

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE UNA PROCESADORA DE AGUA POTABLE
UBICADA EN EL SECTOR LAS PIEDRITAS 3, PARROQUIA LA
SABANITA, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO,
ESTADO BOLIVAR.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO
PRESENTADO POR LOS
BACHILLERES BARRIOS S.
ANTHONY N., Y SÁNCHEZ V.
HEYZA D. PARA OPTAR AL
TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

CIUDAD BOLÍVAR, NOVIEMBRE DE 2023



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

ACTA DE APROBACIÓN

Este trabajo de grado titulado **PROPUESTA DE UNA PROCESADORA DE AGUA POTABLE UBICADA EN EL SECTOR LAS PIEDRITAS 3, PARROQUIA LA SABANITA, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO, ESTADO BOLIVAR.**, presentado por los bachilleres: **BARRIOS SALAZAR, ANTHONY NAZARETH** y **SÁNCHEZ VILLASANA, HEYZA DANIELA**, cedula de identidad N° **V-25.849.390** y **V-26.374.631** respectivamente, como requisito para optar al título de **INGENIERO INDUSTRIAL**, ha sido aprobado de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por el jurado integrado por los profesores:

Apellidos y nombres:

Firmas:

Max Vallee

(Asesor académico)

Eneida Herrera

(Jurado)

Manuel Cordero

(Jurado)

Prof. Dafnis Echeverría
Jefe de Dpto. de Ingeniería Industrial

Prof. Francisco R. Monteverde S.
Director de la Esc. de Ciencias de la tierra

Ciudad Bolívar, Noviembre de 2023

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a mis padres, Nancy Salazar y Antonio Barrios por motivarme, apoyarme siempre en que yo logre mis metas, por querer siempre que fuera un hombre de bien y guiarme durante todo el camino, un camino cuyo final es el más deseado por ustedes y para mí. A mi hermana Génesis Barrios por todos los granitos de arena que aportaste para ayudarme a lograrlo.

También me lo dedico a mi porque luché con todo lo que pude para lograr mi meta, con muchos obstáculos y adversidades, pero siempre hacia adelante, nadie sabe los problemas, trabas, adversidades y necesidades durante mi camino universitario por lo tanto también me dedico este gran logro a mí.

Barrios Anthony

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado primeramente a Dios. Agradecida contigo, por nunca abandonarme, por siempre escuchar mis más profundos pensamientos y sentir. Gracias Dios por darme la vida, y por hacer realidad una de mis metas deseadas. Todos mis logros van dedicados a ti.

Al igual, va dedicado a mis padres, Zaida Villasana y Henry Sánchez, por darme la vida, valores, educación, y velar siempre por mí, por apoyarme en todos los sentidos, estar pendiente de mi avance en la carrera y de ayudarme si así lo necesitara en lo que fuera. Los amo con mi vida.

Este trabajo también va dedicado a mi hermana Nairét Sánchez, persona que ha sido leal, confidente y consejera en toda mi vida, siempre dándome aliento para ser una mejor persona. Los girasoles siempre buscan la luz del sol, para poder florecer, amar y vivir, y tú eres esa luz, mi luz. Te admiro por lo valiente que eres, te amo con mi vida.

Y, por último, pero no menos importante, esto va dedicado a mis abuelos, Elsa y Hermes donde quiera que estén, aquí está su beba dando el último paso en su carrera universitaria, y Ramona, mi querida vieja te amo inmenso, eres parte de este proyecto, gracias siempre por tus oraciones.

Sánchez Heyza

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco primeramente a Dios por brindarme la fuerza, sabiduría y entendimiento en los momentos en que tuve tantos problemas, y por permitirme lograr tan anhelado momento de terminar mi trabajo de grado.

Le agradezco a mi tutor y profesor Max Vallee por brindarnos tanto a mi como a mi compañera los lineamiento y consejos para la realización de nuestro trabajo, así como su paciencia y dedicación en cada una de nuestras consultas. A los profesores Cesar Castellano, y Martin Gámez que siempre estuvieron brindándome consejos durante mi carrera, el cual logré apreciar durante toda ésta, y darme aliento cuando más lo necesité, igual a los profesores Manuel Cordero y Romelia Rodríguez por las asesorías y apoyo que tuvieron para la elaboración de este proyecto.

Agradezco a mis padres Nancy Salazar y Antonio Barrios quienes me apoyaron en cada momento, en todo lo que necesite sin importar que tan loca fuera mi decisión siempre me apoyan. A mi hermana Génesis Barrios por siempre estar allí para mí y ayudar con todo lo que estuvo en su alcance, le agradezco a la que hoy en día es mi novia y también compañera de tesis Heyza Sánchez por las incontables ayudas, consejos y motivación que me brindó.

Le agradezco también a quienes consideré mis amigos durante la carrera, que de alguna u otra manera me ayudaron con un grano de arena para llegar a donde estoy y los cuales ya son ingenieros en este momento como son Beatriz Cañas, Juliandrys Cermeño, Yuliannys Palmmar y Karyenia Maestre.

Barrios Anthony

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis padres por no rendirse y siempre estar pendiente de que pueda concluir mis estudios, gracias a mi hermana, aunque no está cerca, siempre ha estado presente. Esto es por y para ustedes.

A una persona que me ha dado un gran cariño, comprensión, paciencia, la cual me ha dedicado tiempo de su vida, por estar para mí cuando más lo necesito, gracias a mi novio y compañero de tesis Anthony Barrios. No sé qué nos deparará el destino, pero sé que hoy mereces estar aquí. Gracias por apoyar y colaborar para hacer esto posible.

Gracias al profesor Max Vallee, por aceptar ser nuestro tutor, persona colaboradora y entregada en este proyecto y con paciencia ante lo fastidioso que pudimos llegar a ser. Gracias a los profesores que me formaron profesional y personalmente durante la carrera universitaria, por haberme brindado sus conocimientos y apoyo, principalmente a Cesar Castellano, Manuel Cordero, y Romelia Rodríguez.

Gracias a mi familia y amigos cercanos, por su apoyo y amor, por echarme porras y bromas, los amo un montón. Y a los amigos que hice en la universidad por su paciencia, disciplina y colaboración en el transcurso de la carrera en especial a: Méndez, Gino, Carla Moreno, Edgardo Sánchez, Marcos Rodríguez, Victoria Paz, Osmer Díaz, Jhoxcelys Gonzales.

Sánchez Heyza

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal una propuesta de una procesadora de agua potable ubicada en el sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar. Esta investigación es de tipo exploratoria y descriptiva, y según su diseño es documental y de campo. Su población está constituida por los habitantes del sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, siendo un total de 2.489 personas. Siendo la muestra un total de 206 habitantes. Para el desarrollo de los objetivos de la investigación se recurrió a la aplicación de una encuesta estructurada, dirigida a la población del sector Las Piedritas 3, de la cual se obtiene la necesidad del producto, y con ellos tener una vista de la aceptación e interés de las personas por el producto, también se realizó una entrevista no estructurada a establecimientos que realizan el mismo servicio, con el fin de obtener información para recabar datos que permitieron calcular y proyectar la oferta del producto, recabando información del servicio de agua potable suministrado por el estado, se realizó los cálculos y proyección para la demanda del producto, y con esto conseguir la demanda insatisfecha. Seguidamente, se describe las características y aspecto que el producto contará, así como la marca de la empresa y los canales de distribución y publicidad. Continuando, se seleccionó las maquinarias y equipos a utilizar para llevar a cabo el proyecto, así como también el cronograma del proyecto y la capacidad instalada y utilizada. Seguidamente se utilizó la metodología SLP para determinar la localización, la distribución general, determinar las áreas idóneas y el plan de distribución detallada. Luego se establecen los costos y gastos que incurrirían en el proyecto, con el fin de obtener la rentabilidad financiera calculando la TIR, el VPN, y el periodo de recuperación de la inversión, considerando que la inversión es factible para llevar a cabo el proyecto, es decir, es económicamente rentable.

CONTENIDO

	Páginas
ACTA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN.....	vii
CONTENIDO	viii
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE TABLAS	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
SITUACIÓN A INVESTIGAR.....	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Objetivos de la investigación	9
1.2.1 Objetivo general	9
1.2.2 Objetivos específicos.....	9
1.3 Justificación de la investigación.....	10
1.4 Alcance de la investigación.....	10
1.5 Limitaciones de la investigación	11
CAPÍTULO II	12
GENERALIDADES	12
2.1 Ubicación geográfica del área de estudio.....	12
2.1.1 Estado bolívar	12
2.2 Aspectos geográficos del área de estudio.....	13
2.2.1 Clima	13
2.2.2 Vegetación	13
2.2.3 Fauna	13
2.2.4 Relieve.....	14
2.2.5 Hidrografía	14
2.3 Aspectos específicos del área de estudio.....	14
2.3.1 Ciudad Bolívar	14
2.3.2 Parroquia La Sabanita	15
CAPÍTULO III.....	17
MARCO TEÓRICO	17
3.1 Antecedentes de la investigación	17
3.2 Bases teóricas	19
3.2.1 Agua potable.....	19
3.2.2 Características del agua potable	20

3.2.3	Importancia del agua potable	21
3.2.5	Proceso para potabilizar el agua	22
3.2.6	Filtración de agua	24
3.2.7	Desinfección de agua.....	29
3.2.8	Norma COVENIN 1431-82. AGUA POTABLE ENVASADA, 1982	31
3.2.9	Normas para la ubicación, construcción, protección, operación y mantenimiento de pozos perforados destinados al abastecimiento de agua potable. 1997	32
3.2.10	Demanda.....	35
3.2.11	Cálculo de la demanda	35
3.2.12	Método de proporciones en cadenas.....	37
3.2.13	Métodos de factores ponderados	40
3.2.14	Distribución en planta	41
3.2.15	Método Systematic layout planning (SLP)	43
3.2.16	Diagrama de flujo del proceso.....	43
3.2.17	Diagrama de recorrido.....	44
3.2.18	Diagrama de relaciones de actividades.....	44
3.2.19	Diagrama de hilos.....	45
3.2.20	Tasa interna de rendimiento (TIR)	45
3.2.21	Valor presente neto (VPN)	45
3.3	Bases legales	46
3.3.1	Ministerio de Sanidad y Asistencia Social “Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable” (1998)	46
3.3.2	Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).....	53
3.3.3	Ley del agua (2007).....	54
3.3.4	Ley orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento (2001).....	55
3.4	Definición de términos básicos	57

CAPÍTULO IV 58

METODOLOGÍA DE TRABAJO 58

4.1	Tipo de investigación	58
4.2	Diseño de la investigación.....	58
4.3	Población y muestra de la investigación	60
4.3.1	Población	60
4.3.2	Muestra	60
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	62
4.4.1	Técnicas de recolección de datos	62
4.4.2	Técnicas de ingeniería industrial a aplicar	63
4.4.3	Instrumentos de recolección de datos.....	64
4.5	Flujograma de la investigación.....	65
4.6	Procedimiento para el logro de los objetivos	65

CAPÍTULO V	68
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	68
5.1 Análisis de la demanda en la comunidad del sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar.....	68
5.1.1 Necesidad del producto	68
5.1.2 Cálculo de la demanda.....	82
5.1.3 Cálculo de la oferta.....	85
5.1.4 Determinación de la demanda potencial insatisfecha.....	89
CAPÍTULO VI	91
LA PROPUESTA	91
6.1 Objetivo de la propuesta.....	91
6.2 Justificación de la propuesta.....	91
6.3 Definición de las características y especificaciones del producto que será comercializado.....	92
6.3.1 Características del producto	92
6.3.2 Marca de la empresa.....	94
6.3.3 Canales de distribución	96
6.3.4 Canales de publicidad.....	96
6.4 Selección de las maquinarias y equipos adecuados a ser utilizados en la procesadora de agua potable.....	98
6.4.1 Maquinaria y equipo a utilizar en la procesadora de agua purificada	99
6.4.2 Programa de producción.....	102
6.4.3 Mano de obra requerida.....	102
6.4.4 Cronograma del proyecto	104
6.4.5 Capacidad instalada y utilizada	104
6.5 Establecimiento de la distribución adecuada para la procesadora de agua potable.....	107
6.5.1 Localización	108
6.5.2 Distribución general del conjunto	110
6.5.3 Determinación de las áreas idóneas de la planta	113
6.5.4 Plan de distribución detallada.....	123
6.6 Determinación de los costos y gastos asociados a la procesadora de agua potable.....	126
6.6.1 Costo de la maquinaria y equipos de producción.....	126
6.6.2 Elementos de infraestructuras y estructuras	127
6.6.3 Inversión inicial	128
6.6.4 Depreciación y amortización	129
6.6.5 Cálculo de nómina.....	129
6.6.6 Costo de mantenimiento de materia prima.....	131
6.6.7 Ingresos operacionales.....	132
6.6.8 Gastos de fabricación	133
6.6.9 Estados de resultados.....	134

6.6.10 Capital de trabajo.....	136
6.7 Evaluación de la rentabilidad de la inversión de la procesadora de agua potable.....	138
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	140
Conclusiones	140
Recomendaciones.....	142
REFERENCIAS	143
APÉNDICES.....	147

LISTA DE FIGURAS

	Pagina
2.1 Mapa Estado Bolívar (Oocities, 2023).....	12
2.2 Mapa Ciudad Bolívar (Venezuela tuya, 2023).....	15
2.3 Mapa Parroquia La Sabanita (Google maps, 2023)	16
3.1 Resultados de encuesta para la estimación de la demanda (Hernández, J., 2020).	39
3.2 Demanda anual de mermelada según encuesta (Hernández, J., 2020).....	40
3.3 Componentes relativos a la calidad organoléptica del agua potable (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).....	48
3.4 Componentes inorgánicos (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable,1998).	49
3.5 Valores limites recomendables para el contenido de Fluoruro en mg/L (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).....	49
3.6 Componentes orgánicos (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).	50
3.7 Frecuencia mínima de muestreo para análisis de parámetros bacteriólogos en el sistema de distribución de agua potable (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).....	51
3.8 Frecuencia mínima para el análisis de los parámetros relacionados con las características organolépticas, físicas y químicas del agua potable (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).....	52
4.1 Flujograma de la investigación (Elaboración propia, 2023).	65
5.1 Cantidad del grupo familiar (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	69
5.2 Disposición del servicio de agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	70
5.3 Frecuencia del servicio de agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	71
5.4 Características del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	72
5.5 Adquisición del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	73
5.6 Almacenamiento del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	74
5.7 Consumo de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	75
5.8 Compra de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	76
5.9 Frecuencia de compra (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	77
5.10 Presentación de botellones (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	78
5.11 Precio a pagar (Barrios a. y Sánchez H., 2023).	80
5.12 Proyección de la población con ecuación (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	84
5.13 Oferta del mercado (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	87
5.14 Proyección oferta del mercado (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	89
6.1 Logo de la empresa Agua purificada “El Gocho” (Barrios A. y Sánchez H., 2023)	95
6.2 Canales de distribución (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	96

6.3 Afiches y volantes de agua purificada “El Gocho” (Barrios A. y Sánchez H., 2023)	98
6.4 Cronograma del proyecto (Barrios A. y Sánchez H., 2023)	104
6.5 Ubicación de la planta (Google Maps, 2023).	108
6.6 Distribución actual (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	109
6.7 Etapas del proceso productivo (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	111
6.8 Diagrama de flujo de operaciones (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	112
6.9 Diagrama de relaciones de las áreas generales (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	114
6.10 Alternativa 1 (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	119
6.11 Alternativa 2 (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	119
6.12 Diagrama de hilos de las áreas de la procesadora de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	123
6.13 Distribución detallada de la procesadora de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	124
6.14 Diagrama de recorrido (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	125

LISTA DE TABLAS

	Pagina
5.1 Cantidad del grupo familiar (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	69
5.2 Disposición del servicio de agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	70
5.3 Frecuencia del servicio de agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	71
5.4 Característica del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	72
5.5 Adquisición del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	73
5.6 Almacenamiento del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	74
5.7 Consumo de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	75
5.8 Compra de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	76
5.9 Frecuencia de compra (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	77
5.10 Presentación de botellones (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	78
5.11 Precio a pagar (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	79
5.12 Datos para la proyección de la población de la Parroquia La Sabanita (INE, 2023)	83
5.13 Datos para la proyección de la población (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	83
5.14 Proyección de la población de la parroquia La Sabanita (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	84
5.15 Demanda total Parroquia La Sabanita (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	85
5.16 Producción anual de agua purificada de establecimientos (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	86
5.17 Producción anual de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	87
5.18 Datos para la proyección de la oferta (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	88
5.19 Proyección de la oferta de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	89
5.20 Demanda potencial insatisfecha (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	90
6.1 Componentes organolépticos del agua purificada (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).	92
6.2 Componentes inorgánicos del agua purificada (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).....	93
6.3 Maquinaria y equipos para la producción de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	99
6.4 Materiales para la producción de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023)	99
6.5 Equipos mobiliarios y de oficina (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	100
6.6 Equipos y utensilios para el almacén de insumos. (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	100
6.7 Equipos y utensilios para el área de venta (Barrios A. y Sánchez H., 2023).....	101
6.8 Equipos y utensilios para el área de mantenimiento (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	101
6.9 Parámetros operacionales (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	105

6.10 Parámetros técnicos (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	105
6.11 Parámetros de mercado (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	106
6.12 Capacidad instalada y utilizada en litros (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	106
6.13 Capacidad instalada y utilizada en botellones (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	107
6.14 Clasificación de las áreas (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	113
6.15 Códigos de proximidad (Meyers y Stephens, 2006)	113
6.16 Cálculo del almacén de insumos (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	115
6.17 Cálculo del área de producción (Barrios A. y Sánchez H., 2023)	115
6.18 Cálculo del área de ventas (Barrios A. y Sánchez H., 2023)	116
6.19 Cálculo del área de oficina (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	116
6.20 Cálculos del área de limpieza (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	117
6.21 Cálculo del área de baño (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	117
6.22 Cálculo del área de estacionamiento (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	118
6.23 Espacio total requerido (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	118
6.24 Peso ponderado de los factores (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	121
6.25 Escala de estimación (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	121
6.26 Evaluación de alternativas por el método de factores ponderados (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	121
6.27 Código de proximidad en diagrama de hilos (Barrios A. y Sánchez H., 2023)	122
6.28 Costo de maquinaria y equipo de producción (Barrios A. y Sánchez H., 2023)	126
6.29 Costo de elementos de infraestructura y estructura (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	127
6.30 Inversión total (Barrios A. y Sánchez H., 2023)	128
6.31 Depreciación y amortización (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	129
6.32 Nómina por cargo (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	130
6.33 Nómina por categorías (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	130
6.34 Nómina proyectada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	131
6.35 Mantenimiento de materia prima (Barrios A. y Sánchez H., 72023).	132
6.36 Ingresos operacionales (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	132
6.37 Parámetros de gastos de fabricación (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	133
6.38 Gastos de fabricación (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	134
6.39 Estados de resultado del proyecto (Barrios A. y Sánchez H., 2023)	135
6.40 Capital de trabajo segundo año (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	137
6.41 Rentabilidad financiera del proyecto (Barrios A. y Sánchez H., 2023).	139

INTRODUCCIÓN

El agua es un líquido vital, proveniente de la naturaleza, se encuentra en grandes extensiones en el planeta tierra, se necesita de ella para conservar la flora y la fauna, es importante para el consumo humano y para las actividades diarias del hombre. Estos últimos son importantes para el desarrollo y vida de los seres humanos, pero no cualquier agua se puede utilizar, para esto se necesita usar agua purificada, ya que no contiene bacterias, virus, residuos o algún organismo que sea dañino para la salud. En Venezuela, el agua potable es surtida por una empresa del estado, el cual vela por el servicio de agua potable y saneamiento para toda la población.

Actualmente, el servicio de agua potable suministrada por el estado, ha tenido una decadencia notable, por falta de mantenimiento a las estaciones de bombeo de agua potable, lo cual hace que el suministro de agua no sea constante en algunas zonas, hasta a veces deja de llegar el servicio por tubería a la población, acarreando problemas de salud a estos mismos, ya que no pueden tener una buena higienización personal como de los alimentos, falta de hidratación y hasta problemas en conseguir y llevar agua para la vivienda. Por lo que, surgen empresas rudimentarias las cuales intentan suplir la demanda de la población, y la Parroquia La Sabanita, Ciudad Bolívar, no es la excepción.

