5.3. Proceso de producción del envasado – Diagrama de Gantt.

### **5.3.5 EJECUCIÓN**

Este es el periodo en el cuál se cumple lo planificado y programado tomando en cuenta de que exista todo el material y suministro necesario para el trabajo caso contrario no se podrá cumplir con el objetivo ya fijado.

## 5.4 CONTROL DE PRODUCCIÓN

La planta purificadora de agua es la encargada en mantener una buena producción y de alta calidad para el consumo interno y externo generando utilidad económica objetivo de los propietarios. En el Anexo 5 – Hojas de control, se detalla el control de la producción en volumen diario y su comercialización, además de su control de calidad.

**Tabla 31:** Control y entrega de botellones

<b>PURIFICADORA DE AGUA</b>				
<b>ISIS</b>				
CONTROL Y ENTREGA DE BOTELLONES				
ÁREA: _____				
SEMANA DE: _____ A _____				
FECHA	HORA	VOLUMEN	BOTELLONES VENDIDOS	BOTELLONES NO VENDIDOS
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLE: _____				
FECHA DE ENTREGA DE REPORTE: _____				
ELABORADO POR: _____				

# CAPÍTULO VI



## CAPÍTULO VI

### ORGANIZACIÓN LEGAL Y ADMINISTRATIVA

#### 6.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

<b>RAZÓN SOCIAL:</b>	<b>“AGUA ISIS CIA. Ltda.”</b>
<b>CONFORMACIÓN JURIDICA:</b>	Compañía de responsabilidad limitada
<b>TIPO DE EMPRESA:</b>	Mediana Industria
<b>ACTIVIDAD:</b>	Venta y distribución de agua envasada y purificada.
<b>CAPITAL:</b>	Propio: 24000 USD Financiado: 30000 USD
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Santo Domingo de los Colorados
<b>TIPO DE PROYECTO:</b>	Inversión

Anexo 6 - Requisitos créditos bancarios

## **6.2. ANTECEDENTES LEGALES PARA LA OBTENCIÓN DE REGISTRO SANITARIO**

### **IMPORTANCIA DEL REGISTRO SANITARIO**

El Registro Sanitario es el requisito primordial para la legal comercialización y acreditación de la excelencia en salubridad de nuestro producto dentro del mercado, esto lo hacen a través de la evaluación de un grupo de personas calificadas (Comité de Expertos); pertenecientes al Centro de Referencia Nacional (INHA), que a su vez es Centro Colaborador de la OMS y cuentan con laboratorios acreditados y reconocidos internacionalmente.

- Posibilita el diagnóstico, la caracterización higiénico-sanitaria y nutricional, así como la clasificación del riesgo epidemiológico que presentan estos productos y el suministro de información a los niveles municipal, Provincial y nacional de la organización de la Salud Pública y a los correspondientes funcionarios o dirigentes que se considere oportuno.
- Permite la calificación periódica de inspectores y comercializadores en lo conocimiento de estos productos y no constituye una barrera para el comercio.

### **ANTECEDENTES LEGALES**

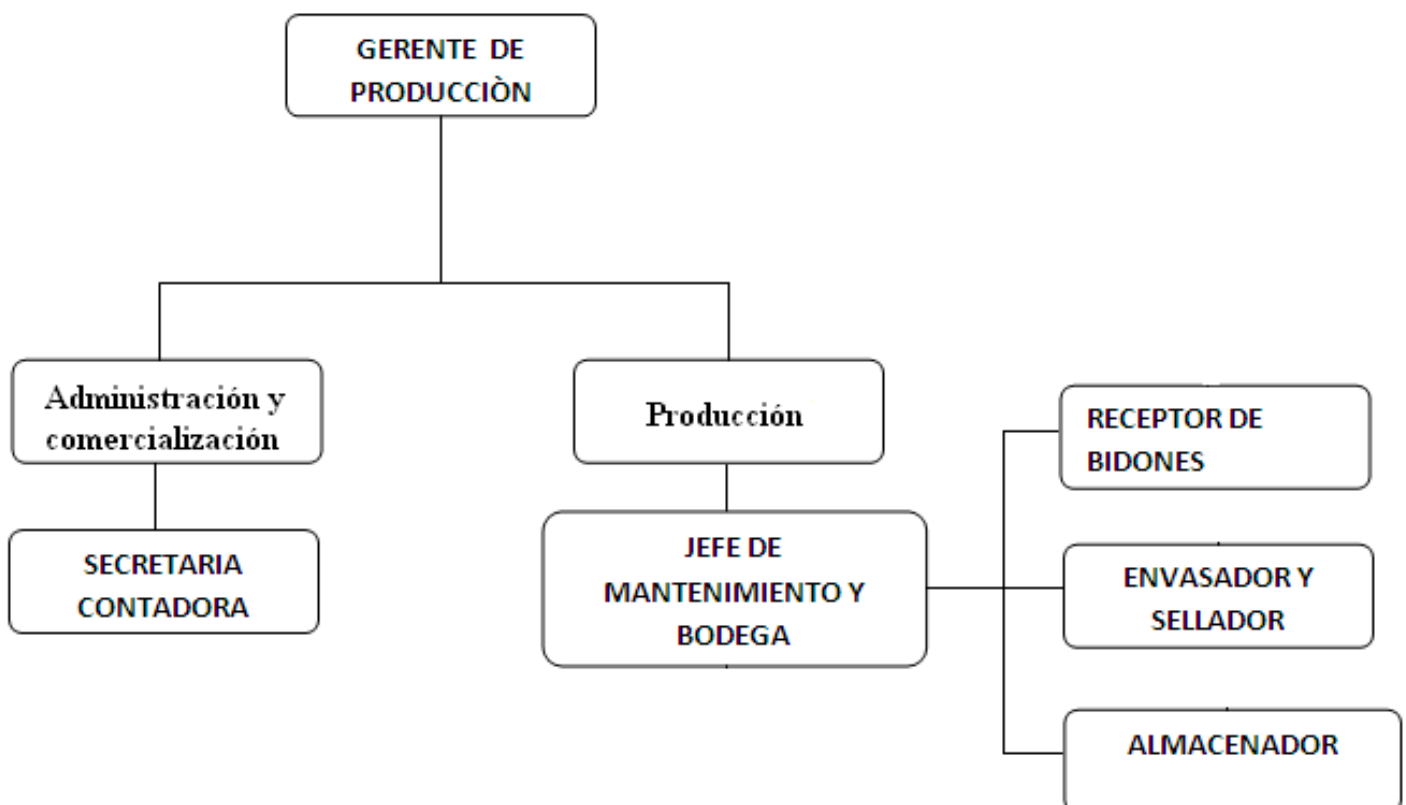
- a. Obtención del permiso de funcionamiento otorgado por el Ministerio de Salud Pública, revisar Anexo 7 – Requisitos para la obtención del registro sanitario.
- .
- b. Obtención del Registro Sanitario otorgado por el Ministerio de Salud Pública.

## 6.2.1. ORGANIZACIÓN LEGAL

La empresa contará con todos los reglamentos de ley necesarios para su funcionamiento como son, RUC, permisos de funcionamiento en (Ministerio de salud Pública, Gobernación, Intendencia de Policía, Municipio de Santo Domingo de los Colorados), Cámara de la pequeña Industria, Bomberos, etc.

## 6.2.2. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

La empresa contará con el siguiente personal colaborador como, un gerente de producción, secretaria contadora, jefe de mantenimiento y bodega y tres operativos, el organigrama estructural se encuentra esquematizado de la siguiente manera.



Para una mejor explicación acerca de las funciones de cada uno de los colaboradores de la planta, la podremos encontrar en el Capítulo IV – 4.5.8. Preparación de un esquema de distribución – 1. Compilación de información – Personal.

# CAPÍTULO VII

## CAPÍTULO VII

### ESTUDIO FINANCIERO

El objetivo de este capítulo es analizar la información previamente establecida de los estudios de mercado, estructura, capacidad instalada y organizacional para definir la cuantía de las inversiones.

#### 7.1. INVERSIONES DEL PROYECTO

En los siguientes cuadros se detalla la inversión requerida para el inicio del presente proyecto:

**TABLA 32:** Cuadro de inversiones

CUADRO DE INVERSIONES					
RUBROS	CANTIDAD	VALOR			
		UNITARIO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>I. INVERSIONES FIJAS</b>					<b>\$17.340,00</b>
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>					<b>\$15.630,00</b>
TANQUE DE RESERVA DE AGUA CRUDA TIPO CONICO DE 2000 LITROS QUE RECIBE EL OZONO PARA INICIAR EL PROCESO DE OXIDACION DE MINERALES Y DE CONTAMINANTES BIOLÓGICOS	1	\$ 230,00	\$230,00		
PRE-FILTRO DE ANTRASITA EN TANQUE DE FIBRA Y POLIESTER APROBADO POR LA NSF PARA RETENCION DE SOLIDOS EN SUSPENSIÓN. DIAMETRO TANQUE 8" ALTURA DE 1.00M. CAPACIDAD DE FILTRACION 6 GPM CON RETROLAVADO MANUAL	1	\$ 600,00	\$ 600,00		
RETROLAVADO AUTOMATICO CON VALVULA DE FLECK MODELO 5600	1	\$ 330,00	\$ 330,00		
BOMBA CENTRIFUGA 1/2 HP PARA PROCESO Y RETROLAVADO DE FILTROS. CONSTRUCCION EN ACERO INOX.	2	\$ 285,00	\$ 570,00		
FILTRO PERMANENTE DE PURIFICACION CON CARBON ACTIVADO Y PLATA 5 GPM PARA LA ELIMINACION DE CONTAMINANTES ORGANICOS. MAL COLOR. SABOR.	1	\$ 700,00	\$ 700,00		
SISTEMA DE OSMOSIS INVERSA PARA 3000 GPD CON PREFILTROS RESPECTIVOS EN CARCAZAS DE 20" Y MEMBRANA DE TIPO COMERCIAL MODELO DERO 1000P INCLUYE SU PROPIA BOMBA DE ALTA PRESION	1	\$ 5.800,00	\$ 5.800,00		
TANQUES ESPECIALES DE 1100 LITROS CADA UNO PARA PROCESO Y OZONIZADO FINAL DEL AGUA TRATADA	1	\$ 450,00	\$ 450,00		
OZONIZADOR PARA EL AGUA TRATADA 100 GPH DE AGUA CON CAMARA DE OZONIZACION TIPO CORONA Y DISTRIBUIDOR TIPO BURBUJEO CENTRAL DE OZONO EN AGUA	1	\$ 850,00	\$ 850,00		
MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS EN SANTO DOMINGO	1	\$ 600,00	\$ 600,00		
ESTIMADO EN TUBERIAS VALVULAS Y OTROS MATERIALES PARA EFECTUAR EL MONTAJE DE LA PLANTA	1	\$ 500,00	\$ 500,00		
CAMIONETA AÑO 2000	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00		
<b>MUEBLES Y ENSERES</b>					<b>\$1.710,00</b>
ESCRITORIO TIPO L	1	\$ 250,00	\$ 250,00		
SILLÓN TIPO GERENCIA	1	\$ 80,00	\$ 80,00		
SILLAS CON APOYOS	4	\$ 25,00	\$ 100,00		
SILLÓN	1	\$ 150,00	\$ 150,00		
ARCHIVADOR	1	\$ 130,00	\$ 130,00		
COMPUTADOR	1	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00		

RUBROS	CANTIDAD	DIAS DE OPERACIÓ	TOTAL	
<b>2. CAPITAL DE TRABAJO</b>				\$6.631,73
<b>COSTOS EN MANO DE OBRA DIRECTA</b>				\$1.020,00
Receptor de bidones	1	30	\$240,00	
Envasador y sellador	1	30	\$240,00	
Almacenador	1	30	\$240,00	
Jefe de mantenimiento y bodega	1	30	\$300,00	
<b>COSTOS DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES DIRECTOS</b>				\$3.610,11
Agua (litros)	171.000	30	\$205,20	
Liner	8.998,00	30	\$ 89,98	
Bidones	1.000,00	30	\$ 3.000,00	
Etiquetas	8.998,00	30	\$ 269,94	
Capuchones	8.998,00	30	\$ 44,99	
<b>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN</b>				\$986,79
Mantenimiento y reparaciòn		30	\$ 500,00	
Alquiler local	1	30	\$ 300,00	
Depreciación Maquinaria y equipo		30	\$ 126,79	
Energía Eléctrica		30	\$ 60,00	
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>				\$1.014,83
Gerente de producción	1	30	\$ 600,00	
Secretaria contable	1	30	\$ 300,00	
Electricidad		30	\$ 40,00	
Agua		30	\$ 10,00	
Teléfono		30	\$ 12,00	
Papel		30	\$ 20,00	
Depreciación muebles y enseres		30	\$ 12,83	
Varios		30	\$ 20,00	

<b>TOTAL INVERSIÓN DEL PROINV. FIJA + CAP. TRAB. =</b>	<b>\$23.971,73</b>
--	--------------------

## 7.2. COSTO TOTAL DEL PROYECTO

Durante el periodo de operación se pueden identificar cuatro clases de costos: en primer lugar los costos ligados más directamente a la producción del bien, son los costos de producción; en segundo lugar los gastos administrativos propios de la organización de la empresa; por otro lado los costos causados por efecto del impulso de las ventas, y finalmente los costos financieros generados por el uso del capital ajeno.

**TABLA 33:** Costo total del proyecto

1.- COSTOS DE PRODUCCIÓN					
1.1.- Materia Prima y materiales directos					
	Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	
	Litros de agua	2.052.000,00	\$0,0012	\$2.462,40	
	Etiquetas	108.000,00	\$0,0300	\$3.240,00	
	Bidones	1.000,00	\$3,0000	\$3.000,00	
	Capuchones	108.000,00	\$0,0050	\$540,00	
	Liner	108.000,00	\$0,01	\$1.080,00	
					\$10.322,40
1.2.- Mano de obra directa					
	Detalle	Cantidad	Costo mes	Costo Anual	
	Receptor de bidones	1	\$240,00	\$2.880,00	
	Envasador y sellador	1	\$240,00	\$2.880,00	
	Almacenador	1	\$240,00	\$2.880,00	
	Jefe de mantenimiento y bodega	1	\$300,00	\$3.600,00	
					\$12.240,00
1.3.- Gastos indirectos de fabricación					
	Detalle	Cantidad	Costo mes	Costo Anual	
	Alquiler local	1	\$300,00	\$3.600,00	
	Energía eléctrica		\$60,00	\$720,00	
	Depreciación maquinaria y equipo		\$126,79	\$1.521,50	
	Mantenimiento y reparación	1	\$500,00	\$6.000,00	
					\$11.841,50
<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN</b>					<b>\$34.403,90</b>
2.- GASTOS ADMINISTRATIVOS					
2.1.- Sueldos					
	Detalle	Cantidad	Costo mes	Costo Anual	
	Gerente de producción	1	\$600,00	\$7.200,00	
	Secretaria contable	1	\$300,00	\$3.600,00	
					\$10.800,00
2.2.- Servicios básicos					
	Detalle	Cantidad	Costo mes	Costo Anual	
	Electricidad	1	\$40,00	\$480,00	
	Agua	1	\$10,00	\$120,00	
	Teléfono	1	\$12,00	\$144,00	
					\$744,00
2.3.- Suministros de oficina					
	Detalle	Cantidad	Costo mes	Costo Anual	
	Papel	1	\$20,00	\$240,00	
	Varios	1	\$20,00	\$240,00	
					\$480,00
2.3.- Depreciación					
	Detalle	Cantidad	Costo mes	Costo Anual	
	Depreciación muebles y enseres		\$12,83	\$153,90	
					\$153,90
<b>TOTAL GASTO ADMINISTRATIVO</b>					<b>\$12.177,90</b>
3.- GASTOS DE VENTA					
	Detalle	Cantidad	Costo mes	Costo Anual	
	Publicidad	1	\$300,00	\$3.600,00	
					\$3.600,00
<b>TOTAL COSTO DE VENTA</b>					<b>\$3.600,00</b>
4.- COSTO FINANCIERO					
	Detalle	Cantidad	Costo mes	Costo Anual	
	Interes	1	\$262,50	\$3.150,00	
					\$3.150,00
<b>TOTAL COSTO FINANCIERO</b>					<b>\$3.150,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>\$53.331,80</b>

