

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO**  
**ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**INGENIERIA INDUSTRIAL**



PROYECTO DE GRADO

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE  
PRODUCCIÓN DE AGUA SABORIZADA EN LA PLANTA PILOTO  
DE PROCESOS INDUSTRIALES**

**Postulante:**

Univ. Alexander Arze Ávila

**Asesor:**

Ing. Jhonson Chiu Calderon

**Tutor:**

Msc. Ing. Marcos Vichenzo Abasto Antezana

COBIJA-PANDO-BOLIVIA

2018

## **DEDICATORIA**

*A la memoria de mis queridos abuelitos David Arze Castedo  
y Olga Gonzales de Avila, por su amor, comprensión y apoyo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por darme la luz y guía espiritual para mi crecimiento tanto intelectual como moral.*

*A mis padres Marco Antonio y Ángela, por el amor que me brindan, sus desvelos, sus sacrificios, su amistad y compañerismo.*

*A mis hermanos Miguel Ángel, David y Carlos Andrés por su ayuda, amistad y comprensión.*

*Al Ing. Jhonson Chiu Calderón por sus consejos y enseñanzas, haciendo de mí una persona de bien.*

*Al plantel docente de la carrera de Ingeniería Industrial, puesto que gracias a sus enseñanzas pude culminar mis estudios.*

*A Alejandra Emma por vivir a mi lado cientos de horas de estudio, así como momentos felices y otros irónicos, pero de aprendizaje mutuo.*

*A Angélica corrales Franco por el apoyo incondicional en el área administrativa del área de ciencias y tecnología.*

*A la Universidad Amazónica de Pando y particularmente a la carrera de Ingeniería Industrial por cobijarme en sus aulas todos estos años.*

*Y a todos mis amigos que me ayudaron y me apoyaron.*

*¡Muchas Gracias!*

## INDICE DE CONTENIDO

1.	CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.2	OBJETIVOS .....	3
1.2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	3
2.	CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	4
2.1.	BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS .....	4
2.3.	ASPECTO NUTRICIONAL .....	5
2.4.	SABORIZANTES .....	5
2.5.	COLORANTES .....	5
2.6.	ADITIVOS ALIMENTARIOS.....	5
2.7.	AZÚCAR DE MESA.....	6
2.8.	BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA .....	6
2.9.	MERCADO DE BEBIDAS NO ALCOHOLICAS .....	7
2.10.	PROPUESTA TECNOLÓGICA .....	7
2.11.	EXTENSIÓN DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN .....	7
2.12.	EVOLUCIÓN DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN .....	8
2.14.	CICLO DE VIDA DE LA TECNOLOGÍA.....	8
2.15.	DEFINICIÓN DE ENCUESTA .....	9
2.16.	ENCUESTAS ELECTRÓNICAS .....	9
3.	CAPITULO III: ESTUDIO DE MERCADO .....	10
3.1.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	10
3.1.1.	PROYECCIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA.....	11
A)	DETERMINACIÓN GEOGRÁFICA QUE ABARCA EL ESTUDIO DE MERCADO .....	11
B)	MERCADO OBJETIVO .....	12
C)	SEGMENTACIÓN DEL MERCADO .....	12
D)	TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	14
3.1.1.1.	ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	15
3.1.1.2.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	16

3.1.2. CALCULO DE LA DEMANDA INSATISFECHA.....	16
3.1.3. ANÁLISIS DE PRECIOS RELACIONADOS CON EL PRODUCTO PROPUESTO.....	17
3.1.4. IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DEL PRODUCTO .....	17
3.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MERCADO .....	17
3.2.1. EL TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	17
3.2.1.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	19
3.2.1.2. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	21
3.2.1.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	21
4.2.1.4. PROYECCIÓN DE LA OFERTA.....	22
3.2.2. RESULTADOS DE LA DEMANDA INSATISFECHA.....	23
3.2.3. ANÁLISIS DE LOS PRODUCTOS EXISTENTES RELACIONADO CON EL AGUA SABORIZADA Y SIMILARES .....	23
3.2.4. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO.....	24
3.2.4.1. DESCRIPCIÓN .....	24
3.2.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	25
3.2.4.3. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO .....	26
3.2.4.4. ETIQUETADO.....	27
4. CAPITULO IV: TAMAÑO DEL PROYECTO .....	29
4.1. TAMAÑO DEL PROYECTO.....	29
4.1.1. DEMANDA PROYECTADA:.....	29
4.1.2. TECNOLOGIA DISPONIBLE: .....	29
4.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	31
5. CAPITULO V: ESTUDIO TÉCNICO .....	33
5.1. METODOLOGÍA PARA REALIZAR EL ESTUDIO TÉCNICO .....	33
5.1.1. ESTABLECER EL PROCESO PRODUCTIVO .....	34
5.1.1.1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA .....	35
5.1.1.2. FILTRO DE PARTÍCULAS .....	35
5.1.1.3. FILTRADO A TRAVÉS DE CARBÓN ACTIVO .....	35
5.1.1.4. FILTRADO DE RESINA CATIONICA.....	36
5.1.1.5. FILTRACIÓN POR OSMOSIS INVERSA .....	36
5.1.1.6. FOTO-OXIDACIÓN POR LUZ ULTRAVIOLETA.....	37
5.1.1.7. OZONIZACIÓN.....	37

5.1.1.8. ALMACENAMIENTO INTERMEDIO .....	38
5.1.2. MAQUINARIAS Y EQUIPOS .....	39
5.1.3. DISEÑAR LA DISTRIBUCIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN.....	42
5.1.4. BALANCE DE MASA.....	43
5.1.5. ESTUDIO ORGANIZACIONAL .....	43
5.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO TÉCNICO .....	44
5.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PROPUESTO.....	44
5.2.1.1. MEZCLADO .....	45
5.2.1.2. ENVASADO Y EMPAQUETADO .....	45
5.2.1.3. ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO .....	45
5.2.2. MAQUINARIAS Y EQUIPOS PROPUESTO .....	46
5.2.3. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA .....	48
5.2.4. BALANCE DE MASA.....	49
5.2.4.1. BALANCE HÍDRICO DEL PRODUCTO.....	49
5.2.5. ESTUDIO ORGANIZACIONAL .....	50
5.2.5.1. ORGANIGRAMA .....	50
5.2.5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO .....	53
5.2.5.3. FUNCIONES PRINCIPALES.....	54
5.2.5.3.1. MANUAL DE FUNCIONES .....	54
5.2.5.3.2. FUNCIONES PRINCIPALES.....	54
5.2.5.3.3. PERSONAL ADMINISTRATIVO .....	54
5.6.3.2.2. PERSONAL OPERATIVO .....	56
6. CAPITULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA .....	57
6.1. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO .....	57
6.1.1. ELABORACIÓN DEL FLUJO DE CAJA.....	57
✓ TIEMPO DE VIDA DEL PROYECTO. –.....	57
✓ PRODUCCIÓN ANUAL DURANTE LA VIDA DEL PROYECTO.....	58
✓ COSTO DE PRODUCCIÓN.....	58
✓ COSTO DE ADMINISTRACIÓN.....	58
✓ COSTO DE COMERCIALIZACIÓN.....	59
✓ COSTO DE OPERACIÓN.....	59
✓ COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN .....	59

✓ PRECIO DE VENTA.....	59
✓ INVERSIÓN INICIAL EN ACTIVO FIJO Y DIFERIDO.....	59
✓ DEPRECIACIÓN DE LAS MAQUINARIAS .....	59
✓ COSTO DE CAPITAL DE TRABAJO .....	59
6.1.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	60
6.1.3. EVALUACIÓN FINANCIERA .....	60
6.2. RESULTADOS DEL FLUJO DE CAJA .....	61
6.2.1. TIEMPO DE VIDA DEL PROYECTO. ....	61
6.2.2. PRODUCCIÓN ANUAL .....	61
6.2.3. COSTO DE PRODUCCIÓN .....	62
6.2.3.1. MATERIA PRIMA.....	62
6.2.3.2. INSUMOS .....	62
6.2.3.3. OTROS MATERIALES .....	63
6.2.3.4. GASTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	64
6.2.3.5. MANO DE OBRA DIRECTA .....	65
6.2.3.6. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN ANUALIZADO .....	66
6.2.4. GATOS FINANCIEROS.....	66
6.2.5. GASTOS ADMINISTRATIVOS .....	66
6.2.5.1 COSTOS DE MATERIALES DE OFICINAS Y ADMINISTRATIVOS .....	66
6.2.5.2. PERSONAL ADMINISTRATIVO .....	67
6.2.6. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN.....	68
6.2.7. COSTO ANUAL DE OPERACIÓN .....	70
6.2.8. COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN.....	70
6.2.9. INVERSIÓN INICIAL EN ACTIVO FIJO Y DIFERIDO .....	71
6.2.10. DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA.....	71
6.2.11. CAPITAL DE TRABAJO .....	72
6.2.12. FLUJO DE CAJA ECONÓMICO.....	73
6.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	74
6.3.1. INDICADORES ECONÓMICOS DEL PROYECTO .....	74
6.3.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	74
6.3.3. PUNTO DE EQUILIBRIO .....	75
6.4. EVALUACIÓN FINANCIERA .....	76

6.4.1. FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO.....	77
6.4.2. INDICADORES FINANCIEROS.....	78
7. CAPITULO VII: PLANEACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO .....	79
7.1. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLANEAMIENTO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	79
7.1.1. PRINCIPALES ACTIVIDADES .....	80
7.1.1.1. GESTIONES DE FINANCIAMIENTO.....	80
7.1.1.2. DISEÑO FINAL.....	80
7.1.1.3. COTIZACIONES Y EVALUACIÓN DE OFERTAS.....	80
7.1.1.4. CONTRATO DE COMPRA Y DE CONSTRUCCIÓN.....	81
7.1.1.5. MODIFICACIÓN DE LA LINEA DE PURIFICACIÓN DE AGUA.....	81
7.1.1.6. FABRICACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA .....	81
7.1.1.8. CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.....	82
7.1.1.9. PUESTA EN MARCHA .....	82
7.1.2. CALENDARIO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO .....	82
7.2. RESULTADOS DE LA PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO .....	83
8. CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
8.1. CONCLUSIONES .....	85
8.2 RECOMENDACIONES.....	86
ANEXO 2: ÁRBOL DE PROBLEMAS. -.....	90

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Encuesta electronicas realizada en formularios google drive _____	10
Figura 2: Mapa geográfico del municipio de Cobija _____	12
Figura 3: Tendencia de elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de agua mineral en Bolivia _____	12
Figura 4: Canal de distribución del agua saborizada _____	19
Figura 5: Presentación del producto terminado, sachet de 400ml. _____	26
Figura 6: Presentación del producto terminado, botella Pet de 500ml. _____	26
Figura 7: Etiqueta del producto propuesto _____	27
Figura 8: Flujograma de proceso de la línea de purificación de agua de la Planta Piloto de Procesos Industriales _____	34
Figura 9: Plano actual de la Piloto de Procesos Industriales _____	42
Figura 10: Nuevo flujograma de procesos de las líneas de purificación de agua y agua saborizada _____	44
Figura 11: Lay Out propuesto de la línea de producción de agua saborizada _____	49
Figura 12: Balance de masa del agua saborizada _____	48
Figura 13: Organigrama Planta Piloto de Procesos Industriales _____	52
Figura 14: Estructura de costos fijos y variables _____	60
Figura 15: Punto de equilibrio del proyecto _____	75
Figura 16: Diagrama de gantt de la ejecucion del proyecto _____	84

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Marco metodológico para la elaboración del estudio de mercado de la propuesta tecnológica para la implementación de una línea de producción de agua saborizada en la planta piloto de procesos industriales _____	11
Tabla 2: Proyección del número de habitantes para el 2018 en el departamento de Pando de acuerdo a edades _____	13
Tabla 3: Número de habitantes por municipios del departamento de Pando para la gestión 2018 _____	14
Tabla 4: Valor bruto de producción de bebidas no alcohólicas y agua mineral en Bolivia desde el 2003 al 2018. _____	16
Tabla 5: Resultados de la encuesta realizada con Formularios Google Drive _____	18
Tabla 6 : Porcentaje objetivo de remplazo _____	19
Tabla 7: Consumo total de agua envasada _____	20
Tabla 8: Proyección de la demanda de agua saborizada en el municipio de Cobija _____	21
Tabla 9 : Oferta de agua saborizada para el año 2018 en el municipio de Cobija _____	22
Tabla 10: Proyección de la oferta de agua saborizada en el municipio de Cobija _____	22
Tabla 11: Proyección de la demanda insatisfecha para las gestiones 2019 al 2023 _____	23
Tabla 12: Productos de agua saborizada y similares, ofertados en el municipio de Cobija _____	24
Tabla 13: Requisitos del producto según normativa NB 320501 _____	25
Tabla 14: Capacidad productiva de agua purificada de la Planta Piloto de Procesos Industriales _____	30
Tabla 15: Distribución de agua purificada para la elaboración de agua de mesa en botellón, sachet y agua saborizada _____	30
Tabla 16 : Porcentaje de satisfacción de la demanda insatisfecha _____	31
Tabla 17: Marco metodológico para la realización del estudio técnico de la propuesta tecnológica para la implementación de una línea de producción de agua saborizada en la Planta Piloto de Procesos Industriales _____	33
Tabla 18: maquinaria de la línea de purificación de agua de la Planta Piloto de Procesos Industriales _____	39
Tabla 19: maquinaria propuesta para la extensión de la línea de purificación de la Planta Piloto de Procesos Industriales _____	46
Tabla 20: preguntas y respuestas fundamentales para diseñar la estructura organizacional apropiada _____	50
Tabla 21: Características de la estructura organizacional _____	51
Tabla 22 : Clasificación de los puestos de trabajo _____	53
Tabla 23: Marco metodológico para la elaboración del estudio económico financiero para la implementación de la línea de producción de agua saborizada en la Planta Piloto de Procesos Industriales _____	57
Tabla 24: Tasa de inflación proyectada por el banco central de Bolivia _____	58
Tabla 25: Tasa de interés de crédito comercial _____	61
Tabla 26: Producción anual del proyecto _____	61

Tabla 27: Costo de materia prima _____	62
Tabla 28 : Costo de insumos _____	63
Tabla 29: Costo anual de otros materiales _____	63
Tabla 30: Consumo de energía eléctrica de maquinaria _____	64
Tabla 31: Costo del consumo de energía eléctrica de las maquinarias _____	64
Tabla 32: Escala salarial para los operarios y responsable de producción de la línea de agua saborizada en la Planta Piloto de Procesos Industriales _____	65
Tabla 33: Costo total de producción anualizado _____	66
Tabla 34:Gastos de oficinas y administración _____	66
Tabla 35: Escala salarial del personal administrativo de la Planta Piloto de Procesos Industriales _____	67
Tabla 36: Costo anual de administración _____	68
Tabla 37: Plan de lanzamiento del producto _____	68
Tabla 38: Escala salarial del personal de comercialización de la Planta Piloto de Procesos Industriales _____	69
Tabla 39:Costo anual de operación de la línea de producción de agua saborizada _____	70
Tabla 40 : Precio de venta del agua saborizada _____	70
Tabla 41: Inversión en activos fijos y diferidos _____	71
Tabla 42:Depreciación de maquinaria propuesta _____	71
Tabla 43:Costo de capital de trabajo de la línea de producción de agua saborizada _____	72
Tabla 44: Flujo de caja sin financiamiento _____	73
Tabla 45: Indicadores económicos del flujo sin financiamiento _____	74
Tabla 46 : Analisis de sensibilidad de evaluación económica _____	74
Tabla 47: Amortización de la deuda para el presente proyecto _____	76
Tabla 48: Flujo de caja con financiamiento bancario _____	77
Tabla 49:Indicadores financieros _____	78
Tabla 50:Comparación de indicadores económicos financieros _____	78
Tabla 51: Marco metodológico para la elaboración de la planeación de ejecución del proyecto _____	79
Tabla 52: Planificación de ejecución del proyecto _____	83

# ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1:** Encuestas de la propuesta de implementación de una línea de producción de agua saborizada en la planta piloto de procesos industriales.
- ANEXO 2:** Árbol de problema del presente proyecto.
- ANEXO 3:** Resultado de las encuestas realizadas.
- ANEXO 4:** Manuales de funciones del personal de la planta piloto de procesos industriales.
- ANEXO 5:** Cotización de la maquinaria propuesta.
- ANEXO 6:** Receta de agua saborizada.
- ANEXO 7:** Fotografías de pruebas de elaboración del producto.
- ANEXO 8:** Ubicación de la planta piloto de procesos industriales.
- ANEXO 9:** Resolución de la autoridad de fiscalización y control social de la electricidad N°473/2015

## RESUMEN

El presente trabajo busca la implementación de una línea de producción de agua saborizada en la planta piloto de procesos industriales. El objetivo principal es demostrar técnica y financieramente la extensión de la línea de purificación de agua, establecer el tamaño del proyecto, así como determinar los procesos tecnológicos a utilizarse para la producción. Durante el estudio de mercado se evaluó el número de personas que consumen agua saborizada dentro del municipio de Cobija teniendo en cuenta que existe una demanda insatisfecha de 6.712.033,28 litros en el año 2018, Para el funcionamiento de la línea de producción se propuso la adquisición de nuevas maquinarias tales como: Una llenadora, tapadora, horno termo contraíble y un nuevo tanque de acero inoxidable de 2500 litros, De esa forma se propuso un nuevo flujograma de procesos en el cual se distribuyó el agua purificada en 3 subprocesos: Agua en botellones, en sachet y saborizada. Por medio del estudio técnico, se obtuvo la propuesta tecnológica tanto en tamaño de la planta, maquinarias, equipos que se tiene que llevar a cabo para el funcionamiento de la línea de producción de agua saborizada, se establecieron las funciones del personal con sus respectivos manuales de funciones y el organigrama de la línea de producción de agua saborizada. Establecida la maquinaria, equipo, personal y materia prima, se determinaron los costos de operación de la línea de producción, así como los ingresos proyectados a obtenerse. Con estos valores se determinaron un V.A.N. = 254.195 y un T.I.R. = 34,63%, donde se concluye que la propuesta de implementación de la línea de producción de agua saborizada es desde el punto de vista económico y técnico factible dentro de la Planta Piloto de Procesos Industriales.



## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.

## 1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El agua natural es, por excelencia, la bebida más refrescante y saludable de todas. Sin embargo, para algunos no es del todo agradable para beber y, es por eso, que recurren a otras bebidas como refrescos naturales o bebidas carbonatas. Por lo tanto, surgen en el mercado nacional una amplia alternativa de refrescos naturales, bebidas carbonatas, bebidas refrescantes, etc. con una amplia diversidad, tanto en precios y sabores como presentaciones. Sin embargo, el mercado internacional ha identificado la necesidad persistente a todo nivel de tomar agua natural con todas sus propiedades y beneficios, es de esta manera que surge la alternativa de tomar agua natural con sabor o agua saborizada.

GONZALEZ y GROSS (2001) informan que una nueva categoría nace entre las aguas minerales y las gaseosas; las aguas saborizadas que surgen a nivel internacional con gran fuerza en los mercados europeos, asiáticos y americanos.

LOPEZ, (2002) muestra que la mejor respuesta a esta nueva alternativa a nivel internacional ha sido positiva, ya que está orientada principalmente hacia los consumidores que buscan cuidar su cuerpo de manera natural, amantes de los deportes al aire libre y de la vida sana. Actualmente, existen muchas empresas que ofrecen este producto en el mercado argentino, español, colombiano y dominicano, principalmente, desarrollando continuamente nuevos sabores y presentaciones.

En Bolivia, el mercado de agua saborizada no se encuentra desarrollado, actualmente la Cascada S.A. y EMBOL son las únicas empresas bolivianas que produce agua saborizada y de tal manera dan sus productos de manera muy escasa lo cual conlleva a encontrar dicho producto de manera muy esporádica; sin embargo, estos productos no se llegan a distribuir en el mercado local del municipio de Cobija.

Por otro lado, la Planta Piloto de Procesos Industriales de la Universidad Amazónica de Pando fue creada en el año 2010 y comenzó su producción el año 2012 con su línea de purificación de agua y su producto estrella UNIAGUA, dicho producto ya se encuentra posicionado en el mercado local y hasta el momento la Planta Piloto de Procesos Industriales cuenta con tres líneas de producción las cuales son: la línea de derivados de castaña, la línea de frutas y la línea de agua de producción de agua.

En el mercado cobijeño es normal ver personas que se dedican a la venta de refrescos naturales el cual tiene muy buena aceptación de los pobladores, pero en su mayoría son elaborados de forma artesanal y no cumplen con normas mínimas de inocuidad alimentaria.

Así mismo, (SENASAG, 2018) indica que en la ciudad de Cobija 22 empresas de venta de agua purificada de mesa las cuales están registradas en el servicio nacional de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria; sin embargo, en ninguno de los casos elaboran agua saborizada.

Teniendo en cuenta que en el mercado local existe una demanda insatisfecha de 6.712.033,28 litros en el 2018; y que la maquinaria que se utiliza en el proceso de purificación de agua es la adecuada para realizar el agua saborizada y solo es necesario aplicar una extensión de la línea de producción y sacar al mercado un producto novedoso que cuente con todas las normas de inocuidad y que satisfaga la demanda insatisfecha de un público que quisiera obtener un producto consistente.

Por lo tanto, se ve la necesidad de que se elabore una propuesta tecnológica para la implementación de una línea de agua saborizada en la Planta Piloto de Procesos Industriales para la demanda insatisfecha que existe en el mercado local y de esa manera aumentar los ingresos económicos de la misma.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta para la implementación de una línea de producción de agua saborizada en la Planta Piloto de Procesos Industriales para su comercialización en el mercado de la ciudad de Cobija-Pando.

### 1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Realizar el estudio de mercado de agua saborizada en la ciudad de Cobija.
- ✓ Determinar el tamaño y la localización del proyecto
- ✓ Realizar un estudio técnico para la línea de producción de agua saborizada.
- ✓ Evaluar el estudio económico-financiero.
- ✓ Realizar la planificación de ejecución del proyecto.



## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

## 2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS

FAO (2005) indica que las bebidas en su mayoría son elaboradas a partir de la pulpa o jugos de frutas y muchos son consumidos como jugo puro de frutas, mientras que otros contienen azúcar, agua y algún preservante. La categoría de no alcohólicas surgió debido a la demanda de los consumidores de alejarse del consumo de bebidas alcohólicas, sustituyéndolas por las de sabores naturales y saludables.

Los jugos de frutas pueden ser consumidos inmediatamente después de abrirlos o lentamente, una vez que han sido abiertos. Los primeros no necesitan ningún tipo de preservantes si son procesados y empacados adecuadamente. Sin embargo, los últimos deben contener una cierta cantidad de preservantes permitidos para prolongar la vida útil después de abiertos. El jugo de frutas es probablemente el tipo más simple y popular de bebida no alcohólica. Cuando son puros y frescos deben conservarse en refrigeración, de otro modo deben contener preservantes y edulcorantes permitidos.

Otra forma de presentación de las bebidas no alcohólicas es en polvo, la ventaja más significativa que presenta este tipo de productos es que se le pueden adicionar vitaminas, preservantes y sabores sintéticos.

### 2.2. AGUA SABORIZADA.

Da Silva (2000) define el agua con sabor o aromatizada con el sabor más característico de la fruta, por lo general limón, mandarina, piña, acerola, pera, manzana y uva. El agua con sabor se compone de agua y conservantes, con una ligera adición de aromatizantes de frutas y edulcorante (generalmente sacarosa). También puede haber la adición de dióxido de carbono al agua, pero en cantidades mucho más pequeñas que en los refrescos. Por eso, el agua saborizada es considerada una alternativa saludable a los refrescos, siendo muy apreciada entre deportistas y adeptos de un estilo y vida más sanos.

### 2.3. ASPECTO NUTRICIONAL

FAO (2013) indica que la mayoría de las bebidas están compuestas principalmente por agua, lo cual ayuda a evitar la deshidratación. Las bebidas, usualmente, no se consumen por su valor nutricional, a pesar que algunas proveen cierta cantidad de minerales, vitaminas y azúcar. Hay ciertas bebidas que contienen sabores artificiales y colorantes, cuyo uso está regulado por requisitos legales y es esencial cumplir con estas normas para evitar daños al consumidor

### 2.4. SABORIZANTES

FAO (2013) da a conocer que la interacción entre ingredientes como los acidulantes y antioxidantes con los sabores es importante para desarrollar una bebida con sabor agradable. Al desarrollar una bebida se debe encontrar una proporción adecuada de saborizantes, preservantes y edulcorantes, otra consideración es que los aditivos agregados no deben precipitarse y afectar la apariencia de la bebida.

### 2.5. COLORANTES

Según la FDA (2013) “colorante es cualquier tinte, pigmento o sustancia que puede impartir color cuando es añadido a un alimento, droga, cosmético o al cuerpo humano”. Los colorantes artificiales son agregados a las comidas para mejorar la apariencia y generalmente no contribuyen a la dieta. Cabe mencionar que los cambios de temperatura y la exposición a la luz pueden contribuir a la pérdida del color. Todos los colorantes permitidos en alimentos se clasifican como certificados o exentos de certificación; los primeros incluyen los derivados del petróleo y los exentos de certificación son los que proceden de pigmentos naturales.

### 2.6. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Según la FDA (2013) “un aditivo es una sustancia añadida a un alimento. Legalmente, la palabra se refiere a cualquier sustancia cuyo uso puede razonablemente esperarse que

directa o indirectamente al convertirse en un componente afecte las características de cualquier alimento. Esta definición incluye cualquier sustancia usada en la producción, tratamiento, empaquetado, transporte o almacenamiento de alimentos. Si una sustancia es añadida a un alimento con un propósito específico, es considerada un aditivo directo. Muchos son identificados en la etiqueta de ingredientes de los alimentos. Los aditivos indirectos de alimentos son aquellos que se convierten en parte del alimento mismo, aunque en cantidades insignificantes, lo cual puede suceder durante la manipulación, empaque o almacenamiento”.