Por tal motivo, hace que sea una base para desarrollar la presente investigación, la cual tiene como objetivo la propuesta de una procesadora de agua potable ubicada en el sector Las piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar, con el fin de garantizar a los ciudadanos una empresa de agua purificada que contenga un producto confiable, de calidad y que cumpla con los requisitos expuestos por la ley.

Para el logro satisfactorio de la misma, el estudio se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I. Situación a investigar. En dicho capítulo se presenta el planteamiento del problema, el objetivo general del proyecto, los objetivos específicos, la justificación y alcance de la investigación.

Capítulo II. Generalidades. En este capítulo se encuentra la ubicación geográfica, los aspectos geográficos y los aspectos específicos del área de estudio.

Capítulo III. Marco teórico. En esta etapa se presenta los antecedentes de la investigación, los fundamentos teóricos y legales, y se describen los términos básicos vinculados con la investigación.

Capítulo IV. Metodología del trabajo. Dicho capítulo contiene la descripción del tipo y diseño de la investigación, la población y muestra a utilizar, así como también las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos.

Capítulo V. Análisis e interpretación de los resultados. Corresponde al desarrollo, análisis e interpretación de los objetivos planteados anteriormente en el capítulo I, haciendo uso de las técnicas y herramientas de ingeniería industrial.

Y para finalizar, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación, siendo estas los resultados de los estudios realizados, al igual que las referencias bibliográficas consultadas.

CAPÍTULO I

SITUACIÓN A INVESTIGAR

1.1 Planteamiento del problema

El agua, recurso vital para los seres vivos, flora y fauna, la Fundación Aqua (2021) indica que “Los seres vivos somos agua. El planeta Tierra también lo es, ya que un 70% de la superficie terrestre está cubierta de este bien esencial para la vida. No obstante, de la ingente cantidad de agua que hay en el planeta, solo un 2% resulta apta para el consumo humano.”

El agua, aunque es el recurso que más abunda en el planeta tierra, esta no se encuentra en las condiciones ideales para poder ser utilizada para los seres humanos, esta debe ser obtenida, tratada, procesada, filtrada y desinfectada, para dejar de ser agua natural para llegar a ser agua potable, la cual al llegar a unos parámetros establecidos por los entes competentes y normas establecidas alcanza la calidad necesaria para ser apta al consumo humano.

Según un informe dado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF) 18 JUNIO 2019- NUEVA YORK se destaca que “Miles de millones de personas en todo el mundo siguen careciendo de acceso al agua, el saneamiento y la higiene”, según un nuevo informe “Alrededor de 2.200 millones de personas en todo el mundo no cuentan con servicios de agua potable gestionados de manera segura, 4.200 millones de personas no cuentan con servicios de saneamiento gestionados de manera segura y 3.000 millones carecen de instalaciones básicas para el lavado de manos” también se dijo que “1 de cada 3 personas en el mundo no tiene acceso a agua potable”.

Según el fondo para la comunicación y educación ambiental (2020) señala que “esto se debe a que la mayoría de esa cuantiosa cantidad de agua es salada debido a los mares y océanos, del 2% de agua potable disponible, el 1,23% se encuentra en forma de glaciares, hielo o nieve, por lo tanto, no es de fácil acceso para el ser humano y los que sí se encuentran de manera más fácil, representan el 0,77% del agua potable del mundo y se encuentran en ríos, lagos y depósitos subterráneos pocos profundos”.

Aunque el agua abunde en el planeta tierra, esta no es útil para ser consumida por los seres humanos. Existe una pequeña cantidad de agua potable en las extensiones naturales de las cuales algunas son difícil de obtenerla y las que son fácil, de ellas igualmente se deben tratar, al igual existen procesadoras de agua el cual trata el agua y su función es retirar de ella residuos de basuras, residuos de materiales, bacterias, virus, agentes contaminantes para poseer agua sin color, olor y sabor, pero no existen las necesarias para que toda la población humana cuente con agua potable.

El periodista Julio Cesar Casma del periódico “EL PAIS”- 13 de mayo de 2015 indica que “América Latina y el Caribe cuentan con la cobertura más alta de agua potable de las regiones en desarrollo (94 por ciento). Sin embargo, los índices de cobertura varían ampliamente entre países y entre las zonas rurales y urbanas de un mismo país.

Por ejemplo, en Uruguay más del 96 por ciento de la población cuenta con acceso a instalaciones de saneamiento mejoradas, frente a menos de la mitad de la población en Bolivia (46 por ciento) y casi la cuarta parte (24 por ciento) en Haití.

Aproximadamente 37 millones de personas carecen de acceso a agua potable, y casi 110 millones no tienen acceso a saneamiento. Los países con el menor acceso al

agua potable de América Latina son: Haití, República Dominicana, Nicaragua, Ecuador, Perú y Bolivia.

En algunos países, como el Perú, en donde cerca del 90 por ciento de la población cuenta con abastecimiento de agua, el servicio presenta importantes limitaciones, con un suministro intermitente, baja presión y calidad deficiente del agua potable”.

El suministro de agua potable para los humanos es algo que no se ha abarcado en su totalidad, el cual quiere decir que la mayoría de las personas consume agua que contienen impurezas, residuos, bacterias y hasta virus, el cual trae como consecuencia enfermedades, y que en casos extremos desenlazan en muerte. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) junto a la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican en reportaje web publicado en septiembre de 2021 que “Las enfermedades causadas por el uso del agua están relacionadas con la presencia de microorganismos y sustancias químicas presentes en el agua de consumo. Entre ellas se puede citar la malnutrición, las enfermedades desatendidas, la diarrea, las intoxicaciones, entre otras.” Al igual que “Aproximadamente 7.600 niños menores de 5 años mueren anualmente por enfermedades diarreicas en la Región. Los países, con mayores porcentajes de mortalidad por diarrea en niños menores de 5 años son: Haití (23%), Guatemala (10%), Bolivia (7%) y Venezuela (5%).”

En Venezuela según la Diputada Nora Bracho expuso en Caracas, martes 15 junio de 2021 que “más del 90% de la población venezolana no recibe agua potable de manera continua, en un país que se destaca entre las 10 naciones que cuenta con la mayor reserva de agua dulce del mundo producto del deterioro progresivo del sistema hídrico nacional por la falta de mantenimiento”. También destacó que el agua potable no recibe el tratamiento adecuado para el consumo humano, por la falta de plantas

potabilizadoras. El abandono del régimen a las políticas pública ha llevado al total deterioro del sistema hidrológico del país.

Según el periódico “El Luchador” publicó un artículo el 2 diciembre de 2021, en el cual señala que “Vecinos de diversas parroquias de Ciudad Bolívar, han reportado a través de sus redes sociales la falta de agua que persiste en las comunidades, y han informado que el problema se ha presentado desde hace varios años, incluso aseguran que la problemática empeoró luego de la inauguración del Acueducto Oeste, ubicado en la parroquia La Sabanita. Entre las parroquias afectadas se encuentran La Sabanita y Agua Salada, donde algunos habitantes llevan más de 10 años sin recibir el vital líquido. Mientras que en Vista Hermosa, Catedral y José Antonio Páez el sistema es inconsistente”. También se indicó que “al menos un 70% de los sectores tienen problemas con el servicio desde hace años”.

En el sector Las piedritas 3 de la Parroquia La Sabanita, conocido como el sector El chévere, dicho sector está comprendido por 15 calles. En el mismo, si existe el servicio de agua por tubería, pero no cuenta con las condiciones idóneas para el consumo humano, debido a la presencia de residuos de hierro con una concentración de 1.12mg/l donde lo permitido por normas sanitarias es de 0.3mg/l debido a que la dureza del agua se encuentra por encima de lo permitido, esta zona cuenta con una dureza de 38mg/l y lo permitido publicado en la Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable Decreto MSAS N°. SG-018-98 de la Gaceta Oficial de Venezuela N° 36.395 (1998) es de 5mg/l, esto sumado a los niveles de pH con lo que cuenta esta red de agua es de 5.6mg/l lo cual es un sistema ligeramente ácido, ya que un sistema ideal se encuentra dentro de las Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable Decreto SG-018-98 (Gaceta oficial N° 36.395, 1998) es de 4mg/l. por lo tanto, esto aumenta el grado de deterioro y corrosión de los sistemas de distribución y es la principal razón por la que el agua en su destino final cuenta con residuos de hierro y otros metales. Todo esto lo indica un estudio, donde se realizó un muestreo en las distintas fuentes

de agua por tubería de la parroquia La Sabanita realizado por la revista de investigaciones científica de la UNERMB, concluyendo que esta agua no está en un 100% de la calidad necesaria para el consumo humano, por lo cual la población se ve obligada a adquirir agua de mejor calidad en los distintos establecimientos donde se comercializa agua purificada.

Además, los habitantes del sector, indican que la mayor parte de las calles carece del vital líquido, y el resto que, si cuenta con el servicio de agua; ésta llega amarillenta, con residuos pequeños pero visibles, así como los residuos liberados por las tuberías que suministran el servicio de agua, cambiando el pH del líquido, lo cual es un problema ya que no cumple con las normas sanitarias de la calidad del agua potable, desarrollando enfermedades en los habitantes, y acarreando un gasto ya que para purificar el agua para la hidratación de las personas, estos hierven el agua el cual trae consigo un gasto asociado al gas doméstico.

Igualmente, el sector carece de establecimientos dedicados a la venta de servicio de esta rama, y los que se encuentran están alejados del sector, y no cumplen con los requisitos sanitarios necesarios debido a que es muy necesario que se cumplan estos requerimientos porque por lo general el cliente busca la mejor calidad de servicio para su consumo y aún más cuando este le preserva su salud, porque un agua mal tratada puede contener bacterias que contaminen y enfermen al núcleo familiar.

De tal manera, es necesario que en esta comunidad existan establecimientos dedicados a ofrecer agua de alta calidad, que puedan garantizarle a la población un servicio que preserve su salud y que pueda satisfacer sus necesidades.

Debido a la situación presente en la Parroquia La Sabanita con respecto al agua potable, surge la necesidad de realizar un proyecto de la instalación de un establecimiento dedicado a la venta de agua potable apta para el consumo humano y

para que facilite las actividades a los habitantes del sector, por esta razón y por la creciente crisis económica que incita a los comerciantes a experimentar en nuevos mercados para así poder subsistir, la empresa “Silenciadores Sabanita C.A.” decide cerrar sus operaciones como taller mecánico e incursionar en la planificación de una planta procesadora de agua potable, la cual brindará el servicio a los habitantes del sector y sus allegados, para así de alguna manera ofrecer un servicio donde el agua tenga la calidad necesaria para ser apta para la hidratación, así como la alimentación e higiene personal de la comunidad.

Ante tal situación, surgen las siguientes interrogantes:

1. ¿Existe una demanda en el comercio de agua potable en el Sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar?
2. ¿Cuáles serán las características y especificaciones del agua que se desea comercializar?
3. ¿Qué equipos y maquinarias serán los adecuados para procesar el agua potable?
4. ¿Cuál distribución de planta es la más idónea para la procesadora de agua potable?
5. ¿Cuáles serán los costos y gastos asociados a la procesadora de agua potable?
6. ¿Cuál es la rentabilidad de la inversión de la propuesta de una procesadora de agua potable?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Proponer la instalación de una procesadora de agua potable ubicada en el Sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Analizar la demanda en la comunidad del sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar.

2. Definir las características y especificaciones del producto que será comercializado.

3. Seleccionar la maquinaria y equipos adecuados a ser utilizados en la procesadora de agua potable.

4. Establecer la distribución adecuada para la procesadora de agua potable.

5. Determinar los costos y gastos asociados a la procesadora de agua potable.

6. Evaluar la rentabilidad de la inversión de la propuesta de la procesadora de agua potable.

1.3 Justificación de la investigación

El agua potable significa para el ser humano salud y larga vida, debido a que una buena calidad de agua es necesaria para tener una buena salud.

Esta investigación se basa en la realización de una propuesta de implementación de una instalación de una procesadora de agua potable ubicada en el Sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar, donde en dicho sector cuentan con agua por tubería, pero siendo esta no apta para el consumo humano ya que no cuenta con las condiciones idóneas debido a la presencia de residuos de hierro, falta de filtración y desinfección para llegar a poder ser agua potable.

Con la instalación de este proyecto se obtendrá grandes beneficios para la comunidad ya que, estos podrán obtener agua potable que sea apta para el consumo humano y para las actividades diarias que requiere el uso de agua, así evitando enfermedades, además creando una fuente de empleo en la región, ya que este servicio cuenta con poca inversión actualmente.

1.4 Alcance de la investigación

La presente investigación se centra en la evaluación de la factibilidad técnico-económica para la creación de una planta de procesamiento de agua potable ubicada en el Sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar, Venezuela, en el cual se determinará la demanda de la población del sector ya mencionado. Este proyecto se centra en el estudio de los distintos factores necesarios para obtener la factibilidad del proyecto, también se encuentra el estudio de las máquinas necesarias para cumplir con los requerimientos

de calidad para el agua para el consumo humano y para finalizar con la evaluación económica se dará por terminado el trabajo de investigación.

1.5 Limitaciones de la investigación

Inaccesibilidad por parte las instituciones públicas y privadas en cuanto a información suministrada para el desarrollo de la propuesta. Además, que en algunos casos la información que suministran, no se ajustan a la realidad, afectando en el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1 Ubicación geográfica del área de estudio

2.1.1 Estado bolívar

Se encuentra ubicado en la región suroriental del país, o sea en la Guayana venezolana, su nombre obviamente se debe como homenaje a El Libertador Simón Bolívar. Son sus límites: al norte, separado por el Orinoco, con los estados, Delta Amacuro, Monagas, Anzoátegui y Guárico; al sur con la República del Brasil y el estado Amazonas; al este con el estado Delta Amacuro y la Zona en Reclamación que nos separa con la República de Guyana y al oeste, con los estados Apure y Amazonas. Sus coordenadas son $03^{\circ} 23'48''$; $08^{\circ} 23'48''$ de latitud norte y $60^{\circ} 16'00''$; $67^{\circ} 47'00''$ de longitud oeste.



Figura 2.1 Mapa Estado Bolívar (Oocities, 2023)

2.2 Aspectos geográficos del área de estudio

2.2.1 Clima

El clima es tropical, aunque varía según las zonas; así, las áreas bajas presentan unas altas temperaturas, que alcanzan los 27 °C de promedio, y lluvias abundantes. La variación de los climas del extenso territorio viene determinada por la altitud y los vientos dado que la latitud (entre los 4° y 8° de latitud Norte) lo sitúa totalmente en la franja ecuatorial. Las tierras del norte bajas y sometidas a la influencia de los vientos del este y noreste se caracterizan por una época de lluvia y otra de sequía ambas muy marcadas; las tierras del sur reciben vientos cargados de humedad de la depresión amazónica y del sudeste que se condensan al contacto de las elevaciones produciendo intensas lluvias superiores a los 1600 mm.

2.2.2 Vegetación

La vegetación del estado es muy variada, con pastos al norte en las sábanas próximas al Orinoco y selvática al sur. La Gran Sabana tiene una vegetación herbácea de gramíneas, que, debido al suelo, con muchas rocas y arenoso, no lo hacen apto para la alimentación de ningún tipo de ganado, sea éste caprino, lanar o vacuno. Hay algunas áreas, en la cuenca del Yuruari, en que el pasto es abundante y bueno para la ganadería, pero lo que abunda en el estado es la selva y lo dicho en La Gran Sabana.

2.2.3 Fauna

En la húmeda y frondosa selva del Estado, tienen su hábitat una cantidad enorme de especies animales, tanto terrestres, como trepadores, voladores, también arácnidos e insectos, para todos los cuales, éste es un lugar ideal. Entre ellos se encuentran: tonina, mono titi, manatí, tortuga Arrau.

2.2.4 Relieve

La mayor parte está ocupada por Tepuyes y montañas. Al centro, valles y tepuyes como el guaiquinima y el Auyantepuy. Al sur, las sierras de Maigualida, Aribana, Uainama y Pacaraima, donde se destaca el monte Roraima con 2.810 m de altura. Al norte y al oeste existe una franja de llanuras en la margen derecha del río Orinoco.

2.2.5 Hidrografía

El Orinoco es el río que limita al estado por toda su parte norte y está ligado íntimamente a la historia de Guayana- Después del Orinoco, que como hemos dicho su nombre en idioma nativo significa “Padre de todos los ríos”, el principal del estado y su mayor afluente y gran motor de su economía es El Caroní, cuyas aguas hacen generar la mayor parte de la electricidad que consumimos, no solamente en el país, sino que también exportamos a nuestros vecinos, entre ellos al norteño estado brasilero de Roraima. El 75% del potencial eléctrico de Venezuela está en este caudaloso río el cual es aprovechado a través de las represas de Guri y ambas Macagua, I y II. Los principales afluentes del Caroní son el Paragua, Apongua, Icabarú, Tupururén, Carvai, Tircá, Apacará, Cucurital, Urimán, Curada, Carún, Aza, El Pao, Chiguao, Tócome, Gurí, Caruachí y el hermoso Carrao, donde deposita sus aguas el Churún, que a su vez recibe las aguas del salto Ángel o Churún-Merú.

2.3 Aspectos específicos del área de estudio

2.3.1 Ciudad Bolívar

Es la Capital del Estado Bolívar, situada sobre una colina a 54 metros sobre el nivel del mar, a orillas del río Orinoco y a 422 km. de su desembocadura, en la parte

más angosta del río, sus coordenadas son latitud $8^{\circ}6'10.27''$ Norte y Longitud $63^{\circ}32'49.04''$ Oeste.



Figura 2.2 Mapa Ciudad Bolívar (Venezuela tuya, 2023)

2.3.2 Parroquia La Sabanita

Se trata de un polígono territorial muy enrevesado y accidentado al cual se le estima, más o menos, 8 kilómetros cuadrados y una población superior a los 70 mil habitantes, los cuales conforman la parroquia La Sabanita. sus coordenadas son latitud $8,11807^{\circ}$ o $8^{\circ} 7' 5''$ norte y de longitud $-63,55924^{\circ}$ o $63^{\circ} 33' 33''$ oeste.

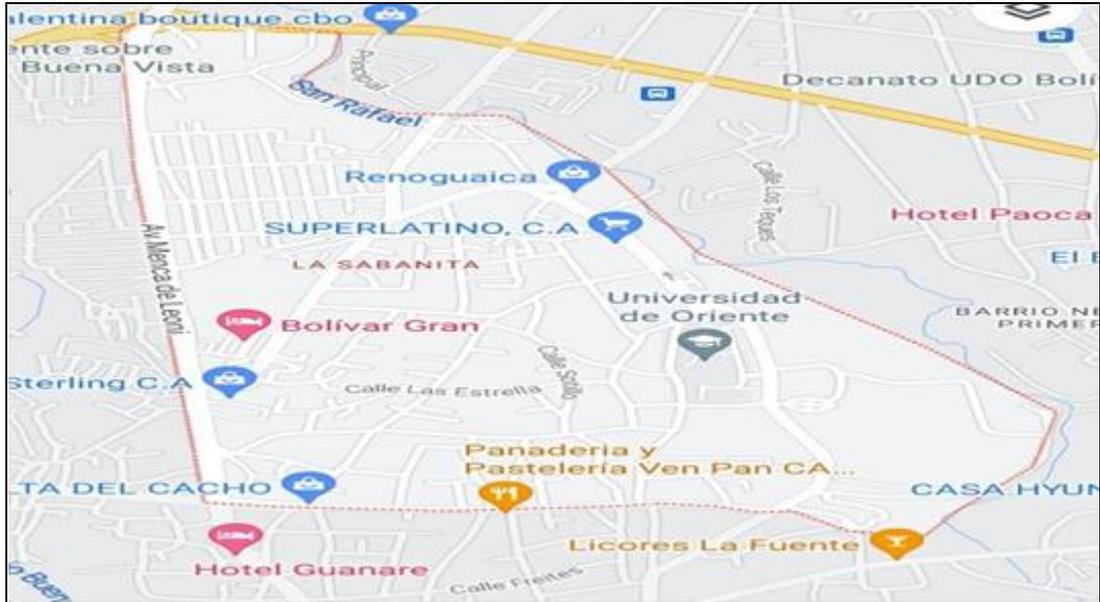


Figura 2.3 Mapa Parroquia La Sabanita (Google maps, 2023)

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la investigación

Tomalá, C., (2017) trabajo de grado titulado “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA APROVECHANDO LAS FUENTES NATURALES EXISTENTES Y ABASTECER LA DEMANDA DEL LÍQUIDO VITAL A LA COMUNA LA AGUADITA, DE LA PARROQUIA COLONCHE, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA.”, esta investigación se centra en la instalación de una purificadora de agua potable aplicando el sistema de osmosis inversa, mediante un estudio de mercado se diseñó el estudio técnico de producción, con el fin de obtener los datos necesarios para un estudio económico financiero, el cual arrojó ser rentable para la población, el cual generaría empleo, reactivando la economía de la población y brindarle un producto de calidad y sanidad a los habitantes el cual sea apto para el consumo humano.