### 7.3. COSTO DE PRODUCCIÓN

El Costo de Producción de cada unidad se la puede obtener en base a la relación de entre el costo total del proyecto y las unidades producidas al año, así podemos obtener lo siguiente:

| VALOR UNITARIO DEL PRODUCTO

$$\text{VALOR UNITARIO} = \frac{\text{COSTO TOTAL DEL PROYECTO}}{\text{UNIDADES PRODUCIDAS AL}}$$

$$\text{VALOR UNITARIO} = \frac{53.331,80}{107.976,00} \quad \text{Para el 2010}$$

$$\text{VALOR UNITARIO} = \quad \$0,49 \quad (\text{COSTO DE PRODUCCIÓN 2010})$$



## 7.4. COSTO DE VENTA ANUAL DE AGUA PURIFICADA

Se pretende aumentar la producción en un 20% por año hasta llegar a la capacidad máxima de producción de la planta que es de 12 galones de agua por minuto (1152 botellones de agua día-8 horas de trabajo), además del 100% de la producción realizada el 70% se destinará para la venta a los distribuidores a \$ 0,75 USD y el 30% restante se venderá al minorista a \$ 1,25 USD, como se puede observar en el siguiente cuadro:

**TABLA 34:** Costo de venta anual de agua purificada

2010					
CANTIDAD TOTAL AL VENDER	PRECIO UNITARIO AL DISTRIBUIDOR	70 % De la producción se vende al distribuidor	PREIO DE VENTA AL PÚBLICO	30% De la producción se vende de puerta en puerta	TOTAL Distr. + Públ.
107.976	\$ 0,75	75583	\$ 1,25	32393	\$ 97.178,40
2011					
CANTIDAD TOTAL AL VENDER	PRECIO UNITARIO AL DISTRIBUIDOR	70 % De la producción se vende al distribuidor	PREIO DE VENTA AL PÚBLICO	30% De la producción se vende de puerta en puerta	TOTAL Distr. + Públ.
129.624	\$ 0,75	90737	\$ 1,25	38887	\$ 116.661,60
2012					
CANTIDAD TOTAL AL VENDER	PRECIO UNITARIO AL DISTRIBUIDOR	70 % De la producción se vende al distribuidor	PREIO DE VENTA AL PÚBLICO	30% De la producción se vende de puerta en puerta	TOTAL Distr. + Públ.
157.872	\$ 0,75	110510	\$ 1,25	47362	\$ 142.084,80
2013					
CANTIDAD TOTAL AL VENDER	PRECIO UNITARIO AL DISTRIBUIDOR	70 % De la producción se vende al distribuidor	PREIO DE VENTA AL PÚBLICO	30% De la producción se vende de puerta en puerta	TOTAL Distr. + Públ.
186.648	\$ 0,75	130654	\$ 1,25	55994	\$ 167.983,20
2014					
CANTIDAD TOTAL AL VENDER	PRECIO UNITARIO AL DISTRIBUIDOR	70 % De la producción se vende al distribuidor	PREIO DE VENTA AL PÚBLICO	30% De la producción se vende de puerta en puerta	TOTAL Distr. + Públ.
223.872	\$ 0,75	156710	\$ 1,25	67162	\$ 201.484,80
2015					
CANTIDAD TOTAL AL VENDER	PRECIO UNITARIO AL DISTRIBUIDOR	70 % De la producción se vende al distribuidor	PREIO DE VENTA AL PÚBLICO	30% De la producción se vende de puerta en puerta	TOTAL Distr. + Públ.
268.752	\$ 0,75	188126	\$ 1,25	80626	\$ 241.876,80
2016					
CANTIDAD TOTAL AL VENDER	PRECIO UNITARIO AL DISTRIBUIDOR	70 % De la producción se vende al distribuidor	PREIO DE VENTA AL PÚBLICO	30% De la producción se vende de puerta en puerta	TOTAL Distr. + Públ.
304.128	\$ 0,75	212890	\$ 1,25	91238	\$ 273.715,20

## 7.5. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

En base a los datos obtenidos de los análisis anteriores procedemos a proyectar el Estado de Pérdidas y Ganancias, como resumen se consideran la proyección de ventas, los costos directos, gastos administrativos, de ventas y otros costos para así llegar a la utilidad.

En el siguiente cuadro se puede observar el Estado de Pérdidas y Ganancias, con las proyecciones correspondientes:

**TABLA 35:** Estado de pérdidas y ganancias

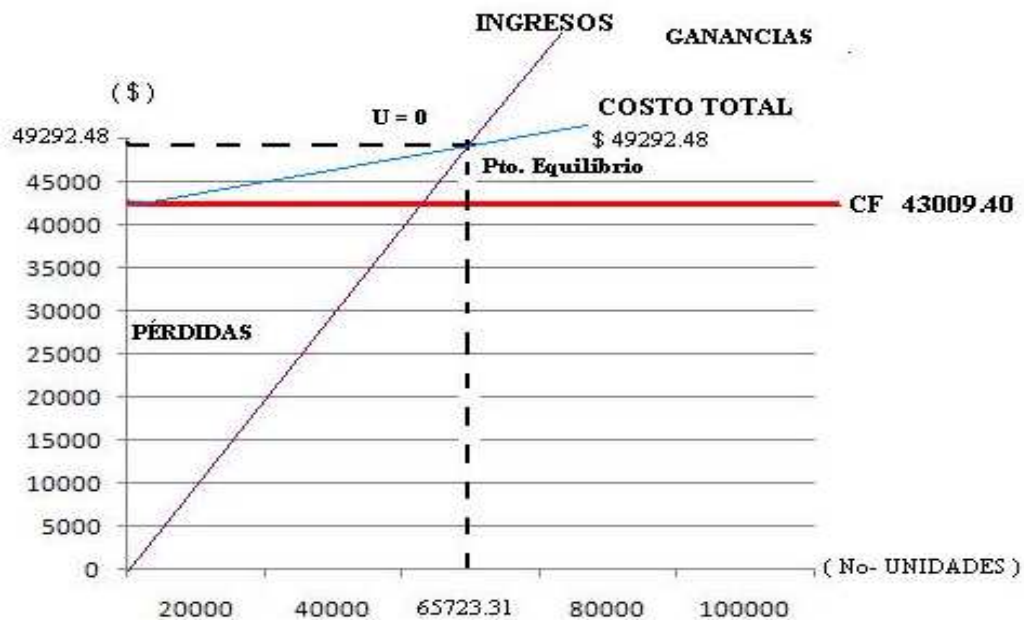
RUBROS \ AÑOS	2010	2011	2012	2013	2014
VENTAS NETAS	\$97.178,40	\$116.661,60	\$142.084,80	\$167.983,20	\$201.484,80
(-) COSTO DE PRODUCCIÓN	\$34.403,90	\$34.403,90	\$34.403,90	\$34.403,90	\$34.403,90
(=) UTILIDAD BRUTA	\$62.774,50	\$82.257,70	\$107.680,90	\$133.579,30	\$167.080,90
(-) COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$12.177,90	\$12.177,90	\$12.177,90	\$12.177,90	\$12.177,90
(-) COSTO DE VENDER	\$3.600,00	\$3.600,00	\$3.600,00	\$3.600,00	\$3.600,00
(-) COSTO FINANCIERO	\$3.150,00	\$3.150,00	\$3.150,00	\$3.150,00	\$3.150,00
(=) UTILIDAD NETA	\$43.846,60	\$63.329,80	\$88.753,00	\$114.651,40	\$148.153,00
IMP. RENTA (25%)	\$10.961,65	\$15.832,45	\$22.188,25	\$28.662,85	\$37.038,25
Part. Trabajadores (15%)	\$6.576,99	\$9.499,47	\$13.312,95	\$17.197,71	\$22.222,95
Reserva Legal (10%)	\$4.384,66	\$6.332,98	\$8.875,30	\$11.465,14	\$14.815,30
UTILIDAD NETA TOTAL	\$21.923,30	\$31.664,90	\$44.376,50	\$57.325,70	\$74.076,50

## 7.6. PUNTO DE EQUILIBRIO

Los costos totales del proyecto suman \$53.331,80 USD, cada botellón de agua tendrá un precio de venta al público de \$ 1,25 USD y de \$ 0,75 USD para el distribuidor.

Considerando de que el 70% de lo producido será vendido al distribuidor y el 30% al minorista o al público en general tenemos que se debe vender 65724 botellones al distribuidor, de una producción total de 107.976 unidades en el primer año.

**Figura 11:** Punto de equilibrio



### Cálculos:

#### ➤ Punto de Equilibrio en Unidades

$$CF = 43.009.40$$

$$PV_u = 0.75$$

$$CV_u = 0.10$$

$$X_e = CF / (PV_u - CV_u)$$

$$X_e = (43.009,40) / (0.75 - 0.10)$$

$$X_e = (43.009.40) / (0.65)$$

$$X_e = 65.723.31$$

➤ **Punto de Equilibrio en Dólares**

$$Se = (CF) / (1 - (CVu / PVu))$$

$$Se = (43.009,40) / (1 - (0.10 / 0.75))$$

$$Se = (43.009,40) / (0.87)$$

$$Se = 49.292.48$$

Nomenclatura:

Xe = Punto de equilibrio en unidades producidas.

Se = Punto de equilibrio en dólares.

CF= Costo Fijo.

CVu= Costo variable unitario.

PVu = Precio de venta unitario.

**ESTADO DE RESULTADOS**

	\$
Ventas	49292.48
Costos Variables	6283.08
Margen Contribución	43009.40
Costos Fijos	43009.40
Utilidad Operativa	0

## 7.7. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Para el financiamiento del presente proyecto contaremos aproximadamente con el 44 % de la inversión total y el 56 % restante será obtenido mediante un préstamo a un plazo de 5 años y a una tasa de interés de 10,5% anual, préstamo que será realizado a la Corporación Financiera Nacional, con lo que se cubrirán todas las inversiones previstas para el funcionamiento de la empresa.

$$I_s = \text{Interes simple}$$

$$C = \text{Capital} \longrightarrow \$ 30.000,00 \text{ USD}$$

$$I_s = \frac{C \times T \times t}{\text{Periodo}}$$

$$T = \text{Tasa interes} \quad 10,5 \%$$

$$t = \text{tiempo en meses} \quad 60 \longrightarrow 5 \text{ AÑOS}$$

$$\text{Periodo} = 360 \quad \text{Días}$$

$$\text{Capital Anual} = \frac{\text{Capital}}{\text{N}^\circ \text{ Periodos}}$$

$$\text{Capital Anual} = \frac{30000}{5}$$

$$\text{Capital Anual} = \$ 6.000.00$$

$$S.I \ 1 = 30000 - 6000 = 24000$$

$$S.I \ 2 = 24000 - 6000 = 18000$$

$$S.I \ 3 = 18000 - 6000 = 12000$$

$$S.I \ 4 = 12000 - 6000 = 6000$$

$$S.I \ 5 = 6000 - 6000 = 0$$

### CÁLCULOS

$$I_s = 30000 * 0.105 * 1 = 3150$$

$$I_s = 24000 * 0.105 * 1 = 2520$$

$$I_s = 18000 * 0.105 * 1 = 1890$$

$$I_s = 12000 * 0.105 * 1 = 1260$$

$$I_s = 6000 * 0.105 * 1 = 630$$

**TABLA 36:** Pagos de Financiamiento sobre Saldos Deudores de Capital

PERIODOS	DETALLE	CAPITAL ANUAL	INTERÈS ANUAL	MONTO ANUAL	SALDOS
0	Préstamo				30000
1	Pago # 1	6000	3150	9150	24000
2	Pago # 2	6000	2520	8520	18000
3	Pago # 3	6000	1890	7890	12000
4	Pago # 4	6000	1260	7260	6000
5	Pago # 5	6000	630	6630	0
		30000	9450	39450	—

## **7.8. EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

### **EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

#### **EVALUACION TÉCNICA**

Este proyecto es técnicamente viable, ya que el mercado al que está dirigido nuestro proyecto está muy desatendido, como lo hemos demostrado en las encuestas.

La segmentación estratégica del mercado, nos permite evaluar con exactitud que el proyecto está muy bien focalizado, pues la clase de clientes potenciales, se muestran muy favorables a nuestro producto, aumentando en gran medida nuestras posibilidades de venta.

Este proyecto líder plantea ser una base de desarrollo social para la ciudad de Santo domingo, pues permitirá aumentar el empleo de mano de obra.

Una vez determinados los aspectos de mercado del producto final, se analizó con profundidad y objetividad a fin de extraer de ellos los parámetros y juicios técnicos que determinan el tamaño requerido para atender a la demanda que se ha definido con herramientas técnicas como layout útil para la distribución de la planta, el estudio de los requerimientos del personal que se utiliza para operar los diferentes procesos, así como su movilidad para definir necesidades de espacios y obras físicas en el lugar en donde se instalará la empresa, características de la maquinaria, del equipo y de los procesos de producción que se emplearán, así como los costos que va a tener el proyecto y cuáles van a ser los ingresos que va a generar.

## EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONOMICA

### 7.8.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor actual neto (VAN), se realiza tomando en cuenta las ventas anuales proyectadas para los primeros cinco años de funcionamiento de la planta de purificación de agua, los valores son los que a continuación se detallan:

$VAN = VF ( 1 + i )^{(-n)}$	VF= \$21.923,30	AÑO 2010
VAN= Valor actual neto	VF= \$31.664,90	AÑO 2011
VF= Valor futuro	VF= \$44.376,50	AÑO 2012
$i = \text{Taza de interes} \rightarrow ( 10,50\% )$	VF= \$57.325,70	AÑO 2013
$n = \text{Años}$	VF= \$74.076,50	AÑO 2014

	AÑO 2011	AÑO 2010
$VAN 2 = \$31.664,90 ( 1 + 0,105 )^{(-2)}$		$VAN 1 = \$21.923,30 ( 1 + 0,105 )^{(-1)}$
$VAN 2 = \$31.664,90 ( 1,105 )^{(-2)}$		$VAN 1 = \$21.923,30 ( 1,105 )^{(-1)}$
$VAN 2 = \$25.933,05$		$VAN 1 = \$19.840,09$

	AÑO 2012	AÑO 2013
$VAN 3 = \$44.376,50 ( 1 + 0,105 )^{(-3)}$		$VAN 4 = \$57.325,70 ( 1 + 0,105 )^{(-4)}$
$VAN 3 = \$44.376,50 ( 1,105 )^{(-3)}$		$VAN 4 = \$57.325,70 ( 1,105 )^{(-4)}$
$VAN 3 = \$32.890,18$		$VAN 4 = \$38.450,34$

AÑO 2014

$$\text{VAN 5} = \$74.076,50 ( 1 + 0,105 )^{(-5)}$$

$$\text{VAN 5} = \$74.076,50 ( 1,105 )^{(-5)}$$

$$\text{VAN 5} = \$44.964,43$$

P= INVERSIÓN INICIAL

$$P = \$23.971,73$$

$$\text{VAN} = -P + \text{VAN 1} + \text{VAN 2} + \text{VAN 3} + \text{VAN 4} + \text{VAN 5}$$

$$\text{VAN} = -\$23.971,73 + \$162.078,08$$

$$\text{VAN} = 138.106,35$$



## 7.8.2. FLUJO DE EFECTIVO

La evaluación financiera del proyecto permite demostrar la viabilidad económica, cuyos principales indicadores de rentabilidad son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR); el primero es la diferencia entre todos los ingresos y egresos de la empresa expresados en moneda actual, o lo que es lo mismo la cantidad de dinero que se va acumulando una vez que se ha recuperado la inversión, el segundo “es la tasa de interés que equipara el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos.