## 2.7. AZÚCAR DE MESA

Según se menciona en Mays (2010) La sacarosa, cuya fórmula química es  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , pertenece a los disacáridos. Es el azúcar normal de mesa, extraída de la remolacha azucarera o de la caña de azúcar. Es soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol y éter. Cristaliza en agujas largas y delgadas. Por hidrólisis se convierte en glucosa y fructosa.

El azúcar debe ser disuelto y filtrado por gravedad o presión para eliminar las partículas extrañas. El método de gravedad consiste en pasar el jarabe por un filtro de tela o de papel y el método a presión consiste en bombas mecánicas que obliga al jarabe a pasar por una serie de filtros colocados paralelamente.

## 2.8. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

son una serie de prácticas y procedimientos básicos de uso obligatorio para las empresas en donde se reciban, fraccionen, procesen o envasen alimentos con el fin de obtener un alimento inocuo. Con la implementación de las BPM se generan barreras para impedir la contaminación de los alimentos como, por ejemplo: un manejo integral de plagas, la puesta en marcha de un programa POES de limpieza y desinfección de equipos y superficies. El cuidado de la higiene y salud personal, usar uñas cortas limpias y sin esmalte, la prohibición del uso de elementos personales, un correcto lavado de manos antes de elaborar, luego de ir al baño y después de cada interrupción, el uso de ropa adecuada exclusiva para la elaboración de alimentos el cabello recogido y con cofia. El control de contaminaciones cruzadas al

momento de la manipulación de alimentos y del almacenado de los mismos. El registro y la verificación de todos los aspectos son de vital importancia para identificar posibles riesgos y adoptar medidas correctivas.

## 2.9. MERCADO DE BEBIDAS NO ALCOHOLICAS

INE (2016) indica que, en Bolivia, el comportamiento del mercado indica que, dentro del sector manufacturero, el subsector de bebidas no alcohólicas y aguas minerales al año 2001 se produjeron alrededor de 199.558m<sup>3</sup> de este tipo de bebidas, esta cifra supera a los volúmenes producidos de cerveza, aceite y leche pasteurizada.

Por otro lado, SENASAG, (2017) indica que desde el 2004 hasta la fecha existen registradas 22 empresas que se dedican a la purificación de agua, de todas las empresas que se dedican al rubro de elaboración de agua purificada, de las 22 empresas ni una se dedica a la elaboración de agua saborizada desaprovechando la oportunidad de generar más utilidad.

## 2.10. PROPUESTA TECNOLÓGICA

Según HERRERA (2005) una propuesta tecnológica es aquello vinculado a la tecnología (la aplicación de destrezas y conocimientos técnicos para satisfacer una necesidad o solucionar un problema). En su caso, esta palabra deriva del griego, ya que es la suma de “tekhné”, que puede traducirse como “arte” o “técnica”, y “logos”, que es sinónimo de “estudio”.

## 2.11. EXTENSIÓN DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN

Tal como indica AQUILES (2007), se llama extensión de un producto cuando ya existe una línea de producción y al añadirle algunos procesos ella obtiene un nuevo producto manteniendo el flujo de procesos original con pequeñas modificaciones.

## 2.12. EVOLUCIÓN DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN

Según AQUILES (2007), la evolución de una línea de producción, es cuando se realizan modificación de mejora, en cuanto a maquinarias y nuevos procesos, pero que al mismo tiempo ella mantiene como línea base la línea de producción que existe.

## 2.13. REVOLUCIÓN DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN

De la misma forma AQUILES (2007), indica que la revolución de una línea de producción es cuando se realiza una reingeniería total de una línea de producción ya existen, en la cual se cambian los procesos, maquinarias, tiempos y movimientos, en pocas palabras es una nueva línea de producción pero que se obtiene el mismo producto.

## 2.14. CICLO DE VIDA DE LA TECNOLOGÍA

El ciclo de vida de la tecnología es un patrón que sigue la innovación tecnológica desde su introducción y desarrollo hasta la saturación de mercado y su reemplazo. La tecnología pasa por un proceso, desde que nace hasta que madura. Cuando hablamos de su ciclo de vida se refiere al proceso de alguna tecnología específica por el cual deja de ser una idea o teoría y se convierte en algo sustancial que puede ser usado para posteriormente convertirse en obsoleta. Es por ello que el ciclo de vida de la tecnología es comúnmente interpretado por una curva que se alza desde cero, llega a un máximo y posteriormente tiende a cero nuevamente:

- La primera fase - Vanguardia experimental la cual es altamente innovadora. En esta fase se cuenta con tecnología que promete mucho pero que no ha sido completamente desarrollada.
- La segunda fase - La tecnología vanguardista: Refiriéndose a aquellas ideas desarrolladas que ya han probado ser útiles en el mercado pero que son tan nuevas que aún no han alcanzado un nivel de maduración. Por otro lado, la Realidad Aumentada está teniendo un nuevo giro haciéndola útil en la vida diaria.

- La tercera fase—la tecnología de última generación: Ésta es el punto más alto del trayecto ya que es aquí donde contamos con tecnología que ha probado ser altamente eficiente y sofisticada y que además es lo más innovador en el mercado. Esta es la etapa en la que se ofrecen soluciones que generan resultados altamente funcionales.
- La cuarta fase—La caída de la tecnología: El cual se refiere a la tecnología anticuada. Ésta sigue siendo útil, sin embargo, es sustituida constantemente por tecnologías nuevas.
- La quinta fase – Finalmente se llega a la etapa de la tecnología obsoleta: la cual ha sido superada considerablemente por la de última generación y, aunque es conservada, ya no tiene ningún uso real, como la máquina de escribir la cual ha sido sustituida por la computadora.

## 2.15. DEFINICIÓN DE ENCUESTA

De acuerdo a la definición de la Real Academia Española, Encuesta significa “Conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa de grupos sociales, para averiguar estados de opinión o conocer otras cuestiones que les afectan” y según (García, F., 2002:20) su objetivo es obtener información relativa a las características predominantes de una población mediante la aplicación de procesos de interrogación y registro de datos. Cuando la encuesta se realiza mediante la aplicación de cuestionarios, se puede conseguir principalmente información demográfica, opiniones y conocimientos de los sujetos a un asunto, situación, tema o persona.

## 2.16. ENCUESTAS ELECTRÓNICAS

(Cohen, W., 2003:189) Menciona que el uso generalizado de las computadoras creó una nueva manera de llegarle a la población en general y de manejar las encuestas, así como sucedió antes con la popularización del teléfono. En vista de los costos potencialmente favorables de las encuestas electrónicas, las interesantes posibilidades de recolección de datos con base en la computadora y la eficacia cada vez menor de las encuestas telefónicas,

todo parece indicar que las encuestas electrónicas terminarán por reemplazar a las encuestas por teléfono como el método más utilizado en el siguiente cuarto de siglo.

Una encuesta electrónica, también llamada encuesta online, encuesta en línea o encuesta web; es muy fácil de difundir y contestar. Los medios más utilizados son el correo electrónico, sitios web (ya sea enlazada con un hipervínculo o dentro de la misma), redes sociales como Facebook o Twitter, aplicaciones de celular como WhatsApp, etc. Hay diversas aplicaciones disponibles en línea para crear encuestas electrónicas, algunas gratuitas, otras con costos, unas con funciones avanzadas y otras con funciones muy básicas. Más adelante se analizan las más utilizadas



**CAPÍTULO III**  
**ESTUDIO DE MERCADO.**

### 3. CAPITULO III: ESTUDIO DE MERCADO

#### 3.1. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE MERCADO

El tipo de metodología aplicada en el presente proyecto fue del tipo descriptiva, cuantitativa y analítica con base a información primaria y secundaria.

El estudio de mercado contempló el análisis de la demanda, oferta y demanda insatisfecha lo cual brinda los nichos de mercados, la oferta y demanda del producto.

Para la recolección de datos de las encuestas electrónicas realizadas se utilizó la aplicación de google, Formularios Google Drive, la cual facilitó el trabajo de campo con el uso de la tecnología por medio de un enlace virtual en cual la población determina para la encuesta respondieron las preguntas desde sus Smartphone o sus computadores.



Figura 1: Encuesta electrónica realizada en google drive

Fuente: [https://docs.google.com/forms/viewform?ups=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/viewform?ups=sf_link)

Se realizó la encuesta en un tiempo de 20 días partir de la primera semana del mes de septiembre del 2018.

De acuerdo al modelo de la encuesta se tomaron en cuenta ejes temáticos como:

ENCUESTA

A: Gustos

B: Distribución

- a) Gustos específicos sobre el producto propuesto tales como: sabor, presentación y el precio que estarían dispuesto a cancelar por el mismo.
- b) Canales de distribución en las cuales adquieren habitualmente los productos similares al agua saborizada propuesta en el presente proyecto.

De acuerdo al marco lógico las acciones que se realizaron fueron:

*Tabla 1*

*Marco metodológico para la elaboración del estudio de mercado de la propuesta tecnológica para la implementación de una línea de elaboración de agua saborizada en la planta piloto de procesos industriales*

<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>ACCIONES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	<b>PRODUCTO</b>
<b>Realizar el estudio de mercado</b>	Proyectar la demanda y la oferta	Métodos de proyecciones, tales como regresión lineal y otros	Nichos de mercados, Oferta, Demanda y la demanda insatisfecha
	Calcular la demanda insatisfecha	Encuestas del estudio de mercado	
	Analizar los precios de los productos existentes en el mercado local y los productos muy relacionados con el mismo	Análisis de los precios de los producto en el mercado local	
	Identificación y diseño del producto	Especificaciones técnicas	

### 3.1.1. PROYECCIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Para la obtención de la proyección de la demanda y de la oferta fue necesario tener en cuenta algunos factores que ayudaron a realizar la proyección y que fueron muy importantes como:

- a) Determinación geográfica que abarca el estudio de mercado

El estudio fue enfocado en el Municipio de Cobija, capital del Departamento de Pando, por ser considerada área urbana y tener una mayor afluencia de personas, lo cual permite realizar una proyección satisfactoria de la oferta y demanda, además también de la determinación de la demanda insatisfecha del producto propuesto.

#### b) Mercado objetivo

El mercado objetivo planteado es el municipio de Cobija

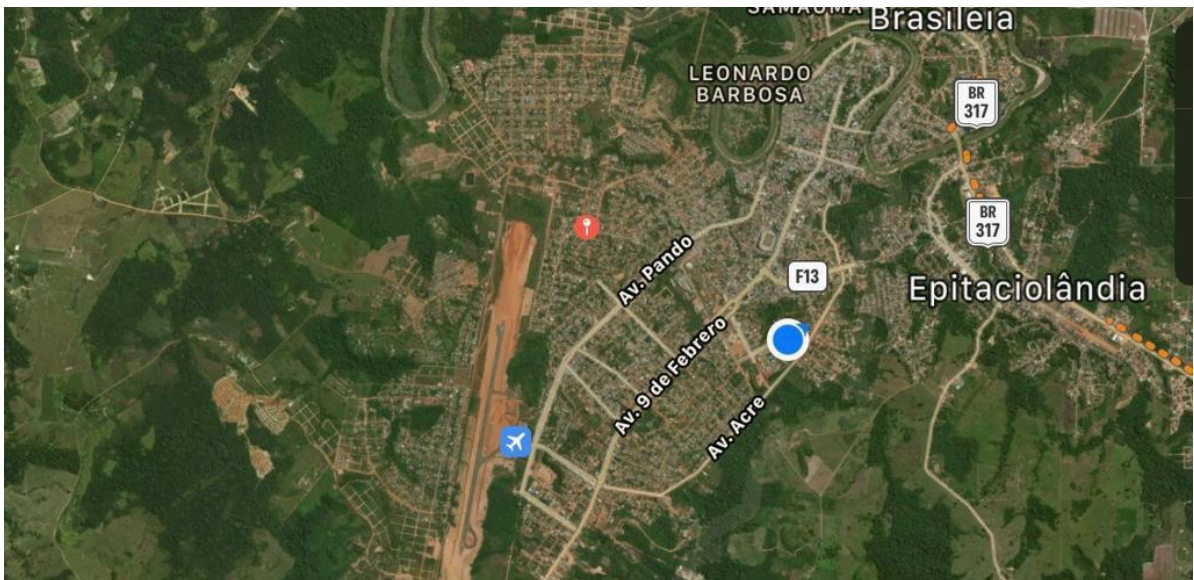


Figura 2: Mapa geográfico del municipio de Cobija  
Fuente: Obtenido de <http://www.google.com/maps/place/Cobija>, 2018

#### c) Segmentación del mercado

La población objetivo del estudio de mercado es el grupo de hombres y mujeres que comprenden todas las edades de los habitantes del Municipio de Cobija, los cuales se consideran una población económicamente activa en el Municipio de Cobija, así como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2

Proyección del número de habitantes para el 2018 en el departamento de Pando de acuerdo a edades

N°	EDADES (AÑOS)	NUMERO DE HABITANTES
1	0 - 4	17.908,00
2	5 - 9	17.176,00
3	10 - 14	15.718,00
4	15 - 19	14.952,00
5	20 - 24	14.177,00
6	25 - 29	13.330,00
7	30 - 34	12.061,00
8	35 - 39	10.105,00
9	40 - 44	7.773,00
10	45 - 49	6.055,00
11	50 - 54	4.581,00
12	55 - 59	3.511,00
13	60 - 64	2.526,00
14	65 - 69	1.749,00
15	70 - 74	1.176,00
16	75 - 79	678,00
17	80 o mas	623,00
<b>TOTAL</b>		144.099,00

Fuente: Anuario estadístico 2016, Instituto Nacional de Estadística

El anuario estadístico del 2016 del INE indica que, de los 144.099 habitantes del departamento de Pando, 70.563 habitantes radican actualmente en el Municipio de Cobija, los demás habitantes están en los 15 municipios restantes del departamento de Pando, así como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Número de habitantes por municipios del departamento de Pando para la gestión 2018

<b>MUNICIPIO</b>	<b>NÚMERO DE HABITANTES</b>
<b>Cobija</b>	70.563,00
<b>Porvenir</b>	10.238,00
<b>Bolpebra</b>	2.339,00
<b>Bella Flor</b>	4.089,00
<b>Puerto Rico</b>	7.061,00
<b>San Pedro</b>	3.310,00
<b>Filadelfia</b>	6.106,00
<b>Puerto Gonzalo Moreno</b>	8.950,00
<b>San Lorenzo</b>	8.527,00
<b>El Sena</b>	10.624,00
<b>Santa Rosa</b>	2.497,00
<b>Ingavi</b>	1.802,00
<b>Nueva Esperanza</b>	2.370,00
<b>Villa Nueva Loma Alta</b>	3.155,00
<b>Santos Mercado</b>	2.468,00
<b>TOTAL</b>	144.099,00

Fuente: Anuario estadístico 2016, Instituto Nacional de Estadística

d) Tamaño de la muestra

Debido al tamaño de la población, el número de personas a entrevistar se definió según la fórmula de aceptación por variable para poblaciones infinitas con probabilidad conocida MOYA (2015). Se utilizará el muestreo por variable, ya que las preguntas principales son cerradas y dicotómicas.

La población (N) está constituida por el Municipio de Cobija, que según datos del INE ascienden para la gestión 2018 un total de 70,563 habitantes, alcanzando una tasa de confiabilidades de un 95%, a continuación, se describe el cálculo de la muestra

Formula:

$$n = \frac{N Z^2 p q}{e^2 (N-1) + Z^2 p q}$$

Datos:

- $N = 70,563$  habitantes
- $Z = 1.96$  (porcentaje de confiabilidad 95%)
- $p = 0,90$
- $q = 0,10$
- $e = 0,05$

### 3.1.1.1. ANÁLISIS DE LA OFERTA

Para el análisis de la oferta se tomó en cuenta los datos históricos del valor bruto de producción total de bebidas no alcohólicas, así como se muestra en la tabla 4, en el cual grupo de agua envasada tiene un 20% aproximado, en la misma como resultados de la investigación de mercado dio la preferencia del consumidor, dado que el costo aproximado del agua saborizada es de Bs.4. se determinó la oferta de la oferta para el año 2018.

Para la proyección de la oferta se utilizó la ecuación de regresión lineal, pues es la que más se ajusta a la tendencia de los datos históricos

*Ecuación de regresión lineal*

$$Y = (8E + 06X) + (2E + 08)$$

$$R^2 = 0,9926$$

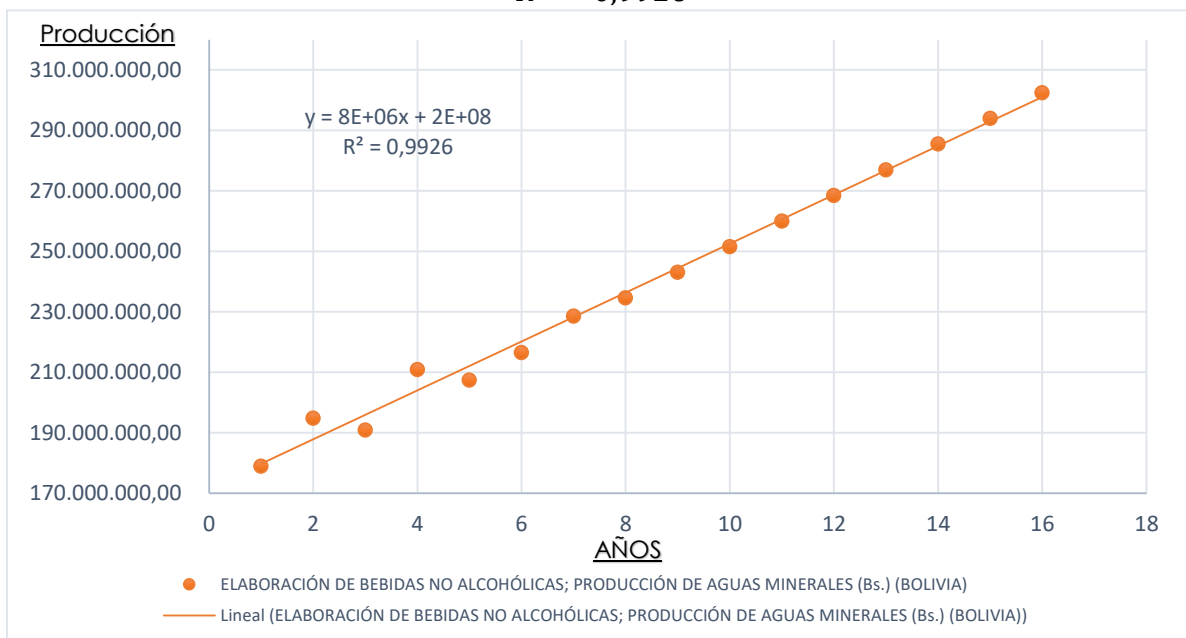


Figura 3: Tendencia de elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de agua mineral

Tabla 4

Valor bruto de producción de bebidas no alcohólicas y agua mineral en Bolivia desde el año 2003 al 2018

N°	AÑO	ELABORACIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS; PRODUCCIÓN DE AGUAS MINERALES (Bs.)
1	2003	178.918.551,00
2	2004	194.835.180,00
3	2005	190.957.468,00
4	2006	210.899.342,00
5	2007	207.465.000,00
6	2008	216.575.000,00
7	2009	228.566.000,00
8	2010	234.665.739,00
9	2011	243.144.765,00
10	2012	251.623.790,00
11	2013	260.102.816,00
12	2014	268.581.842,00
13	2015	277.060.867,00
14	2016	285.539.893,00
15	2017	294.018.919,00
16	2018	302.497.944,00

Fuente: Anuario estadístico I.N.E. (Instituto Nacional de Estadística), 2016

### 3.1.1.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Para el análisis de la demanda se toma en cuenta el dato del número de habitantes que cuenta el municipio de Cobija con datos del Instituto Nacional de Estadística, además de los resultados obtenidos de las encuestas realizada para el estudio de mercado.

La proyección de la demanda se realizó de acuerdo al crecimiento poblacional calculado por el Instituto Nacional de Estadística, el cual es del 1,5% anual.

### 3.1.2. CALCULO DE LA DEMANDA INSATISFECHA

El análisis de la demanda insatisfecha se determinó de acuerdo a la diferencia entre la demanda y la oferta las cuales fueron calculados con los métodos mencionados anteriormente.

### 3.1.3. ANÁLISIS DE PRECIOS RELACIONADOS CON EL PRODUCTO PROPUESTO

Se analizaron los precios los productos de agua existentes en el mercado, teniendo en cuenta los productos similares que existen tales como:

- ✓ Refresco de frutas naturales
- ✓ Jugos de frutas naturales

### 3.1.4. IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DEL PRODUCTO

Para realizar el diseño del producto se tomaron en cuenta las respuestas de la encuesta realizada, pues en la misma se especifica la presentación en la cual estarían dispuesto a adquirir nuestros clientes potenciales.

Así mismo se tomarán en cuenta normas bolivianas que garantizaran la calidad del producto y su presentación, dichas normas son:

- ✓ NB: 314001 Etiquetado de alimentos pre envasados (Tercera Versión 2009).
- ✓ NB: 325001 Bebidas analcohólicas – Requisitos (Cuarta Versión 2010).

## 3.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MERCADO

### 3.2.1. EL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se obtuvo el tamaño de la muestra con un grado de fiabilidad del 95% y un error máximo permitido del 5%, de 230 personas.

Dichas encuestas se empezaron a realizar el 06 de septiembre y se culminó el 28 de septiembre del año en curso logrando alcanzar la muestra calculada y los resultados de las mismas se puede apreciar en la tabla 5

Tabla 5

Resultados la encuesta realizada con Formularios Google Drive

N°	PREGUNTAS	RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	¿Consume usted algún tipo de agua envasada (natural, Mineral, saborizada, Con gas)?	SI	210	91,30%
		NO	20	8,70%
2	¿Qué tipo de agua consume usted?	Natural	130	59,40%
		Purificada	104	47,50%
		Saborizada	52	23,70%
		Con gas	27	12,30%
		Otros	1	0,50%
3	¿Qué cantidad consume al día?	0,5 litros	27	12,30%
		1 litro	58	26,50%
		2 litros	71	32,40%
		3 litros	34	15,50%
		más de 3 litros	29	13,20%
		No sabe, no responde	11	0%
4	¿Dónde adquiere generalmente el agua que consume?	Me entregan a domicilio	127	58,80%
		en tienda de barrio	115	53,20%
		Quiosco	44	20,40%
		Mercado Abasto	14	6,50%
		Súper Mercado	11	5,10%
5	¿Le gustaría consumir agua con diferentes sabores a fruta, sin gas, cero calorías?	Si	165	71,70%
		No	18	7,80%
		Tal vez	47	20,40%
6	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un sachet de 400 ml de agua saborizada?	1,5 Bs.	108	47,80%
		2 Bs.	89	39,40%
		2,5 Bs.	29	12,80%
		No sabe, no responde	4	0%
7	¿Qué sabor quisiera que tenga un agua saborizada?	Limón	140	61,90%
		Manzana	63	27,90%
		Pera	64	28,30%
		Durazno	44	19,50%
		Maracuyá	64	28,30%
		Otros	21	8,60%
8	¿En qué presentación le gustaría obtener un agua saborizada?	Sachet de 400 ml	132	58,40%
		Botella Pet de 500 ml	117	51,80%
		Botella Pet de 2 litros	69	30,50%

La encuesta se realizó con el objetivo de conocer cuál es la cantidad de agua

saborizada demandada en el mercado, partiendo inicialmente por una política de reemplazar el producto existente, es decir, introducir en el 47,5% del mercado. Esto debido principalmente a que, del 71,1% de las personas dispuestas a consumir el producto, actualmente el 23,7% consume agua saborizada.

*Tabla 6*

*Porcentaje Objetivo de reemplazo*

<b>Porcentaje de personas que consumirían el producto</b>	<b>Personas que actualmente consume agua saborizada</b>	<b>Personas que actualmente no consumen agua saborizada</b>
<b>71,10%</b>	23,70%	47,40%

De igual manera, la encuesta dio conocer los principales canales de distribución, puntos de venta y tipo de mercado, los cuáles determinaron los parámetros iniciales para la comercialización del producto, así como se ve en la figura 4.

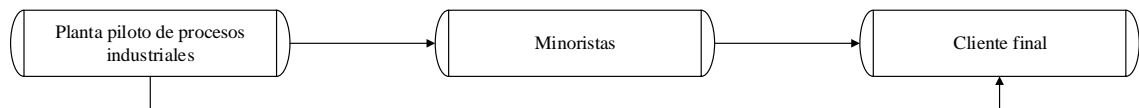


Figura 4: Canal de distribución del agua saborizada

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.1.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Se determinó la demanda inicialmente mediante la pregunta 3 de la tabla 5, Obteniendo de esta manera la cantidad diaria consumida por persona, se calcula la cantidad anual de agua envasada consumida por persona como se muestra en la tabla siete.

Tabla 7

Consumo Total de agua envasada

N°	CONSUMO LITROS	NÚMERO DE PERSONAS	LITROS DÍA	LITROS AÑO
1	0,5 litros	27	13,5	4,927.5
2	1 litro	58	58	21,170
3	2 litros	71	142	51,830
4	3 litros	34	102	37,230
5	más de 3 litros	29	87	31,755
6	No sabe, No responde	11	N.A.	N.A.
7	<b>Total de muestra</b>		402.5	146,912.5

Por lo tanto, la cantidad de agua envasada consumida por persona es:

$$146.912,5 \text{ (Litros/año)} / 230 \text{ (Tamaño de la muestra)} = 638,75 \text{ (litros/año) persona}$$

Como se ha determinado anteriormente, el tamaño de la población es 70.563 habitantes en el Municipio de Cobija, por lo tanto, el consumo total de agua envasada es de:

$$70.563 \text{ (Habitantes)} * 638,75 \text{ (litros persona/año)} = 45.072.116.20 \text{ Litros/Año (persona)}$$

Sin embargo, solamente el 91,3% de la población encuestada consume agua envasada como muestra la tabla 5.