El trabajo de grado dio un aporte significativo para el desarrollo del proyecto, por ser un trabajo con grandes aplicaciones de técnicas de ingeniería industrial, además sirviendo como guía para realizar el estudio económico financiero, el cual arroja la rentabilidad de la empresa, demostrando que el proyecto es factible y su ejecución sea segura.

Bastardo, C., (2014) trabajo de grado titulado “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA EN EL MUNICIPIO EL CALLAO, ESTADO BOLÍVAR.”, en el presente trabajo se realizó un estudio de mercado en el cual evaluaron la oferta, la demanda y precio,

seguidamente de un estudio técnico donde se definió la micro localización, junto a la infraestructura necesaria, la capacidad de producción, los equipos y maquinarias a utilizar para la instalación de una purificadora de agua, por último, se llevó a cabo un estudio económico el cual permitió determinar que el proyecto es factible para la ejecución del mismo.

El proyecto presentado brindó un aporte significativo para la investigación, debido a que aportó conocimientos para la realización del estudio de la demanda, precios y competencia, y de esta manera evaluar la demanda en la población con respecto al agua potable, además aportó información necesaria para realizar el estudio técnico, el cual contiene el proceso de tratamiento necesario para realizar la purificación del agua el cual es el punto central de esta investigación. Por último, ayudó en el estudio económico financiero para determinar la factibilidad del proyecto que sirve como justificativo para la ejecución del proyecto.

Loaiza, J. (2021) trabajo de grado titulado “PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA MICROEMPRESA, EMBOTELLADORA Y COMERCIALIZADORA DE AGUA PURIFICADA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”, el principal objetivo de este proyecto fue brindar a los consumidores un producto de calidad y saneamiento indicado para prevenir enfermedades, mejorar la vida de la población, partiendo de un estudio de mercado, del cual se pudo extraer la oferta y demanda y con estas conseguir la demanda insatisfecha la cual muestra la cantidad de población que adquirirá el producto, sucesivamente realizo un estudio técnico donde señaló y describió las maquinarias necesarias para la purificación del agua, la localización y distribución de la planta, finalmente concluye con un estudio financiero, plasmando la inversión, los costos y gastos, así como el organigrama de la microempresa y su estructura organizativa, todo esto con la finalidad de crear una microempresa purificadora de

agua potable que sea factible y así mejorar la tasa de empleo, elevar el nivel económico de la población y aumentar su calidad de vida.

El proyecto antes mencionado sirvió de apoyo a la investigación, ya que ofrece un producto similar, el cual ayudó a tener una noción de realizar el estudio de mercado, con el fin de obtener la cantidad justa de población al cual será dirigido el producto. Además, brindó aportes significativos en el estudio técnico por ser un proyecto con aplicaciones de técnicas de Ingeniería Industrial, el cual proporcionó conocimientos del área estudiada y las técnicas utilizadas, consiguiendo que la empresa ejerza de una manera continua, produciendo agua de alta calidad y con las propiedades necesarias para ser optima al consumo humano, para su alimentación e higiene.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Agua potable

El agua potable es aquella que es apta para el consumo humano y que no supone ningún riesgo para su salud, es decir, está libre de microorganismos y sustancias tóxicas. El agua es un recurso renovable pero limitado.

Es un bien escaso pero esencial para la vida humana. Tener agua potable significa disponer de agua que se puede beber sin que nuestra salud corra ningún riesgo. Aunque el agua potable procede de la naturaleza, entre su origen y su destino, existe un proceso intermedio por el que el agua se hace potable. (García, A., 2019).

3.2.2 Características del agua potable

Para que el agua se considere como agua potable debe cumplir una serie de características. Estas características normalmente se establecen en la legislación y los países deben cumplirla. En función de lo que establece la OMS, el agua potable:

- Debe ser limpia y segura: tanto su consumo como su uso en la producción de otros alimentos no puede conllevar ningún riesgo de contraer enfermedades infecciosas u otro tipo de enfermedades (cólera, tifus, salmonelosis o metahemoglobinemia).

- Debe ser incolora: esto implica que el agua debe ser transparente, aunque a veces puede ser un poco blanquecina debido al cloro.

- Debe ser inodora: es decir, no debe tener olor ya que no debería tener nada que pueda generarlo.

- Debe ser insípida: al igual que en el caso anterior tampoco debería tener ningún sabor.

- Libre de elementos en suspensión: el agua no debería tener nada que pueda generar turbidez. En algunos casos puede estar un poco translúcida, pero puede deberse a la presión de las tuberías y debería desaparecer al poco tiempo.

- No debe tener contaminantes orgánicos como pesticidas (DDT, por ejemplo), ni otros contaminantes inorgánicos (metales pesados), ni tampoco ningún elemento radiactivo.

- Debe tener una determinada proporción de gases y de sales inorgánicas disueltas.

- No debe contener microorganismos patógenos que pongan en peligro la salud. Para ello se realizan análisis exhaustivos de la concentración de bacterias coliformes y otras de origen fecal. La legislación establece que no puede haber bacterias como *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Clostridium perfringens* y otras que pueden provocar infecciones gastrointestinales graves y otros desórdenes. Tampoco pueden encontrarse más de 100 unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias aerobias totales. (García, A., 2019).

3.2.3 Importancia del agua potable

El agua potable no solo es un derecho humano básico, sino sobre todo un elemento vital esencial que permite a los niños y a sus comunidades sobrevivir y desarrollarse plenamente. Cuando el agua es potable y segura, los niños pueden estar sanos y bien alimentados. El agua potable facilita además un saneamiento adecuado y la mejora de la higiene, reduciendo así la propagación de enfermedades.

Muchas veces no damos importancia a algo tan valioso como el agua porque la tenemos a nuestro alcance con sólo abrir el grifo. Sin embargo, cada día mueren en el mundo 1.000 niños y niñas por enfermedades causadas por el consumo de agua en mal estado, y en muchas partes del mundo los niños caminan más de 6 kilómetros de media para buscar agua. (Ruiz, J., 2018).

3.2.4 ¿Qué pasa si se toma agua contaminada?

Dentro de las 10 principales causas de muerte en el mundo está la diarrea, una afección relacionada con el agua no tratada. Las enfermedades más comunes vinculadas con el agua son:

1. Por ingesta de agua contaminada: cólera, diarrea, fiebre tifoidea, hepatitis infecciosa.
2. Por insectos que se reproducen en el agua: malaria, dengue, chikungunya y zika.
3. Por organismos que están en el agua: por ejemplo, esquistosomiasis, que surge cuando las larvas del parásito penetran la piel de la persona durante el contacto con agua infectada.
4. Por inhalación de aerosoles contaminados: legionelosis.
5. Por deficiencias de saneamiento e higiene del suelo: helmintiasis. (Barbar, R. 2019)

3.2.5 Proceso para potabilizar el agua

El agua se potabiliza en lo que técnicamente se conoce como una ETAP o Estación de Tratamiento de Agua Potable. Comúnmente se suele referir a estas instalaciones como plantas potabilizadoras.

El proceso de potabilización del agua varía en función de las condiciones naturales del territorio. Por ejemplo:

- Si la fuente del agua es superficial (agua de un río o lago), el tratamiento de potabilización suele consistir en un proceso de separación de ciertos componentes del agua natural, seguido de la precipitación de impurezas, filtración y desinfección con cloro u ozono.

- Si la fuente de agua tiene presencia de sales y/o metales pesados los procesos de eliminación de este tipo de impurezas son más complicados y costosos. En zonas con escasez de recursos hídricos y costeras se puede obtener agua potable por desalinización, que se suele llevar a cabo por ósmosis inversa o destilación.

El proceso para potabilizar el agua es:

1. Pretratamiento: el primer paso consiste en eliminar sólidos de gran tamaño. Se suele colocar una reja para evitar que se filtren peces o ramas. Después, con la ayuda de un desarenador se separa la arena del agua para evitar que pueda dañar las bombas de la planta potabilizadora. En esta etapa también es habitual una predesinfección para destruir algunas sustancias orgánicas.

2. Coagulación – floculación: las bombas de baja presión transportan el agua hasta una cámara de mezcla, donde se incorporan los componentes que potabilizan el agua. En esta fase del proceso de potabilización se ajusta el pH mediante la adición de ácidos o de álcalis y se añaden al agua agentes coagulantes.

3. Decantación: En el decantador se separa por gravedad las partículas en suspensión que transporta el agua. Los sedimentos nocivos más densos se quedan en el fondo, donde se eliminan y los menos densos continúan disueltos en el agua decantada.

4. Filtración: tras el proceso de decantación, se hace pasar el agua por un medio poroso para eliminar los sedimentos menos densos. Estos filtros terminan de colar impurezas. Existen diferentes tipos de filtros, como de arena o carbón activado, y éstos pueden ser abiertos y por gravedad o cerrados y a presión.

5. Desinfección del agua: Finalmente, se añade cloro para eliminar cualquier tipo de bacteria o virus. Si se quieren eliminar agentes patógenos de aguas subterráneas o manantiales naturales, se puede conseguir también a través de la irradiación de rayos ultravioletas o con la aplicación de ozono.

6. Análisis: Una vez finalizado el proceso en la ETAP, es imprescindible realizar diversos análisis del agua para asegurarse de que el proceso de potabilización ha sido exitoso. El agua potable debe ser incolora, inodora e insípida y cumplir con la reglamentación vigente de cada país. (Acciona, 2021).

3.2.6 Filtración de agua

3.2.6.1 Filtración: es una técnica que se usa para separar sólidos en suspensión en un fluido, ya sea líquido o gas, usando en el proceso un medio filtrante que es un material poroso que se le denomina filtro o criba. Los filtros por lo general retienen sólidos de mayor tamaño y al mismo tiempo permite el paso del fluido. Por lo tanto, es importante saber el mejor método de filtración según la industria en la que se vaya a aplicar.

La filtración forma parte de los métodos de separación de sustancias más utilizados. Este método es utilizado en diferentes industrias, es por ello que existe gran variedad de tipos de filtración dependiendo del rango de precisión que se necesite. (Carbotecnia, 2023).

3.2.6.2 Tipos de filtración de agua: filtración con filtros de cartucho: estos cartuchos utilizan un proceso de filtración mecánica que evita físicamente el flujo de sólidos que se encuentran en el agua, haciendo la función de una especie de agua. Estos filtros si son de alta calidad, contienen porosidad de un tamaño adecuado para que el agua fluya sin que puedan pasar los sedimentos.

Los cartuchos pueden recoger grandes cantidades de suciedad si son utilizados en superficies de gran tamaño. Los filtros de cartucho son capaces de eliminar las partículas suspendidas mediante el uso de una construcción de profundidad de densidad gradiente.

- **Filtración con arena sílica:** la arena sílica sirve como apoyo para tratamientos de agua potable, aguas negras y residuales, pozos profundos, acuarios y decorativos. Este tipo de arena es muy utilizada en filtros industriales para procesar aguas residuales y filtrar agua limpia.

Una característica especial de la arena sílica es que cuenta con un tamaño de grano similar entre sí y es un material que no se degrada y resiste a las impurezas del agua, como solventes, ácidos, compuestos orgánicos y contaminantes.

Este material es usado para filtración de aguas con cargas bajas o medianas de contaminantes que requieren una retención de partículas de hasta 20 micras de tamaño.

La calidad de filtración puede variar dependiendo parámetros como la forma del filtro, altura del lecho filtrante, características y granulometría del medio filtrante. Por último, cabe aclarar que su función principal en los filtros es atrapar los contaminantes que flotan en el líquido y dejan pasar el agua.

Una ventaja del filtro de arena, es que requiere mayor flujo de retrolavados que los demás filtros de lecho profundo, y esto hace que se haga en un menor tiempo la limpieza del filtro, por lo tanto, hay ahorro de agua y tiempo.

- Filtración con filtros multicama o multimedia: este tipo de filtros tienen la misión de remover sólidos suspendidos en el agua con un tamaño de hasta 15 micrómetros o micras. Esto quiere decir, el polvo, polen, basuras pequeñas, insectos, etc. que tenga sea mayor a la medida anteriormente mencionada, quedara retenida en filtros para después ser desechados por el drenaje al momento del retro lavado.

A este tipo de filtros también se les conoce como filtros de lecho profundo en donde la cama superior de material filtrante cuenta con un mayor tamaño de fragmentos, después el agua pasa a una capa de menor tamaño para al final pasar por una capa fina de fragmentos finos en la inferior soportado por grava.

Por lo general la forma de estos filtros es cilíndrica y vertical, están hechas de acero, al carbón o inoxidable y en su interior contienen polietileno interior y fibra de vidrio por todo el exterior.

A grandes rasgos estos filtros funcionan de la siguiente manera, el agua entra por la parte superior del filtro y va fluyendo por las camas de manera descendente, el agua se recolecta en la parte inferior de la cama gracias a unos difusores. Los filtros multicama deben retrolavarse después de un cierto periodo de servicio para poder expulsar los sólidos que retuvo y provocar movimiento en las diferentes camas del mismo y así evitar su cementación.

- Filtración con filtros de discos: los filtros de disco tienen como función principal la retención de sólidos en el agua. En un inicio fueron pensados para filtrar

el agua de riego y conforme fue usado se encontraron la variedad de funciones que este tiene en la filtración de agua industrial y doméstico.

Los discos tienen forma de anillo que al momento de ponerse uno sobre otro dejan un hueco central y cada disco cuenta con ranuras que son más abiertas en su perímetro exterior y más estrechas en su interior, su rango de filtración es de 5 hasta 400 micras, aunque típicamente se usan para grandes volúmenes con una filtración de entre 100 y 130 micras. Su eficacia no es solo por sus ranuras, sino por su geometría, ángulo, intersecciones, longitud y cantidad.

En cuanto a su funcionamiento el agua fluye del exterior hacia el canal del centro, los sólidos van quedando en los canales los más grandes en la parte exterior y los más pequeños llegan a la parte interior. Este funcionamiento minimiza la frecuencia con la que será necesario limpiar discos, por lo tanto, tiene un funcionamiento parecido a un filtro de profundidad.

La mayor ventaja de los filtros de discos es el ahorro en espacio, ya que se pueden formar una pila de discos que pueden crecer por módulos de manera vertical u horizontal, pero lo mejor es el ahorro de agua, que aproximadamente es un 10 y 30 % de ahorro vs. lecho profundo, pero la opción de filtros de discos asistido o mezclado con aire a presión puede ser de un 80 a 90% de ahorro, comparado con el agua que utilizan los filtros de lecho profundo.

- Filtración con membranas de ultrafiltración: la ultrafiltración es un proceso de separación por membrana que se usa en el tratamiento de agua que hace posible la separación mecánica de sólidos suspendidos o disueltos entre 0.01 a 0.1 μm (micrómetros).

Las membranas de ultrafiltración están en contacto con dos fases líquidas a distinta presión hidrostática y habrá componentes de la fase líquida que irán del lado de alta presión al de baja presión.

Las pequeñas partículas que se encuentran disueltas en el líquido pueden pasar a través de la membrana porosa, mientras que las grandes moléculas disueltas y sólidos que se encuentren suspendidos serán retenidos.

La ultrafiltración es usada generalmente como pretratamiento en aguas superficiales, agua de mar, aguas subterráneas, tratamiento de aguas grises, efluentes tratados de manera biológica y como pretratamiento de agua para volver a ser tratada con sistemas de desmineralización de membrana.

- Filtración con membranas de nanofiltración: este método de filtración llamado nanofiltración suele ser usado en aguas de bajos sólidos que se encuentran disueltos totalmente. Este sistema se podría considerar entre la ósmosis inversa y la ultrafiltración por los niveles para separar que permite y las presiones que necesita para su aplicación, los sólidos retenidos están entre 0.001 a 0.01 μm (micrómetros).

Por lo general este proceso es utilizado para el ablandamiento o suavización del agua, para eliminar metales pesados en aguas residuales, para descontaminar aguas residuales, para pre-tratar el agua antes de la ósmosis inversa, sirve para eliminar nitratos o quitar colores.

Funciona mediante presión en membranas que permiten la concentración de los solutos orgánicos, por lo tanto, los solutos de bajo peso molecular son retenidos, pero las sales si pueden pasar total o parcialmente a través de la membrana.

Hay dos tipos de membranas para nanofiltración: las de espiral y las tubulares, las primeras son más sensitivas con la polución, aunque su calidad es inferior a las tubulares.

- Filtración con membranas de ósmosis inversa: en este método de filtración se hace pasar al agua por una solución concentrada a través de membranas que son semipermeables. La presión aplicada en el agua es superior a la osmótica y así las sales quedan retenidas.

Las membranas semipermeables solo dejan pasar ciertos tipos de iones, al pasar el agua a través de las membranas y los iones disueltos quedan retenidos. Cabe aclarar que la presión en el agua es equivalente a la sal que contiene la misma.

La filtración por ósmosis inversa, es el método de purificación más usado en nuestros tiempos, al ser muy eficaz eliminando casi todos los iones del agua, por la masificación de su uso, se ha abaratado y replicado por muchos fabricantes. (Carbotecnia, 2023).

3.2.7 Desinfección de agua

El objetivo de la desinfección del agua es eliminar a los organismos patógenos que se encuentran en ella. Algunos microorganismos dañinos en los sistemas de almacenamiento y distribución de agua pueden ser virus, bacterias y protozoarios. La reducción de estos se puede lograr por medio de filtración o por inactivación. El proceso de filtración consiste en una barrera física (generalmente una membrana) que no permite el paso de microorganismos al efluente; mientras que, en la inactivación, los microorganismos se transforman (se altera su mecanismo reproductivo) de manera que ya no puedan causar enfermedades. Para asegurar la integridad microbiológica

del agua en la red de distribución, es necesario la adición de un residual del agente desinfectante.

Los agentes desinfectantes que se usan comúnmente en el tratamiento de agua potable son:

1. Cloro libre
2. Cloro combinado (cloroaminas)
3. Dióxido de cloro
4. Ozono
5. Luz ultravioleta. (Carbotecnia, 2023).

3.2.7.1 Desinfección de agua por ultravioleta: los agentes químicos que se usan para la desinfección de agua, no son los únicos métodos que existen para la inactivación de microorganismos, esto también se puede lograr por medio del calor y la radiación electromagnética de la luz ultravioleta. El calor se usa para desinfectar bebidas por el proceso de pasteurización.

La radiación electromagnética, específicamente la radiación gamma que se usa en la desinfección de algunos alimentos y la luz ultravioleta UV en la desinfección de aire, agua y superficies médicas. De estos dos tipos de radiación solo la UV ha encontrado lugar en aplicaciones de tratamiento de agua.

La luz ultravioleta (UV) es el nombre que se usa para describir la radiación electromagnética con longitudes de onda entre 100 – 400 nm.

Los sistemas de desinfección de UV, generalmente consisten de:

1. Lámparas UV (bulbos).

2. Mangas o tubos de cuarzo transparentes que rodean al bulbo, este protege a los bulbos del contacto agua, son fabricados con arena de cuarzo ya es el más traslucido de los vidrios, para no perder transmitancia de la radiación de luz ultravioleta.

3. La cámara o cuerpo que soporta las lámparas y las mangas en su lugar, regularmente fabricado en acero inoxidable pulido para rebotar los rayos de luz ultravioleta en el interior.

4. La fuente de poder o balastro que transforma la potencia para entregar a las lámparas la energía necesaria.

5. Algunos modelos cuentan con sensor de monitoreo de intensidad de la dosis de UV y alarmas de o fallo en los bulbos.

6. Algunos modelos incluyen un sistema de limpieza que mantienen transparentes las mangas de cuarzo. (Carbotecnia, 2022).