Estos resultados nos permiten asegurar que el presente proyecto es una alternativa rentable y productiva. En la tabla siguiente podemos observar los resultados obtenidos:

**TABLA 37:** Flujo de efectivo

FLUJOS DE EFECTIVO						
AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	VAN
INVERSIÓN	- \$ 23.971,73					
UTILIDAD NETA TOTAL	\$ 21.923,30	\$ 31.664,90	\$ 44.376,50	\$ 57.325,70	\$ 74.076,50	
DEPRECIACIÓN	- \$ 153,90	- \$ 153,90	- \$ 153,90	- \$ 153,90	- \$ 153,90	
AMORTIZACIÓN	- \$ 6.525,00	- \$ 6.420,00	- \$ 6.315,00	- \$ 6.210,00	- \$ 6.105,00	
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$ -8.727,33	\$ 25.091,00	\$ 37.907,60	\$ 50.961,80	\$ 74.076,50	
VAN POR AÑOS	\$ 19.840,09	\$ 25.933,05	\$ 32.890,18	\$ 38.450,34	\$ 44.964,43	\$ 138.106,35

### 7.8.3. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La tasa interna de retorno se realiza entre la relación del valor actual neto proyectado y el valor de la utilidad neta del primer año de producción, a continuación se detalla el TIR.

$$\text{TIR} = i \sqrt{\frac{\text{VAN}}{\text{BN}} - 1}$$

$$i = \text{INTERES} \quad \rightarrow \quad 10,50\%$$

$$\text{VAN} = \text{VALOR ACTUAL NETO} \quad \rightarrow \quad \$ 138.106,35$$

$$\text{BN} = \text{UTILIDAD NETA} \quad \rightarrow \quad \$21.923,30$$

$$\text{TIR} = 0,105 \sqrt{\frac{\$ 138.106,35}{\$21.923,30} - 1}$$

$$\text{TIR} = 21,32\%$$

## 7.9. PERIODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL

Es la búsqueda de la rentabilidad relacionando la utilidad neta del primer año de producción con la inversión del proyecto.

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL (PRC)

$$\text{PRC} = \frac{\text{INVERSIÓN NETA}}{\text{BENEFICIO ANUAL PROMEDIO}}$$

$$\text{PRC} = \frac{\$23.971,73}{\$21.923,30}$$

$$\text{PRC} = 1,09 \text{ AÑOS} \rightarrow 1 \text{ año } 1 \text{ mes}$$

RENTABILIDAD

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{PROMEDIO DE UTILIDADES}}{\text{INVERSIÓN}} \times 100\%$$

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\$21.923,30}{\$23.971,73} \times 100,00\%$$

$$\text{RENTABILIDAD} = 91,45\%$$

# CAPÍTULO VIII

## **CAPÍTULO VIII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **8.1. CONCLUSIONES**

- Dentro del estudio de mercado se estableció la demanda insatisfecha, empleando una proyección cuantitativa de datos, utilizándose un método de proyección en base al consumo de botellones de agua en Santo Domingo que arrojan 84% según encuestas. Los datos tomados en las encuestas, genera un alto grado de seguridad. La demanda proyectada en el primer año tenemos de 413.155 bidones y para el quinto año de 593.689 bidones.
  
- En el estudio técnico se determinó el tamaño de la planta en 107.976 bidones de agua purificada producidas en el primer año, además según el estudio de la localización, la ubicación óptima será en Santo Domingo de los Colorados.
  
- Con la distribución de planta obtenemos un máximo aprovechamiento de la superficie de la fábrica, ya que las distancias entre los diferentes ambientes de trabajo son mínimas y esto nos permite un ahorro de tiempo en el trabajo.
  
- La maquinaria para obtener agua purificada se la selecciono en base a parámetros y características que aseguran su garantía en el momento de la producción.

- En el estudio económico se determinó que el costo de producción por unidad asciende a \$ 0,49 mientras que el precio de venta al minorista será de \$ 1,25 y al distribuidor de \$ 0,75 al distribuidor, tomando como base los precios promedio de mercado. Con esto los ingresos por ventas van desde \$ 97.178,40 en el primer año hasta \$ 201.484,80 en el quinto año, obteniendo una rentabilidad de 91,45%.
- Después de realizar una evaluación financiera y económica obtuvimos un VAN de 138.106,35 y un TIR de 21,32 %, permitiendo demostrar que el presente proyecto es una alternativa rentable y productiva.

## 8.2. RECOMENDACIONES

- El proyecto es factible de emprenderlo, razón por la cual se recomienda realizar su ejecución, en base a la propuesta sugerida con el fin de asegurar la rentabilidad.
- En la ejecución del proyecto debe efectuarse la planificación, dirección y control de la producción tomando en cuenta el estudio realizado.
- Mantener las áreas de traslado de materiales y de movilización del personal, limpias ya que esto evitará riesgos de accidentes que perjudiquen la producción de la planta.
- Se deberá capacitar al personal en la aplicación de un programa de mantenimiento, diario, semanal, mensual y semestral, tomando como calendario los tiempos que se destino para tal evento en el trabajo del personal y así disminuir los daños ocasionados por la humedad típica del lugar.
- La ciudad tendrá un impacto favorable ya que ayudará a las plazas de trabajo, además de solucionar un problema como es el de la salubridad, mejorando la calidad de vida ya que al consumir agua purificada se minimiza la posibilidad de que la gente enferme producto del uso de agua no procesada.

# ANEXOS



# **ANEXO 1**

## PROYECTO NACIONAL DE LEY DE AGUAS

### H. CONGRESO NACIONAL LA COMISION DE LEGISLACION Y CODIFICACION

#### **Resuelve:**

#### **EXPEDIR LA SIGUIENTE CODIFICACION DE LA LEY DE AGUAS**

#### **TITULO I**

#### **DISPOSICIONES FUNDAMENTALES**

Art. 1.- Las disposiciones de la presente Ley regulan el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

Art. 2.- Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación.

No hay ni se reconoce derechos de dominio adquiridos sobre ellas y los preexistentes sólo se limitan a su uso en cuanto sea eficiente y de acuerdo con esta Ley.

Art. 3.- Para los fines de esta Ley, declárense también bienes nacionales de uso público todas las aguas, inclusive las que se han considerado de propiedad particular. Sus usuarios continuarán gozándolas como titulares de un derecho de aprovechamiento de conformidad con esta Ley.

Art. 4.- Son también bienes nacionales de uso público, el lecho y subsuelo del mar interior y territorial, de los ríos, lagos o lagunas, quebradas, esteros y otros cursos o embalses permanentes de agua.

Art. 5.- Por derecho de aprovechamiento se entenderá la autorización administrativa, intransferible, para el uso de las aguas con los requisitos prescritos en esta Ley; salvo el caso de transferencia de dominio, con la sola presentación del título de propiedad del predio por parte de su adquirente, el CNRH traspasará automáticamente la concesión del derecho de uso del agua en forma total o proporcional a la superficie vendida al nuevo titular.

Las aguas destinadas a un inmueble o industria, podrán ser usadas por el mero tenedor de éstas, en las mismas condiciones y con las limitaciones que tuvo el titular del derecho de aprovechamiento.

Se respeta el derecho adquirido de las actuales concesiones legalmente otorgadas, las mismas que estarán sujetas a los derechos y condiciones establecidos en la presente Ley y sus Reglamentos, para su aprovechamiento.

Art. 6.- El concesionario de un derecho de aprovechamiento de aguas tiene igualmente la facultad de constituir las servidumbres de tránsito, acueducto y conexas. Está obligado a efectuar las obras necesarias para ejercitar tales derechos.

Art. 7.- La concesión de un derecho de aprovechamiento de aguas, estará condicionado a las disponibilidades del recurso y a las necesidades reales del objeto al que se destina.

Art. 8.- Las personas que hubiesen adquirido derechos de aprovechamiento de aguas, no podrán oponerse a que otros interesados utilicen las aguas del mismo cauce, y por lo tanto a éstos les está permitido colocar el correspondiente bocacaz, cuyas obras no podrán perjudicar a los poseedores anteriores.

La limitación y regulación del uso de las aguas a los titulares de un derecho de aprovechamiento, corresponde al Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 9.- Los dueños de predios lindantes con cauces públicos podrán poner defensas contra las aguas en sus respectivas márgenes, por medio de plantaciones, muros, estacadas, revestimientos, etc. Antes de colocarlas, deben ponerlas en conocimiento del Consejo Nacional de Recursos Hídricos, quien, previa inspección, las autorizará o no.

Art. 10.- Los terrenos que fuesen inundados por crecidas, continuarán siendo de propiedad privada, si ésta fue la calidad que tenían antes de la misma.

Art. 11.- Cuando una laguna o río varíe o cambie de cauce, con perjuicio de las propiedades adyacentes a las riberas, los dueños de éstas, con autorización del Consejo Nacional de Recursos Hídricos, podrán hacer las obras necesarias para restituir las aguas a su acostumbrado lecho; la parte de éste que permanentemente quedó en seco revertirá a las heredades contiguas, de conformidad con lo dispuesto sobre la materia en el Código Civil. Para ejercitar este derecho, los interesados tendrán el plazo de dos años, contados desde la fecha en que cambió el cauce de la corriente.

El mismo derecho podrá ejercitarse para ejecutar, con permiso del Consejo Nacional de Recursos Hídricos, obras de defensa en los cauces o vasos de las corrientes de depósitos que tiendan a causar con su cambio de posición, perjuicio a los dueños de propiedades adyacentes a las riberas.

Art. 12.- El Estado garantiza a los particulares el uso de las aguas, con la limitación necesaria para su eficiente aprovechamiento en favor de la producción.

Art. 13.- Para el aprovechamiento de los recursos hidrológicos, corresponde al Consejo Nacional de Recursos Hídricos:

- a) Planificar su mejor utilización y desarrollo;
  - b) Realizar evaluaciones e inventarios;
  - c) Delimitar las zonas de protección;
  - d) Declarar estados de emergencia y arbitrar medidas necesarias para proteger las aguas;
- y,
- e) Propender a la protección y desarrollo de las cuencas hidrográficas.

Art. 14.- Sólo mediante concesión de un derecho de aprovechamiento, pueden utilizarse las aguas, a excepción de las que se requieran para servicio doméstico.

Art. 15.- El beneficiario de un derecho de aprovechamiento de aguas, está obligado a construir las obras de toma, conducción, aprovechamiento y las de medición y control para que discurran únicamente las aguas concedidas, las mismas que no podrán ser modificadas ni destruidas cuando ha concluido el plazo de la concesión, sino con autorización del Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

La unidad de medida de caudal es el litro por segundo o su múltiplo el metro cúbico por segundo. La unidad de medida de volumen es el metro cúbico.

Art. 16.- Son obras de carácter nacional la conservación, preservación e incremento de los recursos hidrológicos.

Art. 17.- El Estado recuperará el valor invertido en los canales de riego para uso agropecuario, en función de la capacidad de pago de los beneficiarios, mediante títulos de crédito emitidos por las Corporaciones Regionales de Riego, Agencias de Aguas y demás entidades estatales vinculadas con este servicio público, cuando la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego se encuentren total o parcialmente bajo la responsabilidad de estos organismos.

Una vez realizado el proceso de transferencia de los sistemas y canales de riego estatales a favor de las organizaciones de usuarios privados o Juntas de Regantes legalmente constituidas, y encontrándose a cargo de éstas la administración, mantenimiento y operación de la infraestructura del sistema de riego, el Estado, las Corporaciones Regionales de Riego y demás entidades de derecho público o privado, con finalidad social o pública, no cobrarán a los usuarios la tarifa básica.

Art. 18.- Por las concesiones del derecho de aprovechamiento de aguas que otorgue el Estado, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, cobrará las tarifas que se fije en reglamento tanto a las personas naturales como a las jurídicas.

Las concesiones del derecho de aprovechamiento de aguas destinadas a agua potable, a producción de energía eléctrica para servicio público, así como para empresas industriales que la generen en su propia planta o plantas, están exoneradas del pago de tarifas indicadas en el artículo anterior.

Art. 19.- Los valores recaudables y los derechos de concesión a que se refieren los dos artículos anteriores, se harán en la proporción y condiciones que se establezcan en el Reglamento que formulará el Consejo Nacional de Recursos Hídricos y que será expedido por la Función Ejecutiva.

## **TITULO II**

### **DE LA CONSERVACION Y CONTAMINACION DE LAS AGUAS**

#### **CAPITULO I**

##### **DE LA CONSERVACION**

Art. 20.- A fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, prevendrá, en lo posible, la disminución de ellas, protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes.

Las concesiones y planes de manejo de las fuentes y cuencas hídricas deben contemplar los aspectos culturales relacionados a ellas, de las poblaciones indígenas y locales.

Art. 21.- El usuario de un derecho de aprovechamiento, utilizará las aguas con la mayor eficiencia y economía, debiendo contribuir a la conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones de que dispone para su ejercicio.

#### **CAPITULO II**

##### **DE LA CONTAMINACION**

Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en colaboración con el Ministerio de Salud Pública y las demás entidades estatales, aplicará la política que permita el cumplimiento de esta disposición.

Se concede acción popular para denunciar los hechos que se relacionan con contaminación de agua. La denuncia se presentará en la Defensoría del Pueblo.

### **TITULO III**

#### **DE LA ADQUISICION DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO**

Art. 23.- Las concesiones de un derecho de aprovechamiento de aguas son:

- a) "Ocasionales", sobre recursos sobrantes;
- b) "De plazo determinado", para riego, industrias y demás labores productivas; y,
- c) "De plazo indeterminado", para uso doméstico.

Art. 24.- La autorización de utilización de aguas estará subordinada al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que no interfiera otros usos;
- b) Que las aguas, en calidad y cantidad sean suficientes; y,
- c) Que los estudios y obras necesarios para su utilización hayan sido aprobados previamente por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 25.- Cuando las aguas disponibles sean insuficientes para satisfacer múltiples requerimientos, se dará preferencia a los que sirvan mejor al interés económico - social del País.

Art. 26.- Podrá otorgarse en una misma concesión dos o más derechos de aprovechamiento de aguas para utilización múltiple.

Art. 27.- En la autorización de un derecho de aprovechamiento de aguas se determinará los fines y lugares a que deben destinarse.

Art. 28.- Para cumplir con el objetivo de esta Ley, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, registrará obligatoriamente las concesiones de los derechos de aprovechamiento de aguas.

Art. 29.- Cuando deban construirse obras para la conservación y mejoramiento de las servidumbres de acueducto y conexas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos puede disponer la suspensión temporal del uso de las aguas.

Art. 30.- En las concesiones de derechos de aprovechamiento de agua que se relacionen con la navegabilidad y flotación, se contará con la Armada Nacional; y, si afectaren a la seguridad nacional, se requerirá además del informe favorable del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas.

Art. 31.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos podrá cancelar, suspender o modificar una concesión de aguas, cuando el usuario no la aproveche en forma eficiente, o la utilice de modo distinto o con finalidad diversa a la señalada en la concesión. En ningún caso se reconocerá el pago de indemnizaciones por obras realizadas.

Art. 32.- Los derechos de aprovechamiento de agua caducan al terminar el objeto para el que se concedieron, al finalizar el plazo de la autorización o por manifiesta disminución del recurso que haga imposible el uso del agua.

Art. 33.- Indemnizaciones.- Los campesinos y agricultores que resulten perjudicados por afectaciones a sus derechos de aprovechamiento de aguas, en beneficio de sectores urbanos, serán indemnizados por las entidades beneficiarias no solamente por la privación del uso del agua, sino también por las inversiones realizadas para aprovechar tales derechos, incluyendo el daño emergente y el lucro cesante.

Art. 34.- Uso de aguas por varios concesionarios.- En una misma concesión podrán otorgarse dos o más derechos de aprovechamiento de aguas de utilización distinta, sean consuntivos o no consuntivos. Los concesionarios no podrán unilateralmente usar el agua afectando los derechos de otros concesionarios.

## **TITULO IV**

### **DE LOS USOS DE AGUAS Y PRELACION**

Art. 35.- Los aprovechamientos de agua están supeditados a la existencia del recurso, a las necesidades de las poblaciones, del fundo o industria y a las prioridades señaladas en esta Ley.

Art. 36.- Las concesiones del derecho de aprovechamiento de agua se efectuarán de acuerdo al siguiente orden de preferencia:

- a) Para el abastecimiento de poblaciones, para necesidades domésticas y abrevadero de animales;
- b) Para agricultura y ganadería;
- c) Para usos energéticos, industriales y mineros; y,
- d) Para otros usos.

En casos de emergencia social y mientras dure ésta, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos podrá variar el orden antes mencionado, con excepción del señalado en el literal a).

Art. 37.- Todo cambio de bocatoma o traslado de derechos de agua en cauces naturales o artificiales, sólo podrán efectuarse con la autorización del Consejo Nacional de Recursos Hídricos. Se precisará también de esta autorización para la construcción de embalses.

Art. 38.- Si varios usuarios llevan sus aguas por un acueducto común, cada uno de ellos puede desviar en el lugar más conveniente las que le corresponden, siempre que no se haga más onerosa la servidumbre para los respectivos predios sirvientes, que no se perjudique el derecho de los demás usuarios, y que se indemnicen los perjuicios que la desviación ocasione.

A petición de parte interesada, los usuarios están obligados a poner un medidor en el punto en que desvían las aguas para su predio, a fin de que pase solamente la cantidad de agua a que tiene derecho y pueda continuar el sobrante por el cauce común.