Por lo tanto, la demanda es:

$$45.072.116,2 \text{ (litros)} * 91,3\% = 41.150.842,14 \text{ (litros)}$$

El consumo de agua saborizada representa el 23,7% del consumo de agua envasada en general, como se aprecia en la pregunta número dos de la tabla 5.

Luego, la cantidad de agua saborizada consumida es

$$41.150.842,14 \text{ (litros)} * 23,7\% = 9.752.749,59 \text{ (litros)}$$

La aceptación del producto es del 71,7% como se expresa en la pregunta número cinco de la tabla 5.

Así, la demanda para el presente año es de:

$$\text{DEMANDA} = 9.752.749,59 \text{ (litros)} * 71,7\% = 6.992.721,45 \text{ (litros)}$$

### 3.2.1.2. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

La proyección de la demanda se realizó de acuerdo con el índice de crecimiento poblacional para la presente gestión en Bolivia, la cual de acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística es de 1,5%, (Tabla 8)

*Tabla 8*

*Proyección de la demanda de agua saborizada en el Municipio de Cobija*

N°	AÑO	DEMANDA DE AGUA SAVORIZADA COBIJA
1	2018	6.992.721,45
2	2019	8.041.629,67
3	2020	9.247.874,12
4	2021	10.635.055,24
5	2022	12.230.313,53

### 3.2.1.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA

Se pudo verificar que, en el mercado local, actualmente solo existe una marca registrada de agua saborizada la cual es Aquarius, un producto de la franquicia The Coca Cola Company, el mismo que viene en la presentación de botella PET de dos litros y de medio litro.

Por lo tanto, con la información obtenida de la tabla 4, se calculó de acuerdo al porcentaje de población con la que cuenta el municipio de cobija y de acuerdo a los resultados

de la encuesta realizada, de esa forma la oferta de agua saborizada es:

*Tabla 9*

*Oferta de agua saborizada para el año 2018 para el municipio de Cobija*

<b>AÑO</b>	<b>ELABORACIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS; PRODUCCIÓN DE AGUAS MINERALES (Bs.) (BOLIVIA)</b>	<b>ELABORACIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS; PRODUCCIÓN DE AGUAS MINERALES (Bs.) (PANDO)</b>	<b>PRODUCCION DE AGUA PURIFICADA (Bs.)</b>	<b>OFERTA DE AGUA SABORIZADA EN COBIJA (Bs.)</b>	<b>OFERTA DE AGUA SABORIZADA COBIJA BOTELLA 500 ml.</b>
2018	302.497.944,00	3.841.005,53	768.201,11	207.414,30	51.853,57

#### 4.2.1.4. PROYECCIÓN DE LA OFERTA

Dicha proyección se obtuvo de acuerdo a los datos históricos existentes y fueron calculados con regresión lineal, los resultados se pueden observar en la tabla 10.

$$y = (8E + 06X) + (2E + 08)$$

*Tabla 10*

*Proyección de la oferta de agua saborizada en el Municipio de Cobija*

<b>N°</b>	<b>AÑO</b>	<b>OFERTA DE AGUA SABORIZADA COBIJA BOTELLA 500 ml.</b>
<b>1</b>	2018	51.853,57
<b>2</b>	2019	57.596,43
<b>3</b>	2020	58.967,77
<b>4</b>	2021	60.339,12
<b>5</b>	2022	61.710,46
<b>6</b>	2023	63.081,80

### 3.2.2. RESULTADOS DE LA DEMANDA INSATISFECHA

Los resultados obtenidos de la demanda insatisfecha para las gestiones 2019 al 2023 son los que se reflejan en la Tabla 11.

*Tabla 11*

*Proyección de la demanda insatisfecha para las gestiones 2019 al 2023*

N°	AÑO	DEMANDA DE AGUA SABORIZADA COBIJA	OFERTA DE AGUA SABORIZADA COBIJA BOTELLA 500 ml.	DEMANDA INSATISFECHA DE AGUA SABORIZADA
1	2018	6.992.721,45	51.853,57	6.940.867,88
2	2019	8.041.629,67	57.596,43	7.984.033,24
3	2020	9.247.874,12	58.967,77	9.188.906,35
4	2021	10.635.055,24	60.339,12	10.574.716,13
5	2022	12.230.313,53	61.710,46	12.168.603,07
6	2023	14.064.860,56	63.081,80	14.001.778,75

Haciendo un análisis de los resultados de la proyección de la demanda insatisfecha, se ve claramente que hay un crecimiento del 101,7% en un periodo de 5 años, por lo tanto, se ve la necesidad de cubrir un porcentaje de esa demanda insatisfecha, teniendo en cuenta que actualmente la Planta Piloto de Procesos Industriales cuenta con toda la infraestructura y parte de la maquinaria para empezar con la producción de agua saborizada.

### 3.2.3. ANÁLISIS DE LOS PRODUCTOS EXISTENTES RELACIONADO CON EL AGUA SABORIZADA Y SIMILARES

Como se mencionó en el análisis de la oferta en el mercado local actualmente solo existe Aquarius de Coca Cola Company.

Por otro lado, existe una gran cantidad de personas que se dedican a la venta de refrescos elaborados a base de fruta los mismos que no cuentan con los más mínimos

cuidados sanitarios para el consumo humano, así como se muestra en la tabla 12

*Tabla 12*

*Productos de agua saborizada y similares, ofertados en el municipio de Cobija*

N°	PRODUCTO	TIPO DE FABRICACIÓN	PRESENTACIÓN	COSTO POR UNIDAD
1	Aquarius Coca Cola Company	Industrial	PET 500ml y 2 litros	6 bs. 12 bs.
2	Refrescos de frutas naturales	Artesanal	vaso de 200 ml	2 bs.
3	Jugo de frutas naturales (Naranja)	Artesanal	vaso de 200 ml	5 bs.

Se pudo observar que la relación de precio-calidad, de los productos ofertados no son competitivos, es decir, a mayor calidad mayor precio de venta y a menor calidad menor precio de venta.

El precio de venta del producto propuesto será analizado en la ingeniería del proyecto del presente proyecto.

### 3.2.4. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

#### 3.2.4.1. DESCRIPCIÓN

Agua saborizada, elaborada con agua purificada con los más altos estándares de calidad y saborizada con aditivos y edulcorantes de marcas reconocidas en nuestro país, la cual se producirá en presentación de sachet de 400 ml y botella pet de 500 ml.

El nombre comercial del agua saborizada será “Uniagua Plus”.

Según la estrategia genérica, el producto se diferenciará por sus características actualmente únicas en el mercado; sin embargo, la estrategia supone que un producto diferenciado tiene un costo mayor que el de mercado, pero el costo de introducción no será mayor al de la competencia. De esta manera, estos dos parámetros regirán las decisiones para la elección de estrategias para precio, plaza y promoción.

### 3.2.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

La Norma Boliviana 325001 establece los requisitos generales, físico-químicos, organolépticos y microbiológicos de bebidas analcohólicas, dentro de los cuales se encuentra el producto, detallados en la tabla 13.

*Tabla 13*  
*Requisitos del producto según normativa NB325001*

Requisitos generales		
<b>Color, olor y sabor característico del producto</b>	Color: Transparente, característico del agua. Olor y sabor: según el sabor del aditivo	
<b>No debe contener materias extrañas, tales como fragmentos metálicos, partículas de vidrio u otros</b>	Materias extrañas e insectos o fragmentos removidos mediante los procesos de purificación	
<b>No debe contener insectos o fragmentos de estos, huevos y larvas de insectos</b>		
Requisitos Físicoquímicos		
<b>Para una bebida libre de calorías</b>		
Sólidos solubles: <b>Max. 0,3<sup>2</sup></b>	El producto se encuentra dentro de los parámetros admisibles	
Acidez titulable expresado como %:		
<b>Min 0,003% - Max 0,8%</b>		
pH: <b>Max 4,5</b>		
Requisitos microbiológicos		
Parámetros	Recuento Total	Técnica
Aerobios mesófilos	< 10 UFC/ml	Recuento en placa/ filtración por membrana
Mohos y levaduras	< 10 UFC/ml	Recuento en placa/ filtración por membrana
Requisitos de las tapas roscas aplicadas		
Parámetros	N*m	Lb*in
Torque de remoción	0,56-2,14	5,0-19,0
Requisitos de las tapas roscas aplicadas		
Muestreo	De acuerdo a lo establecido en la NB/ISO 2859-1	
Etiquetado	Debe cumplir la normativa establecida en la NB 314001	
Condiciones sanitarias	debe cumplir con las normas de higiene establecidas en la NB 855	

Fuente: NB 325001 Bebidas analcohólicas-Requisitos (Cuarta versión 2010)

### 3.2.4.3. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

De acuerdo a la pregunta número ocho de las encuestas realizadas el 41% de las personas prefieren adquirir un agua saborizada en presentación de sachet de 400 ml, por otro lado, el 37% de los encuestados asegura que prefieren una presentación en botella pet de 500ml.



Figura 5: Presentación del producto terminado, sachet de 400ml.  
Fuente: Elaboración propia



Figura 6: Presentación del producto terminado, botella Pet de 500ml.  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4.4. ETIQUETADO

De acuerdo a las exigencias del SENASAG, la etiqueta tendrá la siguiente información obligatoria establecida en la NB 314001:

- Nombre del alimento
- Naturaleza y condición física
- Contenido neto
- Composición del alimento
- Identificación del lote
- Fecha de vencimiento
- Instrucciones para su conservación
- Nombre o razón social
- Lugar y país de origen
- Marca
- Registro sanitario (SENASAG)
- Numero de NIT

En la figura número 6 se puede observar un prototipo de la etiqueta del producto propuesto, con la información normada por la NB 314001 para el etiquetado de productos.



Figura 7: Etiqueta del producto propuesto  
Fuente: Elaboración propia



## CAPÍTULO IV TAMAÑO DEL PROYECTO

## 4. CAPITULO IV: TAMAÑO DEL PROYECTO

### 4.1. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto es la capacidad de producción durante un determinado periodo de funcionamiento, considerado normal en este caso se tomó un periodo de cinco años. La determinación de dicha capacidad es de gran importancia, ya que, una vez ejecutada, cualquier cambio o alteración posterior por sobreestimación o subestimación, implica elevados costos y pérdidas potenciales.

La determinación del tamaño del proyecto depende, principalmente, de dos factores determinantes:

- ✓ Demanda proyectada
- ✓ Tecnología disponible

#### 4.1.1. DEMANDA PROYECTADA:

La demanda proyectada para la duración del proyecto se muestra en la Tabla 8, en la cual demuestra que en el mercado local existe una demanda insatisfecha que aumenta de manera considerable en el lapso de vida del proyecto, aproximadamente un 101,7% de crecimiento en la demanda insatisfecha, la cual de acuerdo a la tecnología disponible determinará el porcentaje de la demanda insatisfecha que se cubrirá con el proyecto.

#### 4.1.2. TECNOLOGIA DISPONIBLE:

Teniendo en cuenta que actualmente la Planta Piloto de Procesos Industriales cuenta con la maquinaria necesaria para la purificación de agua se realizó la propuesta de adquisición de maquinaria adicional para la extensión de la línea de purificación de agua y obtener un sub producto que en este caso es el agua saborizada, dichas maquinarias se describen en la ingeniería del proyecto.

En lo que se refiere a las restricciones de tecnología, se analiza la capacidad de aquellos elementos que pueden restringir el tamaño de la planta previamente calculado.

La maquinaria a ser analizada está clasificada en:

- ✓ Equipos de tratamiento de agua: Dentro de esta categoría los principales equipos que determinan el ritmo de producción son los tres filtros (Resina catiónica, Carbón activado y Osmosis inversa), la lámpara de luz ultravioleta y el ozonizador.
- ✓ Maquina llenadora, tapadora y horno para plástico termo contraíble: De esta maquinaria, se analizaron principalmente la máquina llenadora y tapadora, ya que son éstos los procesos que podrían llegar a constituir puntos de restricción.

*Tabla 14*

*Capacidad productiva de agua purificada de la Planta Piloto de Procesos Industriales*

<b>N°</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>capacidad productiva (litros / hora)</b>	<b>horas de trabajo</b>	<b>capacidad nominal (litros / día)</b>	<b>capacidad real (litros / día)</b>	<b>capacidad nominal (litros / año)</b>	<b>capacidad real (litros / año)</b>
<b>1</b>	Filtro de resina catiónica	900,00	8,00	7.200,00	6.750,00	1.900.800,00	1.782.000,00
<b>2</b>	filtro de carbón activado	900,00	8,00	7.200,00	6.750,00	1.900.800,00	1.782.000,00
<b>3</b>	filtro de osmosis inversa	900,00	8,00	7.200,00	6.750,00	1.900.800,00	1.782.000,00
<b>4</b>	lámpara U.V.	1.260,00	8,00	10.080,00	9.450,00	2.661.120,00	2.494.800,00
<b>5</b>	ozonizador	900,00	8,00	7.200,00	6.750,00	1.900.800,00	1.782.000,00
<b>6</b>	sacheteadora	900,00	8,00	7.200,00	6.750,00	1.900.800,00	1.782.000,00
<b>7</b>	llenadora	1.260,00	8,00	10.080,00	9.450,00	2.661.120,00	2.494.800,00
<b>8</b>	tapadora	960,00	8,00	7.680,00	7.200,00	2.027.520,00	1.900.800,00

De acuerdo a la tabla 14, la producción anual de agua purifica es de 1.782.000,00 litros, esto de acuerdo a la capacidad productiva del filtro de osmosis inversa, de los cuales

se define que el 60% se mantenga en la línea de purificación de agua y el 40% restante sea para la obtención de agua saborizada, por lo tanto, el porcentaje de producción se refleja en la tabla 15.

*Tabla 15*

*Distribución de agua purificada para la elaboración de agua de mesa en botellón, sachet y agua saborizada*

<b>N°</b>	<b>capacidad real (litros / año)</b>	<b>% de agua purificada para la elaboración de botellones y sachet</b>	<b>% de agua purificada para la elaboración de agua saborizada</b>
<b>1</b>	1.782.000,00	1.069.200,00	712.800,00

Por lo tanto, con los datos obtenidos se define el porcentaje de satisfacción de la demanda insatisfecha que se refleja en la tabla 16.

*Tabla 16*

*Porcentaje de satisfacción de la demanda insatisfecha.*

<b>N°</b>	<b>demanda insatisfecha</b>	<b>cantidad de producción de agua saborizada</b>	<b>porcentaje de satisfacción (%)</b>
<b>1</b>	6.940.867,88	712.800,00	10,26

De esa manera, con el proyecto se pretende atender al 10,26% de la demanda insatisfecha de agua saborizada en el mercado local del municipio de Cobija.

#### 4.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente la localización del proyecto ya está establecida pues desde el 2010 la Planta Piloto de Procesos Industriales se encuentra en funcionamiento y desde el 2012 entro al mercado local con la venta de Uniagua, la misma se encuentra ubicada en el barrio villa ingavi del municipio de cobija.



## CAPÍTULO V ESTUDIO TÉCNICO.

## 5. CAPITULO V: ESTUDIO TÉCNICO

### 5.1. METODOLOGÍA PARA REALIZAR EL ESTUDIO TÉCNICO

Para la realización del estudio técnico, se tomaron en cuenta los siguientes puntos para el desarrollo del presente capítulo, los mismos que se reflejan en la tabla 17

*Tabla 17*

*Marco lógico para la realización del estudio técnico de la propuesta tecnológica para la implementación de una línea de producción de agua saborizada en la planta piloto de procesos industriales.*

<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>ACCIONES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	<b>PRODUCTO</b>
<b>Realizar el estudio técnico</b>	establecer el proceso productivo	flujograma de proceso	La estandarización del proceso productivo
	establecer las maquinarias y equipos que se utilizaran	método por ponderación	
	diseñar la distribución de la línea de producción	lay Out y diagramas de flujos	
	Realizar el balance de masa	Balance hídrico del producto	
	establecer funciones principales	manuales de funciones	

### 5.1.1. ESTABLECER EL PROCESO PRODUCTIVO

Actualmente la Planta Piloto de Procesos Industriales cuenta con un flujograma de procesos establecido para la línea de purificación de agua, de la cual se realizaron modificaciones en el mismo para la extensión de la línea de producción y de esa forma obtener el producto propuesto que es el agua saborizada.

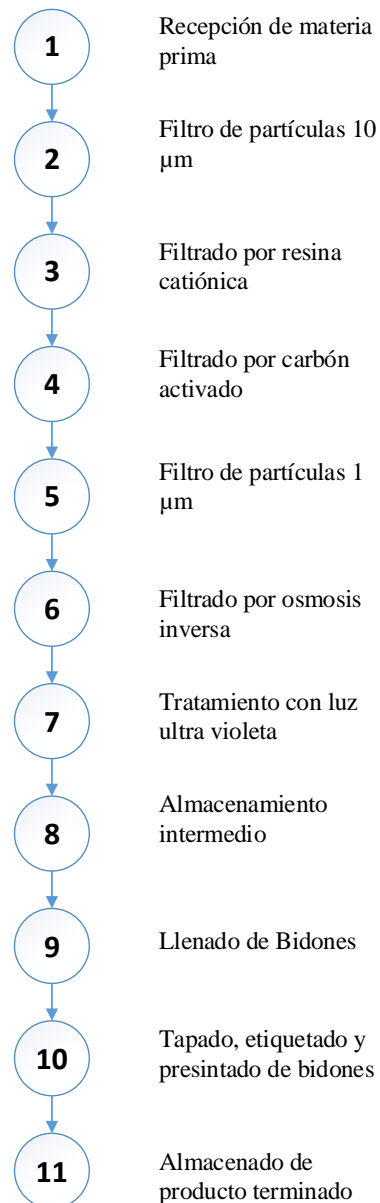


Figura 8: Flujograma de proceso de la línea de purificación de agua de la Planta Piloto de Procesos Industriales

Fuente: Manual de procedimiento “Línea de purificación de agua” Planta Piloto de Procesos Industriales, 2018

#### 5.1.1.1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

El agua utilizada proviene de un pozo de 18 metros de profundidad ubicado en la parte posterior de la planta. La bomba del pozo bombea el agua desde el pozo hasta un depósito de 10 000 litros. En este se espera una sedimentación natural por alrededor de 12 horas; para luego, con otra bomba, se envié el agua a un tanque elevado y a partir de donde se distribuye el agua cruda a toda la planta.

#### 5.1.1.2. FILTRO DE PARTÍCULAS

El objetivo del Filtro Pulidor es dar claridad y brillantez al agua, reteniendo partículas de hasta 100 micras y 1 micras. Sus componentes son un Porta filtro y Además un Cartucho filtrante intercambiable de 1 micras de retención. La función de este filtro es de detener las impurezas pequeñas (sólidos hasta 1 micras). Los pulidores son fabricados en polipropileno grado alimenticio (FDA). Después de este paso se puede tener una agua brillante y cristalina. Hay que tomar en cuenta que el cambio del cartucho filtrante se debe hacer cada 4 o 6 meses de uso o cuando el flujo de agua disminuye considerablemente.

#### 5.1.1.3. FILTRADO A TRAVÉS DE CARBÓN ACTIVO

WEBER (2011) indica que los filtros de carbón activado son utilizados como complemento del filtro de arena en procesos de tratamientos de efluentes, debido a su gran capacidad de absorción de moléculas orgánicas de cadena larga.

El primer efecto de los filtros de carbón activado es netamente mecánico, de retención de partículas de diámetros relativamente grandes, lo que generalmente se obvia debido a que estos filtros se colocan después de los filtros de arena, lo que implicaría que el agua se encuentra libre de sólidos en suspensión, A continuación, toma importancia el efecto de absorción del carbón activado, el cual se encarga de eliminar, como se apuntó anteriormente, los malos olores y malos sabores del agua, mediante la eliminación de los compuestos orgánicos de cadena larga, tales como fenoles, disolventes, colorantes derivados aromáticos, etc. En cuanto al frente de agotamiento del carbón activado, éste se comporta de manera lineal, saturándose primero las capas superiores y descendiendo hasta llegar al fondo.

El carbón activado, además de absorber la mayoría de los contaminantes disueltos en el agua. Elimina los elementos químicos como insecticidas, pesticidas, herbicidas, fungicidas blanqueadores, etc.

#### 5.1.1.4. FILTRADO DE RESINA CATIONICA

WEBER (2011) afirma que el segundo filtrado es el también llamado “ablandador”, este proceso consiste en hacer pasar el agua a través de un lecho de pequeñas esferas de material resinoso (resina de intercambio iónico), que cambian los iones presentes en el agua por otros fijados previamente en las resinas. Una vez que estas resinas se tamizan con material suspendido, se regeneran a través de un lavado con una solución salina pura, que vuelve a darles su carga iónica.

El intercambio iónico actúa intercambiando los iones de hidrógeno de los contaminantes catiónicos y los iones de hidroxilo de los contaminantes aniónicos en el agua de alimentación.

Los lechos de las resinas de intercambio iónico están compuestos de pequeñas perlas esféricas, por las que pasa el agua de alimentación removiendo minerales.

#### 5.1.1.5. FILTRACIÓN POR OSMOSIS INVERSA

George (2005) indica que La ósmosis inversa es una tecnología de purificación del agua que utiliza una membrana semipermeable para eliminar iones, moléculas y partículas más grandes en el agua potable. Para lograr la ósmosis inversa se aplica una presión para vencer la presión osmótica, que es una propiedad coligativa producida por diferencias de potencial químico del solvente, un parámetro termodinámico. La ósmosis inversa puede eliminar muchos tipos de elementos suspendidos en el agua, incluyendo bacterias, y está utilizada tanto en procesos industriales como para la producción de agua potable. El resultado es que la disolución es retenida del lado presurizado de la membrana y el solvente puro puede pasar al otro lado. Para lograr la «selectividad», esta membrana no debe dejar pasar iones o moléculas grandes a través de sus poros (o agujeros), pero debe dejar pasar libremente componentes más pequeños de la solución (como las moléculas solventes)

#### 5.1.1.6. FOTO-OXIDACIÓN POR LUZ ULTRAVIOLETA

WEBER (2011) indica que este proceso es conocido como esterilización, ya que es un proceso germicida que logra erradicar la contaminación microbiológica. Con una tecnología simple (sin adición de químicos ni cambios en la química general del agua), se hace pasar el influente por un cámara donde se encuentran las lámparas que emiten rayos de luz ultravioleta. Cuando los microorganismos tienen contacto con la radiación UV son automáticamente destruidos, logrando una exterminación del 99.99%.<sup>43</sup>

El blanco principal de la desinfección mediante la luz ultravioleta es el material genético, el ácido nucleico. Los microbios son destruidos por la radiación ultravioleta cuando la luz penetra a través de la célula y es absorbida por el ácido nucleico. La absorción de la luz ultravioleta por el ácido nucleico, provoca una reordenación de la información genética, lo que interfiere con la capacidad reproductora de la célula. Por consiguiente, los microorganismos son inactivados por la luz UV como resultado del daño foto químico que sostiene el ácido nucleico.

#### 5.1.1.7. OZONIZACIÓN

WEBER (2011) afirma que el Ozono es oxígeno enriquecido, constando de tres átomos de oxígeno, es inestable y se descompone con cierta facilidad en oxígeno normal y oxígeno nascente, que es un fuerte oxidante, se utiliza para la desinfección de agua, ya que descompone agresivamente a los organismos vivos sin dejar residuos químicos que puedan afectar la salud o el sabor del agua. El Ozono se genera a partir del aire u oxígeno, aplicando una descarga de alto voltaje para convertir parte del oxígeno (O<sub>2</sub>) a Ozono (O<sub>3</sub>), con lo que se hace una oxidación química, que elimina casi de manera inmediata cualquier vida biológica.

El ozono mata a la bacteria por medio de la ruptura de la membrana celular. Este proceso, conocido como destrucción de células por lisina, produce la dispersión del citoplasma celular en el agua: los lípidos insaturados son los componentes mayoritarios de la membrana citoplasmática que poseen las bacterias, el ozono ataca los enlaces alofónicos lo

que da lugar a la formación de un ozónido. Se considera que el ozono es el desinfectante de mayor eficiencia microbicida y requiere tiempos de contacto bastante cortos. Se ha demostrado que cuando el ozono es transferido al agua mediante un mezclador en línea sin movimiento, las bacterias son destruidas en dos segundos.

De esta forma, se consiguen eliminar virus, bacterias y microorganismos, en general cloro-resistentes. Gracias también a este elevado potencial de oxidación, se consigue precipitar metales pesados que pueden encontrarse en disolución y eliminar compuestos orgánicos, pesticidas y todo tipo de olores y sabores extraños que el agua pudiera contener. Otra de las importantes ventajas del uso del ozono frente al cloro es la rapidez con la que actúa, lo cual permite realizar tratamientos muy efectivos en pocos segundos o minutos, cuando para realizar un tratamiento de desinfección con cloro es necesario un tiempo de contacto muy superior. Debido a esta característica, actúa con gran eficiencia como desinfectante.

#### 5.1.1.8. ALMACENAMIENTO INTERMEDIO



El agua purificada es almacenada en un tiempo intermedio en un tanque de acero inoxidable con capacidad de 2,500 litros,



### 5.1.2. MAQUINARIAS Y EQUIPOS




La Planta Piloto de Procesos Industriales cuenta con los manuales de procedimiento de las diferentes líneas de producción con las que cuenta actualmente, en la misma expresa que las maquinarias con la que cuentan, por lo tanto, se propuso la adquisición de maquinarias para la extensión de la línea de purificación de agua la misma que se obtuvo a base de cotizaciones.