3.2.8 Norma COVENIN 1431-82. AGUA POTABLE ENVASADA, 1982

2. La presente norma establece los requisitos que deberá cumplir el agua potable envasada destinada al consumo humano.

4.2 La fuente y el punto de emergencia, la obra de captación el sistema de recolección, tratamiento y envasado deberán ser apropiados y cumplir lo que a tal fin

disponga el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social con el objeto de asegurar durante todo el proceso la condición de “apta para el consumo humano” del agua envasada.

4.3 Los procesos tecnológicos para envasar agua destinada al consumo humano, que provenga de fuentes acuíferas superficiales o profundas autorizadas, así como todo el proceso de comercialización, están sujetos al cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento General de Alimentos del Ministro de Sanidad y Asistencia Social, así como de las disposiciones contenidas en esta norma y a cualquiera otra que al efecto dicte el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

3.2.9 Normas para la ubicación, construcción, protección, operación y mantenimiento de pozos perforados destinados al abastecimiento de agua potable. 1997

Artículo 1º: La ubicación, sondeos de pruebas, construcción, protección, operación y mantenimiento de pozos profundos destinados al abastecimiento de agua para el consumo humano, y el uso del agua proveniente de dichos pozos quedan sujetos a la vigilancia del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, a través de las dependencias responsables de las funciones de Ingeniería Sanitaria, de acuerdo a las disposiciones contenidas en las presentes Normas.

Artículo 4º: Para obtener la conformidad sanitaria para la perforación de pozos, o para la realización de sondeos o de perforaciones de prueba, el interesado (propietario o responsable), deberá dirigir a la autoridad sanitaria competente una solicitud escrita acompañada de la información, documentos y planos que se indican a continuación, firmada por el propietario o representante legal de la empresa responsable de la misma: a. Identificación previa de la ubicación del terreno donde se proyecta perforar el pozo: Entidad Federal, Municipal o Departamento, Sector o Vía

de Acceso. b. Uso o destino que se pretende dar a las aguas. c. Autorización del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables para la perforación del pozo. d. Constancia expedida por la empresa responsable del abastecimiento público de agua potable de que no se encuentra en condiciones de prestar dicho servicio. e. Plano topográfico de situación, a escala conveniente, de los terrenos donde se ejecutará la perforación, donde se marcará el sitio escogido para la misma, señalándolo con toda precisión y exactitud en la hoja para plano de ubicación de un pozo.

Artículo 5º: No se permitirá para el uso humano, las aguas provenientes de pozos existentes, perforados sin la previa aprobación del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, hasta tanto se compruebe, a satisfacción de dicha autoridad, que el pozo cumple con los requisitos señalados en estas Normas.

Artículo 11º: La autoridad Sanitaria inspeccionará cuantas veces crea conveniente las obras de perforación con la finalidad de verificar que su construcción se ejecuta en un todo de acuerdo con las presentes Normas. A este fin el propietario o su representante, la empresa encargada de la perforación o el profesional responsable, permitirán a los funcionarios sanitarios autorizados la inspección correspondiente y le suministrarán la información y documentos que le fueren solicitados.

Artículo 13º: El propietario de pozo o el encargado de su explotación, será responsable ante la autoridad sanitaria competente de las aguas que de él suministran cumplan permanentemente con las Normas Sanitarias de Calidad de Agua Potable, así como de la cantidad de agua suministrada a los usuarios. A tal fin, deberá practicar periódicamente aforos del pozo, captar las muestras necesarias para hacer exámenes bacteriológicos y análisis físico- químicos y enviar copia de los resultados a la autoridad sanitaria competente.

Artículo 14°: La autoridad sanitaria competente determinará de acuerdo con los resultados obtenidos en los exámenes bacteriológicos y análisis físico- químicos de las aguas provenientes del pozo, el tipo y grado del tratamiento requerido y ordenará, de ser el caso, la elaboración del proyecto de las modificaciones a que hubiere lugar.

Artículo 18°: Los sitios seleccionados para la ubicación de pozos perforados, cuyas aguas se pretendan utilizar para consumo humano, deberán ser libres de toda fuente de contaminación, bien sea real o potencial.

Artículo 19°: Los sitios para la perforación, deben estar ubicados en áreas o zonas no inundables. A este fin, el sitio de la perforación deberá quedar a una altura no menor de 60 cm por encima de la marca de agua más alta conocida de los alrededores.

Artículo 20°: El terreno en el sitio de la perforación y en sus alrededores, no deberá presentar fisuras, grietas, fallas o cavernas que permitan el paso de agua superficial o subterránea que pueda contaminar los acuíferos que sean captados por el pozo.

Artículo 63°: La Jefatura Regional de Malaríología y Saneamiento Ambiental a través del Servicio de Ingeniería Sanitaria, otorgará el Permiso de Uso de Agua Proveniente del Pozo Perforado previo cumplimiento del interesado de los requisitos establecidos en las presentes Normas y la consignación de los resultados de los exámenes bacteriológicos practicados por laboratorios de análisis de agua reconocidos, a las muestras captadas del pozo, donde se indique que estas aguas satisfacen los requerimientos exigidos en las Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable.

3.2.10 Demanda

Las demandas son deseos de un producto específico respaldadas por la capacidad de pago. Muchas personas carecen de un Mercedes Benz, pero sólo unas cuantas pueden pagarlo. Las empresas deben medir no solamente cuántas personas quieren su producto, sino también cuántas carecen de él y pueden pagarlo. (Kotler, P., 2012).

3.2.11 Cálculo de la demanda

Una vez que concluye la investigación, la empresa debe calcular y prever el tamaño, el crecimiento y el potencial de ganancias que ofrece cada oportunidad. Los pronósticos de ventas preparados por el departamento de marketing resultan útiles para el departamento de finanzas, ya que les permite identificar las necesidades de liquidez para la inversión y las operaciones; también son valiosos para el departamento de producción, que los utiliza para determinar la capacidad y los niveles de producción; asimismo, el departamento de compras emplea esta información para adquirir las materias primas necesarias, y el departamento de recursos humanos para contratar a los trabajadores requeridos. (Kotler, P., 2012).

3.2.11.1 Terminología relacionada con el cálculo de la demanda:

- Demanda de mercado: lo primero que se debe hacer a la hora de valorar las oportunidades, es calcular la demanda de mercado total. La demanda de mercado de un producto es el volumen total susceptible de ser adquirido por un grupo de consumidores definido en un área geográfica determinada, durante un periodo establecido. La demanda de mercado no es un número fijo, sino más bien una función de las condiciones mencionadas.

- **Pronóstico de mercado:** en un momento dado sólo puede existir un nivel de gasto en actividades de marketing dentro de cada industria. La demanda de mercado correspondiente a este nivel se denomina pronóstico de mercado.

- **Mercado potencial:** el pronóstico de mercado muestra la demanda de mercado prevista, no la demanda máxima de mercado. Para estimar esta última se debe visualizar el nivel de demanda de mercado resultante de un nivel de gasto en marketing muy elevado dentro de la industria, a partir del cual los sucesivos aumentos apenas surten efectos en la demanda.

- **Demanda de la empresa:** es la parte de la demanda de mercado que corresponde a la empresa en un periodo determinado para diferentes niveles de esfuerzo de marketing de la empresa. Depende cómo son percibidos los productos y servicios de la empresa, sus precios y mensajes en comparación con los de la competencia. (Kotler, P., 2012).

3.2.11.2 Mercado potencial real: es el volumen máximo de ventas que podría estar disponible para todas las empresas de un mismo sector industrial durante un periodo determinado, con un nivel de gasto en actividades de marketing concreto y con unas condiciones del entorno específicas.

Un método común para calcular el mercado potencial total es calcular el número de compradores potenciales y multiplicarlo por la cantidad media de adquisiciones por comprador y por el precio. Si 100 millones de personas compran libros cada año, el comprador medio adquiere tres libros por año y el precio medio de un libro es de 20 dólares, el potencial total del mercado de libros es de 6 000 millones de dólares (100 millones \times 3 \times 20). El elemento más difícil de calcular es el número de compradores de un producto o mercado concreto. Siempre se puede comenzar con

la población total del país, digamos, 261 millones de habitantes. El siguiente paso es eliminar a los grupos que, por razones obvias, no adquieren el producto. Supongamos que los analfabetos y los niños menores de 12 años no compran libros, y que representan el 20% de la población. Esto significa que sólo el 80% de la población, es decir, 209 millones de personas, podrían considerarse compradores potenciales. Imaginemos que seguimos investigando y descubrimos que las personas con pocos ingresos y bajo nivel de estudios no leen libros, y que representan el 30% de la población. Si restamos esta cifra de la anterior llegamos a una cifra de 146.3 millones de compradores potenciales de libros. Este número es el que se utilizará para calcular el mercado potencial total.

Una variación de este método es el método de proporciones en cadena. (Kotler, P., 2012).

3.2.12 Método de proporciones en cadenas

Consiste en multiplicar un número base por una serie de porcentajes. Supongamos que una empresa fabricante de cerveza quiere calcular el mercado potencial para una nueva cerveza ligera. (Kotler, P., 2012).

(Hernández, J., 2020) A continuación, te explicamos, por medio de un ejemplo, cómo estimar la demanda por el método de proporciones en cadena.

Se realizó una encuesta a 462 amas de casa para determinar el consumo familiar de mermelada. La encuesta arrojó que el 10% de las familias no consumen tipo alguno de mermelada, mientras que el 90% (416 amas de casa) sí consumen este producto. De acuerdo con el último censo de población el país cuenta con 119,530,753 habitante, el número promedio de miembros de una familia es de 4 integrantes, por lo que existen 29,882,688 familias. Es decir, las posibles familias

consumidoras son 26,894,419. Sin embargo, de éstas el 66% aproximadamente no percibe un ingreso mayor a tres salarios mínimos mensuales, por lo que se infiere que 17,750,317 familias no consumirían mermelada, por tanto, las familias que sí consumirían mermelada serían 9,144,102 que representan el 34%.

La encuesta incluía, entre otras, las siguientes preguntas:

1. ¿Qué sabor de mermelada prefiere?

Respuestas: Fresa 347 (83.41%), Piña 21 (5.05%), Durazno 20 (4.81%), Zarzamora 10 (2.40%), Sabores exóticos 18 (4.33%), TOTAL 416

2. Cuando compra mermelada, ¿cuál es el tamaño y con qué frecuencia lo compra?

Respuestas: De 250 gr, 183 amas de casa (43.99%); 96% contestó que cada 15 días y 4% eventualmente. De 500 gr, 198 amas de casa (47.60%); 91% compra cada mes y 9% cada tres meses. De 1000 gramos, 35 amas de casa (8.41%); 1.7% contestó que compra cada quince días, 15% cada mes, 22% cada tres meses y 61.3% eventualmente.

Los resultados anteriores (de las preguntas 1 y 2) se presentan en la siguiente figura:

Presentación de la mermelada	Amas de casa encuestadas	Porcentaje de consumo	Frecuencia de consumo
250 gr.	183 (43.99%)	96%	Cada 15 días
		4%	Eventualmente (1 vez por año)
500 gr.	198 (47.60%)	91%	1 vez al mes
		9%	cada 3 meses
1000 gr.	35 (8.41%)	1.7%	cada 15 días
		15%	1 vez al mes
		22%	cada 3 meses
		61.3%	Eventualmente (1 vez por año)

Figura 3.1 Resultados de encuesta para la estimación de la demanda (Hernández, J., 2020).

Para determinar la demanda anual en Kg. de mermelada, se deben considerar las respuestas de las preguntas 1 y 2 realizando los siguientes cálculos: si se multiplica el número de familias que sí consumirían mermelada 9,144,102 por el porcentaje de amas de casa encuestadas que prefieren algún tipo de presentación de mermelada, por el porcentaje relativo de consumo de cada respuesta, por la frecuencia de consumo (cada quince días, un mes, tres meses o eventualmente, ésta última se considera como una vez al año), y finalmente por la cantidad en Kg. se obtendrán la cantidad de kilogramos consumidos por año en cada categoría. Por ejemplo, el 43.99% del total de la muestra contestó que consumía frascos de 250 gramos, pero 96% de ese subtotal (porcentaje relativo de consumo de esa respuesta), contestó que consumía 250 gr. cada quince días, y sólo 4% consume 250 gr. una vez al año (eventualmente). El cálculo sería:

$$9,144,102 \times 0.4399 \times 0.96 \times 24 \times 0.250 = 23,169,545.11 \text{ kg.}$$

$$9,144,102 \times 0.4399 \times 0.04 \times 1 \times 0.250 = 40,224.90 \text{ Kg.}$$

Lo que significa que si sumamos ambos resultados obtendríamos la cantidad demandada para la presentación de 250 gr. Por lo que es posible construir, a partir de

los resultados de las encuestas, una tabla de consumo de mermelada como la siguiente:

Familias	%Respuesta	% relativo de respuestas	Frecuencia anual	Consumo en kg	Kg anuales
9,144,102	0.4399	0.960	24	0.250	23,169,545.11
9,144,102	0.4399	0.040	1	0.250	40,224.90
9,144,102	0.4760	0.910	12	0.500	23,765,155.33
9,144,102	0.4760	0.090	4	0.500	783,466.66
9,144,102	0.0841	0.017	24	1.000	313,759.74
9,144,102	0.0841	0.150	12	1.000	1,384,234.16
9,144,102	0.0841	0.220	4	1.000	676,736.70
9,144,102	0.0841	0.613	1	1.000	471,408.63
Total					50,604,531.24

Sabor	%Consumo	Kg anuales
Fresa	83.41%	42,209,239.51
Piña	5.05%	2,555,528.83
Durazno	4.81%	2,434,077.95
Zarzamora	2.40%	1,214,508.75
Sabores exóticos	4.33%	2,191,176.20
Total		50,604,531.24

Figura 3.2 Demanda anual de mermelada según encuesta (Hernández, J., 2020)

Por lo tanto, la demanda anual estimada de mermelada es de 50,604,531.24 kg. al año.

3.2.13 Métodos de factores ponderados

Este método realiza un análisis cuantitativo en el que se compararán entre sí las diferentes alternativas para conseguir determinar una o varias localizaciones válidas. El objetivo del estudio no es buscar una localización óptima sino una o varias localizaciones aceptables. En cualquier caso, otros factores más subjetivos, como pueden ser las propias preferencias de la empresa a instalar determinarán la localización definitiva. (Mercado, M., 2013).

3.2.13.1 Pasos a seguir:

A continuación, se presentan los pasos a seguir:

- Determinar una relación de los factores relevantes.
- Asignar un peso a cada factor que refleje su importancia relativa.
- Fijar una escala a cada factor. Ej: 1-10 ó 1-100 puntos.
- Hacer que los directivos evalúen cada localización para cada factor.
- Multiplicar la puntuación por los pesos para cada factor y obtener el total para cada localización.
- Hacer una recomendación basada en la localización que haya obtenido la mayor puntuación, sin dejar de tener en cuenta los resultados obtenidos a través de métodos cuantitativos. (Mercado, M., 2013).

3.2.14 Distribución en planta

La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller. Cuando usamos el termino distribución en planta, aludimos, a veces, a la disposición física ya existente; otras veces, a' una nueva distribución proyectada; y, a menudo, nos referimos al área de estudio o al trabajo de realizar una distribución en

planta. De aquí que una distribución en planta puede ser, una instalación ya existente, un plan o un trabajo. (Muther, R., 1981).

3.2.14.1 Tipos de distribución de planta:

Los tipos clásicos de distribución son tres:

Primero, distribución por posición fija, es decir, permaneciendo el material es situación invariable. Se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecerá en lugar fijo; todas las herramientas, maquinaria, hombres, y otras piezas de material concurren a ella. Todo el trabajo se hace - o el producto se ejecuta — con el componente principal estacionado en una mala posición.

Segundo, distribución por proceso, o distribución por función. En ella todas las operaciones del mismo proceso —o tipo de proceso —están agrupadas. Toda la soldadura está en un área; todo el taladrado en otra, etc. Las operaciones similares y el equipo están agrupados de acuerdo con el proceso o función que llevan a cabo.

Tercero, producción en cadena, en línea o por producto. En ésta, un producto o tipo de producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija, el material está en movimiento. Esta distribución dispone cada operación inmediatamente al lado de la siguiente. Es decir, que cualquier equipo (maquinaria) usado para conseguir el producto, sea cual sea el proceso que lleve a cabo, está ordenado de acuerdo con la secuencia de las operaciones. Se trata de la bien conocida producción en línea o en cadena. (Muther, R., 1981).

3.2.15 Método Systematic layout planning (SLP)

Esta metodología conocida como SLP por sus siglas en inglés, ha sido la más aceptada y la más comúnmente utilizada para la resolución de problemas de distribución en planta a partir de criterios cualitativos, aunque fue concebida para el diseño de todo tipo de distribuciones en planta independientemente de su naturaleza., igualmente aplicable a distribuciones completamente nuevas como a distribuciones de plantas ya existentes. Es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución y está constituida por cuatro fases, en una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación. (Muther, R., 1968).

3.2.16 Diagrama de flujo del proceso

El diagrama de flujo o diagrama de actividades es la representación gráfica del algoritmo o proceso. Se utiliza en disciplinas como programación, económico, procesos industriales y psicología cognitiva. Estos diagramas utilizan símbolos con significados definidos que representan los pasos del algoritmo, y representa el flujo de ejecución mediante flechas que conectan los puntos de inicio y de fin del proceso. (Álvarez, R., 2016).

3.2.16.1 Tipos de diagrama de flujo:

- Formato vertical: en él, el flujo y la secuencia de las operaciones, va de arriba hacia abajo. Es una lista ordenada de las operaciones de un proceso con toda la información que se considere necesario, según su propósito.

- Formato horizontal: en él, el flujo o la secuencia de las operaciones, va de izquierda a derecha.

- Diagrama de bloques: es la representación gráfica del funcionamiento interno de Naciones Unidas sistema, que se hace mediante bloques y sus relaciones, y que, además, define la organización de todo el proceso interno, sus entradas y sus salidas. (Álvarez, R., 2016).

3.2.17 Diagrama de recorrido

Es una representación gráfica, siendo su objetivo principal el presentar una imagen de lo que ocurre; pero es más completo que el diagrama del proceso de la operación. Incluye las actividades de movimiento y de espera: transportes, demoras y almacenajes. (Muther, R., 1981).

3.2.18 Diagrama de relaciones de actividades

El diagrama de relaciones de actividades nos muestra los departamentos y la relación entre ellos en base a un ranking por los flujos entre ellos y en ocasiones en base a criterios como conveniencia, por compartir personal o por limpieza.

La metodología para el diagrama citado es la siguiente:

1. El diagrama enlista todos los departamentos para la distribución.
2. Determinar unos criterios propios de importancia de su cercanía y la razón de esta.
3. Llenar el diagrama. (Tompkins, 1996).

3.2.19 Diagrama de hilos

Es un plano o modelo a escala en el cual se verifica y mide el trayecto que es recorrido por los trabajadores, los materiales o el equipo durante una sucesión determinada de hechos. Permite a la vez obtener datos más amplios y veraces frente al desarrollo de un proceso, al ejecutarse su aplicación sobre periodos de tiempo extensos y mediante la evaluación de un promedio que representa la condición real de las secuencias de movimientos en la organización. (Marzan, H., 2015).

3.2.20 Tasa interna de rendimiento (TIR)

Es la tasa de descuento por la cual el VPN es igual a cero. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Se le llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su interior de la empresa por medio de la reinversión. (Baca, G., 2013)

3.2.21 Valor presente neto (VPN)

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. (Baca, G., 2013).

3.3 Bases legales

3.3.1 Ministerio de Sanidad y Asistencia Social “Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable” (1998)

Artículo 1. El objetivo de las “Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable” es establecer los valores máximos de aquellos componentes o características del agua que representan un riesgo para la salud de la comunidad, o inconvenientes para la preservación de los sistemas de almacenamiento y distribución del líquido, así como la regulación que asegure su cumplimiento.

Artículo 2. - Están sujetos al cumplimiento de las presentes Normas los entes responsables de los sistemas de abastecimiento de agua potable públicos o privados.

Artículo 3.- A los efectos de la interpretación y aplicación de estas Normas, se establecen los siguientes criterios:

1. Autoridad Sanitaria Competente: Ente Regional adscrito a la Unidad Sanitaria Regional, dependiente del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

2. Valor Máximo Aceptable: Es el establecido para la concentración de un componente que no representa un riesgo significativo para la salud o rechazo del consumidor, teniendo en cuenta el consumo de agua durante toda la vida. (OPS/OMS).