Las reclamaciones se tramitarán según lo establecido en esta Ley.



## **TITULO V**

### **DE LAS CONCESIONES DEL DERECHO DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS PARA USO DOMESTICO Y DE SANEAMIENTO**

Art. 39.- Las concesiones de agua para consumo humano, usos domésticos y saneamientos de poblaciones, se otorgarán a los Municipios, Consejos Provinciales, Organismos de Derecho Público o Privado y particulares, de acuerdo a las disposiciones de esta Ley.

## **TITULO VI**

### **DE LAS CONCESIONES DEL DERECHO DE APROVECHAMIENTO PARA RIEGO**

Art. 40.- Las concesiones de un derecho de aprovechamiento de agua para riego, se otorgarán exclusivamente a quienes justifiquen necesitarlas, en los términos y condiciones de esta Ley.

Art. 41.- Las aguas destinadas al riego podrán extraerse del subsuelo, glaciares, manantiales, cauces naturales y artificiales cuando exista tal necesidad y en la medida determinada técnicamente por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

## **TITULO VII**

### **DE LAS AGUAS PARA FINES ENERGETICOS, INDUSTRIALES Y MINEROS**

Art. 42.- Se concederán derechos de aprovechamiento de aguas para la generación de energía destinada a actividades industriales y mineras, especialmente a las contempladas en el Plan General de Desarrollo del País.

Las aguas destinadas a la generación de energía y trabajos mineros, deberán ser devueltas a un cauce público, obligándose el concesionario a tratarlas, si el Consejo Nacional de Recursos Hídricos lo estimare necesario.

## **TITULO VIII**

### **CONCESION DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS**

Art. 43.- Nadie podrá explotar aguas subterráneas sin autorización del Consejo Nacional de Recursos Hídricos y, en caso de encontrarlas, la concesión de derechos de aprovechamiento está sujeta, a más de las condiciones establecidas en el Art. 24, a las

siguientes: a) Que su alumbramiento no perjudique las condiciones del acuífero ni el área superficial comprendida en el radio de influencia del pozo o galería; y,

b) Que no produzca interferencia con otros pozos, galerías o fuentes de agua y en general a otras afloraciones preexistentes.

Art. 44.- Las autorizaciones para efectuar trabajos de alumbramiento de aguas subterráneas, podrán otorgarse inclusive en terrenos de terceros, quienes tendrán preferencia para ser concesionarios de los excedentes.

Art. 45.- En cualquier tiempo el Consejo Nacional de Recursos Hídricos dispondrá, de oficio, o a solicitud de parte, las modificaciones de los métodos, sistemas o instalaciones de alumbramientos de agua, inadecuados.

Art. 46.- Las personas naturales o jurídicas que realicen perforaciones para alumbrar aguas subterráneas estarán obligadas a obtener del Consejo Nacional de Recursos Hídricos la licencia respectiva.

Art. 47.- El que, por cualquier motivo, particularmente por prospecciones mineras, perforare el suelo y descubriere aguas subterráneas está obligado a dar inmediatamente aviso al Consejo Nacional de Recursos Hídricos y a proporcionar los estudios y datos técnicos que obtuviere con este motivo.

## **TITULO IX**

### **DE LAS AGUAS MINERALES, TERMALES Y MEDICINALES**

Art. 48.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos tendrá a su cargo el estudio y control de la exploración y explotación de las aguas minerales, termales y medicinales y deberá, dentro de los plazos que se señalen en el reglamento respectivo, inventariar, clasificar y evaluar la utilidad terapéutica, industrial y turística de dichas fuentes, en coordinación con el Ministerio de Turismo y previo el dictamen técnico del Ministerio de Salud Pública.

Art. 49.- Las aguas minerales, termales y medicinales se explotarán preferentemente por el Estado, Municipalidades o mediante concesiones del derecho de aprovechamiento a particulares, y también celebrando contratos de asociación, para destinarlas a centros de recuperación, balnearios, plantas de envase, etc.

Los actuales usuarios, continuarán gozando del derecho de aprovechamiento mientras se celebren los contratos de asociación, o se otorguen las concesiones previstas en esta Ley.

A la finalización del plazo de la concesión, o antes de éste, si se dejare de explotar las aguas a que se refiere este artículo, las obras e instalaciones pasarán a ser de propiedad del Estado sin indemnización alguna.

## **TITULO X**

### **CONCESION DE LOS DERECHOS DE APROVECHAMIENTO**

#### **DE AGUAS REMANENTES**

Art. 50.- Cualquiera persona puede denunciar y adquirir derechos de aprovechamiento de las aguas remanentes de una heredad o industria. El lugar de captación de las aguas remanentes lo determinará el Consejo Nacional de Recursos Hídricos. Dicho lugar puede estar situado dentro o fuera del fundo o industria del que se capten las aguas.

## **TITULO XI**

### **DEL RIEGO Y SANEAMIENTO DEL SUELO**

Art. 51.- Decláranse obras de carácter nacional el riego de las tierras secas del país y el saneamiento del suelo de las zonas inundadas.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, como Organismo ejecutor del Ministerio de Agricultura y Ganadería, aprobará y supervisará los estudios, realización de las obras de riego y saneamiento del suelo, así como su posterior utilización.

Art. 52.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos determinará la disponibilidad de las aguas de los ríos, lagos, lagunas, aguas corrientes o estancadas, aguas lluvias, superficiales o subterráneas y todas las demás que contemplan esta Ley, como aptas para los fines de riego.

## **TITULO XII**

### **DE LA OBLIGATORIEDAD DEL RIEGO**

Art. 53.- Es obligatoria la utilización para riego de las aguas conducidas por canales de regadío construidos con fondos del Estado.

Están sujetas a la obligación prevista en el inciso anterior, las heredades dominadas por los canales mencionados y que tengan una pendiente menor del veinte por ciento.

El caudal será fijado por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 54.- Quedan excluidos de la obligatoriedad:

- a) Los inmuebles cuyo suelo no permita una eficiente producción agrícola, mientras las tierras no hayan sido recuperadas; y,
- b) Los inmuebles que dispongan de agua suficiente.

Para el caso contemplado en el literal b), se tendrá en cuenta la superficie regable y la dotación de aguas; si ésta es insuficiente, el propietario del inmueble estará obligado a utilizar del canal la cantidad necesaria para completar la dotación mínima de agua.

Estas excepciones serán declaradas por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 55.- Las personas obligadas a la utilización de aguas pagarán la tarifa respectiva, la utilicen o no, debiendo tomarse en cuenta para establecer dicha tarifa, la amortización del capital invertido en el canal y obras complementarias, los gastos de operación y mantenimiento y el tiempo necesario de utilización, en las proporciones y condiciones que serán regulados en el reglamento, que, elaborado por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, deberá ser expedido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

El valor de la tarifa volumétrica, es decir el valor del caudal consumido, calculado sobre la base del promedio histórico de los últimos tres años, así como el valor del derecho de concesión serán fijados de conformidad con la Ley, por el Estado, las Corporaciones Regionales de Riego y demás entidades vinculadas al servicio público de riego; y únicamente en el caso de la tarifa volumétrica, ésta será recaudada y administrada por las organizaciones de usuarios privados, Juntas de Regantes y Directorios de Aguas legalmente constituidas, que tengan a su cargo la administración, operación y el mantenimiento del sistema de riego. Del total de los valores recaudados por concepto de la tarifa volumétrica, es decir el valor del caudal consumido, las organizaciones de usuarios privados, Juntas de Regantes y Directorios de Aguas legalmente constituidos, destinarán el 85% al mantenimiento y operación de los sistemas de riego, y máximo hasta el 15% para gastos de administración.

Los usuarios privados, de conformidad con los estatutos de las organizaciones, Juntas de Regantes y Directorios de Aguas, aportarán recursos adicionalmente para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego bajo su responsabilidad.

Art. 56.- El Banco Nacional de Fomento establecerá líneas especiales de crédito para las finalidades contempladas en este Título previo estudio y cálculo que para la fijación anual remitirá el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

### **TITULO XIII**

#### **DE LAS PROPIEDADES MARGINALES**

Art. 57.- La faja marginal de terreno que se mantendrá obligatoriamente en las propiedades aledañas a álveos naturales, acueductos, etc., en orden a facilitar la navegación, el tránsito y más servicios, la fijará el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, sin lugar a indemnización; sus usuarios serán responsables de los daños que causen por el mal uso.

### **TITULO XIV**

#### **DE LOS ESTUDIOS Y OBRAS**

Art. 58.- Las obras que permitan ejercitar un derecho de aprovechamiento de aguas se sujetarán a las especificaciones técnicas y generales, estudios y proyectos aprobados por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos; su incumplimiento, será sancionado con la

suspensión, retiro, modificación, reestructuración o acondicionamiento de las obras o instalaciones.

Art. 59.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos dispondrá el cerramiento de pozos o galerías cuando interfieran el flujo subterráneo que alimenta a otros de más antiguo funcionamiento.

Art. 60.- Todo el que se halla incurso en los casos comprendidos en los artículos precedentes, deberá cumplir lo dispuesto por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, dentro del plazo que éste fije y, de no hacerlo, el Consejo lo hará por cuenta y cargo exclusivos de aquél. El obligado será responsable de los daños y perjuicios que ocasione.

Art. 61.- A los usuarios de aguas que, dentro del plazo que se les señale, no construyan las obras o no efectúen las instalaciones que haya ordenado el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, se les suspenderá la concesión hasta que sean ejecutadas.

Art. 62.- Ningún propietario de tierras podrá oponerse a que en las márgenes de los ríos y demás álveos naturales se realicen obras de defensa para proteger de la acción de las aguas a otros predios o bienes.

## **TITULO XV**

### **DE LAS SERVIDUMBRES**

#### **CAPITULO I**

##### **SERVIDUMBRES NATURALES**

Art. 63.- Los predios inferiores están sujetos a recibir las aguas que naturalmente desciendan del predio superior, esto es, sin que la mano del hombre contribuya a ello.

Con autorización del Consejo Nacional de Recursos Hídricos, los propietarios de los predios referidos, podrán modificar el curso de las aguas, siempre que no causen perjuicio a terceros.

#### **CAPITULO II**

##### **DE LAS SERVIDUMBRES FORZOSAS**

Art. 64.- Toda heredad está sujeta a servidumbre de acueducto y sus conexas, tales como captación, construcción de obras de represamiento, extracción, conducción, desagüe, avenamiento del suelo, camino de paso y vigilancia, encauzamiento, defensa de las márgenes y riberas, etc., en favor de otra heredad que carezca de las aguas necesarias.

Los dueños de predios sirvientes, no podrán apacentar animales afectados de enfermedad contagiosa, junto a la acequia que atraviese sus terrenos, ni verter desechos, ni aguas infecciosas en ella.

Estas servidumbres, así como las modificaciones de las existentes y de las que se constituyan, son forzosas y serán establecidas como tales.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos autorizará las ocupaciones de terrenos para la ejecución de las obras a que se refiere este artículo.

Habrá lugar al pago de indemnización cuando se ocupen superficies mayores al diez por ciento del área total del predio o le causen desmejoras que excedan del cinco por ciento.

Art. 65.- A la servidumbre de acueducto corresponde también la de paso que se ejercerá en la forma necesaria para la vigilancia, limpieza y los demás fines establecidos en la presente Ley.

Art. 66.- Todo aquel que goce de una servidumbre que atraviese vías públicas o instalaciones, está obligado a construir y conservar las obras necesarias para que éstas no causen perjuicios.

Art. 67.- Si para ejercer un derecho de aprovechamiento de aguas fuere necesario utilizar un acueducto existente, el beneficiario contribuirá proporcionalmente a cubrir los gastos de mantenimiento y construcción de las obras necesarias. Serán también de su cuenta y cargo exclusivos los daños y perjuicios que cause.

Art. 68.- Cualquier modificación de una servidumbre establecida, será autorizada por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 69.- En caso de partición de predios, se establecerán las servidumbres necesarias para el uso de las aguas, con intervención del Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 70.- El dueño del predio sirviente tendrá derecho a pedir que se eviten las filtraciones, derrames o cualquiera otro perjuicio que se impute a defectos de construcción, conservación, operación y preservación, para lo cual el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, ordenará la construcción o reparación correspondiente, señalando el plazo dentro del cual debe realizarse.

Art. 71.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos impedirá plantaciones, construcciones y en general obras nuevas en los espacios laterales de la acequia, cuando afecten a la seguridad de la misma.

Art. 72.- El dueño del predio sirviente no adquiere derechos sobre las aguas que corran a través del mismo, pero puede utilizarlas, únicamente, para menesteres domésticos y abrevar animales sin estancarlas, desviarlas ni contaminarlas.

Art. 73.- Las servidumbres que permitan ejercitar un derecho de aprovechamiento de aguas, caducan en los siguientes casos:

- a) Si el que la solicitó no realiza las obras ordenadas en el plazo concedido;
- b) Cuando sin justa causa, permanece sin uso por más de dos años consecutivos;
- c) Al concluir el objeto para el cual se autorizó;

- d) Si la servidumbre es utilizada en un fin distinto de aquel para el cual se autorizó;
- e) Al concluir el plazo de la servidumbre temporal.

Art. 74.- Al declararse extinguida la servidumbre, revierten los bienes que fueron afectados por ella a la propiedad y uso exclusivos del predio sirviente.

Art. 75.- La constitución de servidumbres establecidas en este Título a favor de las Instituciones del Estado, a más de forzosas, son preferentes.

## **TITULO XVI**

### **DE LOS APROVECHAMIENTOS COMUNES, DE LOS DIRECTORIOS**

#### **DE AGUAS Y DE LAS JUNTAS ADMINISTRADORAS DE AGUA POTABLE**

Art. 76.- Si dos o más personas llevan agua por un acueducto común, cada una de ellas puede desviarlas en lo que estrictamente le corresponda, en el lugar más conveniente a sus intereses, siempre que no perjudique al derecho de los demás usuarios.

Si no hubiera acuerdo entre los usuarios, lo resolverá el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 77.- Los usuarios de un acueducto contribuirán proporcionalmente, según sus derechos a la limpieza, reparación y sostenimiento administrativo del mismo, así como para las construcciones y más obras necesarias para su mejoramiento y conservación.

Art. 78.- Si más de cinco personas tuvieran derecho de aprovechamiento común de aguas, se constituirán en Juntas Administradoras de agua potable; salvo lo dispuesto en el Art. 163 de la Ley de Régimen Municipal.

Sus estatutos, aprobados por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, determinarán la organización y funcionamiento de los mismos, así como el reparto, explotación y conservación de las aguas.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos intervendrá en todos los conflictos que se suscitaren en los directorios de aguas o juntas administradoras de agua potable y arbitrará las medidas convenientes a fin de que éstos cumplan sus funciones y atribuciones.

## **TITULO XVII**

### **DE LAS INFRACCIONES Y PENAS**

Art. 79.- Quien infrinja las disposiciones de esta Ley, o de sus Reglamentos, será sancionado con una multa no menor a dos centavos de dólar de los Estados Unidos de América, según la gravedad y circunstancias de la infracción, y no mayor del 100% del

beneficio obtenido por este medio ilícito o del 100% del perjuicio que hubiera ocasionado.

La reincidencia será sancionada además con la suspensión temporal del uso de las aguas.

Art. 80.- Sin perjuicio de lo establecido en el artículo anterior, el infractor deberá retirar la obra y volver las cosas a su estado anterior; reponer las defensas naturales o artificiales y pagar el costo de su reposición; en todo caso, será responsable de los daños y perjuicios ocasionados.

## **TITULO XVIII**

### **DE LA JURISDICCION Y PROCEDIMIENTO**

Art. 81.- La jurisdicción en los asuntos a que se refiere esta Ley, corresponde al Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

La organización administrativa para el ejercicio de esta jurisdicción se determinará en el Reglamento que será aprobado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Art. 82.- Los Jefes de Agencias o Distritos del Consejo Nacional de Recursos Hídricos ejercerán jurisdicción en sus respectivas zonas para tramitar y resolver en primera instancia los reclamos y asuntos referentes a esta Ley, de acuerdo a las normas previstas en el artículo anterior.

Art. 83.- En segunda y definitiva instancia conocerá y resolverá sobre los recursos que se interpongan en las decisiones de primera, el Consejo Consultivo de Aguas que estará integrado por dos delegados del Consejo Directivo del Consejo Nacional de Recursos Hídricos nombrados de su seno y el Secretario General de dicha Entidad, y por su delegación, el Jefe de la División de Recursos Hidrológicos.