*Tabla 18*

*Maquinaria línea de purificación de agua de la planta piloto de procesos industriales*

<b>1: Pre filtro</b>	
Cantidad	1
Capacidad	20 LITROS MÍNIMO
Características generales	<p><b>MATERIAL:</b> PLASTICO ATOXICO</p> <p><b>PRESION:</b> 250 PSI</p> <p><b>INGRESO:</b> 2"</p> <p><b>SALIDA:</b> 2"</p> <p><b>SISTEMA:</b> CARTUCHO DE POLIÉSTER DE 10 MICRONES REHUSABLES</p> <p>CON MANOMETROS DE PRESION</p> <p><b>TRATAMIENTO:</b> SEDIMENTOS Y OXIDOS</p>
	
<b>2: Filtro de Carbón activo automático</b>	
Cantidad	1
Capacidad	15 LITROS POR MINUTO
Características generales	<p><b>PRESION:</b> HASTA 150 PSI</p> <p><b>SISTEMA:</b> SISTEMA AUTOMATIZADO</p> <p><b>MEDIDOR:</b> MEDIDOR DE FLUJO DE CAUDAL</p> <p><b>NUMERO DE TANQUES:</b> UNO PARA EL FILTRO CON REVESTIMIENTO CROMADO</p> <p><b>TUBERIA DE INGRESO:</b> 2"</p> <p><b>TUBERIA DE SALIDA:</b> 2 "</p> <p><b>MATERIAL FILTRANTE:</b> CARBON ACTIVADO COCO SHELL</p> <p><b>TIPO DE CEREBRO:</b> AUTOMATICO</p> <p><b>TIPO DE CORRIENTE:</b> 220 V 50 H</p>
	

<b>3: Ablandador automático</b>	
Cantidad	1
Capacidad	15 LITROS MINUTO
Características generales	<p><b>PRESION:</b> HASTA 150 PSI</p> <p><b>SISTEMA:</b> 100% AUTOMATICO, CON SISTEMA AUTOMATICO DE BLOQUEO EN PROCESO DE REGENERACIÓN</p> <p><b>MEDIDOR:</b> MEDIDOR DE FLUJO DE CAUDAL</p> <p><b>NUMERO DE TANQUES:</b> 1 PARA EL FILTRO CON REVESTIMIENTO CROMADO, OTRO PARA EL TANQUE DE SALMUERA PARA UNA CAPACIDAD DE 2 QUINTALES DE SAL CON CHUPADOR, FLOTADOR, Y SENSOR DE SAL CUANDO BAJE EL NIVEL DEL MISMO</p> <p><b>MATERIAL FILTRANTE:</b> 1 PIE CUBICO</p> <p><b>INGRESO:</b> 2"</p> <p><b>SALIDA:</b> 2"</p> <p><b>MATERIAL FILTRANTE:</b> RESINA CATIONICA NEGRA INDUSTRIAL</p> <p><b>CEREBRO:</b> AUTOMATICO (DIGITAL PANTALLA LCD), CON SEIS CICLOS (LAVADO-RETRO-LAVADOS-REGENERADO-LLENADO DE SALMUERA-RETROLAVADO-SERVICIO</p> <p><b>TIPO DE CORRIENTE:</b> 220 V 50 H</p>
	
<b>4: Osmosis Inversa</b>	
Cantidad	1
Capacidad	7.200 LITROS POR DIA
Características generales	<p><b>SISTEMA:</b> MANUAL Y AUTOMATICA</p> <p><b>RETROLAVADO:</b> AUTOMATICO</p> <p><b>MATERIAL FILTRANTE:</b> MEMBRANA 4" * 40"</p> <p><b>ACCESORIOS ADICIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ BOMBA DE ALTA PRESION DE 21 HP</li> <li>➤ MEMBRANA OI COMPUESTA DE LAMINA DELGADAD (UNA UNIDAD)</li> <li>➤ HAUSING PARA MEMBRANA ACERO INOXIDABLE (UNA UNIDAD)</li> <li>➤ TUBERIA DE ALTA PRESION</li> <li>➤ LAVADO AUTOMATICO DE MEMBRANAS</li> </ul>
	

<b>5: Pulidor</b>	
Cantidad	1
Características Generales	<p><b>PRODUCCIÓN MÍNIMA:</b> 25 LITROS MINUTO</p> <p><b>MATERIAL:</b> PLASTICO ATOXICOv</p> <p><b>PRESION:</b> 150 PSI</p> <p><b>INGRESO:</b> 1”</p> <p><b>SALIDA:</b> 1”</p> <p><b>SISTEMA:</b> CARTUCHO DE POLIÉSTER DE 1 MICRON REHUSABLES</p> <p><b>CANTIDAD:</b> 1 UNIDAD CON MANOMETROS DE PRESION</p> <p><b>TRATAMIENTO:</b> ATRAPAMIENTO DE LA MERMA DE LA RESINA Y CARBON</p>
	
<b>6: Esterilizador UV</b>	
Cantidad	1
Capacidad	21 LITROS POR MINUTO
Características generales	<p><b>MATERIAL:</b> ACERO INOXIDABLE</p> <p>INSTALADO EN LA PLANTA, CONECTADO AL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA</p>
	
<b>7: Equipo de Ozono</b>	
Cantidad	1
Capacidad	15 LITROS POR MINUTO
Características generales	<p>ELECTRICIDAD: UNIVERSAL 220V- 50 Hz 0.25amps</p>
	
<b><u>ACCESORIOS ADICIONALES</u></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ARMAZON CON REVESTIMIENTO DE POLVO DE ACERO Y PINTADO AL HORNO</li> <li>➤ MEMBRANA OI COMPUESTA DE LAMINA DELGADAD (UNA UNIDAD)</li> <li>➤ MEDIDOR DE SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS DE INGRESO Y SALIDA DE AGUA</li> <li>➤ CONTROLADORES O MEDIDORES DE PRESIÓN DE AGUA DE INGRESO Y SALIDA</li> <li>➤ SENSOR DE BAJA PRESIÓN (UNA UNIDAD)</li> <li>➤ CONTROLADORES DE FLUJO</li> <li>➤ INDICADORES DE PRE FILTROS DE ENTRADA Y SALIDA</li> <li>➤ APAGADO Y ENCENDIDO AUTOMATICO</li> </ul>

Fuente: Documentación Planta Piloto de Procesos Industriales, 2018

### 5.1.3. DISEÑAR LA DISTRIBUCIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

Para el diseño del lay Out se tomó como punto de inicio la infraestructura de la Planta Piloto de Procesos industriales con la que cuenta actualmente como se observa en la figura 8 se propuso la modificación para de la línea y de esa manera poder extenderla para obtener un nuevo producto.

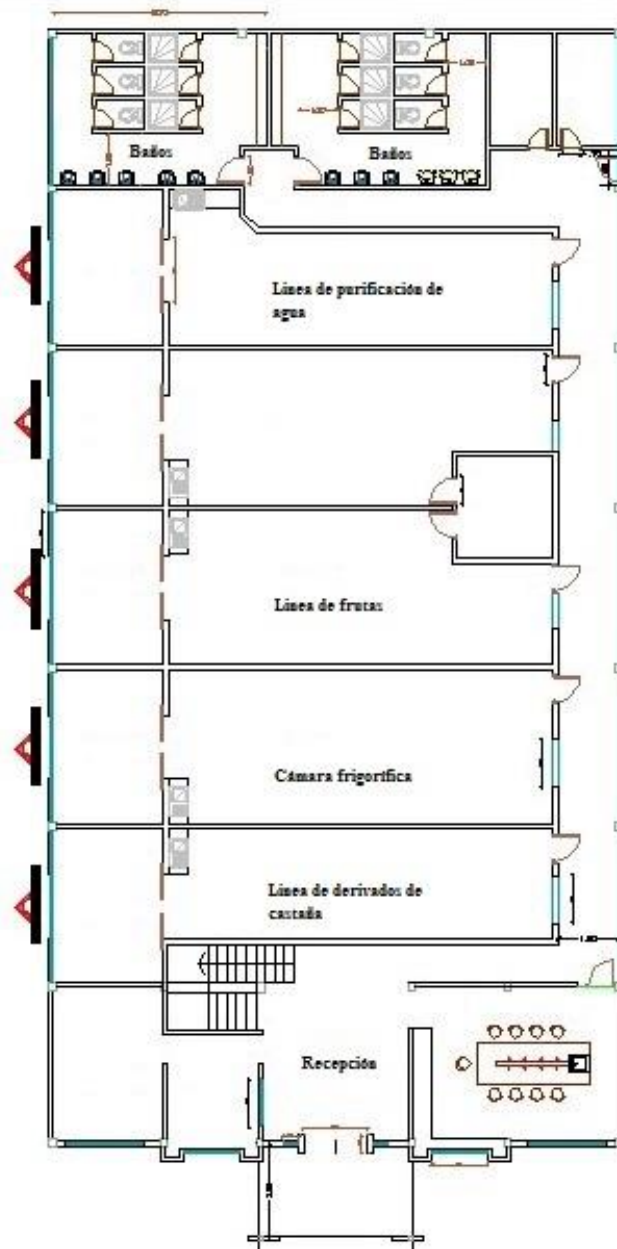


Figura 9: Plano actual de la Piloto de Procesos Industriales  
Fuente: Documentación, Arq. Pablo Navia Miranda, 2018

#### 5.1.4. BALANCE DE MASA

El balance de masa que se muestra en la página 49 del presente documento, fue realizado tomando en cuenta la ley de conservación de la materia, donde la velocidad de entrada de materia a un sistema estacionario es igual a la velocidad de salida de la materia del sistema (Sanchez,2003), en régimen permanente la acumulación es nula, es necesario considerar los cambios físicos que se producen en el proceso.

#### 5.1.5. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

Para establecer las funciones principales, se tomó en cuenta la metodología empleada por STEPHEN ROBBINS – Comportamiento organizacional (2015), en la cual indica que una Estructura organizacional define como se dividen, agrupan y coordinan formalmente las tareas en el trabajo dentro de una organización para alcanzar luego la coordinación del mismo orientándolo al logro de los objetivos y eficiencia de la empresa.

Por otro lado, se estableció un organigrama propuesto en base al existente en la Planta Piloto de Procesos Industriales, además de manuales de funciones para todos los puestos de trabajo que influyen en la producción de agua saborizada. El mismo se encuentra en la página 52 del presente documento.



Fuente: Elaboración propia

#### 5.2.1.1. MEZCLADO

El mezclado requiere un procedimiento previo, es decir, la preparación de un jarabe antes del mezclado con el agua. La preparación del jarabe consiste en mezclar inicialmente una proporción 1/8 de agua, aceite esencial y endulzante, se procede a calentar ligeramente la mezcla, y posteriormente, se añaden el resto de los aditivos, en las correspondientes proporciones.

Una vez realizado el jarabe, se mezcla el mismo con el agua purificada y almacenada en un tanque para su posterior envasado.

#### 5.2.1.2. ENVASADO Y EMPAQUETADO

La operación de envasado se realiza con la ayuda de un equipo semi manual, el cual debe ser alimentado con las botellas previamente lavadas y etiquetadas, así mismo también se utilizará la sacheteadora de la línea de producción de agua para tener una variedad de presentación de nuestro producto final.

La esterilización de tapas y botellas se realiza, inicialmente, mediante una solución, para así poder eliminar cualquier riesgo de contaminación cruzada.

Una vez esterilizados los elementos para el envasado se procede al llenado y taponado de botellas, finalmente, se etiquetan las botellas listas para su almacenamiento final.

#### 5.2.1.3. ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO

El producto terminado, ya sea en la presentación de botellas pet o sachet se almacenarán en las cámaras frigoríficas con la que cuenta la planta piloto de procesos industriales

Por lo tanto, la modificación del proceso productivo se determinó con la extensión de la línea de producción de agua, en la cual consistió en la adicción de nuevos procesos en la línea ya existente para la obtención de un nuevo producto, en este caso el agua saborizada.

## 5.2.2. MAQUINARIAS Y EQUIPOS PROPUESTO

En la actualidad la Planta Piloto de Procesos Industriales cuenta con maquinaria de la línea de purificación de agua, en la cual se detalla en la Tabla 17 y es necesario realizar la adquisición de maquinaria como se muestra en la Tabla 18, para la extensión de dicha línea y producir agua saborizada para cubrir la demanda insatisfecha del mercado del Municipio de Cobija.




Las maquinarias propuestas para la extensión de la línea de producción de agua purificada de la línea de purificación de agua de la Planta Piloto de Procesos Industriales son las siguientes:

*Tabla 19*

*Maquinaria propuesta para la extensión la línea de agua purificada de la Planta Piloto de Procesos Industriales*

<b>1: Llenadora</b>	
Cantidad	1
Capacidad	2500-2600 botellas/hora
Características generales	<p>Modelos: GWTGCP-12</p> <p>Cabezas de llenado: GWTGCP-12J(12 cabezas),</p> <p>Diámetros de botella aceptados: Ø=50- 90mm, Altura= 170-320mm, Volumen=330—2000ml;</p> <p>Tamaño: 1000×800×2000mm.</p> <p>Costo: \$us 8.820</p>



<b>2: Tapadora</b>	
Cantidad	1
Capacidad	1800-2000 b/h
Características generales	<p>Número de cabezas de Taponado: 1</p> <p>Tipo de Botella (mm): Ø=56-100mm, Altura=160-320mm;</p> <p>Diámetro de la corona de la botella: Ø27.5; Energía: 0.75kw;</p> <p>Apariencia (mm) y Peso Neto: 940x700x2130mm, 500kg Costo: \$us 6.900</p>
	
<b>3: Horno termocontraible</b>	
Cantidad	1
Capacidad	hasta 10 Pack por minuto
Características generales	<p>Potencia instalada: 4800 watts monofásico</p> <p>Modelo: prepack</p> <p>Consumo promedio: 4000 3000 watts</p> <p>Ancho de boca (cm) 25 Alto de boca (cm) 20</p> <p>Temperatura máxima 300°C</p> <p>Dimensiones: 1700 x 550 x 475 mm (l*a*al)</p> <p>Costo: \$us. 7.500</p>
	
<b>4: Tanque de acero inoxidable</b>	
Cantidad	1
Capacidad	2500 litros
Características generales	<p>Tanque de acero inoxidable con ingreso y salida de producto.</p> <p>Construido en plancha de acero inoxidable AISI 304 de 2 mm de espesor el cilindro interior.</p> <p>El fondo y la tapa en plancha de acero inoxidable AISI 304 de 3 mm y 2 mm de espesor respectivamente con cantos redondeados.</p> <p>Costo: 3000\$</p>
	

Fuente: Elaboración propia a base de cotizaciones



### 5.2.4. BALANCE DE MASA

Ya que la materia prima es el agua, se realizará un balance hídrico del producto y un análisis de las entradas y salidas de agua a la planta procesadora.

#### 5.2.4.1. BALANCE HÍDRICO DEL PRODUCTO

El balance hídrico presentado en la figura 11 se realizó bajo el formato y la normalización de la guía para la elaboración del manifiesto ambiental industrial y plan de manejo ambiental – RASIM. Además de tomar en cuenta la ley de conservación de la materia, Se puede observar que por cada litro de agua que entra al proceso, se extraen 0.4327 litros de agua saborizada.

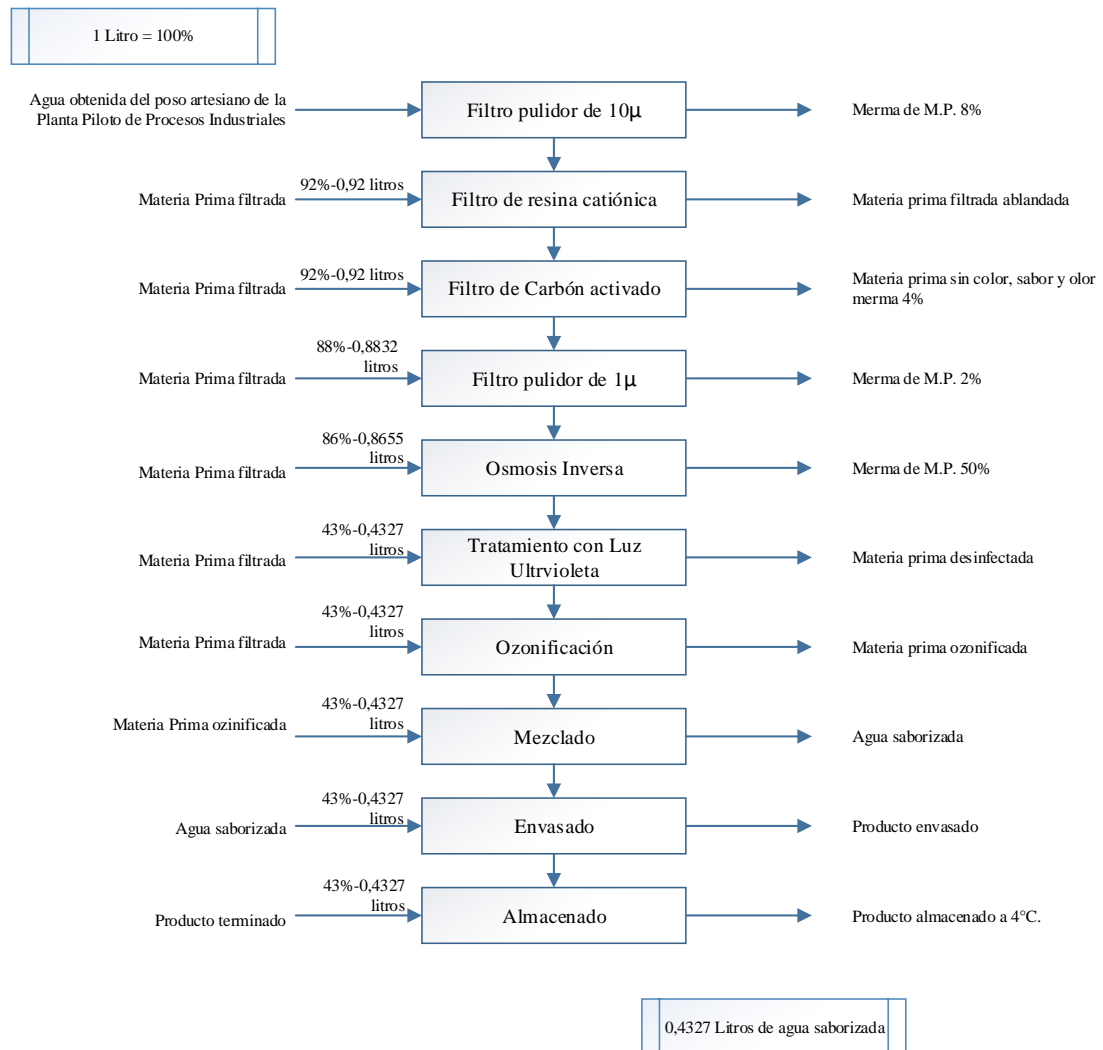


Figura 12: Balance de masa del agua saborizada

Fuente: Elaboración propia

## 5.2.5. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

### 5.2.5.1. ORGANIGRAMA

En la tabla 20, se presentan estos elementos como respuestas a preguntas estructurales importantes.

*Tabla 20*

*Preguntas y respuestas fundamentales para diseñar la estructura organizacional apropiada*

<b>N°</b>	<b>LA PREGUNTA CLAVE</b>	<b>LA RESPUESTA ESTA EN</b>
<b>1</b>	¿En qué medida las tareas se dividen en trabajos separados?	Especialización laboral
<b>2</b>	¿Sobre qué base se agrupan los trabajos?	Departamentalización
<b>3</b>	¿A quiénes reportan individuos y grupos?	Cadena de mando
<b>4</b>	¿De qué manera puede dirigir un gerente de manera eficiente y eficaz?	Tramo de control
<b>5</b>	¿Quién tiene la autoridad para tomar decisiones?	Centralización y descentralización
<b>6</b>	¿En qué manera se regirán empleados y administradores, con reglas y normas?	Formalización

Fuente: Comportamiento Organizacional, Stephen Robbins

Siguiendo el modelo de Stephen Robbins para la organización de una empresa, se propone una estructura con las siguientes características:

Tabla 21

*Características de la estructura organizacional*

N°	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO
1	Especialización laboral	Las actividades se dividen en puestos de trabajo, sin embargo no es indispensable una especialización específica por puesto.
2	Departamentalización	Se agrupan las tareas por funciones, es decir existen dos departamentos: producción y comercialización, bajo el mando de una gerencia general.
3	Cadenas de mando y tramos de control	la cadena de mandos parte de una gerencia general hacia los responsables de los dos departamentos y de estos a los correspondientes trabajadores dentro de dichos departamentos.
4	Centralización y descentralización	Es una estructura centralizada, ya que la dirección (gerente general y jefes de departamento) toma las principales decisiones sin mayor aportaciones del personal de niveles inferiores
5	Formalización	Las tareas de producción son estandarizadas por lo tanto existe una formalización estrecha en cuanto al departamento de producción. Sin embargo, se sugiere un procedimiento menos estandarizado en el área de comercialización.

Fuente: Elaboración propia en base a STEPHEN ROBBINS – Comportamiento organizacional – Capítulo 15 “Bases de la estructura de la organización.”

Por lo tanto, y bajo las características ya mencionadas, el organigrama propuesto para la Planta Piloto de Procesos Industriales es el de la figura 13.

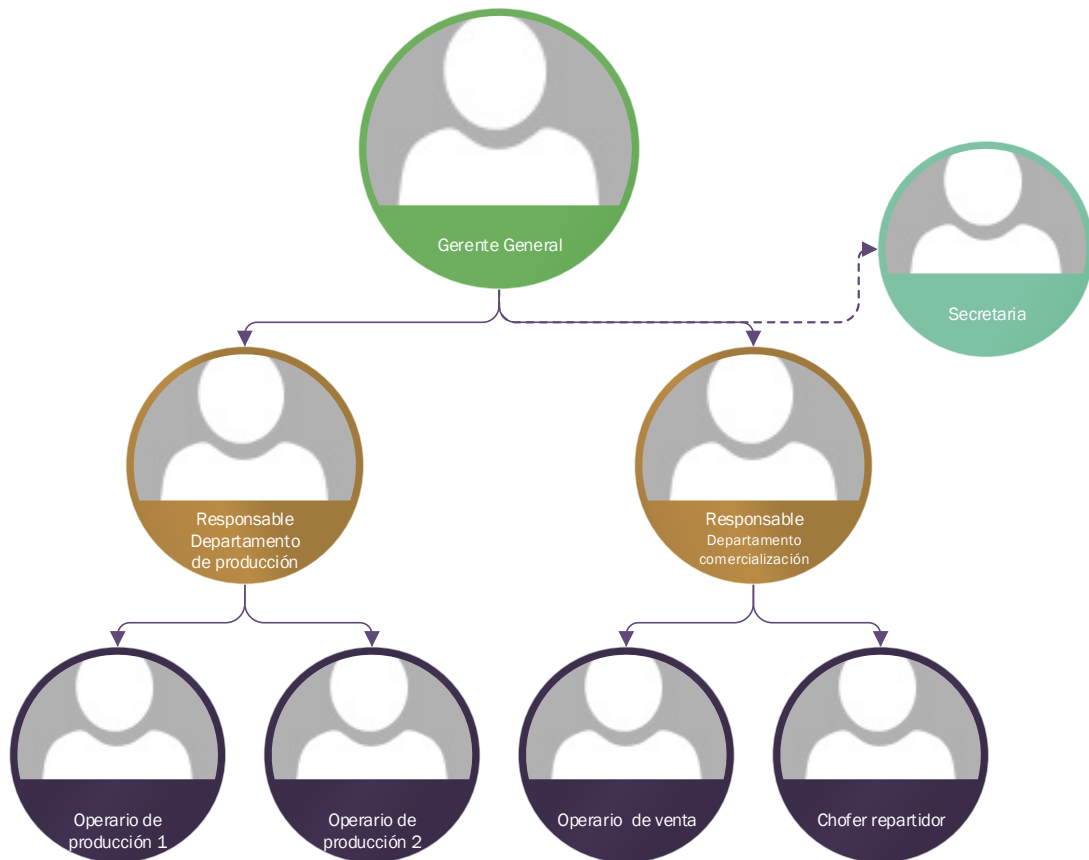


Figura 13: Organigrama Planta Piloto de Procesos Industriales  
Fuente: Elaboración propia

El modelo de organización cuenta con tres niveles:

- ✓ Nivel 1: Gerencia general
- ✓ Nivel 2: Responsables de producción y comercialización
- ✓ Nivel 3: Operarios de producción y comercialización
- ✓ Staff: No se encuentran en ningún nivel, pues son puestos de apoyo.

### 5.2.5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Los puestos de trabajo, tanto ejecutivo como operativo, presentan ciertos requerimientos mínimos para la selección y contratación en función a la calificación de cada puesto de trabajo:

*Tabla 22*

*Clasificación de los puestos de trabajo*

Nº	Puesto	Nivel	Especialidad	Clasificación
1	Gerente General	1	Ingeniero Industrial, Administrador de empresas.	AA
2	Responsable de producción	2	Ingeniero industrial	A
3	Responsable de comercialización	2	Ingeniero industrial, Ingeniero comercial, Administrador de empresas	A
4	Operarios de producción	3	Operarios con experiencia de trabajos en planta y conocimiento de Buenas Prácticas de Manufactura	C
5	Operarios de comercialización	3	Operarios con experiencia en ventas y conocimiento de atención al cliente	C
6	Chofer repartidor	3	Chofer con conocimiento de las calles y avenidas del municipio de cobija, con licencia categoría A o B.	C
7	Secretaria	Staff	Estudio de secretariado ejecutivo y manejo de paquetes informáticos	B

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.5.3. FUNCIONES PRINCIPALES

#### 5.2.5.3.1. MANUAL DE FUNCIONES

Los manuales de funciones fueron realizados de acuerdo a la metodología establecida, dichos manuales de funciones fueron realizados para los siguientes puestos:

- ✓ Gerente general
- ✓ Responsable de producción
- ✓ Responsable de comercialización
- ✓ Operarios de producción
- ✓ Operarios de comercialización
- ✓ Chofer
- ✓ Secretaria

Los mismos que fueron revisados y aprobados por los responsables pertinentes.