3. Bacterias Coliformes Termorreistentes: Grupo de organismos coliformes que pueden fermentar la lactosa a 44-45°C; comprenden el género *Escherichia* y en menor grado, especies de *Klebsiella*, *eterobacter* y *citrobacter*.

4. Componentes Organolépticos: Sustancias y/o elementos que proporcionan al agua características físicas percibibles por el consumidor. (color, olor, sabor, temperatura).

Artículo 4.-El agua potable debe cumplir con los requisitos microbiológicos, organolépticos, físicos, químicos y radiactivos que establecen las presentes Normas.

Artículo 5.-Cuando el agua que se destine al suministro como potable no cumpla con los requisitos establecidos en las presentes Normas, el responsable del sistema de abastecimiento deberá aplicar el tratamiento que la haga apta para dicho uso.

Artículo 6.- El agua potable destinada al abastecimiento público deberá contener en todo momento una concentración de cloro residual libre en cualquier punto de la red de distribución de 0,3 y 0,5 mg/L.

Artículo 7.- Cuando se excede un Valor Máximo Aceptable en estas Normas, el ente responsable del sistema de abastecimiento de agua potable debe investigar la causa, informar a la Autoridad Sanitaria Competente y tomar las medidas correctivas.

Artículo 10.-El agua potable no debe contener agentes patógenos: Virus, Bacterias, Hongos, Protozoarios, ni Helmintos.

Artículo 11.-El agua potable no debe contener organismos heterotrofos aerobios en densidad mayor a 100 ufc/mL.

Artículo 12.- La cantidad total de plancton presente en el agua potable, en ningún caso debe exceder de 300 unidades estándar de área por MI (USA/mL).

Artículo 13.- El ente responsable del sistema de abastecimiento de agua potable proveniente de fuentes ubicadas en zonas endémicas de enfermedades de origen hídrico definidas por el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, debe establecer programas de vigilancia sanitaria permanente y aplicar los correctivos específicos adecuados, a juicio de la Autoridad Sanitaria Competente.

Artículo 14.- El agua potable deberá cumplir con los requisitos organolépticos, físicos y químicos establecidos en los cuadros N° 1,2,3 y 4 que se presentan a continuación:

Cuadro N° 1 Componentes relativos a la calidad organoléptica del agua potable

Componentes o Características	Unidad	Valor Desable menor a	Valor Máximo Aceptable (a)
Color	UCV(b)	5	15(25)
Turbiedad	UNT(c)	1	5(10)
Olor o Sabor	--	Aceptable para la mayoría de los consumidores	
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	600	1000
Dureza Total	mg/LcaCo ₃	250	500
pH	--	6,5-8,5	9,0
Aluminio	mg/L	0,1	0,2
Cloruro	mg/L	250	300
Cobre	mg/L	1,0	(2,0)
Hierro Total	mg/L	0,1	0,3 (1,0)
Manganeso Total	mg/L	0,1	0,5
Sodio	mg/L	200	200
Sufato	mg/L	250	500
Cinc	mg/L	3,0	5,0

(a) Los valores entre paréntesis son aceptados provisionalmente en casos excepcionales, plenamente justificados ante la autoridad sanitaria.
 (b) UCV: Unidades de Color verdadero.
 (c) UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

Figura 3.3 Componentes relativos a la calidad organoléptica del agua potable (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).

Cuadro N° 2 Componentes inorgánicos

Componentes	Valor Máxima Aceptable Cmg/L)
Arsénico	0,01
Barrio	0,7
Boro	0,3
Cobre	20
Cadmio	0.003
Cianuro	0.07
Cromo Total	0,05
Fluoruros	(c)
Mercurio Total	0,001
Níquel	0,02
Nitrato (NO3)	45,0
(N)	10
Nitrito (NO2)	0,03
(N)	0,01
Molibdeno	0,07
Selenio	0,001
Plata	0,05
Cloro Residual	1,0 (3,0) (a)

NO3 = Nitrato N= Nitrógeno NO2= Nitrito

(a) El valor entre paréntesis es aceptado provisionalmente en casos extremadamente excepcionales, plenamente justificado ante la Autoridad Sanitaria Competente.

(b) La suma de las razones entre la concentración de cada uno y su respectivo valor máximo aceptable no debe ser mayor a la unidad..

(c) El contenido de flúor como ion fluoruro F^o se fijará de acuerdo con el promedio anual de temperatura máxima del aire en °C, según el cuadro N° 3 siguiente:

Figura 3.4 Componentes inorgánicos (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable,1998).

Cuadro N°3 Valores límites recomendables para el contenido de Fluoruro en mg/L.

Promedio anual de Temperatura máxima del aire en °C	Límite Inferior	Límite Optimo	Límite Superior
10,0-14,0	0,8	1,1	1,5
14,0-17,6	0,8	1,0	1,3
17,7-21,4	0,7	0,9	1,2
21,5-26,2	0,7	0,8	1,0
26,3-32,6	0,6	0,7	0,8

Figura 3.5 Valores límites recomendables para el contenido de Fluoruro en mg/L (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).

Cuadro N° 4 Componentes orgánicos

Componentes	Valor Máxima Aceptable mg/L
Bromoformo	100
Cloroformo	200
Dibromoclorometano	100
Benceno	10
Tolueno	700
Xileno	500
Aldrin y Dieldrin	0,03
Clordano	0,2
DDT y sus metabolitos	2,0
2-4-D	30
Heptacoloro	0,03
Heptacoloro Expóxico	0,1
Hexaclorobenceno	1,0
Lindano	2,0
Metoxicloro	20
Acrilamina	0,5
Benzopireno	0,7
1-2 Dicloroetano	30
1-1 Dicloroetano	30
Etilbenceno	300
Pentaclorofenol	9,0
2-4-6 Triclorofenol	200

Figura 3.6 Componentes orgánicos (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).

Artículo 16.-El agua que se suministre como potable deberá someterse a mediciones sistemáticas para la evaluación de parámetros microbiológicos, organolépticos, físicos, químicos y radioactivos en muestras representativas del sistema de abastecimiento con la frecuencia que establecen estas Normas.

Artículo 17.-La frecuencia mínima para la captación de muestras y análisis bacteriológicas se presentan en el cuadro siguiente:

Frecuencia mínima de muestreo para análisis de parámetros bacteriológicos en el sistema de distribución del agua potable.

Población Abastecida	Frecuencia Mínima (a)
Menor de 5.000	Una (1) muestra mensual.
5.000 a 100.000	Una (1) muestra mensual por cada 5.000 personas
Más de 100.000	Una (1) muestra mensual por cada 10.000 personas, más 10 muestras adicionales.

(a) Cuando se produzcan epidemias, inundaciones u operaciones de emergencia después de las interrupciones del abastecimiento o reparaciones, la frecuencia del muestreo ha de aumentarse dependiendo de la situación en particular a juicio de la Autoridad Sanitaria Competente.

Figura 3.7 Frecuencia mínima de muestreo para análisis de parámetros bacteriológicos en el sistema de distribución de agua potable (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).

Artículo 18.-La frecuencia mínima para la captación de muestras y análisis microbiológicos, será de una (1) muestra anual y se captarán muestras adicionales cuando se observen alteraciones o cuando lo exija la Autoridad sanitaria Competente.

Artículo 19.-La frecuencia mínima para la captación de muestras y análisis de las características organolépticas, físicas y químicas que se presentan en el cuadro siguiente:

Frecuencia mínima para el análisis de los parámetros relacionados con las características organolépticas, físicas y químicas del agua potable.

Componentes o Características	Frecuencia Mínima	
	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas
Color y Turbiedad Aluminio (4) pH Dureza	- Una (1) muestra quincenal en aguas no sometidas a tratamientos de clarificación. - Una (1) muestra diaria en aguas tratadas.	- Dos (2) muestras anuales en aguas no sometidas a tratamientos de clarificación. Una (1) muestra diaria en aguas tratadas.
Olor Sabor Aspecto Conductividad específica Temperatura Cloro residual	- Una (1) muestra diaria.	- Una (1) muestra diaria.
Todos los parámetros incluidos en las tablas del artículo 14 de estas Normas.	- Una (1) muestra trimestral	- Una (1) muestra semestral.

(a) Realizar el análisis de este elemento, con la frecuencia establecida sólo si se adiciona durante el tratamiento de clarificación.

Figura 3.8 Frecuencia mínima para el análisis de los parámetros relacionados con las características organolépticas, físicas y químicas del agua potable (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).

Artículo 20.- Los entes responsables del abastecimiento del agua potable están en la obligación de enviar mensualmente los resultados de los análisis efectuados a la Autoridad Sanitaria Compete.

Artículo 21.- Los análisis a que se refieren las presentes Normas deben ser realizados por profesionales idóneos en laboratorios competentes a juicio de la Autoridad Sanitaria, siguiendo las metodologías establecidas en el Método Estándar para el análisis de aguas y aguas residuales (AWWA y AVHA).

Artículo 23.-La Autoridad Sanitaria Competente que tenga a su cargo los programas de Ingeniería Sanitaria, establecerá los plazos dentro de los cuales los responsables del suministro de agua potable deberán instalar los sistemas o procedimientos que se requieran para el tratamiento de las aguas, de manera que cumplan con los requisitos de potabilidad establecidos en las presentes Normas y fijará los plazos dentro de los cuales deben proceder a cambiar o complementar las fuentes de abastecimiento que se requieran.

Artículo 24.- El incumplimiento de las disposiciones contenidas en esta resolución será sancionado conforme a lo dispuesto en la Ley de Sanidad Nacional y la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud, según sea el caso.

Artículo 25.- La presente Resolución deroga la Resolución N° 238 de fecha 30/12/91, publicada en Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 34.892 de fecha 29/01/92; así como cualquier otra resolución, disposición o providencia que colida con su contenido.

3.3.2 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

Artículo 82.- Toda persona tiene derecho a una vivienda adecuada, segura, cómoda, higiénica, con servicios básicos esenciales que incluyan un hábitat que humanice las relaciones familiares, vecinales y comunitarias. La satisfacción progresiva de este derecho es obligación compartida entre los ciudadanos y ciudadanas y el Estado en todos sus ámbitos.

Artículo 117.- Todas las personas tendrán derecho a disponer de bienes y servicios de calidad, así como a una información adecuada y no engañosa sobre el contenido y características de los productos y servicios que consumen a la libertad de elección y a un trato equitativo y digno. La ley establecerá los mecanismos necesarios

para garantizar esos derechos, las normas de control de calidad y cantidad de bienes y servicios, los procedimientos de defensa del público consumidor, el resarcimiento de los daños ocasionados y las sanciones correspondientes por la violación de estos derechos.

Artículo 127.- Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia.

Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

3.3.3 Ley del agua (2007)

Artículo 5. Los principios que rigen la gestión integral de las aguas se enmarcan en el reconocimiento y ratificación de la soberanía plena que ejerce la República sobre las aguas y son:

1. El acceso al agua es un derecho humano fundamental.
2. El agua es insustituible para la vida, el bienestar humano, el desarrollo social y económico, constituyendo un recurso fundamental para la erradicación de la pobreza y debe ser manejada respetando la unidad del ciclo hidrológico.
3. El agua es un bien social. El Estado garantizará el acceso al agua a todas las comunidades urbanas, rurales e indígenas, según sus requerimientos.

4. La gestión integral del agua tiene como unidad territorial básica la cuenca hidrográfica.

5. La gestión integral del agua debe efectuarse en forma participativa.

6. El uso y aprovechamiento de las aguas debe ser eficiente, equitativo, óptimo y sostenible.

7. Los usuarios o usuarias de las aguas contribuirán solidariamente con la conservación de la cuenca, para garantizar en el tiempo la cantidad y calidad de las aguas.

8. Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la ' sociedad, garantizar la conservación de las fuentes de aguas, tanto superficiales como subterráneas.

9. En garantía de la soberanía y la seguridad nacional no podrá otorgarse el aprovechamiento del agua en ningún momento ni lugar, en cualquiera de sus fuentes, a empresas extranjeras que no tengan domicilio legal en el país.

10. Las aguas por ser bienes del dominio público no podrán formar parte del dominio privado de ninguna persona natural o jurídica.

11. La conservación del agua, en cualquiera de sus fuentes y estados físicos, prevalecerá sobre cualquier otro interés de carácter económico o social.

12. Las aguas, por ser parte del patrimonio natural y soberanía de los pueblos, representan un instrumento para la paz entre las naciones.

3.3.4 Ley orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento (2001)

Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto regular la prestación de los servicios públicos de agua potable y de saneamiento, establecer el régimen de fiscalización, control y evaluación de tales servicios y promover su desarrollo, en beneficio general de los ciudadanos, de la salud pública, la preservación de los recursos hídricos y la protección del ambiente, en concordancia con la política

sanitaria y ambiental que en esta materia dicte el Poder Ejecutivo Nacional y con los planes de desarrollo económico y social de la Nación.

Artículo 3. Los principios que rigen la prestación de los servicios públicos regulados en esta Ley son los siguientes:

- a. La preservación de la salud pública, el recurso hídrico y el ambiente;
- b. el acceso de todos los ciudadanos a la provisión de los servicios de agua potable y de saneamiento;
- c. el equilibrio entre la protección de los derechos y obligaciones de los suscriptores y la de los prestadores de los servicios;
- d. la calidad de los servicios públicos materia de esta Ley;
- e. la adopción de modelos de gestión basados en criterios de calidad, eficiencia empresarial, confiabilidad, equidad, no discriminación y rentabilidad;
- f. la transparencia en las decisiones e imparcialidad de tratamiento a todos los prestadores de los servicios y suscriptores.

Artículo 6. A los efectos de esta Ley se entiende por servicio público de agua potable, la entrega de agua a los suscriptores o usuarios mediante la utilización de tuberías de agua apta para el consumo humano, incluyendo su conexión y medición, así como los procesos asociados de captación, conducción, almacenamiento y potabilización; y se entiende por servicio público de saneamiento, la recolección por tuberías de las aguas servidas de los domicilios, incluyendo su conexión, así como los procesos asociados de conducción, tratamiento y disposición final de dichas aguas servidas.

Artículo 66. Los prestadores de los servicios deberán publicar periódicamente en material de libre distribución, y dar a conocer directamente a los suscriptores, utilizando medios de amplia difusión, información actualizada sobre los niveles de calidad de los servicios que están siendo prestados, así como sobre las tarifas vigentes por contraprestación de los servicios.

3.4 Definición de términos básicos

Agua: líquido transparente, incoloro, inodoro e insípido en estado puro, cuyas moléculas están formadas por dos átomos de hidrogeno y uno de oxígeno, y que constituye el componente más abundante de la superficie terrestre y el mayoritario de todos los organismos vivos. (RAE, 2023).

Agua potable: es aquella que es apta para el consumo humano y que no supone ningún riesgo para su salud, es decir, está libre de microorganismos y sustancias tóxicas. El agua es un recurso renovable pero limitado. (García, A., 2019).

Derechos humanos: son derechos inherentes a todos los seres humanos, sin distinción alguna de raza, sexo, nacionalidad, origen étnico, lengua, religión o cualquier otra condición. (Naciones Unidas, 2023)

Desinfección: quitar a algo la infección o la propiedad de causarla, destruyendo los gérmenes nocivos o evitando su desarrollo. (RAE, 2023).

Filtración: es una técnica que se usa para separar sólidos en suspensión en un fluido, ya sea líquido o gas, usando en el proceso un medio filtrante que es un material poroso que se le denomina filtro o criba. (Carbotecnia, 2023).

Procesadora de agua potable: lugar donde se lleva a cabo un proceso de esterilización mediante el cual se eliminan todos los contaminantes, así como los diversos agentes patógenos que van desde virus, bacterias, metales y distintas sales disueltas que se encuentran en el líquido, haciéndola totalmente confiable y saludable para su consumo. (Carlos Felipe Law Firm, 2023).

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE TRABAJO

4.1 Tipo de investigación

La investigación será de tipo exploratoria y descriptiva.

Arias, F. (2006) define la investigación exploratoria como “es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos”; en base a este concepto la investigación se desenvuelve de tipo exploratorio porque permitirá la recolección de datos, información y elementos que ayudará para el desarrollo de las interrogantes plasmada en la investigación.

Según Arias, F. (2006) define la investigación descriptiva como “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere”. La investigación emplea una modalidad de tipo descriptiva, debido a que se pretende describir, analizar e interpretar el funcionamiento de una procesadora de agua potable, su estructura técnica, distribución, proceso productivo, maquinaria y tecnología a utilizar, y la rentabilidad del mismo.

4.2 Diseño de la investigación

Arias, F. (2006) define la investigación documental o diseño documental como “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de

datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos” La investigación se basa en un diseño documental ya que se obtendrán datos recabados de libros, revistas, sitios web, trabajo de investigación, entre otros, los cuales permitirán el desarrollo del proyecto.

También Arias, F. (2006) define la investigación de campo o diseño de campo como “aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la totalidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes”; con lo antes expresado se considera que la investigación es de diseño de campo ya que la información se recolecta directamente de los sujetos objeto de estudios, debido a que se realizarán visitas técnicas en la comunidad, así como a los entes gubernamentales, públicos y privados que proporcionarán información concreta y necesaria para el desarrollo de la investigación.

Díaz, V. (2006 p.101) “es sistemática y empírica, donde las variables independientes no se pueden manipular, pues el fenómeno que las implica ya ha ocurrido. Todas las posibles deducciones que se realicen a partir de estas variables se realizan sin que haya existido ninguna influencia del investigador sobre el objeto que se analiza”, la investigación se considera no experimental porque los datos serán recolectados para su análisis y descripción, sin alteración o manipulación de los mismos.

4.3 Población y muestra de la investigación

4.3.1 Población

Arias, F., (2012) afirma que la población “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.”

Arias, F., (2012) también define una población finita como “agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran. Además, existe un registro documental de dichas unidades.”

Para el desarrollo de esta investigación la población estará constituida por los habitantes del sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, la cual tiene un total de 2.489 habitantes para el 2023, según el censo obtenido por el consejo comunal del sector llamado “Luchadores Unidos de las Piedritas 3”.

4.3.2 Muestra

Para Arias, F., (2012) la muestra “es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. Existen dos tipos básicos de muestreo: Probabilístico o Aleatorio y No Probabilístico”.

Arias, F., (2012) define “Muestreo no probabilístico: es un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra. Éste se clasifica en: Muestreo intencional u

opinático: en este caso los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador”

Para determinar la muestra se empleará una fórmula de cálculo para poblaciones finitas. (Arias, F., 2012) dicha fórmula se muestra en la ecuación 4.1

$$n = \frac{N \cdot Zc^2 \cdot S^2}{N \cdot e + Zc^2 \cdot S^2} \quad (4.1)$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N= Total de elementos que integran la población. (2.489 habitantes)

Zc^2 =Zeta crítico: valor determinado por el nivel de confianza adoptado, elevado al cuadrado. Para un grado de confianza de 95% el coeficiente es igual a 2, entonces el valor de zeta crítico es igual a $2^2= 4$. Para un nivel de confianza del 99% el coeficiente es igual a 3, y zeta crítico es igual a $3^2 = 9$.

S= Desviación típica o desviación estándar: medida de dispersión de los datos obtenidos con respecto a la media, es común utilizar un valor que equivale al 0,5

e= Error muestral: falla que se produce al extraer la muestra de la población. Generalmente, oscila entre 1% y 5%.

Sustituyendo los datos en la formula, se tiene que:

$$n = \frac{2.489 \cdot 3^2 \cdot 0,5^2}{2.489 \cdot 0,01 + 3^2 \cdot 0,5^2}$$

$$n = 206,34 \approx 206 \text{ habitantes}$$

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Técnicas de recolección de datos

Hurtado, J. (2010) define las técnicas de recolección de datos como “Las técnicas comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación. Estas técnicas se pueden clasificar según el proceso utilizado para acceder a dicha información, y también con base en el área de conocimiento donde se aplican”.

4.4.1.1 Encuestas estructuradas

Hurtado, J. (2010) la técnica de encuesta la define como “corresponde a un ejercicio de búsqueda de información acerca del evento de estudio, mediante preguntas directas, a varias unidades, o fuentes.”