Art. 84.- Quien se considere perjudicado por las resoluciones a que se refiere el artículo anterior, podrá recurrir ante el Tribunal Distrital de lo Contencioso Administrativo.

Art. 85.- Quien desee obtener la concesión de un derecho de aprovechamiento de aguas y servidumbres, lo solicitará en la forma determinada por esta Ley.

Art. 86.- En la petición se determinarán y acompañarán los siguientes elementos:

- a) Nombre del río, fuente, etc., de donde se tomarán las aguas, parroquia, cantón y provincia;
- b) El caudal que necesita y de donde va a captarlo o alumbrarlo; c) Los nombres y domicilios de los usuarios conocidos;
- d) El objeto al que va a destinarlo;
- e) Las obras e instalaciones que efectuará para utilizar las aguas;
- f) El tiempo en que ejecutará las obras; y,
- g) Los estudios y planos técnicos que justifiquen y definan la solicitud, en la extensión y análisis que determinen los correspondientes reglamentos.



Art. 87.- El jefe de Agencia o Distrito calificará la petición y de ser procedente, dispondrá:

a) Que se cite a los usuarios, conocidos o no, por la prensa, mediante la publicación de un extracto de la petición, por tres veces, mediando de una a otra el plazo de ocho días, y por carteles que se fijarán en tres de los parajes más frecuentados de la cabecera parroquial en donde se propone abrir la bocatoma, pozo o galería, sin perjuicio de efectuar citaciones personales a los usuarios conocidos.

Las publicaciones por la prensa se harán en el periódico que el Jefe de Agencia o Distrito designe; de no editarse ninguno en el cantón respectivo o en la capital de la provincia, en uno de los de Quito, Guayaquil o Cuenca;

b) Que uno o más peritos, que serán designados del personal técnico del Consejo Nacional de Recursos Hídricos, informen sobre los asuntos referentes a la petición; y,

c) La obligación de los interesados de señalar domicilio dentro del respectivo perímetro legal.

Art. 88.- Después del término de veinte días de efectuada la última publicación por la prensa, si no se presentara oposición y no fuere necesario practicar prueba el Jefe de la Agencia o Distrito expedirá la resolución dentro del término de cinco días.

De presentarse oposición, se convocará a audiencia de conciliación y de no haber acuerdo entre las partes, en la misma diligencia se abrirá la causa a prueba por un término de diez días.

Concluido el término de prueba, el Jefe de la Agencia o Distrito del Consejo Nacional de Recursos Hídricos expedirá resolución dentro del plazo de treinta días.

Art. 89.- Las reformas a las concesiones de los derechos de aprovechamiento de agua, podrán resolverse como incidente dentro de la misma causa.

Art. 90.- Las servidumbres forzosas previstas en esta Ley, se solicitarán al Jefe de la Agencia o Distrito del Consejo Nacional de Recursos Hídricos del lugar en que se encuentren ubicados los bienes raíces que se propone hacerlos sirvientes.

Si dichos bienes estuvieran ubicados en varias jurisdicciones, el peticionario podrá elegir entre los Jefes de Agencia o Distrito de cualquiera de ellas.

Art. 91.- Para el establecimiento o modificaciones de servidumbres se observará, el procedimiento previsto en los artículos que anteceden, con excepción de las publicaciones por la prensa y la fijación de carteles.

Art. 92.- Dentro del término de diez días de notificadas las partes con la resolución de primera instancia, se podrá interponer recurso de apelación o de nulidad, o ambos, en vía administrativa, ante el Consejo Consultivo de Aguas quien resolverá por los méritos de lo actuado.

El Consejo Consultivo de Aguas expedirá la resolución administrativa dentro del término de treinta días de recibido el expediente.

Art. 93.- El juicio de indemnización por daños y perjuicios originados en servidumbres, se tramitará ante los Jueces de lo Civil, de conformidad con las leyes respectivas.

Art. 94.- Sin perjuicio de la ocupación de los bienes raíces, si hubiera controversia sobre la entrega del valor consignado en concepto de indemnizaciones, dicho valor se pondrá a disposición del Juez de lo Civil respectivo, a fin de que resuelva lo conveniente.

Art. 95.- Las sentencias y resoluciones previstas en esta Ley se inscribirán en el Registro del Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 96.- Las autoridades administrativas de primera y segunda instancia aplicarán la Ley con amplio criterio de equidad, apreciarán las pruebas de acuerdo con las reglas de una sana crítica y podrán ordenar, de oficio cuantas diligencias y pruebas estimen convenientes.

Art. 97.- El Juzgamiento de las infracciones administrativas y la imposición de las sanciones administrativas previstas en esta Ley, corresponden al Jefe de la Agencia o Distrito dentro de cuya jurisdicción se hubieren cometido. Dichas resoluciones serán inapelables en la vía administrativa.

Art. 98.- Para la presentación y concesión de los recursos previstos en el Art. 90, en lo no previsto en esta Ley, se estará a las disposiciones del Código de Procedimiento Civil.

Art. 99.- En ningún caso se sacrificará la aplicación de esta Ley por la omisión de formalidades.

## **TITULO XIX**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

Art. 100.- Es obligatorio para todos los usuarios de aguas registrar en el Consejo Nacional de Recursos Hídricos el aprovechamiento de ellas, con determinación de la fuente de captación y del caudal que les corresponda.

Esta inscripción, que será gratuita, se hará en el plazo de un año. Su incumplimiento dará lugar a las sanciones previstas en el artículo 78 de esta Ley.

Art. 101.- Cualquier persona podrá almacenar aguas lluvias en aljibes, cisternas o en pequeños embalses, para fines domésticos, de riego, industriales y otros, siempre que no perjudique a terceros. Para la ejecución de obras destinadas a almacenamiento de agua de más de 200 metros cúbicos, se requerirá de planificación que debe ser aprobada previamente por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 102.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos proporcionará a las entidades encargadas de preparar o ejecutar programas de desarrollo, la cooperación y ayuda necesarias para el cabal cumplimiento de sus fines.

Art. 103.- Las atribuciones que se conceden al Consejo Nacional de Recursos Hídricos a través de esta Ley, se ejercerán sin perjuicio de las que le corresponden de acuerdo con su Ley constitutiva.

Art. 104.- Las disposiciones contempladas en los Arts. 17 y 55 de la presente Ley se aplicarán a los usuarios, Juntas y Directorios de Aguas de las Organizaciones legalmente establecidas en las jurisdicciones en las que tiene ámbito de competencia el Consejo Nacional de Recursos Hídricos -CNRH-; las Corporaciones Regionales de Desarrollo -CORSINOR, CODERECO, CORCICEN, CODERECH y CODELORO-; así como el CEDEGE, CRM, CREA y demás entidades públicas o privadas con finalidad social y pública que estén vinculadas con la administración de los sistemas de riego.

## **DISPOSICIONES ESPECIALES**

Art. 105.- En cuanto a las aguas del mar, se estará a lo establecido en las leyes de la materia.

Art. 106.- Confiérese al Consejo Nacional de Recursos Hídricos jurisdicción coactiva para el cobro de los valores a recaudarse en virtud de esta Ley.

Art. 107.- Las controversias sobre aguas y asuntos conexos, actualmente pendientes, continuarán tramitándose hasta su terminación ante los mismos jueces, tribunales y organismos que las están conociendo, debiendo sujetarse las sentencias a las disposiciones de esta Ley.

Art. 108.- Deróganse todas las disposiciones legales que sobre aguas, servidumbres y conexas existan en otras leyes y reglamentos, así como otras disposiciones que se opongan a esta Ley.

Nota: Incluida Fe de Erratas, publicada en Registro Oficial 377 de 14 de julio del 2004.

Art. 109.- La presente Ley entró en vigencia desde la fecha de su expedición, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial; y de su ejecución encárguense todos los señores Ministros de Estado.

En adelante cítese la nueva numeración.

Esta Codificación fue elaborada por la Comisión de Legislación y Codificación, de acuerdo con lo dispuesto en el número 2 del Art. 139 de la Constitución Política de la República.

Cumplidos los presupuestos del Art. 160 de la Constitución Política de la República, publíquese en el Registro Oficial.

## **HAN SERVIDO COMO FUENTES PARA ESTA CODIFICACION**

1.- Constitución Política de la República (Año 1998).

2.- Decreto Supremo 369, publicado en el Registro Oficial No. 69 de 30 de mayo de 1972.

- 3.- Decreto Supremo 995, publicado en el Registro Oficial No. 381 de 31 de agosto de 1973.
- 4.- Decreto Ejecutivo 2224, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 558 de 28 de octubre de 1994.
- 5.- Ley de Régimen Municipal, codificada, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 331 del 15 de octubre de 1971.
- 6.- Decreto Supremo No. 113, publicado en el Registro Oficial No. 26 del 22 de marzo de 1972.
- 7.- Decreto Supremo No. 1195, publicado en el Registro Oficial No. 196 del 1 de diciembre de 1972.
- 8.- Ley de Modernización del Estado, Privatizaciones y Prestación de Servicios Públicos por parte de la Iniciativa Privada, publicada en el Registro Oficial No. 349 del 31 de diciembre de 1993.
- 9.- Ley Orgánica de la Función Judicial, publicada en el Registro Oficial No. 636 del 11 de septiembre de 1974.
- 10.- Código de Procedimiento Civil, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 687 del 18 de mayo de 1987.

# **ANEXO 2**

**ENCUESTA REALIZADA A LOS PRODUCTORES DE AGUA PURIFICADA Y ENVASADA**

**1. ¿Qué tipos de bebidas usted produce?**

**Agua**

**Jugos**

**Yogurt**

**Energizante**

**2. ¿Cuál es la presentación que más produce?**

**5 galones**

**1 galón**

**Botellas 450 ml.**

**Otros**

**3. Si su empresa produce agua purificada, de que calidad es referente su tecnología?**

**Americana**

**Japonesa**

**China**

**Alemana**

**Taiwanesa**

**Otro**

**4. ¿Cuál es el promedio del volumen de producción diario?**

**De 500 galones a 1000 galones**

**De 1000 galones a 3000 galones**

**De 3000 galones a 5000 galones**

**Más de 5000 galones.**

**5. ¿Cuál es la calidad de agua que oferta su empresa?**

**Excelente**

**Buena**

**Mediana**

**Mala**

**6. ¿Cuál es el proceso que garantiza la pureza del producto?**

**Carbón activado**

**Osmosis Inversa**

**Ablandamiento de agua**

**Filtrado por grava**

**Otro**

**7. ¿Su industria posee tecnología automatizada?****Si.....**                      **No.....****10%****30%****50%****75%****100%****8. ¿Cuál es la aceptación de su producto en el mercado?****Amplia.....****Buena.....****Regular.....****Indiferente.....****9. ¿Cuál es su forma de darse a conocer?****Agente vendedor.....****Radio.....****Televisión.....****Prensa.....**



# ANEXO 3

## **INVESTIGACIÓN DEL AGUA**

### **MATERIA PRIMA - PLANTA DE PURIFICACIÓN Y ENVASE**

**TEMA:       NORMAS DE CALIDAD PARA EL AGUA DE MESA Y FORMA  
CORRECTA DE EXPENDERLA AL PÚBLICO**

### **INTRODUCCIÓN**

La presente investigación se refiere a las Normas de Calidad para el “Agua de mesa”.

Previo a ello, recalcaré la importancia del agua, trataré brevemente sobre las impurezas presentes en el agua, y además describiré a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 882, que trata sobre “Agua de mesa y su clasificación”. Por último, trataré sobre la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 200, que presenta los requisitos que debe cumplir el agua purificada y envasada.

## **IMPORTANCIA DEL AGUA**

El agua es una sustancia de vital importancia para el hombre, esto se debe a que ocupa el 60% de su peso corporal.

Pero así como el agua es indispensable para la vida, también puede ser dañina debido a que toda agua no tratada contiene impurezas en su constitución. Estas impurezas se agrupan de la siguiente manera:

- 1) Sustancias minerales disueltas
- 2) Gases disueltos
- 3) Turbidez y sedimentos
- 4) Color y materia orgánica
- 5) Sabores y olores
- 6) Microorganismos

Por lo tanto el agua es sometida a diversos procesos, con el fin de obtener agua pura apta para el consumo humano.

## **AGUA DE MESA**

### **NTE INEN 1 882**

**OBJETO:** Esta norma define todo tipo de agua, considerada como agua de mesa para consumo humano.

### **DEFINICIONES**

**AGUA DE MESA.-** Es aquella proveniente de fuentes naturales surgentes o captadas artificialmente y aquellas que por medio de procesos han sido debidamente purificadas; adicionadas o no con sales minerales de uso permitido, gasificadas natural y/o artificialmente ó no, envasadas en recipientes bromatológicos y microbiológicamente aptos, con cierres herméticos inviolables.

**AGUA SURGIENTE.-** Es agua que brota debido a la temperatura o la presión.

### **CLASIFICACIÓN**

**AGUA MINERAL.-** Es el agua obtenida directamente de fuentes naturales, que se caracteriza por su contenido en sales minerales, presencia de oligoelementos, recogidas en condiciones que garanticen su pureza bacteriológica original, envasadas en la fuente en condiciones higiénico – sanitarias.

**AGUA MINERALIZADA.-** Agua purificada adicionada con sales minerales de uso permitido.

**AGUA GASIFICADA, AGUA CARBONATADA.-** Es el agua purificada y adicionada de gas carbónico y los envases que contengan este producto deberán tener una presión interna de 110 KPa a 20°C (2 vol. Mínimo de carbonatación).

**AGUA PURIFICADA.-** Aquella agua que habiendo sido sometida a un permitido proceso de purificación, cumple con los requisitos establecidos para esta clase.

### **REQUISITOS: AGUA PURIFICADA ENVASADA**

#### **NTE INEN 2 200**

**OBJETO.-** Esta norma establece los requisitos que deben cumplir el agua purificada para consumo humano.

**ALCANCE.-** Esta norma se aplica a las aguas purificadas y envasadas se excluyen las aguas minerales naturales, las aguas de fuente y las aguas purificadas de uso farmacéutico.

**DEFINICIONES.-** Es considera como agua purificada envasada a las aguas destinadas al consumo humano que habiendo sido sometidos a potabilización y a un permitido proceso de purificación cumple con los requisitos establecidos en esta norma, envasadas en recipientes herméticos que garanticen su calidad.

**DISPOSICIONES GENERALES.-** Las instalaciones destinadas a la producción de agua purificada envasada, deben ser apropiadas para excluir toda posibilidad de contaminación, con este objeto y en particular.

Las tuberías y los depósitos deben estar contruidos con materiales inertes y de modo tal que impidan el ingreso de sustancias extrañas al agua.

Las instalaciones destinadas al lavado de los envases retornables y las destinadas a producción deben satisfacer los requisitos de higiene establecidos en las disposiciones sanitarias vigentes.

**DISPOSICIONES ESPECÍFICAS.-** Los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua previo al proceso de purificación deberán cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1 108

Los procesos fisicoquímicos y microbiológicos permitidos para purificar el agua pueden ser los siguientes: aireación, decantación, floculación, coagulación, microfiltración, cloración, ozonización, rayos ultravioleta, ósmosis inversa e ionización de plata.

Los cierres de los envases utilizados para el agua purificada deben ser herméticos y garantizar que el envase no ha sido abierto después de llenado y antes de la venta al consumidor.

**REQUISITOS.-** El agua purificada envasada deberá cumplir con los requisitos microbiológicos indicados a continuación a más de los requisitos de las tablas 2 y 3.

- a) Deberá ser de calidad tal que no presente riesgo para la salud del consumidor (ausencia de microorganismos patógenos).
- b) Deberá ajustarse, además a las siguientes especificaciones microbiológicas.