#### 5.2.5.3.2. FUNCIONES PRINCIPALES

#### 5.2.5.3.3. PERSONAL ADMINISTRATIVO

Dentro de esta categoría de personal administrativo se encuentran:

##### **GERENTE GENERAL. -**

- ✓ La función principal del gerente general será el control y coordinación de las actividades más relevantes de la empresa para el cumplimiento de los objetivos de la empresa y el desarrollo de nuevas metas corporativas.
- ✓ Coordinar con los departamentos de ventas y producción para la elaboración de estrategias que permitan ser competitivos.
- ✓ Definir e implementar mecanismos de control sobre las actividades de la empresa
- ✓ Gestionar y administrar los recursos humanos de la empresa
- ✓ Organizar y coordinar las actividades de producción y comercialización.
- ✓ Establecer las políticas de acción, que permitan generar valor y propiciar un buen

ambiente de trabajo guiados hacia el objetivo principal de la empresa

- ✓ Elaborar estrategias que permitan ser competitivos.
- ✓ Organizar y coordinar las actividades productivas y de ventas.
- ✓ Analizar y actualizar la información contable, financiera y administrativa que permita realizar un correcto manejo del área financiera.
- ✓ Realizar balances y presupuestos anuales para el informe a los socios accionistas.
- ✓ Estudiar de manera constante el mercado en el que se desenvuelve el proyecto para así, analizar los cambios y los nuevos mercados.

### **JEFE DE PRODUCCIÓN:**

El jefe de producción es el encargado de la planeación, supervisión y control del proceso productivo y todos los recursos y variables que éste implica. Algunas de sus principales funciones son:

- ✓ Supervisar de los operarios y del área de control de calidad,
- ✓ Administrar de los operarios, horarios, permisos, etc.
- ✓ Planificar de la producción y los recursos requeridos.
- ✓ Gestionar los pedidos para el aprovisionamiento de insumos para la producción.
- ✓ Velar por el cumplimiento de plazos de entrega, a clientes y por parte de proveedores.
- ✓ Evaluar periódicamente el rendimiento de la planta y proponer mejoras continuas.
- ✓ Programar el mantenimiento de la maquinaria y equipos.
- ✓ Elaborar informes trimestrales para la coordinación con gerencia y el departamento de comercialización.

### **JEFE DE COMERCIALIZACIÓN:**

El jefe de comercialización administra, regula y coordina todas las actividades, estrategias y decisiones de comercialización del producto. Sus principales funciones son:

- ✓ Supervisar de los operarios de comercialización.

- ✓ Establecer las relaciones con proveedores y clientes.
- ✓ Estudiar continuamente los cambios en el mercado, para mantener al producto a la vanguardia de la competencia del mercado.
- ✓ Definir las rutas, mercados y actividades que deben seguir los operarios de comercialización.
- ✓ Buscar y negociación de nuevos mercados, cliente potenciales y proveedores.
- ✓ Llevar la contabilidad, realizar los balances y estados financieros de la empresa.
- ✓ Generar de órdenes de compra y venta y mantenimiento de una base de datos, para la sistematización de las operaciones.
- ✓

#### 5.6.3.2.2. PERSONAL OPERATIVO

Dentro del personal operativo se tienen dos tipos de operarios, los operarios de producción y los operarios de comercialización además del chofer de ventas.

#### **OPERARIO DE PRODUCCIÓN:**

- ✓ Lavar, enjuagar y esterilizar los envases de los productos
- ✓ Llenado, tapado, etiquetado y empaquetado del producto en presentación de PET 500ml
- ✓ Elaboración de los sachet de 400 ml, empaquetado y almacenado.
- ✓ Limpiar en general el área de producción

#### **OPERARIO DE COMERCIALIZACIÓN**

- ✓ Distribuir del producto a los mercados, supermercados, tiendas, etc. determinados por el jefe de comercialización
- ✓ Controlar y monitorear del producto, en cuanto a cobros y plazos.
- ✓ Almacenar los insumos y producto terminado.



## CAPÍTULO VI EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA.

## 6. CAPITULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

### 6.1. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

Para la elaboración del presente capítulo se tomó como guía el siguiente marco metodológico que se muestra en la tabla 23

*Tabla 23*

*Marco metodológico para la elaboración de la evaluación económica financiera para la implementación de una línea de producción de agua saborizada en la planta piloto de procesos industriales*

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACCIONES	INSTRUMENTOS	PRODUCTO
<b>Realizar la evaluación económica-financiera</b>	Elaborar el flujo de caja	Flujo de caja	Rentabilidad del proyecto
	Realizar una evaluación económica	VAN Económico, TIR Económico, Análisis de sensibilidad y punto de equilibrio.	
	Realizar una evaluación financiera	VAN Financiero, TIR Financiero	

#### 6.1.1. ELABORACIÓN DEL FLUJO DE CAJA

El flujo de caja servirá para determinar la factibilidad del proyecto.

Para realizar el flujo de caja, se calculó los datos necesarios para obtener un flujo de caja base, dichos datos son las siguientes:

- ✓ Tiempo de vida del proyecto. –

La misma se definirá de acuerdo a criterios de vida útil de los proyectos en la actualidad, la misma que indica (Ramallo, 2005) que lo recomendable es de 5 años.

✓ Producción anual durante la vida del proyecto

La producción anual del agua saborizada se realizó de acuerdo a las capacidades productivas de las maquinarias existentes y las propuestas, así como se muestran en la tabla 17 y la tabla 18, la misma se mantendrá constante durante el tiempo de vida del proyecto.

✓ Costo de producción

En los costos de producción se tomaron en cuenta todos los gastos directos que involucran la elaboración del producto propuesto, tales como la materia prima, costo de insumos, costo de energía eléctrica, mano de obra directa y otros gastos que son necesarios para la producción.

Los costos de producción fueron elaborados a base de cotizaciones de los servicios básicos y de los insumos necesarios para la producción de los mismos, para el cálculo de costo de producción anual se aplicó la tasa de inflación proyectada por el Banco Central de Bolivia como se muestra en la tabla 24 y de la misma forma se aplicó el porcentaje de aumento salarial para los costos de mano de obra el cual es de 5,5,% anual según datos del Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social del País.

*Tabla 24*

*Tasa de inflación proyectada por el Banco Central de Bolivia.*

Año	% de inflación
<b>2019</b>	1,82%
<b>2020</b>	2,44%
<b>2021</b>	3,17%
<b>2022</b>	3,15%

Fuente: Boletín estadístico, Banco Central de Bolivia (2017)

✓ Costo de administración

Dentro de los costos de administración se tomaron en cuenta los sueldos del plantel administrativos y los costos de material administrativos, los cuales de la misma forma del costo de producción se aplicaron el porcentaje de aumento salarial y los índices de inflación para dichos costos.

✓ Costo de comercialización

Los gastos de comercialización están compuestos por los sueldos del personal de comercialización, así como el responsable, operarios y el chofer repartidos, dichos sueldos para el cálculo del costo de operación serán afectados por el índice de incremento salarial.

✓ Costo de operación

Los costos de operación son la suma de los costos de producción, administración y de comercialización, así como detalla (Ramallo,2005)

✓ Costo Unitario de Producción

Tal como indica (Ramallo,2005), el costo de unitario de producción es la división entre el costo de producción y la cantidad producida.

✓ Precio de venta

Para determinar el precio de venta, se incrementó un 20% del costo unitario de producción para generar utilidad para el presente proyecto.

✓ Inversión inicial en activo fijo y diferido

Dentro de estos costos se tomaron en cuenta el costo de adquisición de la maquinaria propuesta para la extensión de la línea de purificación de agua y los costos de la adición de un nuevo producto al registro sanitario actual de la Planta Piloto de Procesos Industriales.

✓ Depreciación de las maquinarias

Es el valor que pierde la maquinaria durante el tiempo de vida del proyecto, y se tiene como punto inicial los precios de adquisición de las maquinarias y el tiempo de vida del proyecto en sí.

✓ Costo de capital de trabajo

Para determinar el costo de capital de trabajo se inició a partir de los datos obtenidos como ser la cantidad de producción y el costo de operación durante los 5 años de vida del proyecto.

Como referencia en cuanto a costo fijos y variables se tomó en cuenta la siguiente figura.

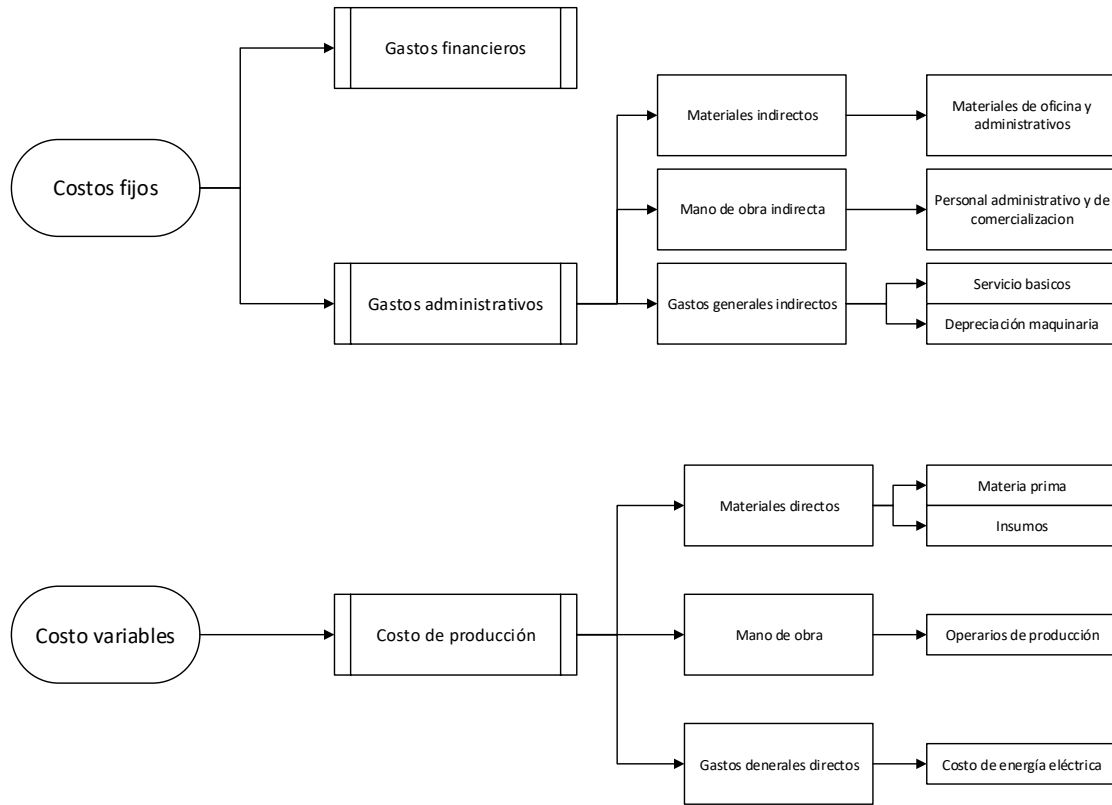


Figura 14: Estructura de costos fijos y variables  
Fuente: Elaboración propia

### 6.1.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para desarrollar la evaluación económica del proyecto se toma en cuenta todos los costos de producción, la inversión con recursos propios, los mismos definirán la puesta en marcha del proyecto y los resultados que se obtendrán serán los siguientes indicadores económicos:

- ✓ Valor actual neto (V.A.N.)
- ✓ Tasa interna de retorno (T.I.R.)
- ✓ Relación beneficio costo (R.B.C.)

### 6.1.3. EVALUACIÓN FINANCIERA

Para la evaluación financiera del proyecto se recurrió a información de un crédito comercial para cubrir un porcentaje de la inversión inicial, Para conocer y escoger una fuente

de financiamiento específica, la tabla 25 muestra las diferentes alternativas referentes al interés efectivo de los distintos bancos de que operan en el municipio de cobija.

*Tabla 25*

*Tasas de interés de crédito comercial*

<b>ENTIDAD BANCARIA</b>	<b>INTERÉS PARA CRÉDITO COMERCIAL</b>
<b>Banco Nacional de Bolivia</b>	6,39%
<b>Banco mercantil Santa Cruz</b>	6,12%
<b>Banco bisa S.A.</b>	5,47%
<b>Banco Unión S.A.</b>	4,63%
<b>Banco Ganadero</b>	5,26%

Fuente: Boletín informativo Banco central de Bolivia (2018)

## 6.2. RESULTADOS DEL FLUJO DE CAJA

Para el desarrollo del flujo de caja se establecieron los siguientes costos.

### 6.2.1. TIEMPO DE VIDA DEL PROYECTO.

El tiempo de vida del proyecto propuesto se estableció en un lapso de tiempo de 5 años a partir de la ejecución del mismo.

### 6.2.2. PRODUCCIÓN ANUAL

La producción anual del proyecto se mantendrá constante durante el tiempo de vida del proyecto el cual es de 5 años, por lo tanto, la producción total del proyecto se puede verificar en la tabla 26.

*Tabla 26*

*Producción anual del proyecto*

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>PRODUCCION ANUAL (LITROS)</b>	712.800,00	712.800,00	712.800,00	712.800,00	712.800,00

### 6.2.3. COSTO DE PRODUCCIÓN

#### 6.2.3.1. MATERIA PRIMA

El agua, como se ha visto en la tabla de distribución de agua en la empresa, se divide en la línea de purificación de agua y en la línea de agua saborizada, en la cual se dividen en un 60% y 40% respectivamente, Por lo tanto, considerando el costo por m<sup>3</sup> igual a Bs. 12, el costo de materia prima se aprecia en la tabla 27.

*Tabla 27*

*Costo de materia prima*

Nº	PRODUCCIÓN (LITROS/AÑO)	CONSUMO(M <sup>3</sup> /AÑO)	COSTO (BS./AÑO)
1	1.425.600,00	1.425,60	Bs 17.107,20
2	1.425.600,00	1.425,60	Bs 17.107,20
3	1.425.600,00	1.425,60	Bs 17.107,20
4	1.425.600,00	1.425,60	Bs 17.107,20
5	1.425.600,00	1.425,60	Bs 17.107,20

#### 6.2.3.2. INSUMOS

Los insumos y el costo de los mismos han sido provistos por la empresa MAPRIAL S.R.L., que es la proveedora de las esencias, concentrados y aditivos. Por otro lado, las tapas etiquetas y botellas serán adquiridos de una fuente externa, la cual ofrece los precios unitarios que se presentan en la tabla 28

Tabla 28  
Costos de insumos

N°	Insumos		Costo/litro		costo/unidad producida
1	eduldiet	Bs	0,04	Bs	0,02
2	Ácido cítrico	Bs	0,05	Bs	0,03
3	Ácido ascórbico	Bs	0,04	Bs	0,02
4	Saborizante	Bs	0,04	Bs	0,02
5	Conservantes E202 y E211	Bs	0,05	Bs	0,03
6	Bobinas plásticas	Bs	0,80	Bs	0,40
	<b>TOTAL</b>	Bs	1,02	Bs	0,51

Una vez calculado el costo de insumo por litro de obtuvo el costo de insumo para la producción anual el mismo que fue:

$$1,02 \text{ Bs. (Costo por litro)} * 712.800,00(\text{Litros/año}) = 727.056,00 \text{ (Bs./Año)}$$

#### 6.2.3.3. OTROS MATERIALES

Son materiales de mucha importancia para la producción, los mismo no forman parte del producto final, así como se muestra en la tabla 29.

Tabla 29  
Costo anual de otros materiales

Ítem	Cantidad	Costo (Bs.)	Total (Bs.)
<b>Vestimenta de producción (barbijo, cofia, buzo y blusa)</b>	4,00	Bs 120,00	Bs 480,00
<b>Bota de látex</b>	4,00	Bs 50,00	Bs 200,00
<b>Material de limpieza</b>	12,00	Bs 500,00	Bs 6000,00
Total			Bs 6.680,00

#### 6.2.3.4. GASTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Dentro de los gastos generales de producción se considera al costo de la energía eléctrica.

Para el cálculo de la energía eléctrica se considera el cálculo de requerimiento energético, el costo de Bs/Kwh 0,701.

el costo de la energía eléctrica es de 52.844 Bs. anuales como se muestra en la tabla 30.

*Tabla 30*  
*Consumo de energía eléctrica de maquinaria*

EQUIPOS	POTENCIA (KW)	TIEMPO PROMEDIO DE OPERACIÓN (H/AÑO)	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (KWH/AÑO)
<b>Filtro de carbón activado</b>	0,90	1.750,00	1.575,00
<b>filtro de resina catiónica</b>	0,90	1.750,00	1.575,00
<b>lámpara u.v.</b>	0,02	1.750,00	35,00
<b>ozonizador</b>	0,15	1.750,00	262,50
<b>llenadora</b>	0,75	1.750,00	1.312,50
<b>tapadora</b>	0,75	1.750,00	1.312,50
<b>bombas</b>	1,20	1.750,00	2.100,00
<b>horno túnel</b>	3,00	1.500,00	4.500,00
<b>Total</b>			12.672,50

Por lo tanto, una vez calculado el consumo energético de las maquinarias se obtiene el resultado del costo de energía eléctrica según la tarifa de electricidad establecida en la Resolución AE N°473/2015.

*Tabla 31*  
*Costo del consumo de energía eléctrica de las maquinarias*

Ítem	Consumo Kwh/año	costo Kwh	Costo total anual
<b>Maquinaria</b>	12.672,50	Bs 0,701	Bs 8.883,42

### 6.2.3.5. MANO DE OBRA DIRECTA

La mano de obra directa es la fuerza de trabajo empleada para elaborar el producto, que corresponde al personal del departamento de producción, es decir, los operarios, Se deben considerar los aportes laborales y patronales según leyes y reglamentos vigentes en el país, así como se muestra en la tabla 32

*Tabla 32*

*Escala salarial para los operarios y responsable de producción de la línea de agua saborizada de la Planta Piloto de Procesos Industriales*

N°	Ítem	Sueldo	AFP. R.V. 10%	AFP. R.C. 1,71%	AFP. C.M.0,5%	TOTAL EN APORTES PATRONALES	Aguinaldo	Bono Frontera	Total Ganado	Total sueldos y salarios mensual	Total sueldos y salarios anual
<b>APORTES PATRONALES</b>							<b>8,33%</b>	<b>20%</b>	<b>(Bs.)</b>	<b>(Bs.)</b>	<b>(Bs.)</b>
<b>1</b>	Operador de producción 1	Bs 2.060,00	Bs 206,00	Bs 35,23	Bs 10,30	Bs 251,53	Bs 171,60	Bs 412,00	Bs 2.392,07	Bs 2.392,07	Bs 28.704,86
<b>2</b>	operador de producción 2	Bs 2.060,00	Bs 206,00	Bs 35,23	Bs 10,30	Bs 251,53	Bs 171,60	Bs 412,00	Bs 2.392,07	Bs 2.392,07	Bs 28.704,86
<b>3</b>	responsable de producción	Bs 5.000,00	Bs 500,00	Bs 85,50	Bs 25,00	Bs 610,50	Bs 416,50	Bs 1.000,00	Bs 5.806,00	Bs 5.806,00	Bs 69.672,00
<b>Total</b>											Bs 127.081,73

#### 6.2.3.6. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN ANUALIZADO

El costo total de producción es la suma de los costos que están directamente relacionados con la elaboración del producto tal como se muestra en la tabla 33.

Tabla 33

*Costo total de producción anualizado*

AÑO	MP	INSUMO	OTROS MATERIALES	MANO DE OBRA	ENERGIA	TOTAL
<b>1</b>	Bs 17.107,20	Bs 727.056,00	Bs 1.280,00	Bs 127.081,73	Bs 8.883,42	Bs 881.408,35
<b>2</b>	Bs 17.326,17	Bs 736.362,32	Bs 1.296,38	Bs 134.071,23	Bs 8.883,42	Bs 897.939,52
<b>3</b>	Bs 17.748,93	Bs 754.329,56	Bs 1.328,02	Bs 141.445,14	Bs 8.883,42	Bs 923.735,07
<b>4</b>	Bs 18.311,57	Bs 778.241,80	Bs 1.370,11	Bs 149.224,63	Bs 8.883,42	Bs 956.031,54
<b>5</b>	Bs 18.888,39	Bs 802.756,42	Bs 1.413,27	Bs 157.431,98	Bs 8.883,42	Bs 989.373,48

#### 6.2.4. GATOS FINANCIEROS

Los gastos financieros se refieren al interés que se pagará por un préstamo percibido, el cual se detalla en el apartado de estudio financiero, del cual se extrae el gasto financiero anual.

#### 6.2.5. GASTOS ADMINISTRATIVOS

##### 6.2.5.1 COSTOS DE MATERIALES DE OFICINAS Y ADMINISTRATIVOS

En los gastos de oficina fueron considerados principalmente los señalados las conexiones de internet, conexiones telefónicas y los materiales de papelería que se utilizan para el funcionamiento adecuado de las áreas administrativas.

Tabla 34

*Gastos de oficina y administración*

N°	ÍTEM	PAGO MENSUAL (BS.)	PAGO ANUAL (BS.)
<b>1</b>	Internet	250	3000
<b>2</b>	Papelería	300	3600
<b>3</b>	Teléfono	250	3000
<b>Total</b>			<b>9600</b>

## 6.2.5.2. PERSONAL ADMINISTRATIVO

Se calculan los beneficios sociales de la misma manera que para la mano de obra directa. Dentro de este cálculo se consideran los siguientes puestos:

*Tabla 35*

*Escala salarial del personal administrativo de la planta piloto de procesos industriales*

N°	Ítem	Sueldo	AFP. R.V. 10%	AFP. R.C. 1,71%	AFP. C.M.0,5%	TOTAL EN APORTES PATRONALES	Aguinaldo	Bono Frontera	Total Ganado	Total sueldos y salarios mensual	Total sueldos y salarios anual
		<b>APORTES PATRONALES</b>				<b>(Bs.)</b>	<b>8,33%</b>	<b>20%</b>	<b>(Bs.)</b>	<b>(Bs.)</b>	<b>(Bs.)</b>
<b>1</b>	Gerente general	Bs 8.000,00	Bs 800,00	Bs 136,80	Bs 40,00	Bs 976,80	Bs 666,40	Bs 1.600,00	Bs 9.289,60	Bs 9.289,60	Bs 111.475,20
<b>2</b>	Secretaria	Bs 2.500,00	Bs 250,00	Bs 42,75	Bs 12,50	Bs 305,25	Bs 208,25	Bs 500,00	Bs 2.903,00	Bs 2.903,00	Bs 34.836,00
<b>Total</b>											Bs 146.311,20

Por lo tanto, el costo total en los gastos de administración de la Planta Piloto de Procesos Industriales, es el que se muestra en la tabla 36.

*Tabla 36*  
*Costo anual de administración*

N°	ÍTEM	COSTO ANUAL DE ADMINISTRACION (BS.)	
1	Sueldos de plantel administrativo	Bs	146.311,20
2	Costo de materiales de oficina	Bs	1.280,00
<b>Total</b>		Bs	147.591,20

#### 6.2.6. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Dentro de los gastos de comercialización se tomaron en cuenta el sueldo del responsable de comercialización, el operario de comercialización y el chofer de distribución, así mismo no se toman en cuenta los gastos en publicidad puesto que dicho servicio serán prestados por los medios de comunicación de la Universidad Amazónica de Pando así como se muestra en el plan de lanzamiento del productos y los mismos no tienen costo.

*Tabla 37*  
*Plan de lanzamiento del producto*

N°	MEDIO	ETAPA	LUGAR
1	Internet	Pre-lanzamiento, inicial y crecimiento	Facebook y WhatsApp
2	Televisión	inicial	Programas juveniles del canal de la Universidad Amazónica de Pando del horario de la tarde
3	Radio	inicial	programas con mayor audiencias en la emisora de la Universidad Amazónica de Pando
4	Distribución	continuo	Mercado abasto, quioscos de la universidad y entrega a domicilio a pedido de nuestro clientes
5	Canal de distribución	continuo	minoristas y consumidores

Tabla 38

Escala salarial del personal de comercialización de la Planta Piloto de Procesos Industriales

N°	Ítem	Sueldo	AFP. R.V. 10%	AFP. R.C. 1,71%	AFP. C.M.0,5%	TOTAL EN APORTES PATRONALES	Aguinaldo	Bono Frontera	Total Ganado	Total sueldos y salarios mensual	Total sueldos y salarios anual	
						<b>APORTES PATRONALES</b>	<b>(Bs.)</b>	<b>8,33%</b>	<b>20%</b>	<b>(Bs.)</b>	<b>(Bs.)</b>	<b>(Bs.)</b>
1	Responsable de comercialización	Bs 5.000,00	Bs 500,00	Bs 85,50	Bs 25,00	Bs 610,50	Bs 416,50	Bs 1.000,00	Bs 5.806,00	Bs 5.806,00	Bs 69.672,00	
2	Operarios de comercialización	Bs 2.060,00	Bs 206,00	Bs 35,23	Bs 10,30	Bs 251,53	Bs 171,60	Bs 412,00	Bs 2.392,07	Bs 2.392,07	Bs 28.704,86	
3	Chofer	Bs 2.060,00	Bs 206,00	Bs 35,23	Bs 10,30	Bs 251,53	Bs 171,60	Bs 412,00	Bs 2.392,07	Bs 2.392,07	Bs 28.704,86	
<b>Total</b>											Bs 127.081,73	

Por lo tanto, el costo de comercialización es igual al total del gasto de los salarios del personal de comercialización de la Planta Piloto de Procesos industriales.

## 6.2.7. COSTO ANUAL DE OPERACIÓN

Tabla 39

*Costo anual de operación de la línea de producción de agua saborizada*

AÑO	COSTO DE PRODUCCION	COSTO DE ADMINISTRACION	COSTO DE COMERCIALIZACION	COSTO DE OPERACIÓN
1	Bs 881.408,35	Bs 881.409,35	Bs 127.081,73	Bs 1.889.900,43
2	Bs 897.939,52	Bs 897.941,52	Bs 134.071,22	Bs 1.929.954,26
3	Bs 923.735,07	Bs 923.738,07	Bs 141.445,14	Bs 1.988.921,28
4	Bs 956.031,54	Bs 956.035,54	Bs 149.224,62	Bs 2.061.295,70
5	Bs 989.373,48	Bs 989.378,48	Bs 157.431,98	Bs 2.136.188,94

## 6.2.8. COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN

Una vez determinado el costo de producción se puede calcular el costo unitario de producción, dividiendo entre la producción sin considerar el costo de depreciación.

$$\text{Costo Unitario de Produccion} = \frac{1.889.900,43 \text{ (Bs.)}}{712.800,00 \text{ (Litros)}} = 2,65 \frac{\text{Bs}}{\text{Litro}}$$

Teniendo en cuenta que los cálculos son para los sachet de 400 ml, se pretende tener una utilidad del 20% por encima del costo unitario de producción, de esa forma se obtuvieron el precio de venta para los sachet de 400ml.