Además, Hurtado, J. (2010) define encuesta estructurada como “es un instrumento que agrupa una serie de preguntas relativas a un evento, situación o temática particular, sobre el cual el investigador desea obtener información”

Las encuestas estructuradas se emplearán para la recolección de datos de la población del sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, del cual se obtendrán respuestas precisas y concretas, y de este modo adquirir información de manera directa y exacta.

4.4.1.2 Revisión documental

“Se utilizan como una vía para la recolección de datos durante una investigación de diseño documental o de fuente mixta, ya sea porque las unidades de

estudio son documentos, o porque la información requerida para dar respuesta a la pregunta de investigación ya fue recolectada por otras personas y se encuentra consignada en archivos, registros o cualquier otro tipo de documento” (Hurtado, J., 2010).

Se utilizará para recopilar información procedente de documentos, revistas, periódicos, libros, páginas web, y trabajos de grados que se encuentren relacionados con la problemática de la investigación y permita su desarrollo.

4.4.2 Técnicas de ingeniería industrial a aplicar

1. Método de proporciones en cadenas: esta técnica de mercadotecnia se utilizará para calcular la estimación de la demanda de la población referente al producto que se está ofreciendo, con el fin de obtener un estimado de cuanto la empresa debe de vender y por ende satisfacer la demanda.

2. Método de factores ponderados: aplicando esta técnica se podrá determinar la distribución más idónea de las distintas áreas que conformaran la planta, debido a que se tomó diversas distribuciones de planta para la empresa y fueron evaluadas por diversos criterios y los cuales fueron cuantificados para así poder elegir la que mejor convenga según los factores evaluados.

3. Diagrama de flujo de proceso: esta técnica se utilizará para poder visualizar de forma general las actividades a realizar para obtener el producto final, gracias a esta apreciación se tiene una idea más clara de las actividades a realizar y las respuestas que pueden generarse si alguna actividad no se realiza de acuerdo a lo planeado.

4. Diagrama de recorrido: al usar esta técnica se podrá apreciar por cual área de planta se trasladará el agua y que actividades se realizan en cada área con el fin de obtener un agua de alta calidad.

5. Distribución en planta: se aplicará para poder determinar la ubicación más idónea de cada una de las áreas de la planta, debido a que se realizaron diversos planos y por medio del método de factores ponderados se pudo obtener la ubicación más favorable.

6. Valor presente neto: esta técnica es muy importante ya que se usará para determinar la rentabilidad de la empresa, porque esta tiene la particularidad que nos permite obtener el valor presente de ingreso y egresos esperados en los que se pueden incurrir y por medio de estos valores se obtiene la rentabilidad de la empresa.

7. Tasa interna de rendimiento: esta técnica económica se utilizará para comparar si la tasa interna de rendimiento es mayor que la tasa mínima aceptable, y así verificar la rentabilidad del proyecto.

4.4.3 Instrumentos de recolección de datos

“Es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.” (Arias, F., 2012).

Los instrumentos utilizados para la realización de la investigación fueron cuadernos, lápices, bolígrafos, computadoras portátiles, celulares inteligentes, dispositivos USB, e impresoras con el fin de investigar, anotar, documentar, y guardar toda la información recolectada.

4.5 Flujograma de la investigación

El flujograma de la investigación se presenta a continuación en la figura 4.1:

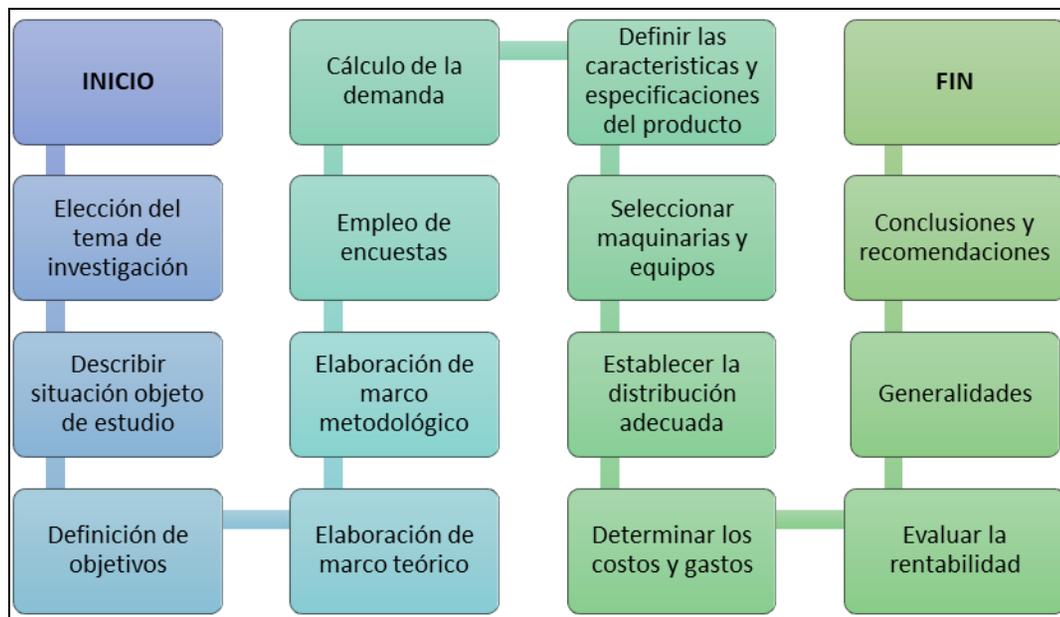


Figura 4.1 Flujograma de la investigación (Elaboración propia, 2023).

4.6 Procedimiento para el logro de los objetivos

1. Elección del tema de investigación: consultar los posibles temas en páginas de internet, seleccionando el tema con mayor interés por parte los investigadores.
2. Descripción de situación objeto de estudio: se define la problemática de la población con respecto al tema seleccionado.
3. Definición de objetivos: se define el objetivo general de la investigación, juntos a los objetivos específicos.

4. Elaboración de marco teórico: en esta fase se recopiló bibliografías de investigaciones similares realizadas anteriormente, al igual que las bases teóricas, leyes y normativas aplicables para la investigación, finalizando con la definición de términos básicos.

5. Elaboración de marco metodológico: aquí se define el tipo y diseño que se centra la investigación, se determina la población y muestra del proyecto, seguidamente se define las técnicas e instrumentos de recolección de datos y técnicas de ingeniería industrial a implementar.

6. Empleo de encuestas: aplicación de encuestas referente al agua potable a la población del sector Las piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar.

7. Cálculo de la demanda: en este paso se realiza el análisis de los datos obtenidos, calculando la estimación de la demanda por medio del método de proporciones en cadena.

8. Definir las características y especificaciones del producto: se define el producto que será comercializado con sus características físicas y químicas.

9. Seleccionar maquinarias y equipos: obtenido la capacidad instalada y capacidad utilizada se selecciona las maquinarias, equipos y tecnología necesaria para llevar a cabo el proceso productivo.

10. Establecer la distribución adecuada: se define y establece las áreas de cada sección de la empresa, además de elaborar el diagrama de flujo de proceso, diagrama de recorrido, diagrama de relaciones de actividades y diagrama de hilos.

11. Determinar los costos y gastos: en esta fase de la investigación se realiza el inicio del estudio económico del proyecto, definiendo y estableciendo los costos y gastos que intervienen en el proyecto.

12. Evaluar la rentabilidad: se emplean las técnicas de punto de equilibrio, TIR, VPN y se diagnostica si el proyecto es factible.

13. Generalidades: se define las características principales de la región, y de la parroquia a estudiar.

14. Conclusiones y recomendaciones: de los datos obtenidos se realiza las conclusiones de cada objetivo realizado y las recomendaciones acerca del proyecto.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Análisis de la demanda en la comunidad del sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar

Al estudiar la demanda del sector se podrá deducir el comportamiento del consumidor ante el producto, para ello se realizó una encuesta dirigida a la fuente primaria, en este caso, los habitantes del sector Las Piedritas 3, que componen la muestra de la investigación con el fin de obtener datos cuantitativos de los cuales se usaran para los cálculos correspondientes. La demanda potencial real se obtendrá por medio del método de proporciones en cadena a través de los resultados de la encuesta realizada.

De igual manera, se realiza el estudio de la demanda y de la oferta, con sus proyecciones respectivamente para saber el comportamiento de estos a través del tiempo, con el fin de determinar la demanda potencial insatisfecha del producto. Para estos cálculos se utilizó fuentes secundarias para obtener datos de los registros históricos de la demanda de establecimientos de servicio de ventas de agua purificada.

5.1.1 Necesidad del producto

Para el análisis de la necesidad del producto, se aplicó una encuesta a la muestra de la investigación, para obtener datos necesarios para calcular la demanda potencial real del producto en el sector donde se desea implementar la planta purificadora de agua.

A continuación, se especifican los resultados obtenidos de la encuesta realizada a la muestra de la investigación: Pregunta 1: ¿Cuántos miembros conforman su grupo familiar?

La tabla 5.1 muestra los resultados de la pregunta 1.

Tabla 5.1 Cantidad del grupo familiar (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Opción	Resultado	Porcentaje
1 a 2	32	16%
3 a 4	60	29%
5 o más	114	55%
Total	206	100%

En la figura 5.1 se representa gráficamente los resultados de la pregunta 1:



Figura 5.1 Cantidad del grupo familiar (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

De la figura 5.1 se puede apreciar que el 16% de los encuestados son personas sola o de dos personas que conforman el grupo familiar en una vivienda, el 29% de los encuestados tienen un grupo familiar que se encuentra entre 3 a 4 personas, y el 55% está conformado por grupos familiar que contienen de 5 o más personas.

Pregunta 2: Actualmente ¿Cuenta con el servicio de agua potable por tubería?

La tabla 5.2 muestra los resultados de la pregunta 2

Tabla 5.2 Disposición del servicio de agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Opción	Resultado	Porcentaje
Si	79	38%
No	127	62%
Total	206	100%

En la figura 5.2 se representa gráficamente los resultados de la pregunta 2

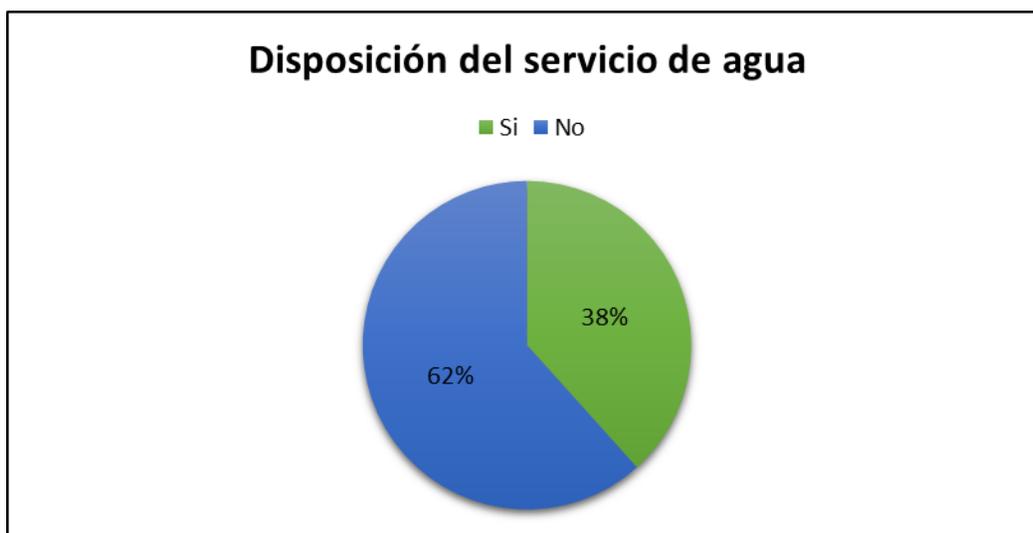


Figura 5.2 Disposición del servicio de agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

De la figura 5.2 se puede observar que el 38% si cuenta con el servicio de agua por tubería, de lo cual las viviendas que tienen el servicio es porque tienen alguna adaptación a la tubería madre o utilizan algún mecanismo para extraer el agua con mayor presión, y el restante, es decir, el 62% de los encuestados no cuentan con el servicio de agua por tubería.

Pregunta 2.1 ¿Con que frecuencia cuenta con el servicio de agua?

La tabla 5.3 muestra los resultados de la pregunta 2.1

Tabla 5.3 Frecuencia del servicio de agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Opciones	Resultado	Porcentaje
Siempre	11	14%
Intermitente	42	53%
Escaso	26	33%
Sub-total	79	100%
Sin responder	127	
Total	206	

En la figura 5.3 se representa gráficamente los resultados de la pregunta 2.1



Figura 5.3 Frecuencia del servicio de agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

De la figura 5.3 se obtiene que el 33% de los encuestados presenta el servicio de agua potable de manera muy escasa, el 53% de los encuestados presenta el servicio de manera intermitente, y solo el 14% de los encuestados cuentan con el servicio de agua de manera permanente, destacando que estos resultados hacen referencia a los encuestados que, si cuentan con el servicio de agua potable por tubería siendo estos solo 79 personas, además que solo se aprecia la periodicidad en la cual reciben el servicio de agua.

Pregunta 2.2 ¿Qué característica tiene el agua?

La tabla 5.4 muestra los resultados de la pregunta 2.2

Tabla 5.4 Característica del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Opción	Resultado	Porcentaje
Muy turbia	7	9%
Turbia	61	77%
Cristalina	11	14%
Purificada	0	0%
Sub-total	79	100%
Sin responder	127	
Total	206	

En la figura 5.4 se representa gráficamente los resultados de la pregunta 2.2

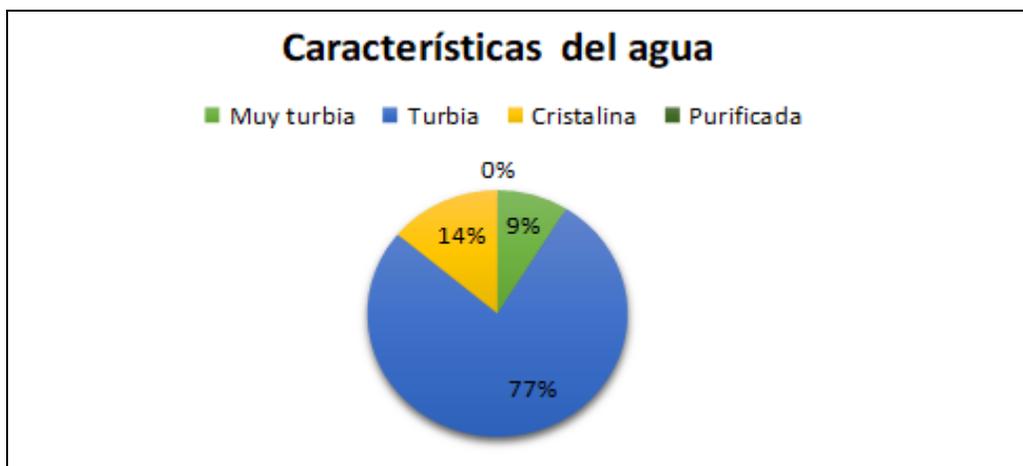


Figura 5.4 Características del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

En la figura 5.4 se puede interpretar que de las personas encuestadas y que, si cuentan con el servicio de agua, el 9% de ellos expresó que el agua que ellos reciben es muy turbia, es decir, tiene un color amarillento muy oscuro, con residuos muy pequeños que se ven a simple vista, 61 personas de las encuestadas expresaron que perciben el agua como turbia, es decir amarillenta, con residuos pero en pocas

cantidades, representando el 77% de los encuestados, el 14% describe la calidad del agua recibida como cristalina, y por último, no se recibieron opiniones de recibir el servicio de que sea de característica purificada por eso se aprecia que cuenta con un 0%.

Pregunta 3: ¿Cómo adquiere el agua?

La tabla 5.5 muestra los resultados de la pregunta 3

Tabla 5.5 Adquisición del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Opción	Resultado	Porcentaje
Compra	3	1%
Le surte un vecino que cuente con el servicio	136	66%
Tubería	67	33%
Total	206	100%

En la figura 5.5 se representa gráficamente los resultados de la pregunta 3



Figura 5.5 Adquisición del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

De la figura 5.5 se aprecia que del 100% de los encuestados, el 1% compra el agua en su totalidad, el 66% surten su casa de agua con la ayuda de un vecino el cual le suministra el líquido, y el 33% recibe el agua por tubería.

Pregunta 4: ¿Dónde almacena el agua?

La tabla 5.6 muestra los resultados de la pregunta 4

Tabla 5.6 Almacenamiento del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Opción	Resultado	Porcentaje
Bidones o botellones	19	9%
Tambores	119	58%
Tanques	55	27%
Otro tipo de almacenaje	2	1%
No almacena	11	5%
Total	206	100%

En la figura 5.6 se representa gráficamente los resultados de la pregunta 4

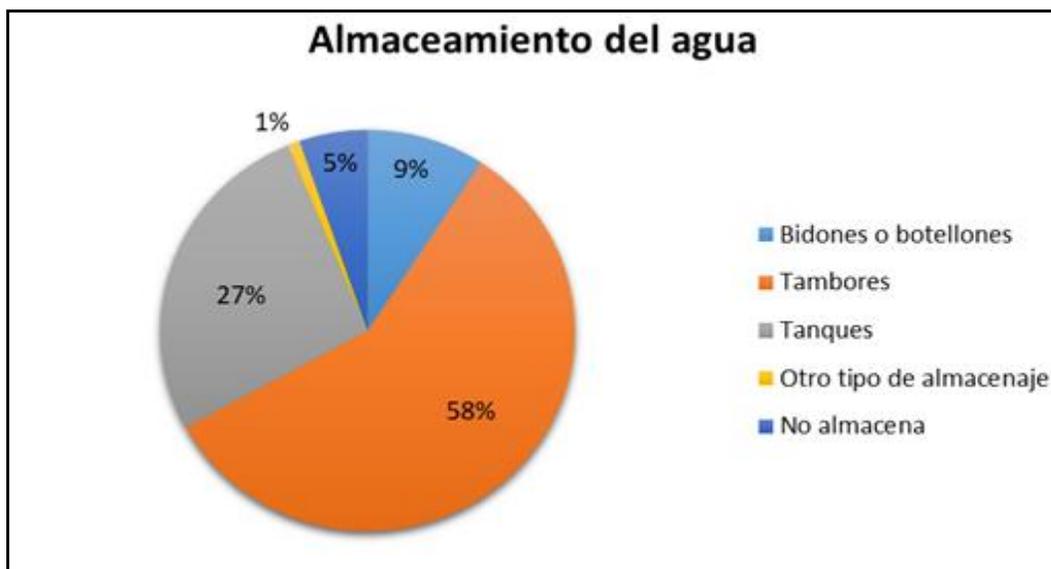


Figura 5.6 Almacenamiento del agua (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

De la figura 5.6 se obtiene que las viviendas de los encuestados el 9% almacena su agua en botellones, el 58% almacena su agua en tambores, el 27% de los encuestados almacena el agua en tanques, el 1% almacena el agua en otros tipos de almacenaje, es decir otros tipos de recipientes, y, por último, el 5% no almacena el agua ya que cuenta con el servicio de agua por tubería de manera constante.

Pregunta 5: ¿Usted usa agua purificada para el consumo?