**TABLA 1. Requisitos Físicos del agua purificada envasada**

Requisitos	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Color expresado en unidades de escala Pt-Co	--	5	NTE INEN 970
Turbiedad expresada en unidades nefelométrías de turbiedad NTU	--	3	NTE INEN 971
Sólidos totales disueltos expresados en mg/l	--	500	NTE INEN 972
Ph a 20 C	6,5	8,2	NTE INEN 973
Olor y sabor	INOBJETABLES		

**TABLA 2. Requisitos microbiológicos para muestra unitaria o de anaquel, cuando se utiliza el número más probable NMP**

Coliformes	NMP 1/100 cm <sup>3</sup>	2	1,0 x 10 <sup>0</sup> °C
E. Coli	NMP 1/100 cm <sup>3</sup>	2	1,0 x 10 <sup>0</sup> °C
E. d. De Lansefield	NMP 1/100 cm <sup>3</sup>	2	1,0 x 10 <sup>0</sup> °C
Clostridium sulfito reductores	UFC /100 cm <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup> °C	1,0 x 10 <sup>0</sup> °C
Pseudomona aeruginosa	NMP 1/100 cm <sup>3</sup>	2	1,0 x 10 <sup>0</sup> °C

Nota: los valores de 2 y 1,0 x 10<sup>0</sup>°C significan ausencia

- 1) NMP en 3 series de 5 tubos
- 2) Se puede sembrar 20 cm<sup>3</sup> en cada uno de los cinco tubos para tener un volumen de 100 cm<sup>3</sup>.

La cantidad máxima permisible de sustancias inorgánicas, orgánicas, elementos radioactivos y de residuos de plaguicidas permitidos, debe cumplir con lo indicado en la tabla 3.

**TABLA 3. Contenido máximo de sustancias inorgánicas, orgánicas, elementos radioactivos y de residuos de plagicidas permitidos en el agua purificada envasada.**

Arsénico	0,05	mg/l
Bario	1	mg/l
Calcio	30	mg/l
Cadmio	0,01	mg/l
Cloro residual	0	mg/l
Cloruro	250	mg/l
Cromo total	0,05	mg/l
Cobre	1	mg/l
Cianuro	0	mg/l
Dureza	120	mg/l
Fluoruro	1,06	mg/l
Hierro total	0,3	mg/l
Manganesio	0,05	mg/l
Magnesio	12	mg/l
Mercurio	0	mg/l
Nitrato	10	mg/l
Nitrito	0	mg/l
Nitrógeno amoniacal	0,5	mg/l
Plata	0,05	mg/l
Plomo	0,05	mg/l
Selenio	0,01	mg/l
Sulfato	200	mg/l
Zinc	5	mg/l
Estroncio	ausencia	Pc/l
Radio	ausencia	Pc/l
Agentes tensoactivos	ausencia	Pc/l



Radiación total	ausencia	Pc/l
Grasas y aceites	ausencia	Pc/l
Benceno	0,005	mg/l
Bromoformo	0,1	mg/l
Bromodichlorometano	0,1	mg/l
Clorodibromometano	0,1	mg/l
Cloroformo	0,1	mg/l
Cloruro de vinilo	0,002	mg/l
1,4 Diclorobenceno	0,075	mg/l
1,1 Dicloroetano	0,007	mg/l
1,2 Dicloroetano	0,005	mg/l
Fenoles	0,001	mg/l
Tetracloruro de carbono	0,005	mg/l
Tricloroetileno	0,05	mg/l
1,1,1 Tricloroetano	0,1	mg/l
Trihalometanos	0,1	mg/l
Edrin	0,002	mg/l
2,4 D	0,1	mg/l
Lindano	0,004	mg/l
Metoxicloro	0,04	mg/l
Toxafeno	0,005	mg/l
2,4,5, TP (Silvex)	0,01	mg/l

A una temperatura ambiente promedio de 14,7 - 17,6 C; para otras temperaturas referirse a la tabla 2. Concentración de fluoruros recomendados para el agua potable, de la NTE INEN 1 108.

Cuando el agua purificada envasada sea sometida a desinfección con ozono, en el momento de ser envasada, deberá cumplir con lo siguiente:

Contenido de ozono: mínimo 0,1 mg/l y máximo 0,5 mg/l.

## INSPECCIÓN

### MUESTREO

El muestreo en planta para la determinación de los requisitos fisicoquímicos microbiológicos se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 1 077.

Las muestras en anaquel se tomarán de un mismo lote y en la cantidad que la técnica de análisis lo requiera.

Cuando se muestrea lotes y el resultado del primer análisis microbiológico no es 2 (método del NMP), se aplicará el criterio de un segundo muestreo de acuerdo al siguiente plan:

	n	c	m
Coliformes	5	0	2
E. Coli	5	0	2
E. d. De Lansefield	5	0	2
Clostridium sulfito reductores	5	0	1,0 x 10
Pseudomona aeruginosa	5	0	2

Cuando se muestrea lotes y el resultado del primer análisis microbiológico no es 1,0 x 10 (método de la membrana filtrante), se aplicará el criterio de un segundo muestreo de acuerdo al siguiente plan.

	n	c	m
Coliformes	5	0	1,0 x 10 <sup>2</sup>
E. Coli	5	0	1,0 x 10
E. d. De Lansefield	5	0	1,0 x 10
Clostridium sulfito reductores	5	0	1,0 x 10
Pseudomona aeruginosa	5	0	1,0 x 10

NOTA: Los requisitos para las aguas purificadas envasadas se verificarán con las Normas Técnicas Ecuatorianas, en caso de no existir estas normas se utilizarán los métodos dados por el método estándar para la examinación de agua y agua purificada aprobados por la asociación de salud pública, en su última edición.

En donde:

n = número de unidades de muestra a analizarse.

c = número de unidades de muestras defectuosas aceptadas

m = criterio microbiológico de aceptación

### **ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Se aceptará la muestra o los lotes que cumplan con todos los requisitos indicados en esta norma, caso contrario se rechazará.

### **ENVASADO**

- El envasado de las aguas purificadas debe realizarse en recipientes cerrados herméticamente y adecuados para impedir la posibilidad de adulteración o contaminación.
- El material del envase y las tapas, utilizado para el agua purificada envasada no debe ser tóxico, debe ser inerte y debe evitar la posterior contaminación.

- Los envases para el agua purificada deben ser de materiales retornables o no retornables de calidad de grado alimenticio, certificados por el fabricante o proveedor de la materia prima bajo regulaciones del organismo competente.
- Los envases retornables antes de ser nuevamente utilizados deben ser completamente salubres.
- El agua purificada envasada se puede comercializar en envase de hasta 20 litros.

## **ROTULADO**

El rotulado deberá cumplir con lo indicado en la NTE INEN 1 334 y además deberá indicar lo siguiente:

- Agua purificada envasada
- Fecha y lote de elaboración
- Fecha máximo de consumo
- En los envases de presentaciones superiores a 10 litros se debe poner la leyenda: “Después de abierto el envase, consumase en el menor tiempo posible”.
- Se deberá indicar si el envase es retornable o no
- Se deberá indicar el tipo de tratamiento a que ha sido sometida el agua para su purificación.

## **BIBLIOGRAFIA:**

Folletos del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)

- NTE INEN 2 200
- NTE INEN 1 882

# **ANEXO 4**

## NORMA TÉCNICA INEN

### NORMA TECNICA ECUATORIANA NTE 2200:2008



<b>Clasificación:</b>	NTE
<b>Ubicación física:</b>	BG-
<b>Título Español:</b>	Agua purificada envasada. Requisitos
<b>Título Inglés:</b>	Packed. Purificate water. Specifications
<b>Carácter:</b>	Obligatoria
<b>Des regularización:</b>	
<b>Revisión:</b>	1. rev
<b>Fecha Publicación:</b>	2008-08-14
<b>Fecha aprobación:</b>	2008-07-23
<b>Nro. Acuerdo ministerial:</b>	086-2008
<b>Fecha acuerdo ministerial:</b>	2008-07-24
<b>Nro. Registro oficial:</b>	403
<b>Fecha registro oficial:</b>	2008-08-14
<b>Descriptorios temáticos:</b>	Tecnología de alimentos, bebidas, bebidas no alcohólicas; aguas
<b>Categoría temática primaria:</b>	ALIMENTOS;
<b>Categoría temática secundaria:</b>	AGUA PURIFICADA ENVASADA; AGUA PURIFICADA;
<b>ICS:</b>	67.160.20
<b>CO:</b>	AL 04.04.405
<b>CDU:</b>	614.777.620.113
<b>CIIU:</b>	4200
<b>Nombre Archivo PDF:</b>	
<b>Tamaño archivo PDF (kb):</b>	
<b>Páginas:</b>	7
<b>Precio Nacional (Ecuador):</b>	\$ 1,54
<b>Precio Internacional:</b>	\$ 7,00
<b>Comité técnico:</b>	AGUA PURIFICADA
<b>Miembros participantes:</b>	
<b>Bases de estudio:</b>	NTE INEN 1108; Code of federal regulations, Código alimentario Argentino Capítulo XII, Internacinal Bottled Water Association, Secretaria de la salud norma oficial mexicana NOM-201-SSA1-2002, FDA
<b>Estado:</b>	
<b>Resumen:</b>	Establece los requisitos que debe cumplir el agua purificada para consumo humano

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1108  
AGUA POTABLE. REQUISITOS**

**1. Objeto**

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el agua potable para consumo humano.

**2. Alcance**

2.1 Esta norma se aplica al agua potable de los sistemas de abastecimiento públicos y privados a través de redes de distribución y tanqueros.

**3. Definiciones**

3.1 **Agua Potable.** Es el agua cuyas características físicas, químicas y microbiológicas han sido tratadas a fin de garantizar su aptitud para consumo humano.

3.2 **Agua Cruda.** Es el agua que se encuentra en la naturaleza y que no ha recibido ningún tratamiento para modificar sus características: físicas, químicas o microbiológicas.

3.3 **Límite máximo permisible.** Representa un requisitos de calidad del agua potable que fija dentro del ámbito del conocimiento científico y tecnológico del momento un límite sobre el cual el agua deja de ser apto para consumo humano.

3.4 **UFC/ml.** Concentración de microorganismos por mililitro, expresada en unidades formadoras de colonias.

3.5 **NMP.** Forma de expresión de parámetros microbiológicos, número más probable, cuando se aplica la técnica de los Tubos múltiples.

3.6 **µg/l.** (microgramos por litro), unidades de concentración de parámetros físico químicos

3.7 **mg/l.** (miligramos por litro), unidades de concentración de parámetros físico químicos

3.8 **Microorganismo patógeno.** Son los causantes potenciales de enfermedades para el ser humano.

3.9 **Pesticidas.** Sustancia química o biológica que se utiliza, sola, combinada o mezclada para prevenir, combatir o destruir, repelar o mitigar: insectos, hongos, bacterias, nematodos, ácaros, moluscos, roedores, malas hierbas o cualquier forma de vida que cause perjuicios directos o indirectos a los cultivos agrícolas, productos vegetales y plantas en general.

3.10 **Desinfección.** Proceso de tratamiento que elimina o reduce el riesgo de enfermedad que pueden presentar los agentes microbianos patógenos, constituye una medida preventiva esencial para la salud pública.

3.11 **Subproductos de desinfección.** Productos que se generan al aplicar el desinfectante al agua, especialmente en presencia de sustancia húmicas.

3.12 **Radio nucleído.** Nucleidos radiactivos; nucleidos: conjunto de átomos que tienen núcleos con igual número atómico Z y másico A

3.13 **MBAS, ABS.** Sustancias activas al azul de metileno; Alquil Benceno Sulfonato

3.14 **Cloro residual.** Cloro remanente en el agua luego de al menos 30 minutos de contacto.

3.15 **Dureza total.** Es la cantidad de calcio y magnesio presente en el agua y expresado como carbonato de calcio.

3.16 **Sólidos totales disueltos.** Fracción filtrable de los sólidos que corresponde a los sólidos coloidales y disueltos.

**4. Requisitos**

4.1 Requisitos Específicos

4.1.1 El Agua Potable debe cumplir con los requisitos que se establecen a continuación

PARAMETRO	UNIDAD	Límite máximo Permissible
<b>Características físicas</b>		
Color	Unidades de color verdadero (UTC)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	--	no objetable
Sabor	--	no objetable
pH	--	6,5 - 8,5
Sólidos totales disueltos	mg/l	1 000
<b>Inorgánicos</b>		
Manganeso, Mn	mg/l	0,1
Hierro, Fe	mg/l	0,3
Sulfatos, SO <sub>4</sub>	mg/l	200
Cloruros, Cl	mg/l	250
Nitratos, N-NO <sub>3</sub>	mg/l	10
Nitritos, N-NO <sub>2</sub>	mg/l	0,0
Dureza total, CaCO <sub>3</sub>	mg/l	300
Arsénico, As	mg/l	0,01
Cadmio, Cd	mg/l	0,003
Cromo, Cr cromo hexavalente	mg/l	0,05
Cobre, Cu	mg/l	1,0
Cianuros, CN	mg/l	0,0
Plomo, Pb	mg/l	0,01
Mercurio, Hg	mg/l	0,0
Selenio, Se	mg/l	0,01
Cloro libre residual*	mg/l	0,3 - 1,5
Aluminio, Al	mg/l	0,25
Amonio, (N-NH <sub>3</sub> )	mg/l	1,0
Antimonio, Sb	mg/l	0,005
Bario, Ba	mg/l	0,7
Boro, B	mg/l	0,3
Cobalto, Co	mg/l	0,20
Estaño, Sn	mg/l	0,1
Fósforo, (P-PO <sub>4</sub> )	mg/l	0,1
Litio, Li	mg/l	0,2
Molibdeno, Mo	mg/l	0,07
Niquel, Ni	mg/l	0,02
Plata, Ag	µg/l	0,13
Potasio, K	mg/l	20
Sodio, Na	mg/l	200
Vanadio, V	µg/l	6
Zinc, Zn	mg/l	3
Flúor, F	mg/l	1,5
<b>Radiactivos</b>		
Radiación total α **	Bq/l	0,1
Radiación total β ***	Bq/l	1,0
* Cuando se utiliza cloro como desinfectante y luego de un tiempo mínimo de contacto de 30 minutos		
** Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: <sup>210</sup> Po, <sup>224</sup> Ra, <sup>226</sup> Ra, <sup>232</sup> Th, <sup>234</sup> U, <sup>238</sup> U, <sup>239</sup> Pu		
*** Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: <sup>60</sup> Co, <sup>89</sup> Sr, <sup>90</sup> Sr, <sup>129</sup> I, <sup>131</sup> I, <sup>134</sup> Cs, <sup>137</sup> Cs, <sup>210</sup> Pb, <sup>228</sup> Ra		



**Orgánicos**

Tensoactivos ABS (MBAS)	mg/l	0,0
Fenoles	mg/l	0,0

**Sustancias Orgánicas**

	Límite máximo µg/l
<b>Alcanos Clorinados</b>	
- tetracloruro de carbono	2
- diclorometano	20
- 1,2dicloroetano	30
- 1,1,1-tricloroetano	2000
<b>Etanos Clorinados</b>	
- cloruro de vinilo	5
- 1,1dicloroetano	30
- 1,2dicloroetano	50
- tricloroetano	70
- tetracloroetano	40
<b>Hidrocarburos Aromáticos</b>	
- benceno	10
- Tolueno	170
- Xileno	500
- Etilbenceno	200
- Estireno	20
Hidrocarburos totales de petróleo (HTP)	0,3
<b>Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)</b>	
- benzo [a]pireno	0,01
- benzo [a]fluoranteno	0,03
- benzo [k]fluoranteno	0,03
- benzo [ghi]pirileno	0,03
- indeno [1,2,3-cd]pireno	0,03
<b>Bencenos Clorinados</b>	
- monoclorobenceno	300
- 1,2-diclorobenceno	1000
- 1,3-diclorobenceno	
- 1,4-diclorobenceno	300
- triclorobencenos (total)	20
di(2-etilhexil) adipato	80
di(2-etilhexil) ftalato	8
acrylamida	0,5
epiclorohidrin	0,4
hexaclorobutadieno	0,6
Acido etilendiaminatetracético EDTA	200
ácido nitrotriacético	200
dialquil	
óxido tributiltin	2

**Pesticidas**

	<b>Límite máximo µg/l</b>
Alaclor	20
Aldicarb	10
Aldrin/dieldrin	0,03
Atrazina	2
Bentazona	30
Carbofuran	5
Clordano	0,2
Clorotoluron	30
Dicloro difenil tricloroetano DDT	2
1,2-dibromo-3-cloropropano	1
2,4-ácido diclorofenoxiacético 2,4-D	30
1,2-dicloropropano	20
1,3-dicloropropeno	20
Heptacloro y heptacloro epoxi de etilen dibromide	0,03
Hexaclorobenceno	1
Isoproturon	9
Lindano	2
Acido 4-cloro-2-metilfenoxiacético MCPA	2
Metoxycloro	10
Molinato	6
Pendimetalin	20
Pentaclorofenol	9
Permetrin	20
Propanil	20
Piridato	100
Simazina	2
Trifluralin	20
Herbicidas Clorofenoxi, diferentes a 2,4-D y MCPA 2,4-DB	90
Dicloroprop	100
Fenoprop	9
Acido 4-cloro-2-metilfenoxibutírico MCPB	2
Mecoprop	10
2,4,5-T	9

**Residuos de desinfectantes**

	<b>Límite máximo µg/l</b>
Monocloramina, di- y tricloramina	3
Cloro	5

### Subproductos de desinfección

	Límite máximo µg/l
Bromato	25
Clorito	200
Clorofenoles	
- 2,4,6-triclorofenol	200
Formaldeído	900
Trihalometanos	
- bromoformo	100
- diclorometano	100
- bromodiclorometano	60
- cloroformo	200
Acidos acéticos clorinados	
- ácido dicloroacético	50
- ácido tricloroacético	100
Hidrato clorado	
- tricloroacetaldeído	10
Acetonitrilos halogenados	
- dicloroacetonitrilo	90
- dibromoacetonitrilo	100
- tricloroacetonitrilo	1
Cianógeno clorado (como CN)	70

4.1.2 El agua potable debe cumplir con los siguientes requisitos Microbiológicos

#### Requisitos Microbiológicos

	Máximo
Coliformes totales (1) NMP/100 ml	< 2 *
Coliformes fecales NMP/100 ml	< 2 *
Criptosporidium número de quistes/100 litros	ausencia
Giardia Lambia número de quistes/100 litros	ausencia

\* < 2 significa que en una serie de 9 tubos ninguno es positivo

(1) En el caso de los grandes sistemas de abastecimiento, cuando se examinen suficientes muestras, deberá dar ausencia en el 95 % de las muestras, tomadas durante cualquier periodo de 12 meses.