Tabla 40

*Precio de venta del agua saborizada*

Costo de producción por litro	Precio de venta por litro	costo de producción por sachet	Precio de venta del sachet
<b>Bs 2,65</b>	Bs 3,44	Bs 1,3	Bs 1,5

### 6.2.9. INVERSIÓN INICIAL EN ACTIVO FIJO Y DIFERIDO

Teniendo en cuenta que la Planta Piloto de Procesos Industriales, ya cuenta con la infraestructura, gran parte de la maquinaria y equipo, y ya está constituida desde el 2012, la inversión en activos fijos y diferidos solo se hará en la maquinaria faltante para la puesta en marcha de la línea de producción de agua saborizada y los gastos de la adición de producto en el registro sanitario actual de la Planta Piloto de Procesos Industriales, los gastos en adquisición de la maquinaria se detalla con sus especificaciones técnicas en la 18 y sus costos de adquisición, más los gastos de adición de producto al registro sanitario actual de la Planta Piloto de Procesos Industriales.

*Tabla 41*  
*Inversión en activos fijos y diferidos*

Nº	Ítem	Costo en (\$us)	costo en (Bs.)
1	Llenadora	\$ 8.820,00	Bs 61.387,20
2	Tapadora	\$ 6.900,00	Bs 48.024,00
3	Horno termo contraíble	\$ 7.500,00	Bs 52.200,00
4	Tanque de acero inoxidable	\$ 3.000,00	Bs 20.880,00
5	Gatos de adición de producto en el registro Senasag	\$ 300,00	Bs 2.088,00
<b>Total</b>		<b>\$ 26.520,00</b>	<b>Bs 182.491,20</b>

### 6.2.10. DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA

La depreciación de la maquinaria propuesta, se detalla en la tabla 42

*Tabla 42*  
*Depreciación de maquinaria propuesta*

CONCEPTO	MONTO	VIDA	DEPRECIACION
<b>Maquinarias</b>	Bs 196.411,20	5	Bs 39.282,24

## 6.2.11. CAPITAL DE TRABAJO

Los resultados del capital de trabajo se reflejan en la tabla 43, los mismos que nos servirán como datos para la obtención de resultados del flujo de caja del proyecto.

*Tabla 43*

*Costos de capital de trabajo de la línea de producción de agua saborizada*

<b>AÑO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>PRODUCCION (Unid)</b>		<b>712.800,00</b>	<b>712.800,00</b>	<b>712.800,00</b>	<b>712.800,00</b>	<b>712.800,00</b>
<b>Costo de operación</b>		<b>Bs 1.889.900,43</b>	<b>Bs 1.929.954,26</b>	<b>Bs 1.988.921,28</b>	<b>Bs 2.061.295,70</b>	<b>Bs 2.136.188,94</b>
<b>Req. Capital de trabajo</b>		Bs 314.983,41	Bs 321.659,04	Bs 331.486,88	Bs 343.549,28	Bs 356.031,49
<b>Incremento de C.T.</b>		Bs 314.983,41	Bs 6.675,64	Bs 9.827,84	Bs 12.062,40	Bs 12.482,21
<b>Incremento de C.T. (-)</b>	-Bs 314.983,41	-Bs 6.675,64	-Bs 9.827,84	Bs -	Bs -	Bs -
<b>Recuperación C.T. (+)(último año)</b>						Bs 356.031,49

## 6.2.12. FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

El flujo nos da el resultado de resultado de la utilidad neta durante el tiempo de vida del proyecto.

*Tabla 44*

*Flujo de caja sin financiamiento*

AÑO	0	1	2	3	4	5
<b>1. INGRESOS</b>		2.209.680,00	2.209.680,00	2.209.680,00	2.209.680,00	2.248.962,24
1.1 Ventas		2.209.680,00	2.209.680,00	2.209.680,00	2.209.680,00	2.209.680,00
1.2 Otros ingresos		-	-	-	-	39.282,24
<b>2. COSTOS</b>		1.929.182,67	1.969.236,50	2.028.203,52	2.100.577,94	2.175.471,18
2.1 Costos de operación		1.889.900,43	1.929.954,26	1.988.921,28	2.061.295,70	2.136.188,94
2.2 Depreciaciones		39.282,24	39.282,24	39.282,24	39.282,24	39.282,24
2.3 Costos financieros						
<b>3. UTILIDAD GRAVABLE (1-2)</b>		280.497,33	240.443,50	181.476,48	109.102,06	73.491,06
<b>4. IUE (25% de 3)</b>		70.124,33	60.110,87	45.369,12	27.275,52	18.372,76
<b>UTILIDAD NETA (3-4)</b>		210.373,00	180.332,62	136.107,36	81.826,55	55.118,29
Depreciaciones (+)		39.282,24	39.282,24	39.282,24	39.282,24	39.282,24
Recup. Capital de trabajo (+)						356.031,49
Inversión fija(-)	-	196.411,20				
Capital de trabajo (-)	-	314.983,41	6.675,64	9.827,84		
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-Bs</b>	<b>Bs 242.979,60</b>	<b>Bs 209.787,03</b>	<b>Bs 175.389,60</b>	<b>Bs 121.108,79</b>	<b>Bs 450.432,02</b>
		511.394,61				

### 6.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA

#### 6.3.1. INDICADORES ECONÓMICOS DEL PROYECTO

Dentro de los indicadores económicos como resultados del flujo de caja se tomaron en cuenta el Valor Actual Neto (V.A.N.), la Taza Interna de Retorno (T.I.R.) y la Relación Beneficio Costo (R.B.C.) así mismo como se muestra en la tabla 45.

*Tabla 45*  
*Indicadores económicos de flujo sin financiamiento*

<b>VAN =</b>	<b>247.685</b>
<b>TIR =</b>	<b>34,15%</b>
<b>RBC=</b>	<b>Bs1,48</b>

Una vez calculado los indicadores económicos, nos muestran que el proyecto actual es un proyecto totalmente factible y que con una inversión económica

#### 6.3.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Con el análisis de sensibilidad se obtuvo el precio mínimo de venta, el mismo que genera utilidades para la empresa, el mismo que es de 2,96 Bs. teniendo en cuenta que nuestro costo unitario de producción es de 2,65 Bs.

*Tabla 46*  
*Análisis de sensibilidad de la evaluación económica*

<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>3,10</b>	<b>3,05</b>	<b>3,00</b>	<b>2,96</b>	<b>2,90</b>
<b>VAN</b>	247.685,76	160.168,47	72.641,98	-	<b>-102.402,68</b>

### 6.3.3. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio nos dio la cantidad mínima de productos que se tienen que vender para que el proyecto no genere pérdidas, así como se muestra en la figura.

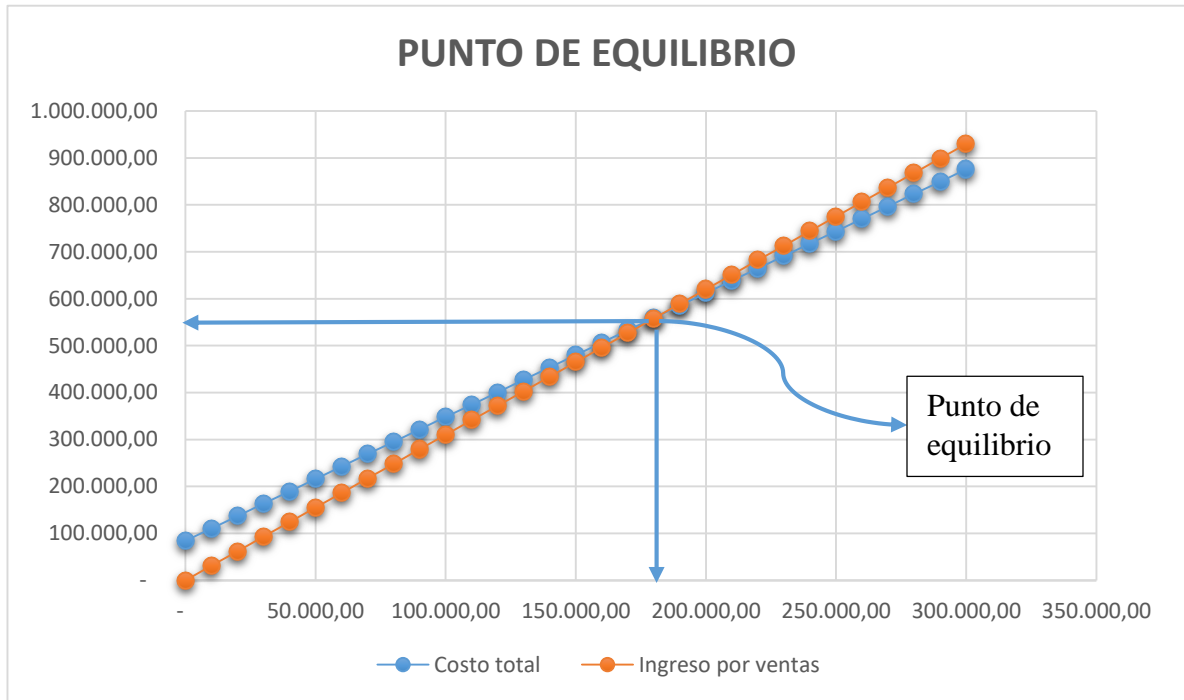


Figura 15: Punto de equilibrio del proyecto

<b>CANTIDAD DE EQUILIBRIO</b>	<b>186.519,81</b>
<b>INGRESO DE EQUILIBRIO</b>	Bs 578.211,43

#### 6.4. EVALUACIÓN FINANCIERA

Para la evaluación financiera se toma como referencia la tabla 47 en la cual indica los intereses por crédito comercial, y teniendo en cuenta las facilidades en cuanto a accesibilidad de créditos se optó por el Banco Bisa S.A., en la cual su tasa de interés es igual al 5,47% anual, teniendo en cuenta que se financiara 100.000 Bs, para la adquisición de las maquinarias propuestas, por lo tanto, una vez definido eso la tabla de la amortización de la deuda queda de la siguiente forma

Tabla 47

Amortización de la deuda para el presente proyecto

<b>N°</b>	<b>SALDO DEUDOR</b>	<b>AMORTIZACIÓN</b>	<b>INTERES</b>	<b>CUOTA</b>
<b>0</b>	Bs 100.000,00			
<b>1</b>	Bs 80.000,00	Bs 20.000,00	Bs 5.470,00	Bs 25.470,00
<b>2</b>	Bs 60.000,00	Bs 20.000,00	Bs 4.376,00	Bs 24.376,00
<b>3</b>	Bs 40.000,00	Bs 20.000,00	Bs 3.282,00	Bs 23.282,00
<b>4</b>	Bs 20.000,00	Bs 20.000,00	Bs 2.188,00	Bs 22.188,00
<b>5</b>	Bs -	Bs 20.000,00	Bs 1.094,00	Bs 21.094,00

Por lo tanto, una vez que se obtuvo el costo financiero para el presente proyecto se pudo calcular el flujo de caja financiado, así como se muestra en la tabla 488

#### 6.4.1. FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO

En el flujo de caja con financiamiento se tomó en cuenta los criterios mencionados anteriormente

Tabla 48

Flujo de caja con financiamiento bancario

AÑO	0	1	2	3	4	5
<b>1. INGRESOS</b>		<b>2.209.680</b>	<b>2.209.680</b>	<b>2.209.680</b>	<b>2.209.680</b>	<b>2.260.680</b>
1.1 Ventas		2.209.680	2.209.680	2.209.680	2.209.680	2.209.680
1.2 Otros ingresos						51.000
<b>2. COSTOS</b>		<b>1.954.653</b>	<b>1.993.613</b>	<b>2.051.486</b>	<b>2.122.766</b>	<b>2.196.565</b>
2.1 Costos de operación		1.889.900,43	1.929.954,26	1.988.921,28	2.061.295,70	2.136.188,94
2.2 Depreciaciones		39.282,24	39.282,24	39.282,24	39.282,24	39.282,24
2.3 Costos financieros		25.470	24.376	23.282	22.188	21.094
<b>3. UTILIDAD GRAVABLE (1-2)</b>		<b>255.027</b>	<b>216.067</b>	<b>158.194</b>	<b>86.914</b>	<b>64.115</b>
<b>4. IUE (25% de 3)</b>		<b>63.757</b>	<b>54.017</b>	<b>39.549</b>	<b>21.729</b>	<b>16.029</b>
<b>UTILIDAD NETA (3-4)</b>		<b>191.270</b>	<b>162.051</b>	<b>118.646</b>	<b>65.186</b>	<b>48.086</b>
Depreciaciones (+)		39.282	39.282	39.282	39.282	39.282
Valor residual de libro (+)						212.000
Recup. Capital de trabajo (+)						356.031
Inversión fija(-)	-96.411					
Capital de trabajo (-)	-314.983	-6.676	-9.828	0	0	0
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-411.395</b>	<b>223.877</b>	<b>191.505</b>	<b>157.928</b>	<b>104.468</b>	<b>655.400</b>

#### 6.4.2. INDICADORES FINANCIEROS

Los indicadores financieros nos dieron como resultados datos factibles del proyecto propuestos tales como se muestra en la tabla 49

*Tabla 49*  
*Indicadores financieros*

VAN =	394.841,67
TIR =	<b>46,59%</b>
RBC=	<b>Bs1,96</b>

Como se mencionó anteriormente, en ambos escenarios el proyecto mostros indicadores totalmente positivos para la puesta en marcha del proyecto propuesto a continuación se muestra una comparación entre ambos indicadores

*Tabla 50*  
*Comparación de indicadores económicos-financieros*

INDICADOR	VAN	TIR	RBC
<b>Económico</b>	Bs247.685,45	34,15%	1,48
<b>Financiero</b>	Bs394.841,67	46,59%	1,96

Por lo tanto, se pudo observar que la opción de optar por un préstamo bancario es la mejor opción para poner en marcha el proyecto propuesto, esto según los indicadores que se obtuvieron.



## CAPÍTULO VII PLANEACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

## 7. CAPITULO VII: PLANEACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

### 7.1. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLANEAMIENTO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La metodología empleada en la elaboración de la planeación de la ejecución de la propuesta tecnológica para la implementación de una línea de producción de agua saborizada es la que se muestra en la tabla 51

*Tabla 51*  
*Marco metodológico de la elaboración de la planeación de ejecución del proyecto*

<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>ACCIONES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	<b>PRODUCTO</b>
<b>Realizar el planeamiento de ejecución de la línea de producción de agua saborizada</b>	Elaborar el cronograma de ejecución de la línea de producción de agua saborizada	Diagrama de Gantt	plan de ejecución del proyecto

La fase de la ejecución del proyecto comprende todas las actividades que consumen recursos como las gestiones para lograr el financiamiento (si se requiere), cotizaciones y evaluaciones de las ofertas de trabajo, de provisión de equipos, modificación de las obras civiles, arreglos de suministros y de comercialización, capacitación del personal, puesta a punto y otros hasta que la planta entre en la fase de producción comercial, vale decir incluye todas las actividades que se realizan desde la conclusión del presente estudio hasta la producción comercial. Cronológicamente, las fases de ejecución del proyecto son:

- ✓ Gestiones de financiamiento.
- ✓ modificación de las obras civiles, adquisición de maquinaria y equipos.
- ✓ Iniciación de las operaciones, con la contratación del personal y la puesta en marcha.

### 7.1.1. PRINCIPALES ACTIVIDADES

La fase de la ejecución se puede subdividir en actividades básicas. Cada una de ellas, indudablemente se ejecuta en un tiempo determinado, lo cual nos posibilita y obliga a la vez, a elaborar un calendario realista para las distintas etapas de la fase de inversión.

Las actividades más notables se describen a continuación:

#### 7.1.1.1. GESTIONES DE FINANCIAMIENTO

Concluido el estudio a nivel de factibilidad, se iniciaron las tratativas con las diferentes entidades financieras, con el objetivo de lograr el correspondiente financiamiento para la implementación del proyecto. Se estima un tiempo de aproximadamente de 3 meses calendario.

#### 7.1.1.2. DISEÑO FINAL

Una vez contactada la fuente y logrado el apoyo de los organismos financieros, será necesario preparar los planes maestros definitivos del proyecto, vale decir, preparar planos y pliegos de especificaciones. Esta tarea será ejecutada por el responsable de producción, Se estima que la realización de esta actividad demorará unos 30 días.

#### 7.1.1.3. COTIZACIONES Y EVALUACIÓN DE OFERTAS

En base a las características técnicas de la maquinaria, equipos y la modificación de las obras civiles definidos en el diseño final, se realizará la cotización de todos los gastos para poner en marcha el proyecto, teniendo en cuentas algunos factores como:

- ✓ Puesto en obra
- ✓ Descuentos

Se estima 7 días para la ejecución esta actividad.

#### 7.1.1.4. CONTRATO DE COMPRA Y DE CONSTRUCCIÓN

Una vez hechas las evaluaciones de las propuestas de provisión de maquinaria, equipos, modificación de obras civiles y otros, es necesario negociar y firmar los contratos respectivos con los proveedores, constructores y/o consultores respectivos. La firma de los contratos respectivos, permitirá al proyecto, recibir los primeros desembolsos de las entidades financieras. Se estima en 15 días la ejecución de esta actividad.

#### 7.1.1.5. MODIFICACIÓN DE LA LINEA DE PURIFICACIÓN DE AGUA

Teniendo en cuenta que la planta piloto de procesos industriales ya tiene toda la infraestructura definida desde el 2012, el acondicionamiento de la línea de producción no serán de gran envergadura puesto que solo se modificara la distribución del agua purificada, Se estima en 1 meses la conclusión de las obras civiles.

#### 7.1.1.6. FABRICACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA

Definida la tecnología apropiada la maquinaria y equipos necesarios para el proceso de elaboración. Siendo los equipos de manufactura nacional, lo cual nos obliga a considerar la real capacidad de la industria local que ciertamente aun adolece de pequeñas limitaciones. Ellos estiman un tiempo de entrega de 60 días teniendo en cuenta que el departamento de Pando en la actualidad no cuenta con vías terrestres en buenas condiciones, pero por razones de seguridad se estima en 3 meses la fabricación de los mismos.

#### 7.1.1.7. MONTAJE Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

La entrega y montaje de maquinarias y equipos, generalmente se cumple previo pago del saldo, ello obliga a considerar los desembolsos del financiamiento a estas alturas del avance ya que cumplir con estas obligaciones posibilitara al proyecto efectuar el montaje y las pruebas de funcionamiento de toda la maquinaria y equipos requeridos. El tiempo que se considera suficiente como para realizar tanto el emplazamiento y la puesta en punto, no solo relativo a la parte material, sino también al factor humano. Es por ello que los 15 días serán suficientes para poner a punto los factores de producción (hombre-máquina-insumos) que serán decisivos en la elaboración del agua saborizada.

#### 7.1.1.8. CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Cuando la línea de producción de agua saborizada este ingresando a la fase de pruebas de funcionamiento, será necesario contratar al personal que se encargue del manejo de las maquinarias y equipos. Esto generará beneficios a la empresa ya que el personal contratado en esta fase recibirá las indicaciones y recomendaciones directamente de los técnicos proveedores de la maquinaria y equipos. Esta experiencia les permitirá adquirir la capacidad de producir un agua saborizada de una excelente calidad, ya desde el momento de la puesta en marcha de la planta.

Considerando que las operaciones de elaboración son sencillas, se estima en 15 días para la consecución de este objetivo, el cual se realizara paralelo a las pruebas de funcionamiento.

#### 7.1.1.9. PUESTA EN MARCHA

Una vez que se han cumplido con todas las actividades mencionadas y teniendo la certeza de un óptimo funcionamiento de los recursos que participan en el proceso de producción, se iniciaran las actividades industriales propiamente dichas con la puesta en marcha. Esta última actividad requerirá de un corto periodo de tiempo, se estima en los días hábiles de una semana.

#### 7.1.2. CALENDARIO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La fase de construcción del proyecto requiere de la ejecución de todas las actividades mencionadas en los puntos anteriores, sin embargo, cabe recalcar que no todas las actividades se inician al mismo tiempo, por ello que se considera de importancia definir un calendario de actividades que permita, tanto al personal de gestión como a las entidades financiadoras, tener un marco de referencia sobre los avances de los trabajos.

## 7.2. RESULTADOS DE LA PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

En la tabla 52 se sintetizan las actividades descritas y sus tiempos probables de duración. Para elaborar el calendario de la ejecución del proyecto, en primer lugar, fue necesario definir las precedencias y secuencias de todas las actividades, vale decir que actividad preside a otra y esta, por cual o cuales actividades es precedida.

Además, cada actividad conlleva un tiempo de duración de la ejecución, pero este tiempo representa el tiempo estimado, a diferencia del tiempo pesimista o tiempo optimista.

*Tabla 52*

*Planificación de ejecución del proyecto*

N°	ACTIVIDAD		FECHA DE INICIO	DURACIÓN (DÍAS)	FECHA DE CULMINACIÓN
	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN			
1	A	Gestiones de financiamiento	15/1/2019	90	15/4/2019
2	B	Diseño final	15/1/2019	30	14/2/2019
3	C	cotizaciones y evaluación de ofertas	15/1/2019	7	22/1/2019
4	D	Contrato de compra y de construcción	15/4/2019	15	30/4/2019
5	E	Modificación de la línea de purificación de agua	15/4/2019	30	15/5/2019
6	F	Fabricación de equipo y maquinaria	15/4/2019	60	14/6/2019
7	G	Montaje y pruebas de funcionamiento	15/6/2019	15	30/6/2019
8	H	Contratación y capacitación del personal	30/6/2019	15	15/7/2019
9	I	Puesto en marcha	15/7/2019	7	22/7/2019

Como resultado también se obtuvo el diagrama de Gantt el cual va relacionado con la tabla 49

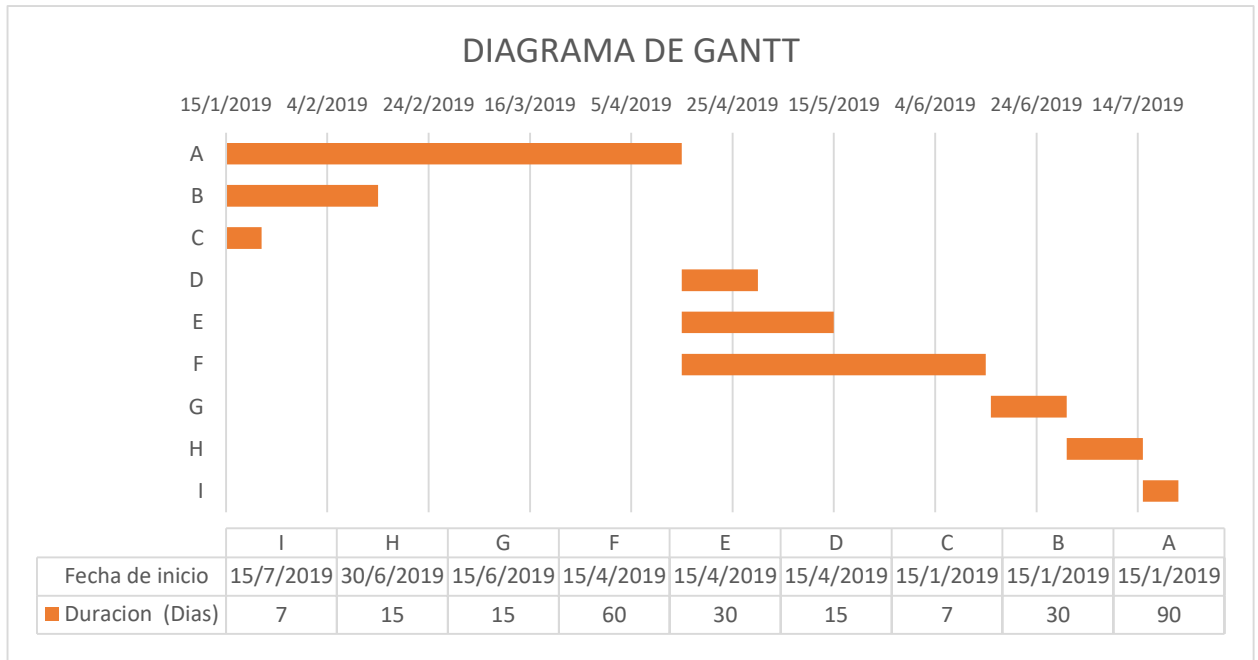


Figura 16: Diagrama de Gantt de la planificación de la ejecución del proyecto

El tiempo estimado para la ejecución del proyecto es de 6 meses con 7 días, teniendo como fecha de inicio el 15 de enero del 2019 y como fecha de culminación el 22 de julio del 2019



## CAPÍTULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

## 8. CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1. CONCLUSIONES

Luego de realizar la presente propuesta tecnológica, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- ✓ El estudio de mercado mostró que, en el municipio de Cobija, existe la posibilidad de vender el producto, puesto que existe una demanda insatisfecha de la población sujeta a estudio, de la cual no es atendida y con el proyecto se cubrirá un 10,63%.
- ✓ Mediante el estudio de tamaño del proyecto, se analizaron los factores importantes para la definición de estas variables. Obteniendo un tamaño óptimo de 712.800,00 litros/año, al cual se adecuará la maquinaria, equipo, producción y todos los posteriores análisis. La localización se encuentra ubicada en el municipio de Cobija, Barrio villa Ingavi.
- ✓ Con el estudio técnico se determinó el nuevo proceso productivo de la línea de agua, la misma que está compuesta por 3 productos:
  - Agua purificada en bidones, la misma que está compuesta por 11 actividades.
  - Agua purificada en sachet, la misma que está compuesta por 10 actividades.
  - Agua saborizada, la misma que está compuesta por 12 actividades.
- ✓ La estructura organizacional se definió mediante un organigrama, dicho organigrama está compuesta por una gerencia general, un responsable de producción y de comercialización, además se realizaron los manuales de funciones para todo el personal de la Planta Piloto de Procesos Industriales tomando en cuenta a los operarios de producción, de comercialización, chofer y la secretaria.
- ✓ En el estudio económico financiero se realizó el cálculo de la inversión total igual a Bs 510.967,87, así como el estudio de costos determinando que el costo unitario es de Bs. 2.65 el litro de agua saborizada, con un margen de utilidad de 20% inicialmente, en función del precio de venta establecido igual a Bs. 3,10 por litro de agua saborizada, Se define finalmente los flujos de caja correspondientes

- ✓ El capítulo de evaluación, se realizan dos tipos de evaluaciones, económico y financiero. La evaluación económica se la realizó considerando el punto de equilibrio, el cual entrego un punto óptimo de 182.465,04 litros.; La evaluación financiera en función a indicadores como VAN, TIR, obteniendo cómo resultados que el mejor VAN y TIR corresponden al flujo de caja con financiamiento: VAN (BS):401.351,37 y TIR: 47,13%.