La tabla 5.7 muestra los resultados de la pregunta 5

Tabla 5.7 Consumo de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Opción	Resultado	Porcentaje
Si	199	97%
No	7	3%
Total	206	100%

En la figura 5.7 se muestra gráficamente los resultados de la pregunta 5

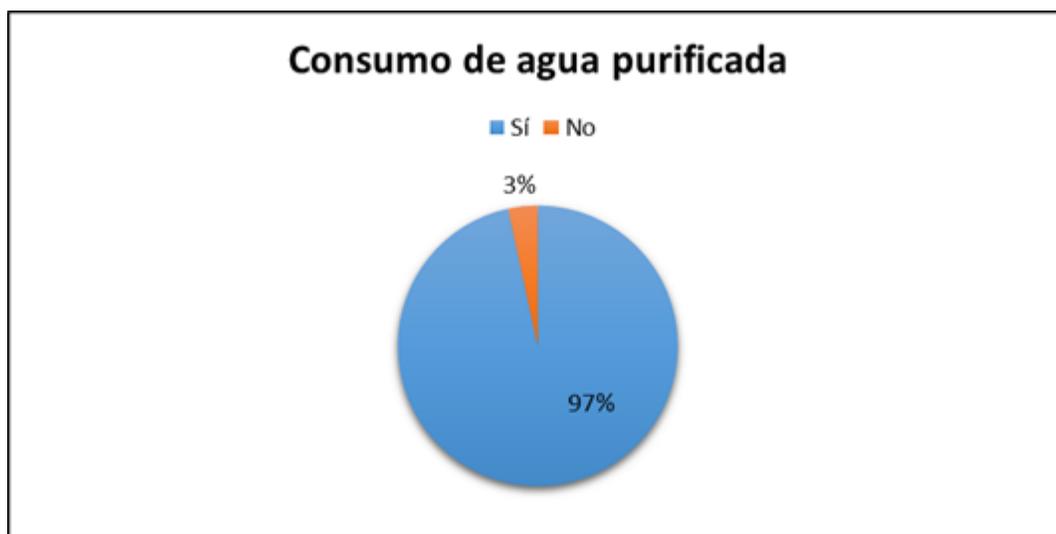


Figura 5.7 Consumo de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

De la figura 5.7 se obtiene que el 97% de los encuestados afirma que es necesario el agua purificada para el consumo humano, y solo el 3% respondió que no es necesario, haciendo saber que el agua que obtienen por tubería, que es de carácter cristalina, la observan en buen estado para el consumo humano, así como para las actividades diarias como la preparación de comidas.

Pregunta 6: ¿Estaría usted dispuesto a comprar agua purificada?

La tabla 5.8 muestra los resultados de la pregunta 6

Tabla 5.8 Compra de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Opción	Resultado	Porcentaje
Si	196	95%
No	10	5%
Total	206	100%

En la figura 5.8 se representa gráficamente los resultados de la pregunta 6

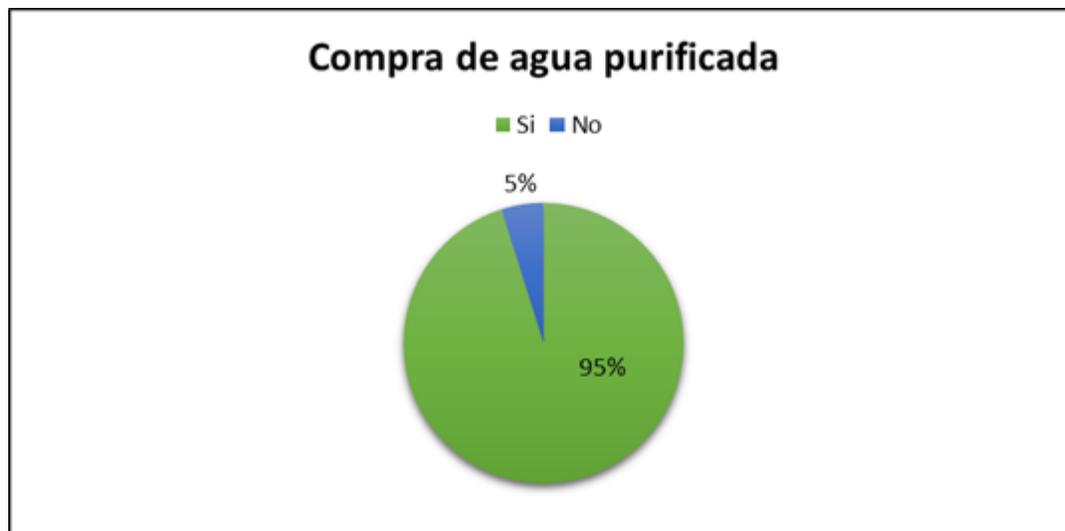


Figura 5.8 Compra de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

De la figura 5.8 se obtiene que, a los encuestados se le preguntó si estarían dispuestos a comprar agua purificada, del cual el 5% respondió que no comprarían agua purificada, mientras que el 95% respondió que sí lo harían.

Pregunta 7: ¿Cuál sería la frecuencia de comprar agua purificada?

La tabla 5.9 muestra los resultados de la pregunta 7

Tabla 5.9 Frecuencia de compra (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Opción	Resultado	Porcentaje
Diario	64	33%
Inter-diario	103	52%
Semanal	29	15%
Sub-total	196	100%
Sin responder	10	
Total	206	

En la figura 5.9 se representa gráficamente los resultados de la pregunta 7

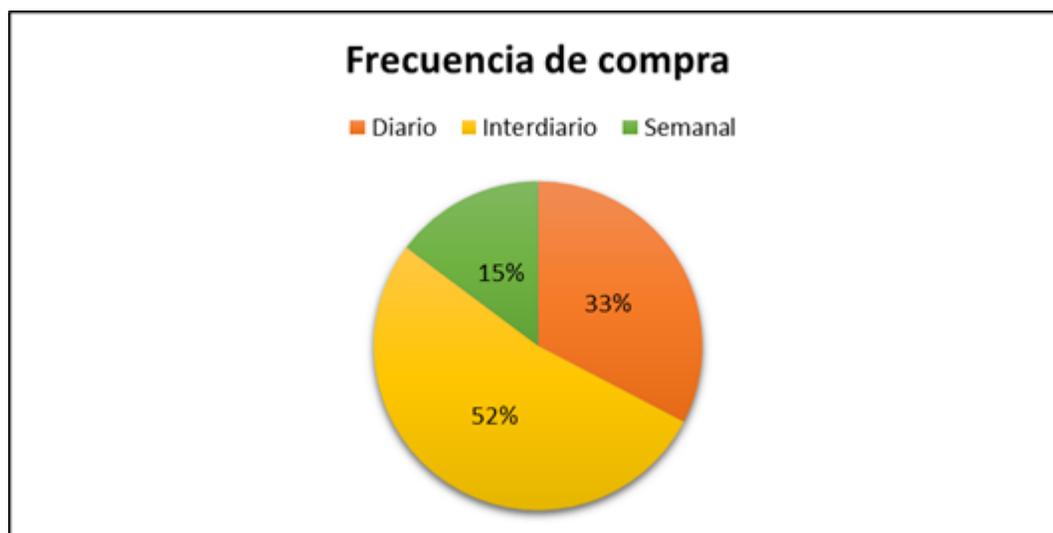


Figura 5.9 Frecuencia de compra (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

En la figura 5.9 se muestra solo los 196 encuestados que, sí estarían dispuestos a comprar agua, el 33% de estos que comprarían agua a diario, un 52% compraría de forma inter-diaria, y el 15% con una frecuencia de compra semanal.

Pregunta 8: Indique ¿Qué presentación utilizaría para comprar agua purificada?

La tabla 5.10 muestra los resultados de la pregunta 8

Tabla 5.10 Presentación de botellones (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Opción	Resultado	Porcentaje
Botellones de 8 lts	4	2%
Botellones de 10 lts	15	8%
Botellones de 20 lts	177	90%
Sub-total	196	100%
Sin responder	10	
Total	206	

En la figura 5.10 se representa gráficamente los resultados de la pregunta 8

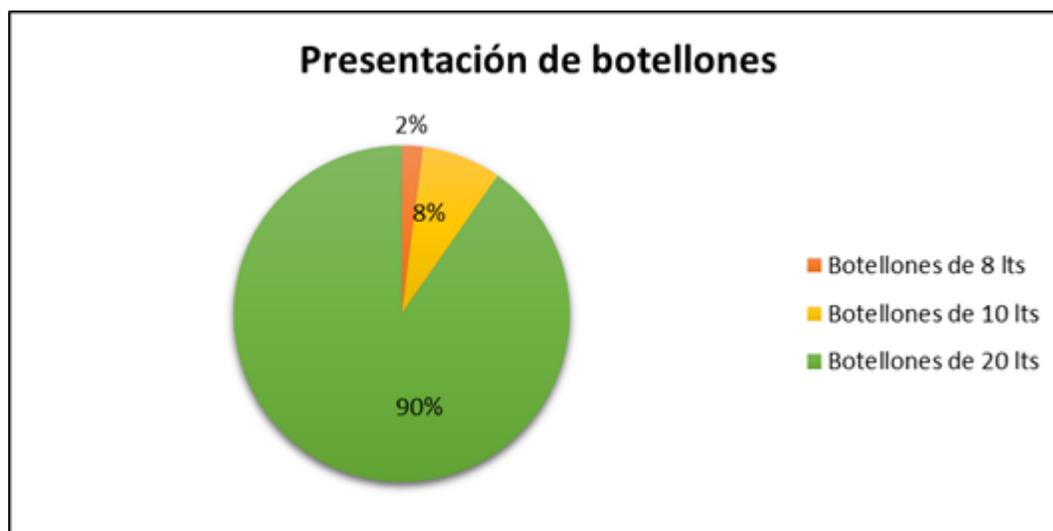


Figura 5.10 Presentación de botellones (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

En la figura 5.10 se aprecia que de los encuestados que dijeron que sí comprarían agua, se les realizó la pregunta que hace referencia a la presentación en la cual estaría dispuesto a comprar agua purificada de los cuales el 2% respondió que compraría agua en un botellón de 8 litros, el 8% respondió que compraría en botellones de 10 litros, y la gran mayoría de los encuestados respondió que comprarían agua purificada con una presentación de botellones de 20 litros, representando el 90% de ellos.

Pregunta 9: ¿Hasta qué precio estaría dispuesto a pagar por agua purificada en una presentación de botellones de 20 lts?

La tabla 5.11 muestra los resultados de la pregunta 9

Tabla 5.11 Precio a pagar (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Opción	Resultado	Porcentaje
3 Bs	79	40%
5 Bs	67	34%
7 Bs	44	23%
10 Bs	6	3%
Sub-total	196	100%
Sin responder	10	
Total	206	

En la figura 5.11 se representa gráficamente los resultados de la pregunta 9



Figura 5.11 Precio a pagar (Barrios a. y Sánchez H., 2023).

En la figura 5.11 se puede apreciar que de los encuestado dispuestos a comprar agua purificada, respondieron el precio que estarían dispuestos a pagar por agua purificada en la presentación de botellones de 20 litros, de los cuales el 40% estarían dispuesto a pagar 3 bs., el 34% estaría dispuesto a pagar 5 bs., el 23% pagaría 7 bs., y solo el 3% pagaría 10 bs. por un botellón de agua purificada.

En conclusión, se obtiene de la encuesta realizada a las 206 personas que conforma la muestra del sector Las Piedritas 3, de la Parroquia La Sabanita que, el 55% contienen entre 5 o más personas como grupo familiar en una vivienda, el 60% entre 3 a 4 personas y un 32% de solo 1 o 2 personas, en la cual el 62% de estas viviendas no posee el servicio de agua por tubería y el 38% de esta muestra cuentan con el servicio de agua por tubería, donde el 53% de los que sí cuentan con el servicio de agua la obtienen de manera intermitente y un 33% de manera escasa, por lo que se podría decir que el 86% aunque cuenten con el servicio de agua éste no es constante y sigue siendo un inconveniente para los habitantes, y estos mismo indicaron que adquieren el agua amarillenta, con sabor y residuos pequeños las cuales se categoriza

como turbia o muy turbia, y solo un 14% que cuentan con el servicio por tubería de manera constante, las cuales estas mismas indican que la obtienen de forma cristalina.

Igualmente, los encuestados que no cuenta con el servicio de agua por tubería, el 1% compra agua y el 66% restante la adquiere porque un vecino le suministra agua, en la cuales todos estos almacenan el agua en distintos tipos de almacenamiento como son bidones, tambores, tanques y otros tipos de almacenaje como son tobos o cuñetes.

Ahora bien, el 97% de los encuestados indicaron que, si es necesario el agua purificada o potable para el consumo humano, y a su vez el 95% indicó que si comprarían agua purificada, del cual un 33% la compraría diario, un 52% inter-diario y un 15% semanal, los cuales el 90% indicaron que comprarían en botellones de 20 litros, un 8% con botellones de 10 litros, y un 2% con botellones de 8 litros, el cual aunque es un porcentaje bajo no se descarta la posibilidad de que adquieran agua en esta presentación los restantes habitantes del sector.

Mediante el método de proporciones en cadena se calculará la demanda potencial real, este método consiste en reducir la población total de la investigación, por medio de los porcentajes obtenidos de la encuesta, haciendo referencia a la necesidad, el deseo y el pago que realizarían por nuestro producto que, en otras palabras, se describe como demanda.

En este caso, la necesidad de utilizar el producto, es decir las personas que necesitan de éste, se obtiene de la pregunta 5 de la encuesta, el cual arroja un 97% de las personas encuestadas que usan agua purificada, el factor del deseo está enlazado con la pregunta 6 de la encuesta, que sería si la persona está dispuesta a comprar agua purificada del cual se obtuvo un 95% afirmativo, y el factor del pago o la demanda

que serían las personas que pagarían por el producto a un precio razonable y a futuro que corresponde a la pregunta 9 de la encuesta, es de un 40%.

Por lo que se tiene que:

La población del sector Las Piedritas 3, está comprendida por 2.489 personas, de la cual el 97% de la muestra estudiada, indicaron que usan agua purificada para el consumo humano, dando un total de 2.414 personas. Las cuales estas mismas solo el 95% estarían interesados y dispuestos a comprar agua purificada, dando un total de 2.293 personas que desearían comprar agua purificada. Y de estas 2.293 personas solo el 40% estarían dispuestas a comprar el producto con un precio razonable para la venta de 3 bs por la presentación de botellones de 20 litros, el cual resulta un total de 917 personas siendo la demanda potencial real de nuestro producto, de acuerdo a la muestra estudiada.

5.1.2 Cálculo de la demanda

Para determinar la demanda total del producto, se tomará en cuenta los habitantes de la Parroquia La Sabanita. Quienes serán los demandantes más próximos del producto. Se consultó el Instituto Nacional de Estadística (INE) el cual ofrece una proyección de la población los cuales van en intervalos de 5 años a partir del año 2000. Para obtener la cantidad de habitantes en la parroquia se implementará el método estadístico de regresión lineal con el fin de obtener una función continua para encontrar la proyección de la población en el año 2024.

A continuación, se tabula los datos obtenidos del INE pertenecientes a la Parroquia La Sabanita del Municipio Angostura del Orinoco, con sus respectivos años:

Tabla 5.12 Datos para la proyección de la población de la Parroquia La Sabanita (INE, 2023)

Año	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Población	67.467	75.122	82.635	90.421	98.028	105.325

Las ecuaciones a utilizar en este método, se definen a continuación:

$$y = a + bx \quad (5.1)$$

$$a = \frac{\Sigma y}{n} - b \frac{\Sigma x}{n} \quad (5.2)$$

$$b = \frac{n \cdot \Sigma xy - (\Sigma x) \cdot (\Sigma y)}{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} \quad (5.3)$$

Dónde:

Y: valor estimado o pronosticado de la variable dependiente

X: valor que asume la variable independiente

a: punto en el que la recta corta el eje

b: pendiente de la recta

n: número de pares de datos (X, Y)

Seguidamente, se presenta la tabla 5.13 con los datos para realizar el método de regresión lineal, los cuales serán sustituidos en las ecuaciones y de este modo obtener el cálculo de la proyección de la población de la Parroquia La Sabanita. La aplicación del método se realizó mediante la ayuda de Excel facilitando el cálculo.

Tabla 5.13 Datos para la proyección de la población (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Años	X	Y	X*Y	X ²
2000	1	67.467	67.467	1
2005	2	75.122	150.244	4
2010	3	82.635	247.905	9
2015	4	90.421	361.684	16
2020	5	98.028	490.140	25
2025	6	105.325	631.950	36
Sumatoria Σ	21	518.998	1.949.390	93

Los datos se introdujeron en la herramienta de Excel, el cual arrojó la siguiente función como resultado de la regresión lineal:

$$y = 1518,82x - 2970181,33$$

En la figura 5.12 se muestra la gráfica de los resultados obtenidos de la tabla 5.13

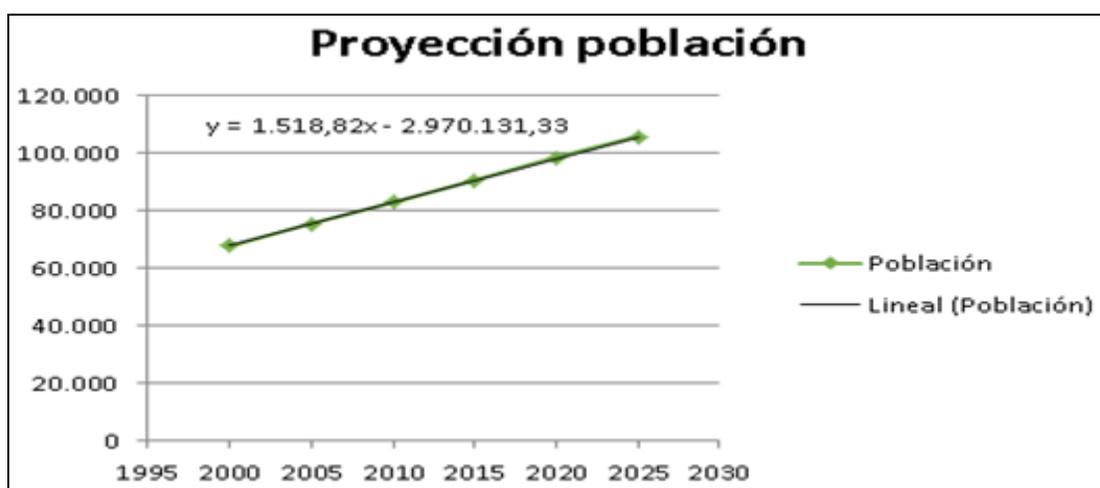


Figura 5.12 Proyección de la población con ecuación (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Se presenta en la tabla 5.14 el resumen de la proyección de la demanda de la Parroquia La Sabanita, sustituyendo en x por los años a determinar.

Tabla 5.14 Proyección de la población de la parroquia La Sabanita (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Años	Población
2020	98.028
2021	99.404
2022	100.923
2023	102.442
2024	103.960
2025	105.325

De igual manera, se recolectó información del Instituto Nacional de Estadística (INE) que el índice de habitantes por vivienda es 4,5. Por otro lado, la Revista de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela realizó un estudio, el cual muestra como resultado un consumo de agua potable por vivienda de 275 litros, y que solo el 7% es de consumo humano, es decir, para bebida y preparación de alimentos, por lo que esto equivale a 19,25 litros diarios por vivienda.

Todos estos datos obtenidos anteriormente nos permiten llegar a los siguientes resultados:

Tabla 5.15 Demanda total Parroquia La Sabanita (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Años	Población (INE)	Viviendas (Población/4,5)	Consumo de agua por vivienda (Viviendas* 19,25) (litros)
2020	98.028	21.784	153.059.830
2021	99.404	22.090	155.209.863
2022	100.923	22.427	157.577.709
2023	102.442	22.765	159.952.581
2024	103.960	23.102	162.320.428
2025	105.325	23.406	164.456.408

Por lo que, se concluye que la demanda del mercado el cual estará representada por la demanda total de viviendas que cuentan con el servicio de agua potable en la Parroquia La Sabanita para el año 2024 es de 162.320.428 litros.

5.1.3 Cálculo de la oferta

La oferta estará representada por los comercios de venta de agua potable establecidos en la Parroquia la Sabanita, que de igual forma se puede llamar como demanda satisfecha.

Para el cálculo de la oferta, se procedió a visitar las oficinas de la cámara de comercio con el fin de obtener información sobre las empresas que venden agua purificada actualmente, del cual de dicho organismo no se tuvo respuesta alguna. Por lo que, mediante una observación directa se procedió a visitar los establecimientos que tienen como servicio la venta de agua purificada, la cual se pudo obtener un total de 15 establecimientos en la Parroquia La Sabanita que prestan este servicio.

Se realizó una entrevista no estructurada a los establecimientos con el fin de obtener información sobre registros históricos de años anteriores de litros vendidos de agua potable en botellones, la adquisición del líquido, y el proceso para la producción de agua purificada.

De los 15 establecimientos visitados para aplicarle la entrevista no estructurada, solo accedieron a dar información y atender la entrevista ocho (8) establecimientos de ventas de agua purificada. Para el cálculo, análisis y proyecciones se utilizó los datos obtenidos por los establecimientos que accedieron a suministrar información.

A continuación, en la tabla 5.16 se muestra la información recolectada en los establecimientos de la demanda anual por botellones en litros en el intervalo de tiempo de 2019-2022.