#### 4.2 Requisitos Complementarios

4.2.1 Cuando el agua potable se utilice como materia prima para la elaboración de productos de consumo humano, la concentración de aerobios mesófilos, no deberá ser superior a 100 UFC/ml

#### 5. Inspección

##### 5.1 Muestreo

5.1.1 El muestreo para el análisis bacteriológico, físico, químico debe realizarse de acuerdo a los Métodos Normalizados para el agua potable y residual (Standard Methods)

- 5.1.2 El manejo y conservación de las muestras para la realización de los análisis debe realizarse de acuerdo con lo establecido en los Métodos Normalizados para el agua potable y residual (Standard Methods).
- 6. Métodos de Ensayo
- 6.1 Los métodos de ensayo utilizados para los análisis que se especifican en esta norma serán los Métodos Normalizados para el agua potable y residual (Standard Methods) especificados en su última edición.

**ANEXO 1. (INFORMATIVO)****Número de unidades a tomarse de acuerdo a la población servida****ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**

<b>Población servida</b>	<b>Número mínimo Muestras /mes</b>	<b>Población servida</b>	<b>Número mínimo Muestras /mes</b>
25 a 1000	1	83001 a 90000	90
1001 a 2500	2	90001 a 96000	95
2501 a 3300	3	96001 a 111000	100
3301 a 4100	4	111001 a 130000	110
4101 a 4900	5	130001 a 160000	120
4901 a 5800	6	160001 a 190000	130
5801 a 6700	7	190001 a 220000	140
6701 a 7600	8	220001 a 250000	150
7601 a 8500	9	250001 a 290000	160
8501 a 9400	10	290001 a 320000	170
9401 a 10300	11	320001 a 360000	180
10301 a 11100	12	360001 a 410000	190
11101 a 12000	13	410001 a 450000	200
12001 a 12900	14	450001 a 500000	210
12901 a 13700	15	500001 a 530000	220
13701 a 14600	16	530001 a 600000	230
14601 a 15500	17	600001 a 660000	240
15501 a 16300	18	660001 a 720000	250
16301 a 17200	19	720001 a 780000	260
17201 a 18100	20	780001 a 840000	270
18101 a 18900	21	840001 a 910000	280
18901 a 19800	22	910001 a 970000	290
19801 a 20700	23	970001 a 1050000	300
20701 a 21500	24	1050001 a 1140000	310
21501 a 22300	25	1140001 a 1230000	320
22301 a 23200	26	1230001 a 1320000	330
23201 a 24000	27	1320001 a 1420000	340
24001 a 24900	28	1420001 a 1520000	350
24901 a 25000	29	1520001 a 1630000	360
25001 a 28000	30	1630001 a 1730000	370
28001 a 33000	35	1730001 a 1850000	380
33001 a 37000	40	1850001 a 1970000	390
37001 a 41000	45	1970001 a 2060000	400
41001 a 46000	50	2060001 a 2270000	410
46001 a 50000	55	2270001 a 2510000	420
50001 a 54000	60	2510001 a 2750000	430
54001 a 59000	65	2750001 a 3020000	440
59001 a 64000	70	3020001 a 3320000	450
64001 a 70000	75	3320001 a 3620000	460
70001 a 76000	80	3620001 a 3960000	470
76001 a 83000	85	3960001 a 4310000	480
		4310001 a 4690000	490

Fuente: Interim Primary Drinking Water Standards – Environmental Protection Agency (EPA), 1975

Bibliografía:

CETESB. Compañía de tecnología de Saneamiento Ambiental. Control de Calidad del Agua Potable para consumo humano. Bases conceptuales y Operacionales. Sao Paulo, 1977

## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Métodos Normalizados para el Agua potable y residual (Standad Methods) en su última edición.

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

Instituto Ecuatoriano de Normalización, Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108 Agua Potable Requisitos. Quito 1983

Ministerio del Ambiente, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, , actualizada a diciembre de 2002. Corporación de estudios y Publicaciones, Quito 2002

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for drinking-water quality Volume 1 Recomendations. Second Edition. Génova 1993

CETESB. Compañía de tecnología de saneamiento ambiental. Control de calidad para el agua de consumo humano. Bases conceptuales y operacionales. Sao Paulo, 1977

# ANEXO 5

**HOJAS DE CONTROL**

**PURIFICADORA DE AGUA**

**ISIS**

CONTROL Y ENTREGA DE BOTELLONES

ÁREA: \_\_\_\_\_

SEMANA DE: \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_

FECHA	HORA	VOLUMEN	BOTELLONES VENDIDOS	BOTELLONES NO VENDIDOS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE REPORTE: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_



# PURIFICADORA DE AGUA

## ISIS

CONTROL DE LA PRODUCCION

ÁREA: \_\_\_\_\_

SEMANA DE: \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_

FECHA	HORA	VOLUMEN	LOTE DE PRODUCCIÓN	MEDIDOR DE FLUJO	
				FLUJO AL INICIO	FLUJO AL FINAL

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE REPORTE: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_

# PURIFICADORA DE AGUA

## ISIS

### CONTROL DE LOTE DE PRODUCCIÓN

ÁREA: \_\_\_\_\_  
SEMANA DE: \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_

FECHA DE CONTROL	HORA DEL CONTROL	Nº LOTE	FECHA DEL LOTE DE PRODUCCIÓN

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DEL REPORTE: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_

# ANEXO 6

## COPIAS DE DOCUMENTOS BANCARIOS

## Actividades Financiadas:

ACTIVIDADES CBU	OBSERVACIÓN
Agricultura, caza ganadería y silvicultura	* Se excluye caza.
Pesca	
Explotación de minas y canteras	* Con consulta previa al Directorio, Ministerio y Organismo competente. * Anexo*
Industria manufacturera	* Anexo*
Suministro de electricidad, gas y agua	* Con consulta previa al Directorio, Ministerio y Organismo competente.
Construcción	
Comercio al por mayor y al por menor Reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	* Anexo*
Hotelería y Restaurantes	
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	* Comunicaciones requiere consulta previa al Directorio, Ministerio u Organismo competente. * Anexo*
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	* Anexo*
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	* Anexo*

\*Anexos: Consultar con la CFN.



GOBIERNO NACIONAL DE  
LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
PRESIDENCIA DEL EC. RAFAEL CORREA

**La Patria ya es de todos!**



Oficina Matriz Quito: Juan León Mera 130 y Av. Patria, esq.  
Telf.: (593-2) 2 564 900 Fax: (593-2) 2 223 823

Sucursal Mayor Guayaquil: Av. Carlos Julio Arosemena Km. 1 1/2.

Telf.: (593-4) 2 204 080 / 2 204 780 Fax: (593-4) 2 204 080

Cuenca - Manta - Esmeraldas - Machala - Ibarra - Ambato - Riobamba - Loja  
[www.cfn.fin.ec](http://www.cfn.fin.ec)

INFORMACIÓN PARCIAL

**Crédito Directo CFN**

plazos adecuados

intereses más bajos

**CFN**  
CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL  
(Un Banco de Desarrollo para Todos!)

# Crédito Directo

15 000 ✓  
CFN 20% 10 500 ✓  
Client 30% 4 500 ✓

2942917 cont 103

Ing. Isabel Jarrín

## Beneficiario:

- Personas naturales.
- Personas jurídicas sin importar la composición de su capital social (privadas, mixtas o públicas) bajo el control de la Superintendencia de Compañías.
- Cooperativas no financieras, asociaciones, fundaciones y corporaciones con personería jurídica.

## Destino:

- **Activo fijo\***: Obras civiles, maquinaria, equipo, fomento agrícola y semovientes.
- **Capital de Trabajo**: Adquisición de materia prima, insumos, materiales directos e indirectos, pago de mano de obra, etc.

\* Se podrá financiar la adquisición de inmuebles para proyectos de ampliación, reubicación y reconversión industrial, siempre que las características del inmueble sean compatibles con las necesidades de la actividad productiva y el volumen del negocio justifique el nivel de la inversión.

La CFN también podrá financiar la adquisición de inmuebles cuando éstos correspondan a proyectos inconclusos, siempre que el objeto sea concluirlos y poner en marcha los proyectos.

## Monto:

- Desde USD 10.000.\*
- Valor a financiar (en porcentajes de la inversión total).
  - Hasta el 70% para proyectos nuevos.
  - Hasta el 100% para proyectos de ampliación.
  - Hasta el 60% para proyectos de construcción para la venta.

\* El monto máximo será definido de acuerdo a la metodología de riesgos de la CFN.

## Período de Gracia:

Se fijará de acuerdo a las características del proyecto y su flujo de caja esperado.

## Tasas de Interés:

### PYME:

- **Capital de Trabajo**: 10.5%.
- **Activos Fijos**:
  - 10.5% hasta 5 años. ✓
  - 11% hasta 10 años. ✓

No se cobran comisiones ni impuestos.

## Plazo:

- **Activo fijo**: Hasta 10 años.
- **Capital de Trabajo**: Hasta 3 años.

## Garantías:

- Negociadas entre la CFN y el cliente; de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero, a satisfacción de la Corporación Financiera Nacional. En caso de ser garantías reales no podrán ser inferiores al 125% de la obligación garantizada.
- Las inversiones fijas que se efectúen en bienes inmuebles hipotecados a la CFN, podrán considerarse como mayor valor de la garantía, previo el análisis técnico que efectúe la Corporación.
- La CFN se reserva el derecho de aceptar las garantías de conformidad con los informes técnicos pertinentes.

## Desembolsos:

De acuerdo al cronograma de inversiones y desembolsos aprobado por la CFN. Para cada desembolso deberán estar constituidas garantías que representen por lo menos el 125% del valor adeudado a la CFN.



Costos financieros y operativos

Cuenta de Ahorros \$ 20		Certificados de Aportación Obligatorios \$ 60	
REMUNERACIONES POR SERVICIOS			
	Valor USD.		Valor
Servicios operativos	Emisión de libreta inicial	1,00	\$ 40
	Emisión de libreta por pérdida	1,00	\$ 50
	Mantenimiento de cuenta	0,00	\$ 70
	Seguro de Vida y Médico	2,20	\$ 100
	Cheques devueltos	2,70	\$ 130
	Valor por emisión de cheque	0,50	\$ 180
	Referencia de cuenta	2,65	\$ 140
	Corte de estado de cuenta	1,83	\$ 140
	Consulta médica	1,50	\$ 140
	Servicios bancarios	Entidades locales	0,50
Impresión de Consulta de Saldo:		1,00	
En cajeros de la Cooperativa:		5,00	
Con 29 card		0,35	
En cajeros de otras entidades:			
Con 29 card		0,35	
Reimpresión de clave:		1,50	
Costo de tarjeta de débito:		5,15	
Retiros:		0,00	
Reposición		4,94	
Reposición del servicio	3,70		
Cupo máximo diario	200,00		
En cajeros de la Cooperativa:			
Con 29 CARD	0,00		
Con otra tarjeta	0,50		
En cajeros de otras entidades:			
Con 29 CARD	0,50		
Servicios financieros	Trámites legales:		
	Minutas	30 + IVA	
	De hipotecas	20 + IVA	
	De cancelación		
	De 1 a 30.000		
	De 30.001 a 40.000		
	De 40.001 a 70.000		
	De 70.001 a 100.000		
	De 100.001 a 130.000		
	De 130.001 a 160.000		
De 160.001 o más			

COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO  
**29 DE OCTUBRE LTDA.**  
 COSTOS FINANCIEROS Y OPERATIVOS

TASAS DE INTERÉS PASIVAS

PAGO DE INTERÉS AL VENCIMIENTO		PAGO DE INTERÉS ANTICIPADO	
Plazo Fijo	Tasa	Plazo Fijo	Tasa
3 a 6 meses	3,25%	3 a 6 meses	3,25%
6 a 9 meses	3,35%	6 a 9 meses	3,35%
9 a 12 meses	3,45%	9 a 12 meses	3,45%
12 a 18 meses	3,55%	12 a 18 meses	3,55%
18 a 24 meses	3,65%	18 a 24 meses	3,65%
24 a 30 meses	3,75%	24 a 30 meses	3,75%
30 a 36 meses	3,85%	30 a 36 meses	3,85%
36 a 42 meses	3,95%	36 a 42 meses	3,95%
42 a 48 meses	4,05%	42 a 48 meses	4,05%
48 a 54 meses	4,15%	48 a 54 meses	4,15%
54 a 60 meses	4,25%	54 a 60 meses	4,25%
60 a 66 meses	4,35%	60 a 66 meses	4,35%
66 a 72 meses	4,45%	66 a 72 meses	4,45%
72 a 78 meses	4,55%	72 a 78 meses	4,55%
78 a 84 meses	4,65%	78 a 84 meses	4,65%
84 a 90 meses	4,75%	84 a 90 meses	4,75%
90 a 96 meses	4,85%	90 a 96 meses	4,85%
96 a 102 meses	4,95%	96 a 102 meses	4,95%
102 a 108 meses	5,05%	102 a 108 meses	5,05%
108 a 114 meses	5,15%	108 a 114 meses	5,15%
114 a 120 meses	5,25%	114 a 120 meses	5,25%
120 a 126 meses	5,35%	120 a 126 meses	5,35%
126 a 132 meses	5,45%	126 a 132 meses	5,45%
132 a 138 meses	5,55%	132 a 138 meses	5,55%
138 a 144 meses	5,65%	138 a 144 meses	5,65%
144 a 150 meses	5,75%	144 a 150 meses	5,75%
150 a 156 meses	5,85%	150 a 156 meses	5,85%
156 a 162 meses	5,95%	156 a 162 meses	5,95%
162 a 168 meses	6,05%	162 a 168 meses	6,05%
168 a 174 meses	6,15%	168 a 174 meses	6,15%
174 a 180 meses	6,25%	174 a 180 meses	6,25%
180 a 186 meses	6,35%	180 a 186 meses	6,35%
186 a 192 meses	6,45%	186 a 192 meses	6,45%
192 a 198 meses	6,55%	192 a 198 meses	6,55%
198 a 204 meses	6,65%	198 a 204 meses	6,65%
204 a 210 meses	6,75%	204 a 210 meses	6,75%
210 a 216 meses	6,85%	210 a 216 meses	6,85%
216 a 222 meses	6,95%	216 a 222 meses	6,95%
222 a 228 meses	7,05%	222 a 228 meses	7,05%
228 a 234 meses	7,15%	228 a 234 meses	7,15%
234 a 240 meses	7,25%	234 a 240 meses	7,25%
240 a 246 meses	7,35%	240 a 246 meses	7,35%
246 a 252 meses	7,45%	246 a 252 meses	7,45%
252 a 258 meses	7,55%	252 a 258 meses	7,55%
258 a 264 meses	7,65%	258 a 264 meses	7,65%
264 a 270 meses	7,75%	264 a 270 meses	7,75%
270 a 276 meses	7,85%	270 a 276 meses	7,85%
276 a 282 meses	7,95%	276 a 282 meses	7,95%
282 a 288 meses	8,05%	282 a 288 meses	8,05%