Se determinó la viabilidad de la producción de agua saborizada y su comercialización en el municipio de Cobija en su mercado local señalados a lo largo del proyecto. Se determinó que el proyecto generara excedentes económicos, tomando en cuenta los aspectos citados en este estudio

## 8.2 RECOMENDACIONES

Para complementar el estudio del presente proyecto se recomienda a los futuros inversionistas:

- ✓ Poner en marcha el proyecto bajo las condiciones obtenidas en el estudio de factibilidad en cual determino la viabilidad del mismo
- ✓ Estudiar la posibilidad de que la empresa produzca sus propias botellas
- ✓ Buscar alternativas de mercado, es decir expandir el mercado y analizar la posibilidad de expandirla a nivel nacional, captando nuevos volúmenes de producción



BIBLIOGRAFÍA

## BIBLIOGRAFIA

- Aquiles, L. (2007). *El diseño industrial en la historia*. Argentina. 2da. Edición reimpresión . TEC.
- Baca Urbina, G.(2015). *Evaluación de proyectos*. México. 5ta edición. Mc Graw Hill.
- BANCO CENTRAL DE BOLIVIA. (2017). *Boletín informativo*. Bolivia.
- CHILE. ASOCIACIÓN NACIONAL DE BEBIDAS REFRESCANTES. ANBER. 2009. Resultados total 2009. Disponible en [www.anber.cl](http://www.anber.cl) (Enero 2010)
- Da Silva, E. (2000). *Tratamiento, purificación y procesos del agua*. Brasil. 1ra. Edición electrónica.
- FAO, 2013. *Small-scale food processing. A guide for appropriate equipment*. Consultado 25 sep. 2005
- FDA, 2013. Color additives. Consultado el 1 de ago. 2002. Disponible en <http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/cfr70-3.html>
- George (2005). *Water Treatment Principles and Design, Edition 2*. New Jersey: John Wiley and Sons.
- GONZALES-GROSS Marcela - Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes Españoles (Proyecto AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del estudio, España 2001.
- Herrera, S.(2005). *Elementos de una propuesta tecnológica endógeno agrícola*. México.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA,(2014). *Anuario estadístico*. Bolivia.
- KOTLER Philip, KELLER Kevin. Dirección de marketing. 12ma edición. Pearson Prentice Hall. México, Sin año
- LOPEZ de Pineda de las Infantas.M.(2002). *Procesos de elaboración de alimentos y bebidas*; 1ra Edición. Sin editorial. México,
- Mays, L. 2010. *Water Resources Handbook*. Arizona, USA. Editorial Mc Graw Hill. 780 p.
- MOYA, R.(2015). *Probabilidad e inferencia estadística*. Peru. 2da. Edición. Editorial San Marcos.
- RAMALLO A.(2005). *Preparación, evaluación y administración de proyectos de inversión*. Bolivia. 1ra Edición. Latina.

- Sánchez. R. (2003). Balance de materia y energía. Procesos industriales. Mexico. 1ra. edición. Editorial Patria.
- SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA. (2018). Cartilla informativa. Bolivia.
- STEPHEN ROBBINS – Comportamiento organizacional – Capítulo 15 “Bases de la estructura de la organización.”
- WEBER, W. *Control de la calidad del agua, Procesos fisicoquímicos*. Nicaragua. p. 137.
- García Córdova, F. (2002), “El cuestionario: Recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionarios”. Editorial LIMUSA, México, D.F
- Cohen, W. (2003), “Cómo ser un consultor exitoso”. Grupo Editorial Norma, Bogotá, Colombia



ANEXOS

**ANEXO 1: ENCUESTA DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE AGUA SABORIZADA EN LA PLANTA PILOTO DE PROCESOS INDUSTRIALES**

**Sexo:**      **Masculino...**              **Femenino...**

**Edad:**

**1. ¿Consume usted algún tipo de agua envasada (natural, ¿Mineral, saborizada, Con gas)?**

- a) SI
- b) NO

**2. ¿Qué tipo de agua consume usted?**

- a) Natural
- b) Mineral
- a) Saborizada
- b) Con gas
- c) Otros.....

**3. ¿En qué cantidad consume?**

- a) 0.5 litros
- b) 1 litro
- c) 1.5 litro
- d) 2 litro
- e) Más de 2 litros

**4. ¿Dónde adquiere generalmente sus productos?**

- a) Kiosco
- b) Tiendas de barrios
- c) supermercados
- d) Mercado
- e) Mercado abasto
- f) Otros.....

**5. ¿Le gustaría consumir agua con diferentes sabores a fruta, sin gas, cero calorías?**

- a) SI
- b) NO

**6. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un sachet de 400 ml de agua saborizada?**

- a) 1 Bs.
- b) 2Bs.
- c) 2.5 Bs.
- d) Otros Precio.....

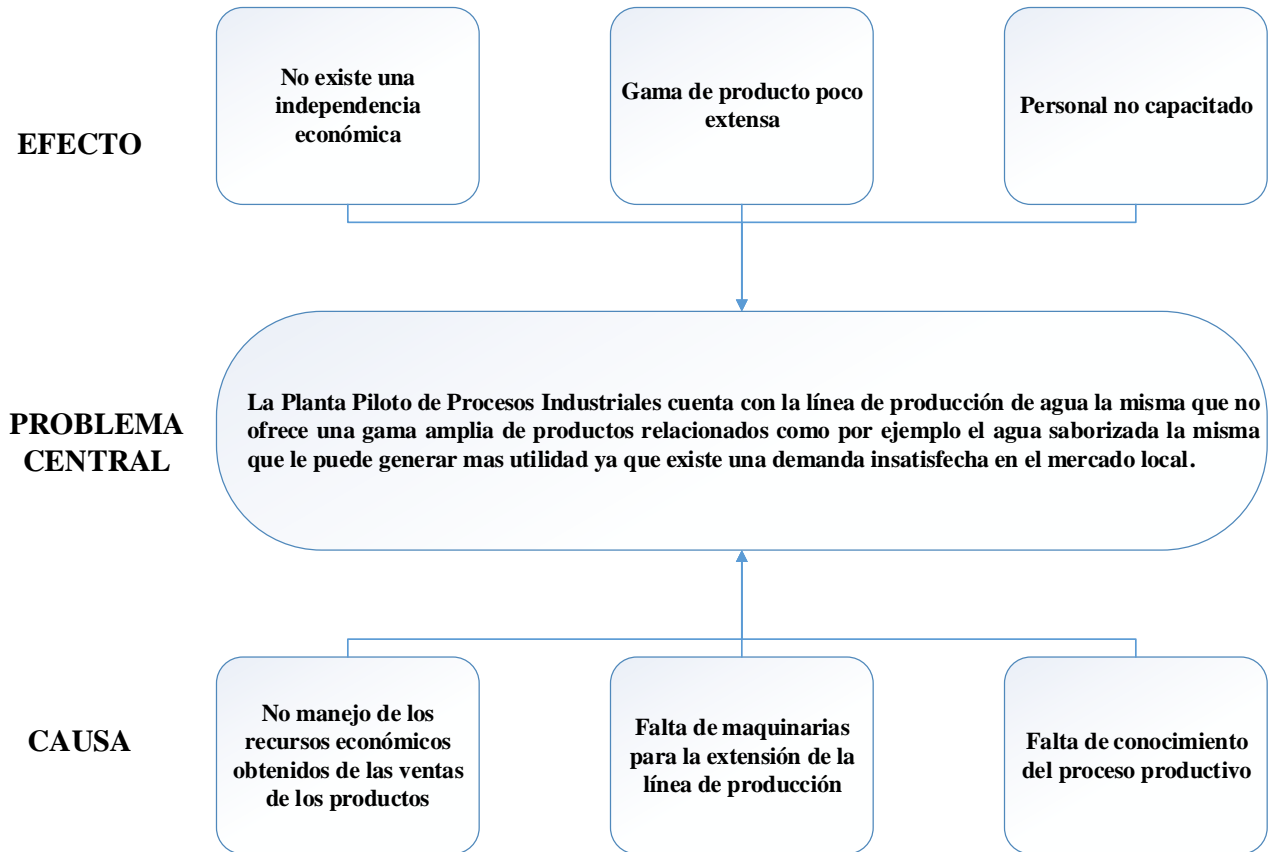
**7. ¿Qué sabor quisiera que tenga un agua saborizada?**

- a) Maracuyá
- b) Copoazu
- c) Asai
- d) Sinini
- e) Acerola
- f) Otro:.....

**8. ¿En qué presentación le gustaría obtener un agua saborizada?**

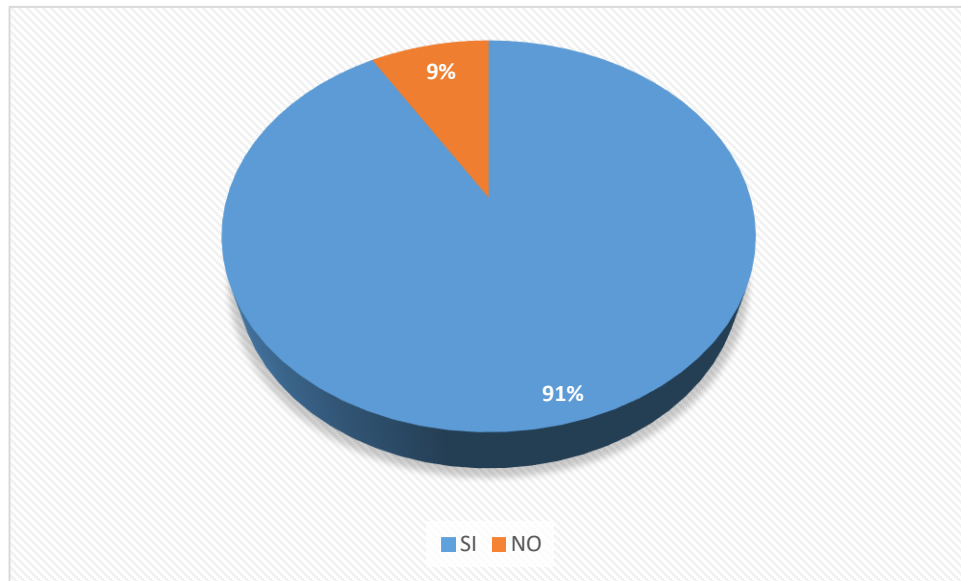
- a) Sachet (400 ml)
- b) Botella PET 1litro
- c) Botella PET 2litos
- d) Otros.....

## ANEXO 2: ÁRBOL DE PROBLEMAS. -



### ANEXO 3: RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA

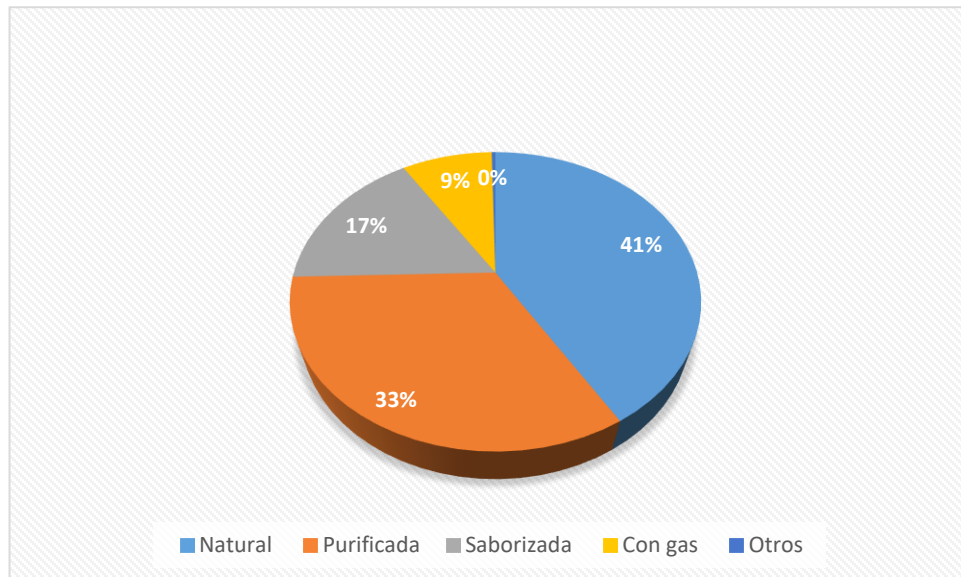
¿Consume usted algún tipo de agua envasada (natural, Mineral, saborizada, Con gas)?



Fuente: Elaboración Propia

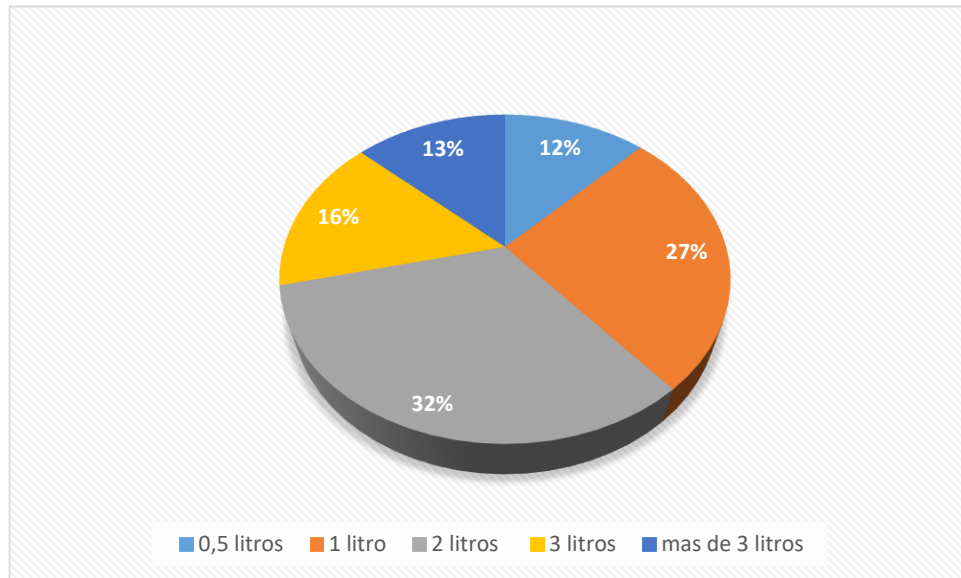
Se observa que el 91% de las personas consumen algún tipo de agua envasada, ya sea natural, mineral, saborizada, o con gas, por lo tanto, se puede decir que en el Municipio de Cobija existe el habito de consumo de agua envasada.

¿Qué tipo de agua consume usted?



Fuente: Elaboración Propia

### ¿Qué cantidad consume al día?

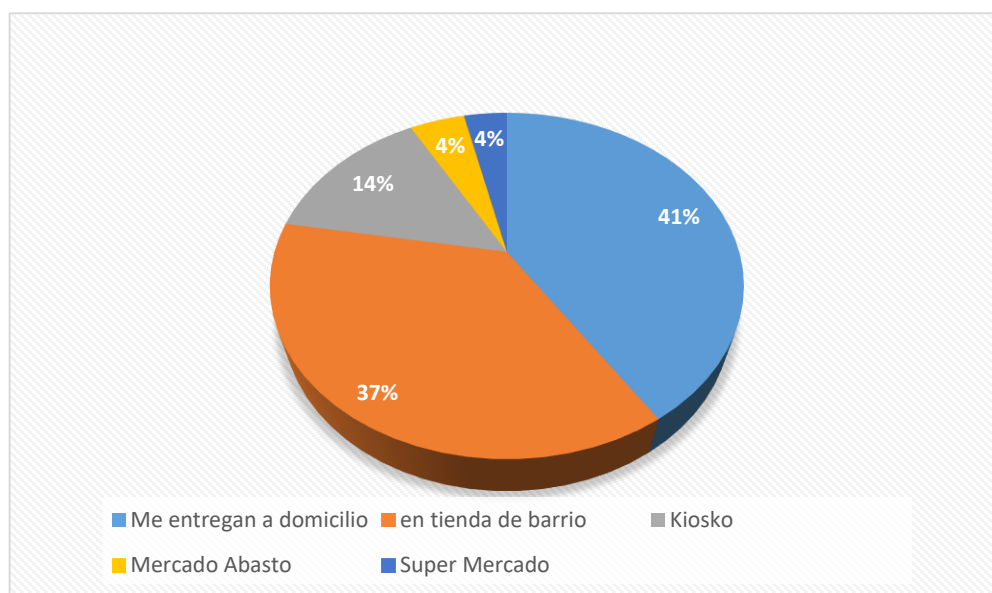


Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de las encuestas sobre la cantidad diaria promedio en la que se consume agua envasada, permite ver que existe un 12% que consume mínimamente medio litro diario, un 27% litro, un 32% consume dos litros diarios, un 16% consume diariamente tres litros y un 13% de la población encuestada consume más de tres litros diariamente.

Estos datos permitirán realizar las estimaciones para cuantificar la demanda inicialmente de agua envasada y posteriormente de agua saborizada con las características que se propone.

¿Dónde adquiere generalmente el agua que consume?

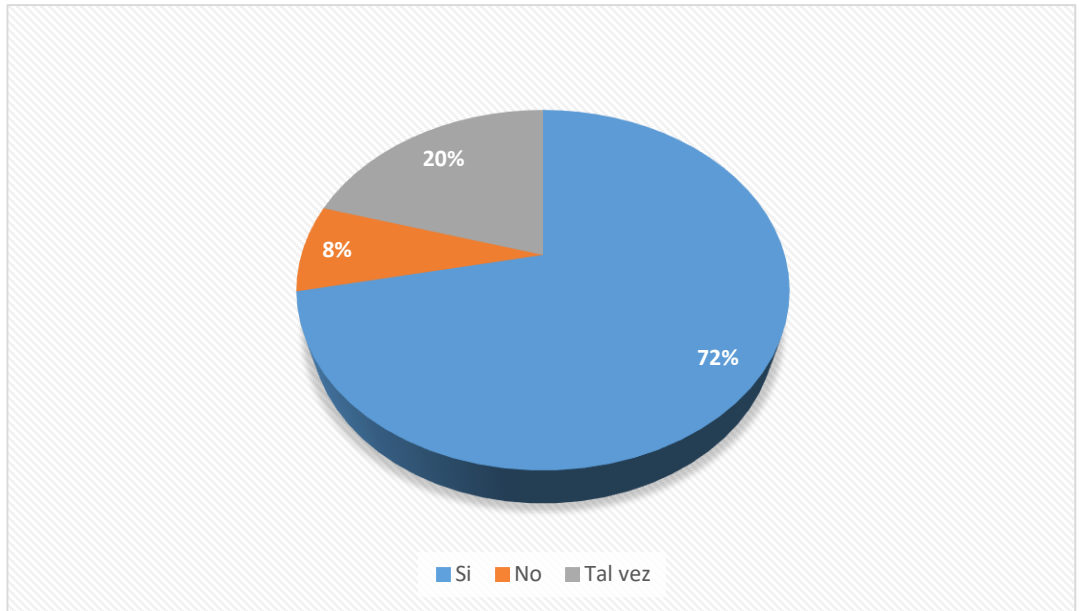


Fuente: Elaboración Propia

La cuarta pregunta, acerca de los centros de abastecimiento, permitirá definir, donde ahondar esfuerzos en cuanto a la comercialización, se puede observar en la figura cinco que, principalmente la gente adquiere los productos con la entrega a domicilio, seguido de las tiendas de barrio y quioscos.

Por lo tanto, se debe enfatizar en el canal de distribución que más llame la atención de nuestro cliente objetivo.

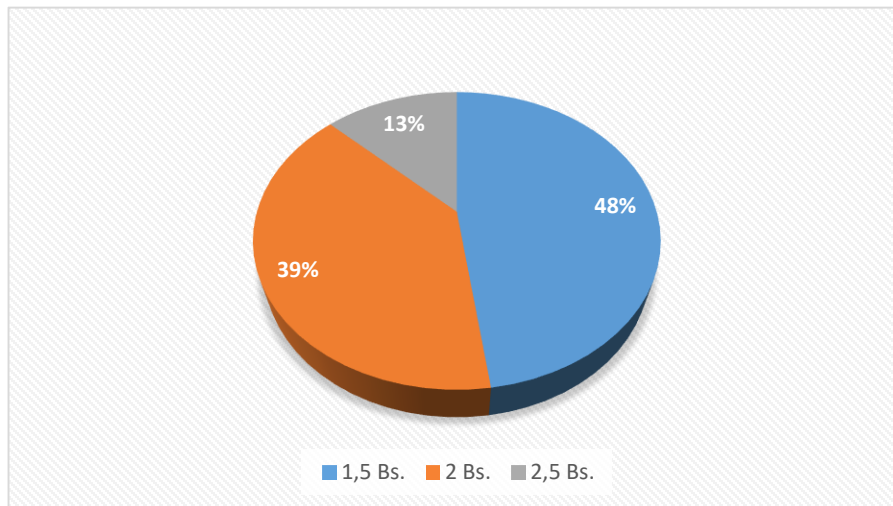
¿Le gustaría consumir agua con diferentes sabores a fruta, sin gas, cero calorías?



Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar en la figura 6, que existe una respuesta positiva (72%), hacia un producto con las características propuestas, además de un (20%) de las personas que están indecisas en consumir el producto propuesto.

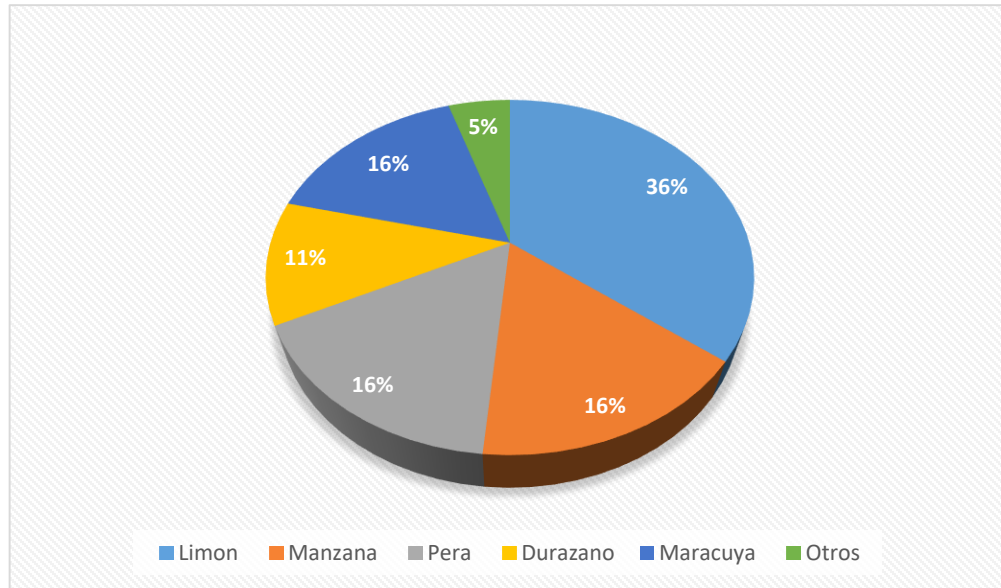
¿Cuánto está dispuesto a pagar por un sachet de 400 ml de agua saborizada?



Fuente: Elaboración Propia

En la pregunta número cinco, nos brinda una información que es de vital importancia para nosotros, puesto que define un precio tentativo en el cual nuestro cliente potencial está dispuesto a pagar por el producto propuesto por nosotros, un 48% de los encuestados está dispuesto a pagar 1,5 Bs. Por nuestro producto, por otro lado, el 39% pagaría 2 Bs. y finalmente el 13% pagaría 2,5 Bs. por el producto propuesto.

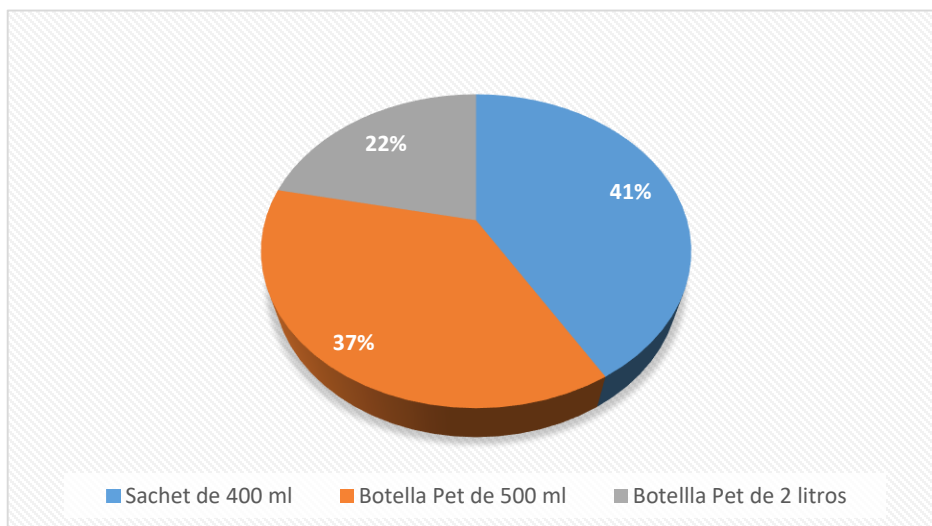
### ¿Qué sabor quisiera que tenga un agua saborizada?