**JULIO 2009**

## DETERMINACIÓN DE CARGOS ASOCIADOS Y OTROS POR TIPO DE CRÉDITO

### TASAS DE INTERÉS

<b>DE LA ENTIDAD</b>	<p>Fija: Se aplicará tasa fija a todas las operaciones crediticias inferiores a los 30 meses plazo</p> <p>Variable s: Se aplicará tasa variable a todas las operaciones crediticias que superen los 30 meses plazo.</p> <p><b>La tasa de reajuste que la Cooperativa aplicará para nuevas operaciones de créditos es igual a:</b></p> <p>Componente Variable determinado por la Cooperativa = Componente fijo determinado por la Cooperativa</p> <p>Componente Variable Cooperativa = Tasa activa efectiva referencial por segmento, publicada por el Banco Central del Ecuador.</p> <p>Componente Fijo Cooperativa = 0</p> <p><b>Plan de Pagos:</b> Tabla de amortización gradual con cuotas fijas.</p>	
<b>TASA DE MORA</b>	<p><b>Fecha de aplicación:</b> A partir del primer día de retraso en el pago de una cuota se cobrará adicionalmente el interés de mora que es el 1,1 veces de la tasa pactada del crédito.</p>	
<b>TRÁMITES DE COBRANZA</b>	<p>Es el valor por gestión de cobranza ejecutada desde el sexto día de retraso en el pago de la cuota, conforme el siguiente rango: 5% de la cuota vencida del día 6 al día 14 de atraso; 10% del día 15 al día 50; 12% del día 51 al día 90; 13,44% del día 91 al día 120; 15,68% del día 121 al 150; 17,98% del día 151 al 180 y 22,4% del día 181 de atraso en adelante.</p>	

### EJEMPLOS DE OPERACIONES DE CRÉDITO

TIPO DE CRÉDITO	PLAZOS	MONTO FINANCIADO	TASA NOMINAL DE LA ENTIDAD	TASA EFECTIVA DE LA ENTIDAD	MÁXIMA BCE	VALOR TOTAL A PAGAR POR INTERESES	DIVIDENDO MENSUAL	MONTO TOTAL A PAGAR A LA ENTIDAD
COMERCIAL Mediana Emp. Pequeña Emp.	36 meses	50.000	11,23%	11,83%	11,83%	9.125,94	1.642,39	59.125,94
	36 meses	20.000	11,23%	11,83%	11,83%	3.650,38	656,95	23.650,38
CONSUMO Consumo Consumo	12 meses	1.500	17,40%	18,86%	18,92%	145,10	137,09	1.645,10
	18 meses	3.000	17,40%	18,86%	18,92%	430,09	190,56	3.430,09
MICROCREDITO Minorista Simple Ampliada	6 meses	600	22,00%	24,36%	33,90%	39,08	106,51	639,08
	18 meses	3.000	22,00%	24,36%	33,30%	549,35	197,19	3.549,35
	24 meses	10.000	22,00%	24,36%	25,50%	2.450,76	518,78	12.450,76
VIVIENDA Vivienda	3 años	5.000	10,77%	11,32%	11,33%	873,38	163,15	5.873,38
	5 años	10.000	10,77%	11,32%	11,33%	2.976,74	216,28	12.976,74

### CARGOS ASOCIADOS AL CRÉDITO

<b>SEGUROS</b>	<p><b>De desgravamen:</b> Cubre el saldo adeudado en caso de fallecimiento del deudor o cónyuge (Cotenedor solidario).</p> <p><b>Costo:</b> 1,90% del monto financiado, aplica a todas las líneas de crédito</p> <p><b>Frecuencia:</b> Forma de cobro "flat"</p>
----------------	--

atencionalcliente@29deoctubre.fin.ec

www.29deoctubre.fin.ec

1800-29 29 29

### INFORMACIÓN ADICIONAL RELEVANTE:

1 En aplicación a los Capítulos VII y IX, de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, Registro Oficial No. 116, (julio de 2010) se puntualiza lo siguiente:

Se prohíbe el establecimiento y cobro de interés indebido. El cálculo de los intereses en las compras debe hacerse exclusivamente sobre el saldo a pagar. Es decir, cada vez que se cancela una cuota debe ser recalculado para evitar que se cobre el interés sobre el saldo pendiente.

Toda venta o prestación de servicios a crédito, el cliente siempre tendrá derecho a pagar anticipadamente el adeudado, o a realizar pre-pagos parciales en cualquier momento a una cuota. En estos casos, los intereses se imputarán únicamente sobre el saldo pendiente.

Constituyen prácticas abusivas de mercado, absolutamente prohibidas al proveedor, entre otras, el otorgamiento de préstamos con cobro de intereses adelantado, o la realización de cobros de multas u otras sanciones económicas en tarjetas de crédito, préstamos bancarios y otros similares.

### 2 Obligaciones de la entidad para con sus clientes

2.1 Los créditos vencidos y por los que se cobrará interés de mora y los correspondientes gastos de cobranza, serán cobrados por administración de crédito vencido.

2.2 Las instituciones del sistema financiero quedan obligadas a establecer cargos por conceptos de prepago total de las operaciones crediticias.

2.3 No se cobrarán comisiones por manejo de las cuentas de ahorro.

2.4 No se cobrarán importes adicionales a las cuotas por concepto de gastos incurridos (como procesamiento de envíos de los estados de cuenta, entre otros), puesto que no se efectúan por cuenta de los clientes, corresponden a los costos necesarios para prestar los servicios crediticios por el emisor.

2.5 La tasa de interés para los créditos es de libre configuración.

2.6 Indicar las condiciones bajo las cuales los clientes financieros pueden ser aplicados y, el método sobre el que se calculan.

2.7 El deudor del crédito deberá aprobar por escrito la solicitud al deseo de tomar un producto o servicio, así como los costos informados por la entidad.

2.8 A los solicitantes del crédito se les deberá proporcionar el formulario informativo, en el cual el cliente deberá verificar los datos publicados en la información pizarra.

2.9 Los cargos asociados y otros por tipo de crédito serán obligatoriamente en la solicitud de crédito, así como la liquidación.

2.10 Se deberá informar sobre la existencia de una Atención al Cliente; lugar donde los clientes podrán solicitar información y atender las quejas y reclamos que se les presenten.

# ANEXO 7



## **REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL PERMISO SANITARIO**

### **1. Permiso de funcionamiento**

- a) Solicitud dirigida al Dr. Jaime Jaramillo**
- b) Copia cédula de identidad**
- c) Copia Ruc**

### **2. Llevar planilla de inspección**

### **3. Representante legal con copia del título y resolución del conesup:**

- Ing. Bioquímico**
- Ing. En Alimentos**

### **4. Plano (Croquis ubicación)**

### **5. Diagrama de flujo**

### **6. Certificado de salud de los propietarios**

### **7. Certificado cuerpo de bomberos**

**Dirección: Av. Calle Zamora y Rio Chambia (Santo Domingo de los colorados)**

**Tel: 022758084 – 022742309; ext. 105**



**Ministerio de Salud Pública**

Dirección Provincial de Salud de Santo Domingo de los Tsáchilas

**DEPARTAMENTO DE CONTROL SANITARIO**

**SOLICITUD PARA PERMISO DE FUNCIONAMIENTO**

Fecha: \_\_\_\_\_

**SEÑOR DIRECTOR PROVINCIAL DE SALUD DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS:**

Yo, \_\_\_\_\_, solicito a usted, se sirva concederme el correspondiente

PERMISO DE FUNCIONAMIENTO: Nuevo [ ] Renovación [ ]

Nombre o Razón Social del Establecimiento:

\_\_\_\_\_

No Cédula \_\_\_\_\_ No RUC \_\_\_\_\_

Ubicado en:

Cantón \_\_\_\_\_ Parroquia \_\_\_\_\_ Sector \_\_\_\_\_

Calle \_\_\_\_\_

Número de lote \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Actividades a realizarse en el establecimiento \_\_\_\_\_

He recibido el listado correspondiente a los requisitos previos y dejo expresa constancia de que me comprometo a lo siguiente:

- 1.- No admitir empleado alguno, sin previa obtención del Certificado de Salud.
- 2.- Proporcionar a todos mis empleados, prendas reglamentarias de trabajo y cuidar de que éstas se encuentren limpias.
- 3.- Tener todos los útiles de manejo que obligan los Reglamentos Sanitarios.
- 4.- Participar inmediatamente en caso de cambio de local.

De usted muy atentamente,

\_\_\_\_\_

**PARA USO DE CONTROL SANITARIO**

El local ( ) cumple con los requisitos reglamentarios para funcionar como:

CLASIFICACIÓN DEL LOCAL: \_\_\_\_\_

CATEGORÍA: \_\_\_\_\_

TASA: \_\_\_\_\_

ZONA: Urbana ( )  
Rural ( )

Visto Bueno,

\_\_\_\_\_

INSPECTOR

Permiso de Funcionamiento Anterior No. \_\_\_\_\_

Número de Certificado de Salud \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_



Casilla 3961

DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y CONTROL  
SANITARIO  
LABORATORIO DE ALIMENTOS PROCESADOS

CODIGO:  
LA-REG-FSA-129  
REVISION: 01  
AREA: ADMINISTRATIVA  
PAG.: 1/2  
Vigente desde 01/ 05/ 07

## REG 4.4.8 FORMULARIO DE SOLICITUD DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS PROCESADOS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL REGISTRO SANITARIO

Guayaquil, \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Sr. Dr.  
Director Nacional del Instituto Nacional  
de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez  
Presente:

De conformidad con el Art. 101 de las Reformas al Código de la Salud vigente Título IV del Libro II del Registro Sanitario publicado en el Registro Oficial N° 144 del 18 de agosto del 2000 y su Reglamento, Decreto Ejecutivo 1583 publicado en el Registro Oficial N° 349 del 18 de junio de 2001 Capítulo IV la obtención del Registro Sanitario por INFORME TECNICO.

Solicito el análisis del (os) siguiente (es) producto (os):

1. NOMBRE COMPLETO DEL PRODUCTO Y MARCA (S)
2. FABRICANTE
3. UBICACIÓN DE LA FABRICA O ESTABLECIMIENTO
  - a) Ciudad y País de origen
  - b) Calle y número
  - c) Teléfono..... FAX..... E-mail.....
4. FORMULA DE COMPOSICIÓN CUALI – CUANTITATIVA por 100g o 100ml, especificar en unidades del Sistema Internacional (S.I.), declarando los ingredientes en orden decreciente (incluyendo aditivos)



Casilla 3961

DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y CONTROL  
SANITARIO  
LABORATORIO DE ALIMENTOS PROCESADOS

CODIGO:  
LA-REG-FSA-129  
REVISION: 01  
AREA: ADMINISTRATIVA  
PAG.: 2/2  
Vigente desde 01/ 05/ 07

---

**REG 4.4.8 FORMULARIO DE SOLICITUD DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS PROCESADOS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL REGISTRO SANITARIO**

---

**5. NUMERO DE LOTE**

**6. FECHA DE ELABORACIÓN**

**7. TIEMPO MÁXIMO DE CONSUMO**

**8. FORMAS DE PRESENTACIÓN**

**9. ENVASE    EXTERNO    INTERNO    MEDIATO    INMEDIATO**

**TAPA**

**10. CONTENIDO** en unidades del Sistema Internacional (S.I) de acuerdo a la Ley de Pesas y Medidas

**11. CONDICIONES DE CONSERVACIÓN**, marcar estas casillas:

Refrigeración     Congelación     Ambiente

**12. NUMERO DE MUESTRAS ENVIADAS.**

Atentamente,

Propietario o  
Representante Legal de la Empresa  
C.I.

**TASAS DE INSCRIPCION DE REGISTRO DE ALIMENTOS**  
**2010**

<b>CATEGORIAS:</b>	<b>INSCRIPCIONES</b>
EXTRANJEROS	781,20
INDUSTRIA	617,40
PEQUEÑA INDUSTRIA	294,00

# ANEXO 8

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS

### Equipo Purificador de Agua con UV industrial



### CARACTERÍSTICAS

Equipo de Purificación de Agua de cuatro etapas :

<b>Primera etapa :</b>	Filtro de sedimentos que elimina partículas de polvo, óxidos y sólidos en suspensión.
<b>Segunda etapa :</b>	Cartucho de carbón activado granular, GAC reduce el contenido de cloro, mal sabor, olor y color.
<b>Tercera etapa :</b>	Filtro suavizador que elimina la dureza en el agua.
<b>Cuarta etapa :</b>	Incluye desinfección por luz ultravioleta (en acero inoxidable) para eliminar microorganismos y patógenos: virus, bacterias, hongos, algas y protozoos.

### COMPONENTES

<b>PASO 1:</b>	Pre-filtro de sedimento de 25 Micras
<b>PASO 2:</b>	Pre-filtro de Carbón Activado 5 Micras
<b>PASO 3:</b>	Pre-filtro de Carbón en bloque 5 Micras
<b>PASO 4:</b>	compartimiento de desinfección por UV en acero inoxidable

### ESPECIFICACIONES

Filtración y Purificación : 4 pasos  
 12 galones por minuto / 44.4 litros por minuto  
 Compartimiento para UV del acero inoxidable 304  
 LED indicador falta de luz  
 Tomas de agua y componentes: Acero inoxidable (Cromo)  
 Componentes mencionados del NSF  
 Componentes aprobados por FDA  
 Origen de partes y piezas : Alemania y E.E.U.U.  
 Dimensiones : (cm) 15 x 41 x 46  
 Peso: 15 lbs / 6.8 kg  
 Electrico: 110 V / 60 Hz  
 Estabilizador de Energía  
 Temporizador  
 Filtro de Resina  
 Enfriador / Dispensador de Agua  
 Ensamblado en E.E.U.U.

**Importante:** Realizar cambio de filtros cada 6 u 8 meses, lampara UV 2 años. Vida util del equipo 20 años.

**BOTELLONES PARA AGUA 5 GALONES****CARACTERÍSTICAS**

Material:	Elaborada en policarbonato (PC)
Presentación:	Unidades
Capacidad:	5 Galones
Dimensiones:	Altura: 486 mm/ Diámetro exterior: 55.1 mm/ Diámetro interior: 43.3 mm
Color:	Azul traslúcido
Accesorios:	Tapón para botellón

**TANQUE 2000 lts.****CARACTERÍSTICAS**

Material:	Polietileno Virgen
Capacidad:	2000 lts.
Características técnicas:	Cumple con Norma UNIT 559-83 Entrada de agua por la tapa, y salida por el centro de la base. Las tapas son rosca de facil uso.



**BOMBA CENTRÍFUGA****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Succión 1 1/2" x 1 1/2" Descarga

Succión frontal

Un solo paso

Impulsor de fundición gris

Sello mecánico con caras de cerámica y carbón tipo 6 de 5/8",

Trifásico 220/440 volts - 60 ciclos - 2 polos - 3500 r.p.m

**HIDROLAVADORA****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tensión: 220V/60Hz

Motor: 1850W

Presion de trabajo: 9 Mpa - 90 Bar

Presion máxima: 13,5 Mpa - 135 Bar

Caudal: 6 litros/Minuto - 360/hora

Presion máxima de agua 0,4 Mpa - 4 Bar

Temperatura máxima de agua 35°C

Peso: 10 Kg.

Dimensiones: 82x38x36cm

**EQUIPO OSMOSIS INVERSA**  
**MOD. SIEP. 75**



**CARACTERÍSTICAS**

Posee un marco de aluminio que permite que el equipo sea liviano y resistente, tiene tres membranas delgadas de rechazo y el rango promedio es de 99%. Posee dos filtros de pretratamiento los que sirven para sedimentos de hasta 5 micrones además de poseer carbón negro de rechazo. Incluye un estanque a presión para llenado de agua que es de acero inoxidable, válvula de detención eléctrica, bomba con bajo consumo de energía de caudal, un estanque de 14 galones con válvula de bola salida de 3/8".

**ESPECIFICACIONES**

Capacidad: 75 litros por minuto

Equipo útil para eliminar el exceso de minerales y materia orgánica existente en el agua que ocasionan mal sabor y color