Fuente: Elaboración Propia

Las respuestas hacia los sabores de preferencia de la población son principalmente hacia las frutas cítricas como el Limón con un 36% de preferencia, seguidos de la manzana y pera con un 16% y 16% respectivamente, teniendo en cuenta que todos estos productos existen actualmente en el mercado local.

### ¿En qué presentación le gustaría obtener un agua saborizada?



## ANEXO 4: MANUALES DE FUNCIONES DEL PERSONAL DE LA PLANTA PILOTO DE PROCESOS INDUSTRIALES

	<b>Manual de funciones</b> <b>Área administrativa</b> <b>Planta Piloto de Procesos</b> <b>Industriales</b>	Versión 1.0 Fecha: 02 octubre 2018	
<b>I. Identificación del cargo</b>			
<p><b>Nombre del Cargo:</b> Gerente general</p> <p><b>Departamento:</b> Administrativo</p> <p><b>Jefe inmediato:</b> Ninguno</p> <p><b>Supervisa a:</b> Responsable de producción, Responsable de comercialización, Secretaria</p>			
<b>II. Descripción del puesto</b>			
Es el responsable de administrar y dirigir en su totalidad la empresa, así como de tomar decisiones estratégicas relacionadas con el crecimiento de la misma			
<b>III: Responsabilidades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>* La función principal del gerente general será el control y coordinación de las actividades más relevantes de la empresa para el cumplimiento de los objetivos de la empresa y el desarrollo de nuevas metas corporativas.</li> <li>* Coordinar con los departamentos de ventas y producción para la elaboración de estrategias que permitan ser competitivos.</li> <li>* Definir e implementar mecanismos de control sobre las actividades de la empresa</li> <li>* Gestionar y administrar los recursos humanos de la empresa.</li> <li>* Organizar y coordinar las actividades de producción y comercialización.</li> <li>* Establecer las políticas de acción, que permitan generar valor y propiciar un buen ambiente de trabajo guiados hacia el objetivo principal de la empresa</li> <li>* Elaborar estrategias que permitan ser competitivos.</li> <li>* Organizar y coordinar las actividades productivas y de ventas.</li> <li>* Analizar y actualizar la información contable, financiera y administrativa que permita realizar un correcto manejo del área financiera.</li> <li>* Realizar balances y presupuestos anuales para el informe a los socios accionistas.</li> <li>* Estudiar de manera constante el mercado en el que se desenvuelve el proyecto para así, analizar los cambios y los nuevos mercados.</li> </ul>			
<b>IV. Revisión y Aprobación</b>			
	<b>Nombre:</b>	<b>Cargo:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Elaboro</b>	Univ. Alexander Arze Ávila	Postulante a título académico	
<b>Reviso</b>	Ing. Jhonson Chiu Calderón	Asesor de proyecto de grado	
<b>Aprobó</b>	Ing. Jimena Nelly Ponce Maldonado	Responsable Planta Piloto de Procesos Industriales	



**Manual de funciones  
Área administrativa  
Planta Piloto de Procesos  
Industriales**

Versión 1.0  
Fecha: 02 octubre 2018

**I. Identificación del cargo**

**Nombre del Cargo:** Responsable de producción

**Departamento:** Administrativo (Producción)

**Jefe inmediato:** Gerente general

**Supervisa a:** Operarios de producción

**II. Descripción del puesto**

Es el encargado de coordinar la producción y la programación del área de trabajo en dicha área para asumir los pedidos.

**III: Responsabilidades**

- \* Supervisar a los operarios y del área de control de calidad.
- \* Administrar a los operarios, horarios, permisos, etc.
- \* Planificar la producción y los recursos requeridos.
- \* Gestionar los pedidos para el aprovisionamiento de insumos para la producción.
- \* Velar por el cumplimiento de plazos de entrega, a clientes y por parte de proveedores.
- \* Evaluar periódicamente el rendimiento de la planta y proponer mejoras continuas.
- \* Programar el mantenimiento de la maquinaria y equipos.
- \* Elaborar informes mensuales para la coordinación con gerencia y el departamento de comercialización.

**IV. Revisión y Aprobación**

	<b>Nombre:</b>	<b>Cargo:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Elaboro</b>	Univ. Alexander Arze Ávila	Postulante a título académico	
<b>Reviso</b>	Ing. Jhonson Chiu Calderón	Asesor de proyecto de grado	
<b>Aprobó</b>	Ing. Jimena Nelly Ponce Maldonado	Responsable Planta Piloto de Procesos Industriales	



**Manual de funciones  
Área administrativa  
Planta Piloto de Procesos  
Industriales**

Versión 1.0  
Fecha: 02 octubre 2018

**I. Identificación del cargo**

**Nombre del Cargo:** Responsable de comercialización  
**Departamento:** Administrativo (comercialización)  
**Jefe inmediato:** Gerente general  
**Supervisa a:** Operarios de comercialización y chofer de ventas

**II. Descripción del puesto**

El jefe de comercialización administra, regula y coordina todas las actividades, estrategias y decisiones de comercialización del producto.

**III: Responsabilidades**

- \* Supervisar de los operarios de comercialización.
- \* Establecer las relaciones con proveedores y clientes.
- \* Estudiar continuamente los cambios en el mercado, para mantener al producto a la vanguardia de la competencia del mercado.
- \* Definir las rutas, mercados y actividades que deben seguir los operarios de comercialización.
- \* Buscar y negociación de nuevos mercados, cliente potenciales y proveedores.
- \* Llevar la contabilidad, realizar los balances y estados financieros de la empresa.
- \* Generar de órdenes de compra y venta y mantenimiento de una base de datos, para la sistematización de las operaciones.

**IV. Revisión y Aprobación**

	<b>Nombre:</b>	<b>Cargo:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Elaboro</b>	Univ. Alexander Arze Ávila	Postulante a título académico	
<b>Reviso</b>	Ing. Jhonson Chiu Calderón	Asesor de proyecto de grado	
<b>Aprobó</b>	Ing. Jimena Nelly Ponce Maldonado	Responsable Planta Piloto de Procesos Industriales	



**Manual de funciones**  
**Área operativa**  
**Planta Piloto de Procesos**  
**Industriales**

Versión 1.0  
Fecha: 02 octubre 2018

**I. Identificación del cargo**

**Nombre del Cargo:** Operario de producción  
**Departamento:** Producción  
**Jefe inmediato:** Responsable de producción  
**Supervisa a:** Ninguno

**II. Descripción del puesto**

Es el responsable de elaborar el agua saborizada desde la recepción de materia prima hasta obtener el producto terminado

**III: Responsabilidades**

- \*Lavar, enjuagar y esterilizar los envases de los productos.
- \* Llenado, tapado, etiquetado y empaquetado del producto en la presentación de botella PET de 500 ml.
- \* Elaboración de los sachet de 400 ml, empaquetado y almacenado.
- \* Limpiar en general el área de producción.

**IV. Revisión y Aprobación**

	<b>Nombre:</b>	<b>Cargo:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Elaboro</b>	Univ. Alexander Arze Ávila	Postulante a título académico	
<b>Reviso</b>	Ing. Jhonson Chiu Calderón	Asesor de proyecto de grado	
<b>Aprobó</b>	Ing. Jimena Nelly Ponce Maldonado	Responsable Planta Piloto de Procesos Industriales	



**Manual de funciones  
Área operativa  
Planta Piloto de Procesos  
Industriales**

Versión 1.0  
Fecha: 02 octubre 2018

**I. Identificación del cargo**

**Nombre del Cargo:** Operario de comercialización  
**Departamento:** Comercialización  
**Jefe inmediato:** Responsable de comercialización  
**Supervisa a:** Ninguno

**II. Descripción del puesto**

Es el responsable de la venta directa e indirecta de los productos elaborados, además de buscar nuevos clientes.

**III: Responsabilidades**

- \* Distribuir del producto a los mercados, supermercados, tiendas y otros tipos de comerciales determinados por el Jefe de Comercialización
- \* Controlar y monitorear el producto, en cuanto a cobros y plazos.
- \* Almacenar los insumos y producto terminado.

**IV. Revisión y Aprobación**

	<b>Nombre:</b>	<b>Cargo:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Elaboro</b>	Univ. Alexander Arze Ávila	Postulante a título académico	
<b>Reviso</b>	Ing. Jhonson Chiu Calderón	Asesor de proyecto de grado	
<b>Aprobó</b>	Ing. Jimena Nelly Ponce Maldonado	Responsable Planta Piloto de Procesos Industriales	



**Manual de funciones  
Área administrativa  
Planta Piloto de Procesos  
Industriales**

Versión 1.0  
Fecha: 02 octubre 2018

**I. Identificación del cargo**

**Nombre del Cargo:** Secretaria  
**Departamento:** Administrativo (Gerencia general)  
**Jefe inmediato:** Gerente general  
**Supervisa a:** Ninguno

**II. Descripción del puesto**

Es la encargada de desempeñar labores de oficina en general para auxiliar a los diferentes responsables en sus labores administrativas, así como realizar el pago efectivo a los proveedores y empleados

**III: Responsabilidades**

- \* Efectuar el pago a los empleados de forma mensual de acuerdo a la planilla de pago.
- \* Realizar documentación respectiva a las diferentes área bajo la supervisión y aprobación del gerente general o los responsables de las diferentes área.
- \* Efectuar el pago a los proveedores solo en efectivo y en cantidades menores a 3000 bs.
- \* Realizar el seguimiento a los tramites administrativos dentro de las diferentes oficinas de la Universidad Amazónica de Pando.
- \* Supervisar la limpieza del área administrativa de la empresa.

**IV. Revisión y Aprobación**

	<b>Nombre:</b>	<b>Cargo:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Elaboro</b>	Univ. Alexander Arze Ávila	Postulante a titulo académico	
<b>Reviso</b>	Ing. Jhonson Chiu Calderón	Asesor de proyecto de grado	
<b>Aprobó</b>	Ing. Jimena Nelly Ponce Maldonado	Responsable Planta Piloto de Procesos Industriales	



**Manual de funciones  
Área operativa  
Planta Piloto de Procesos  
Industriales**

Versión 1.0  
Fecha: 02 octubre 2018

**I. Identificación del cargo**

**Nombre del Cargo:** Chofer de ventas  
**Departamento:** Comercialización  
**Jefe inmediato:** Responsable de comercialización  
**Supervisa a:** Ninguno

**II. Descripción del puesto**

Conducir el vehículo designado para las actividades de ventas de productos y mantener limpio y en perfectas condiciones de funcionamiento el vehículo designado.

**III: Responsabilidades**

- \* Conducir el vehículo cuando se requiera; de acuerdo al itinerario señalado por su inmediato superior.
- \* Verificar el funcionamiento del vehículo a su cargo y responsabilizarse del uso adecuado.
- \* Mantener el vehículo limpio y en concisiones de uso.
- \* Realizar la venta de los productos elaborados por el departamento de producción.
- \* Realizar la entrega de los producto a domicilio de acuerdo a los pedidos realizados por nuestros clientes.
- \* Trasladar los insumos para la elaboración de los productos.

**IV. Revisión y Aprobación**

	<b>Nombre:</b>	<b>Cargo:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Elaboro</b>	Univ. Alexander Arze Ávila	Postulante a título académico	
<b>Reviso</b>	Ing. Jhonson Chiu Calderón	Asesor de proyecto de grado	
<b>Aprobó</b>	Ing. Jimena Nelly Ponce Maldonado	Responsable Planta Piloto de Procesos Industriales	

# ANEXO 5: COTIZACIÓN DE MAQUINARIAS PROPUESTAS

Nº: 181107-YF-1989

Fecha: Nov 11, 2018



## COTIZACIÓN

DELANI TRADING CORP.

7950 NW 53rd Street - Suite 337  
Miami, FL 33166  
USA

Ph. 1-786-623 4120  
ventas@delanitradng.com  
www.delanitradng.com

CLIENTE:

Alexander Arze  
Bolivia  
Att.: Alexander Arze  
Telf: 77108586

TERMINOS DE ENVIO:

CIF  
Puerto: Arica (Chile)

### Máquinas para producción de agua saborizada "DELANI"

CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	P. UNIT. US \$	TOTAL US \$
1	AS-346-ML	tapadora Diámetro de la corona de la botella: Ø27.5; Energía: 0.75kw; Apariencia (mm) y Peso Neto: 940x700x2130mm, 500kg	6,900.00	6,900.00
1	AP-894-INXA	Tanque de acero inoxidable ingreso y salida de producto. Construido en plancha de acero inoxidable AISI 304 de 2 mm de espesor el cilindro interior.	3,000.00	3,000.00

VALOR DE VENTA				9,920.00
2.50	CBM	Flete: Carga Suelta (m3)	240.00	600.00
1	Ins	Seguro marítimo	153.43	153.43
			<b>TOTAL, US \$</b>	<b>10,673.43</b>

Validez de la proforma: 30 días

#### NOTA IMPORTANTE:

- 1.- El despacho de este pedido se efectuara en 60/90 días de recibida la orden de compra y adelanto del 50%.
- 2.- Origen: China y Peru
- 3.- Garantía: 12 meses desde la fecha de embarque
- 4.- Garantías y Condiciones de Venta en Anexo 1 adjunto.
- 5.- Información para Transferencia

Wells Fargo Bank - Delani Trading Corp.  
Información del Banco:  
WELLS FARGO BANK  
420 Montgomery Street  
San Francisco, CA, 94104  
Estados Unidos de N.A.  
No. de ruta bancaria ABA: 121000248  
Swift Code: WFBIUS6S

Beneficiario:  
Delani Trading Corp.  
7950 NW 53rd Street Suite 337  
Miami, FL 33166  
Estados Unidos  
No. de Cta. 2000032104037

\_\_\_\_\_  
Aceptado: Alexander Arze

**DELANI** ®**COTIZACIÓN****DELANI TRADING CORP.**7950 NW 53rd Street - Suite 337  
Miami, FL 33166  
USAPh. 1-786-623 4120  
ventas@delanitradng.com  
www.delanitradng.com**CLIENTE:****Alexander Arze**  
Bolivia  
Alt.: Alexander Arze  
Telf: 77108586**TERMINOS DE ENVIO:**CIF  
Puerto: Arica (Chile)**Máquinas para producción de agua saborizada "DELANI"**

CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	P. UNIT. US \$	TOTAL US \$
1	AS-101-ML	Llenadora Modelos: GWTGCP-12 Cabezas de llenado: GWTGCP-12J(12 cabezas). Diámetros de botella aceptados: Ø=50- 90mm, Altura= 170-320mm, Volumen=330—2000ml; Tamaño: 1000×800×2000mm.	8,820.00	8,820.00
1	AS-101-TEM	Horno termo contraible Potencia instalada: 4800 watts monofásico 3000 watts Ancho de boca (cm) 25 Alto de boca (cm) 20 Temperatura máxima 300°C Dimensiones: 1700 x 550 x 475 mm (l*a*al)	7,500.00	7,500.00

VALOR DE VENTA				16,320.00
2.50	CBM	Flete: Carga Suelta (m3)	240.00	600.00
1	Ins	Seguro marítimo	153.43	153.43
			<b>TOTAL, US \$</b>	<b>17,073.43</b>

Validez de la proforma: 30 días

**NOTA IMPORTANTE:**

- 1.- El despacho de este pedido se efectuara en 60/90 días de recibida la orden de compra y adelanto del 50%.
- 2.- Origen: China y Peru
- 3.- Garantía: 12 meses desde la fecha de embarque
- 4.- Garantías y Condiciones de Venta en Anexo 1 adjunto.
- 5.- Información para Transferencia

Wells Fargo Bank - Delani Trading Corp.  
 Información del Banco:  
 WELLS FARGO BANK  
 420 Montgomery Street  
 San Francisco, CA. 94104  
 Estados Unidos de N.A.  
 No. de ruta bancaria ABA: 121000248  
 Swift Code: WFBUS65

Beneficiario:  
 Delani Trading Corp.  
 7950 NW 53rd Street Suite 337  
 Miami, FL 33166  
 Estados Unidos  
 No. de Cta. 2000032104037

Aceptado: Alexander Arze

## ANEXO 6: RECETA DE AGUA SABORIZADA

### AGUA SABORIZADA

RECETA No 0022

Receta tentativa para elaborar 1 litro de agua saborizada con 0 °Brix y sabor Limón 584741 DM

#### INGREDIENTES:

Agua tratada	hasta 1	Lt	
✓ Eduldiet Light	0,58	g	0,10 g Cfr x = 10.
✓ Acido cítrico	0,65	g	0,10 g Cfr
✓ Benzoato de sodio	0,30	g	0,10 g Cfr
✓ Es. Limón 584741 DM	0,30	cc	0,15 - 1 ml

#### PREPARACIÓN:

1. Disolver el ácido cítrico y el Eduldiet Light en una mínima cantidad de agua y añadir al agua restante.
2. Añadir el benzoato disuelto por separado en una mínima cantidad de agua.
3. Adicionar la esencia y el benzoato. Mezclar.
4. Envasar.

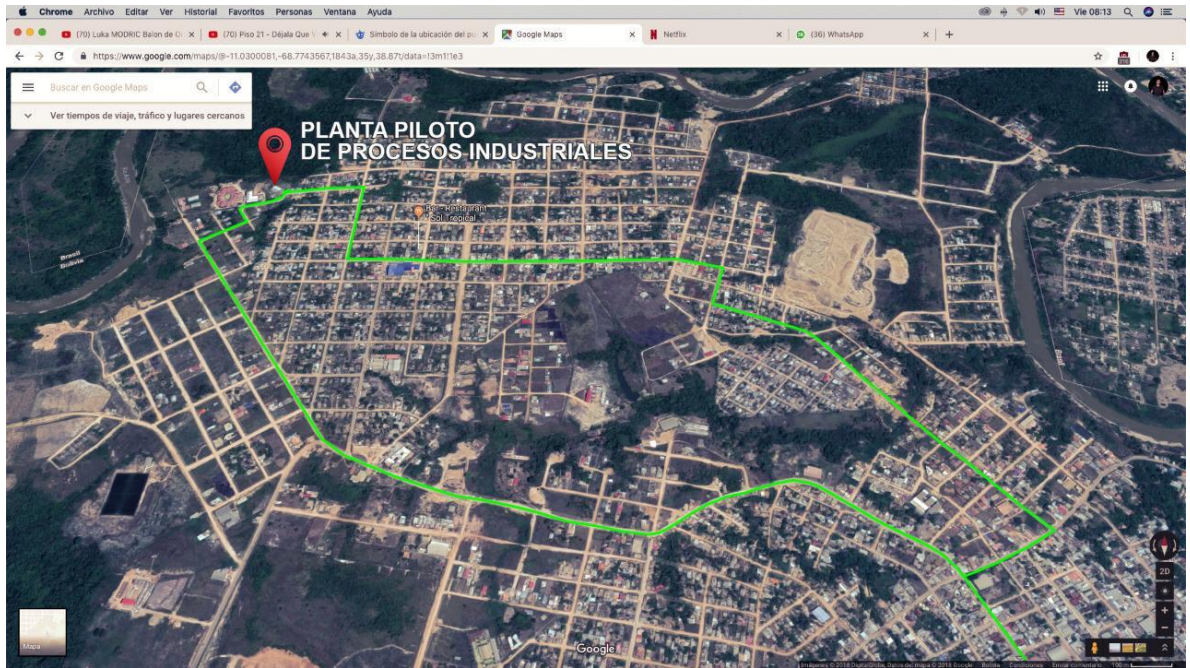
*La información contenida en este documento es resultado de pruebas realizadas con nuestros insumos y equipos de laboratorio y constituyen una pauta que debe ser verificada y validada por el cliente.*







## ANEXO 8: UBICACIÓN PLANTA PILOTO DE PROCESOS INDUSTRIALES



## ANEXO 9: Resolución de la autoridad de fiscalización y control social de la electricidad N°473/2015



**RESOLUCIÓN AE N° 473/2015**  
**TRÁMITE N° 2014-9950-33-0-0-DPT**  
**CIAE N° 0015-0010-0004-0017**  
La Paz, 1° de septiembre de 2015

**TRAMITE:** Estudio Tarifario de la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) para el Sistema Cobija, para el periodo 2014 – 2018.

**SINTESIS RESOLUTIVA:** Aprobar para la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) la Estructura Tarifaria y su Fórmula de Indexación, para su aplicación a los consumidores del Sistema Cobija (incluido el SENA), Costos de Suministro del periodo 2014 – 2018, Cargos por Conexión, Reconexión, su Fórmula de Indexación y Depósito de Garantía para su aplicación en el Sistema Cobija y sus Subsistemas a partir de la facturación del mes de noviembre de 2014 a octubre de 2018; y el procedimiento de cálculo para Depósito de Garantía.

### VISTOS:

La nota ENDE-RCBJ-9/5-14 con Registro N° 9638 de 12 de septiembre de 2014; la nota AE-2356-DPT-429/2014 de 10 de noviembre de 2014; la nota ENDE-CJADM-1524/14 con Registro N° 12527 de 26 de noviembre de 2014; la nota ENDE-CJADM-03-23/15 con Registro N° 2647 de 06 de marzo de 2015; la nota AE-897-DPT-109/2015 de 22 de abril de 2015; la nota AE-897-DPT-109/2015 de 22 de abril de 2015; la nota ENDE-RCBJ-6/7-15 con Registro N° 7146 de 23 de junio de 2015; la nota ENDE-RCBJ-7/12-15 con Registro N° 8399 de 24 de julio de 2015; el Informe AE DPT N° 567/2015 de 1° de septiembre de 2015; los antecedentes del proceso y todo lo que convino ver, tener presente, y,

### CONSIDERANDO: (Antecedentes)

Que mediante nota ENDE-RCBJ-9/5-14 con Registro N° 9638 de 12 de septiembre de 2014, la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) presentó el Estudio Tarifario Sistema Aislado Cobija para el periodo 2014 – 2018.

Que mediante nota AE-2356-DPT-429/2014 de 10 de noviembre de 2014, la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE) remitió a ENDE las observaciones al Estudio Tarifario del Sistema Aislado Cobija.

Que mediante nota ENDE-CJADM-1524/14 con Registro N° 12527 de 26 de noviembre de 2014, ENDE presentó las respuestas a las observaciones realizadas por la AE adjuntas a la nota AE-2356-DPT-429/2014 de 10 de noviembre de 2014.

Que mediante nota ENDE-CJADM-03-23/15 con Registro N° 2647 de 06 de marzo de 2015, ENDE presentó complementación a las observaciones en inversión realizadas por la AE adjuntas a la nota AE-2356-DPT-429/2014 de 10 de noviembre de 2014.

Que mediante nota ENDE-CJADM-03-145/15 con Registro N° 3625 de 31 de marzo de 2015, ENDE presentó respaldo a las inversiones ejecutadas que fueron incluidas en el Estudio Tarifario 2014-2018 del Sistema Cobija.

Que mediante nota AE-897-DPT-109/2015 de 22 de abril de 2015, la AE solicitó a ENDE información sobre la Planta Solar Cobija.

Que mediante nota ENDE-RCBJ-6/7-15 con Registro N° 7146 de 23 de junio de 2015, ENDE presentó información sobre la Planta Solar Fotovoltaica.

*[Handwritten signatures and stamps]*

Resolución AE N° 473/2015, Página 1 de 43

*Se aplica a consumidores generales. Está compuesta por un cargo mínimo hasta 20kWh y dos cargos variables de energía que van de 21 – 50 kWh y mayores a 50 kWh.*

- iii. **Categoría Industrial**  
*Se aplica a consumidores de tipo industrial con consumo de energía y demanda. Está conformada por un cargo por energía y otro por demanda.*
- iv. **Categoría Alumbrado Público**  
*Se aplica a los consumos de los sistemas de alumbrado público. Está conformada por un cargo por energía.*
- v. **Seguridad Ciudadana**  
*Se aplica a consumidores de Módulos Policiales, Estaciones Policiales Integrales, Módulos Fronterizos y Puestos de Control. Está compuesta por un cargo mínimo hasta 20kWh y dos cargos variables de energía que van de 21 – 50 kWh y mayores a 50 kWh.  
Esta categoría fue incluida en el presente Estudio en cumplimiento a lo señalado en la Ley N° 264 de 31 de julio de 2012 (Ley del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana)*

La Estructura Tarifaria propuesta, con los valores de los cargos tarifarios expresados a precios de diciembre de 2013, es la siguiente:

**Estructura Tarifaria Propuesta con IVA (a diciembre 2013)**  
**ENDE Sistema Cobija**

Categoría	Bloques		Unidad	TARIFA
<b>Domiciliario</b>				
Cargo Mínimo Hasta	0	20	Bs	16,412
Cargo por Energía 1	21	50	Bs/kWh	0,930
Cargo por Energía 2	>	50	Bs/kWh	1,094
<b>General</b>				
Cargo Mínimo Hasta	0	20	Bs	45,250
Cargo por Energía 1	21	50	Bs/kWh	1,267
Cargo por Energía 2	>	50	Bs/kWh	1,455
<b>Industrial</b>				
Cargo por Demanda			Bs/kW	62,218
Cargo por Energía			Bs/kWh	0,701
<b>A. Público</b>				
Cargo por Energía			Bs/kWh	1,075
<b>Seguridad Ciudadana</b>				
Cargo Mínimo Hasta	0	20	Bs	16,412
Cargo por Energía 1	21	50	Bs/kWh	0,930
Cargo por Energía 2	>	50	Bs/kWh	1,094

**3.19 Fórmula de Indexación**

Según el artículo 51 de la Ley de Electricidad y el Decreto Supremo N° 29598 de 11 de junio de 2008 y lo establecido en la Metodología para el Cálculo de Precios Máximos de