Tabla 5.16 Producción anual de agua purificada de establecimientos (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Muestra	Producción anual (litros)			
	2019	2020	2021	2022
Aguas Bolívar G, C.A	594.540	692.300	546.300	436.800
Aguas Rocca C.A	549.440	617.760	509.280	505.600
Aguas El Brasileiro C.A	1.893.600	1.909.440	1.872.000	1.965.600
Aguangostura C.A	170.320	219.000	160.600	176.800
Aguas la Bendición de Dios	87.600	95.600	146.000	109.500
Abasto La Casona	188.300	174.720	209.680	193.520

Continuación Tabla 5.16

Muestra	2019	2020	2021	2022
Johnson Water	100.640	113.160	90.300	138.700
Agua Purificada El Corito	79.720	81.120	99.840	112.320
Oferta del mercado	3.664.160	3.903.100	3.634.000	3.638.840

En la tabla 5.17 se detalla un resumen de la oferta del mercado de agua purificada en unidad de litros.

Tabla 5.17 Producción anual de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Años	2019	2020	2021	2022
Producción anual (litros)	3.664.160	3.903.100	3.634.000	3.638.840

A continuación, se representa gráficamente la tabla 5.17 en la figura 5.13

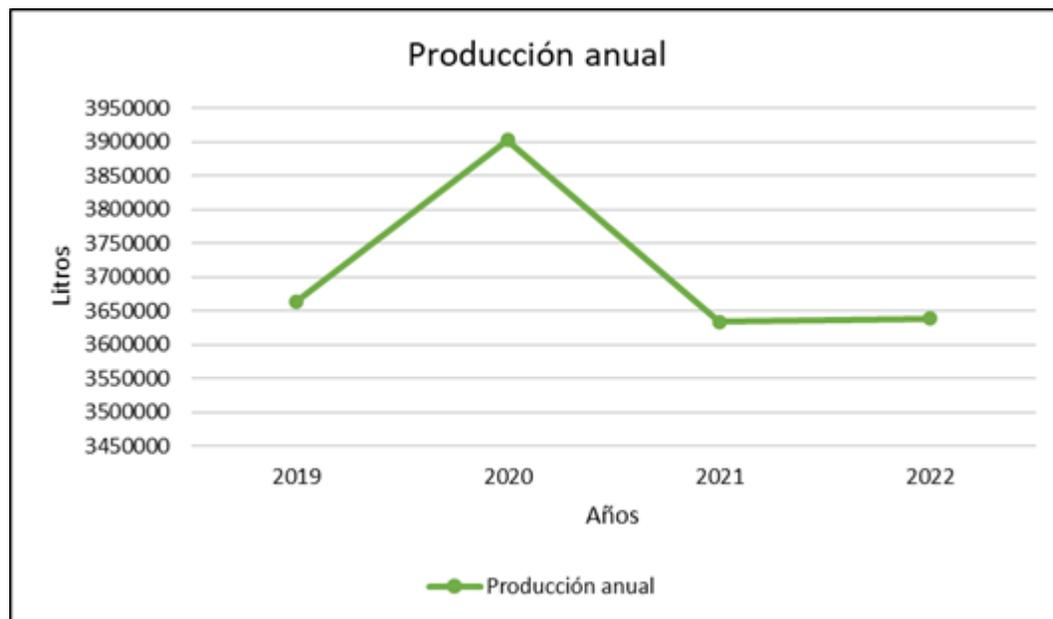


Figura 5.13 Oferta del mercado (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

De la figura 5.14 es notorio que la oferta muestra un pico alto, esto se debe a que en el año 2020 hubo una mayor demanda porque en este año apareció la pandemia del virus SARS-CoV-2, conocido como COVID-19, el cual las personas permanecían en casa para evitar el contagio, haciendo que estas consumieran más cantidad de agua purificada, y en los otros dos siguientes años se nota que la demanda decrece, pero hay una diferencia no significativa en comparación al año 2019.

Con la finalidad de inferir cual es el comportamiento futuro que presentará la oferta de agua purificada, se realizará la proyección a los próximos 3 años a través de la aplicación del método de regresión lineal. Se presenta en la tabla 5.18 los datos a utilizar para realizar el método.

Tabla 5.18 Datos para la proyección de la oferta (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Años	X	Y	X*Y	X²
2019	1	3.664.160	3.664.160	1
2020	2	3.903.100	7.806.200	4
2021	3	3.634.000	10.902.000	9
2022	4	3.638.840	14.555.360	16
Sumatoria Σ	10	14.840.100	36.927.720	30

Utilizando la herramienta de Excel se obtiene la siguiente función

$$y = -34.506x + 73.429.398$$

A continuación, se muestra la figura 5.14 la gráfica de la proyección con su respectiva ecuación

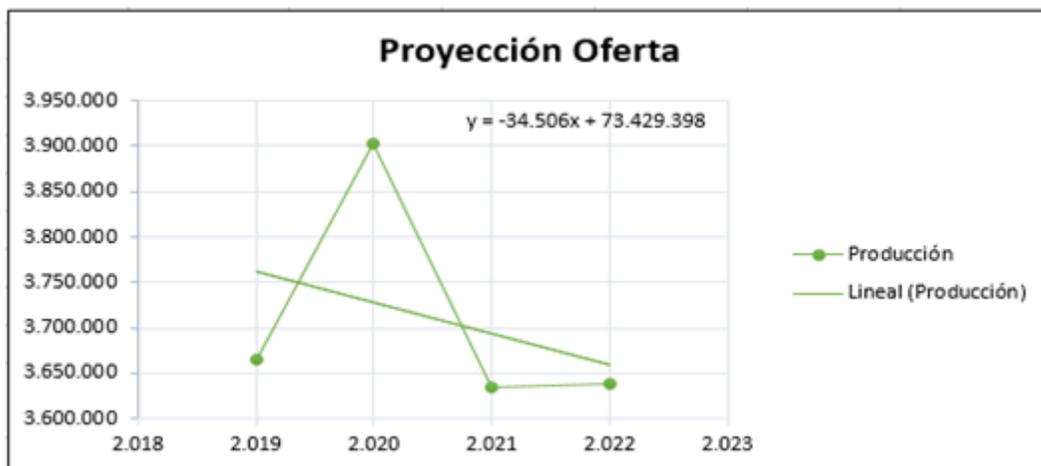


Figura 5.14 Proyección oferta del mercado (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Con la ecuación obtenida, se procede a calcular las proyecciones de la oferta del producto para los siguientes 3 años, cuyos resultados se muestran en la tabla 5.19

Tabla 5.19 Proyección de la oferta de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Años	Oferta (Litros)
2019	3.664.160
2020	3.903.100
2021	3.634.000
2022	3.638.840
2023	3.623.760
2024	3.589.254
2025	3.554.748

5.1.4 Determinación de la demanda potencial insatisfecha

El cálculo de la demanda potencial insatisfecha se efectúa para determinar la demanda que no ha sido cubierta en el mercado, con los resultados obtenidos en la proyección de la oferta y demanda se calcula la posible demanda insatisfecha del producto.

La demanda insatisfecha se obtiene por la diferencia entre los datos de la demanda y de la oferta, de ambas se tomó los registros históricos y las proyecciones. A través de los datos obtenidos en la tabla 5.15 y la tabla 5.19 se procede a realizar el cálculo de la demanda potencial insatisfecha, que se muestra a continuación, en la tabla 5.20.

Tabla 5.20 Demanda potencial insatisfecha (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Años	Demanda (litros)	Oferta (litros)	Demanda insatisfecha (litros)
2020	153.059.830	3.903.100	149.156.730
2021	155.209.863	3.634.000	151.575.863
2022	157.577.709	3.638.840	153.938.869
2023	159.952.581	3.623.760	156.328.821
2024	162.320.428	3.589.254	158.731.174
2025	164.456.408	3.554.748	160.901.660

La diferencia resultante, es aquel sector del mercado que no logran cubrir debido a su decadente producción a causa de las deficiencias que presentan y por la alta demanda del mercado, por lo tanto, existe una demanda insatisfecha de 158.731.174 litros anual, y esta será la demanda a la cual la empresa destinará su producción.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

6.1 Objetivo de la propuesta

Esta propuesta se basa en un enfoque técnico y profesional, con el fin de garantizar el suministro de agua potable de calidad a la comunidad ubicada en el Sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar, contribuyendo así a mejorar la salud y bienestar de sus habitantes.

6.2 Justificación de la propuesta

La propuesta, se basa en la necesidad de mejorar el suministro de agua potable en el Sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar. Actualmente, la comunidad no cuenta con un suministro de agua potable confiable y seguro, lo que ha generado problemas de salud y calidad de vida para sus habitantes.

La instalación de una procesadora de agua potable en esta zona permitiría garantizar un suministro constante y de calidad, mejorando así la salud y bienestar de la comunidad. Además, esta propuesta contribuiría a reducir la dependencia de fuentes de agua no potable y a promover prácticas sostenibles en el uso del recurso hídrico. En fin, con el desarrollo de la presente investigación, se justifica por su potencial para mejorar la calidad de vida de la comunidad y promover prácticas sostenibles en el uso del agua.

6.3 Definición de las características y especificaciones del producto que será comercializado

A continuación, se describe las características físicas y químicas del producto a comercializar, además de la marca de la empresa, definiendo nombre, logo, slogan, y sus canales de comercialización y canales de publicidad.

6.3.1 Características del producto

Se especificará las características aceptables con la que debe contar el agua como producto final de la planta purificadora de agua, cumpliendo con los requerimientos de las Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable Decreto SG-018-98 (Gaceta oficial N° 36.395, 1998).

6.3.1.1 Componentes organolépticos

En la tabla 6.1 mostrará las características aceptables que debe contener el agua para ser purificada, de acuerdo a los componentes organolépticos

Tabla 6.1 Componentes organolépticos del agua purificada (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).

Componentes o características	Unidad	Valor deseable menor (a)	Valor máximo aceptable (a)
Color	UCV (b)	5	15 (25)
Turbiedad	UNR (c)	1	5 (10)
Olor o sabor	----	Aceptable para la mayoría de los consumidores	---
Sólidos disueltos totales	Mg/l	600	1000
Dureza total	Mg/l CaCo ₃	250	500

Continuación de la tabla 6.1

Componentes o características	Unidad	Valor deseable menor (a)	Valor máximo aceptable (a)
Ph	----	6,5 – 8,5	9,0
Aluminio	Mg/l	0,1	0,2
Cloruro	Mg/l	250	300
Cobre	Mg/l	1,0	(2,0)
Hierro total	Mg/l	0,1	0,3 (1,0)
Magnesio total	Mg/l	0,1	0,5
Sodio	Mg/l	200	200
Sulfato	Mg/l	250	500
Zinc	Mg/l	3,0	5,0

Donde:

(a) : los valores entre paréntesis son aceptados provisionalmente en casos excepcionales, plenamente justificados ante las autoridades sanitarias.

(b) : UCV = Unidad de Color Verdadero.

(c) : UNT = Unidad nefelométricas de Turbiedad.

Cabe destacar que los componentes organolépticos son sustancias y/o elementos que le proporcionan al agua, características físicas percibibles por el consumidor (color, olor, sabor, temperatura).

6.3.1.2 Componentes inorgánicos

En la tabla 6.2 corresponde a los componentes relativos a la calidad organoléptica del agua potable.

Tabla 6.2 Componentes inorgánicos del agua purificada (Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, 1998).

Componentes	Valor máximo aceptable (mg/l)
Arsénico	0,01
Barrio	0,7
Boro	0,3

Continuación de la tabla 6.2

Componentes	Valor máximo aceptable (mg/l)
Cobre	20
Cadmio	0,003
Cianuro	0,07
Cromo total	0,05
Fluoruro	(c)
Mercurio total	0,001
Níquel	0,02
Nitrato (NO ₃)	45,0
(N)	10
Nitrito (NO ₂)	0,03
(N)	0,01
Molibdeno	0,07
Selenio	0,001
Plata	0,05
Cloro residual	1,0 (3,0) (a)

Donde:

NO₃ = nitrato

N = nitrógeno

NO₂ = nitrito

- (a) El valor entre paréntesis es aceptado provisionalmente en casos extremadamente excepcionales, plenamente justificados ante la autoridad sanitaria competente.
- (b) La suma de las razones entre la concentración de cada uno y su respectivo valor máximo aceptable no debe ser mayor a la unidad.
- (c) El contenido de flúor como ion fluoruro F^o se fijará de acuerdo con el promedio anual de temperatura máxima del aire en °C.

6.3.2 Marca de la empresa

Se detalla el nombre de la empresa que estará dedicada a la producción de agua purificada, su eslogan y logo corporativo para su fácil reconocimiento.

6.3.2.1 Nombre de la empresa

Agua purificada “El Gocho” C.A. empresa dedicada a la producción y venta de agua purificada.

6.3.2.2 Logo

La imagen que representará la empresa se muestra en la figura 6.1



Figura 6.1 Logo de la empresa Agua purificada “El Gocho” (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

6.3.2.3 Eslogan

“La mejor calidad en cada sorbo”

6.3.3 Canales de distribución

Los canales de comercialización indica cómo será distribuido el producto, existe tres (3) tipos de canales de comercialización, los cuales se muestra a continuación:

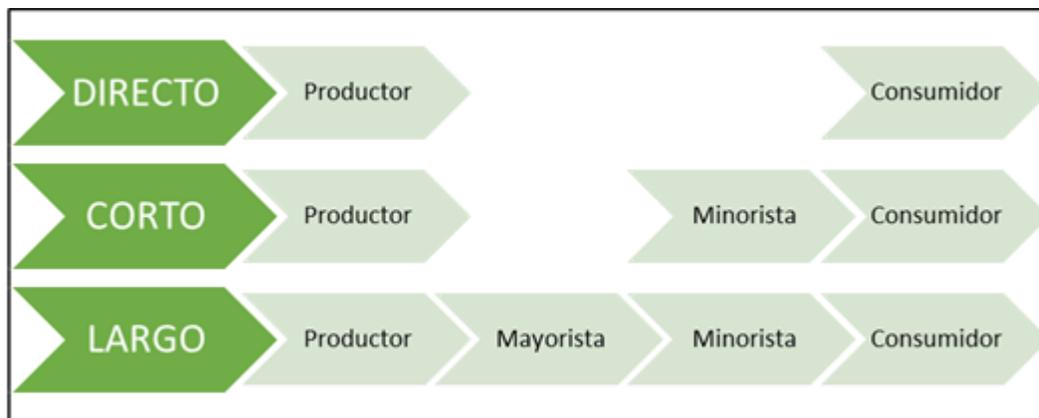


Figura 6.2 Canales de distribución (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

La empresa Agua purificada “El Gocho” tendrá un canal de distribución directo del productor al consumidor porque el sistema está diseñado para la transacción directa con el consumidor y también es de canal corto debido a que se pretende distribuir a minoristas de la zona que generalmente estos transportan el líquido mediante carritos de almacenamiento improvisados.

6.3.4 Canales de publicidad

Se mostrará los canales de publicidad y mercadeo que utilizará la empresa como estrategia para entrar al mercado y así darse a conocer al público en general.

6.3.4.1 Radio

Se utilizará la radio que es un medio de difusión, para hacerle llegar a la población la existencia de la empresa. La cuña estará dada por el locutor Cesar García en la frecuencia radial Brillante 103.9 FM, la cual hará publicidad de la empresa 3 veces al día (entrada, intermedio y salida), en el horario de 4 pm hasta 6 pm, de lunes a viernes, con un costo de 20\$ mensual.

6.3.4.2 Afiches y volantes

Se utilizará afiches y volantes con el fin de anunciar el servicio que la empresa ofrece, y así hacer notorio el establecimiento

Los volantes serán impresos en grandes cantidades, se utilizará para la inauguración de la empresa y será entregada en sitios estratégicos, así como en la localidad del negocio.

Al igual que los volantes, los afiches se encontrarán en sitios estratégicos con el fin de llamar la atención de la población en general y la comunidad específica del sector donde estará ubicada la empresa.

En la figura 6.3 se muestra la ilustración que será utilizado para los afiches y volantes a utilizar para la publicidad de la empresa.



Figura 6.3 Afiches y volantes de agua purificada “El Gocho” (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

6.3.4.3 Publicidad exterior

Es otro medio de publicidad, siendo una expresión gráfica ayudará a la población el fácil reconocimiento del establecimiento comercial, con un cartel o una figura ilustrada en la fachada del establecimiento con el logo de la empresa.

6.4 Selección de las maquinarias y equipos adecuados a ser utilizados en la procesadora de agua potable

Se detallan las maquinarias y equipos que serán implementados por la procesadora de agua purificada, al igual se detalla la capacidad diseñada y la capacidad utilizada de la empresa.

6.4.1 Maquinaria y equipo a utilizar en la procesadora de agua purificada

A continuación, se detalla las maquinarias, equipos y materiales necesarios para la producción de agua purificada en la tabla 6.3. Las figuras y características técnicas de cada maquinaria, equipo y material se muestran en el Apéndice C.

Tabla 6.3 Maquinaria y equipos para la producción de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Nombre	Modelo	Cantidad
Sistema germicida ultravioleta	SC-200	1
Bomba sanitaria con sistema hidroneumático	JET-G1	1
Bomba de agua centrifuga ½ hp	BOM-ATO-0021-0094	1
Bomba sumergible de 1 hp	AQUASTRONG	1
Filtros pulidor de polipropileno	AQUASTORE	1
Porta cartucho	Big White	1
Filtro multicama –automático	Universal	1
Filtro de carbón activado	Universal	1

En la siguiente tabla 6.4 se muestra los materiales a utilizar para la producción de agua purificada

Tabla 6.4 Materiales para la producción de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Materiales	Modelo	Cantidad
Tanque de 10.000 litros	Resinca	4
Flotador de agua	CM-9A136-QWM15	4
Válvulas manuales de 3 vías	Manual	2
Tubos PVC	10602	10
Codos PVC	Alta presión	2 paquetes
Uniones PVC	Alta presión	10
Cinta de teflón	Expandido	2
Pega para tubería PVC	330	2
Mesa de acero inoxidable con difusores	Mesón de trabajo	1

En la tabla 6.5 se especifican los equipos mobiliarios y de oficina que serán utilizados en la procesadora.

Tabla 6.5 Equipos mobiliarios y de oficina (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Equipo	Marca o modelo	Cantidad
Computadora	Marca: Hp Modelo: Compaq 4000	1
Impresora	Marca: Hp Modelo: Desk Jet 2719	1
Escritorio gerente	Marca: Península Modelo: conford	1
Aire acondicionado	Marca: Premium Modelo: PAC12020T	1
Silla ejecutiva	Marca: venseat Modelo: 9050	1
Silla de espera	Marca: ofilook Modelo: NOC-001	3
Papelera	Marca Sislo Modelo: H5003	1
Estante metálico	-	1

Seguidamente se muestra en la tabla 6.6 los equipos y utensilios para el almacén de insumos.

Tabla 6.6 Equipos y utensilios para el almacén de insumos. (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Equipo	Modelo	Cantidad
Estante metálico	-	2
Caja Contenedora	Marca XAV	3

En la tabla 6.7 se muestra los equipos mobiliarios y utensilios para el área de venta.

Tabla 6.7 Equipos y utensilios para el área de venta (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Equipo	Marca y modelo	Cantidad
Escritorio	Marca: ofilook Modelo: Sz-cda01	1
Silla	Marca Regia Modelo: conford	1
Computadora	Marca: Hp Modelo: Compaq 4000	1
Impresora fiscal	Marca: Receipt Printer Modelo Termic	1
Gaveta porta dinero	Marca: Advanced Modelo: CD-520	1
Papelera	Marca: Sislo Modelo: H5003	1
Mesa	Maxiplast	1
Sillas	Maxiplast	4

Por último, se muestra en la tabla 6.8 los equipos y utensilios para el área de limpieza.

Tabla 6.8 Equipos y utensilios para el área de mantenimiento (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Equipo	Marca o modelo	Cantidad
Estante metálico	-	1
Tubo de limpieza	Marca: Happy Bee Modelo: PH-0062-E	1
Escoba	Marca: Palma real Modelo: 40401002	2
Pala	Marca: Palma real Modelo: 40401002	2
Coletto	Marca: Todo limpio Modelo: pequeño	2
Caja de herramientas	Marca: Total Modelo: TPBX0171	1
Juego de alicates	Marca: Total	1
Llave ajustable	Marca: Stanly	1
Juego set dados milimétricos	Marca: Anton tolos	1

6.4.2 Programa de producción

El programa de producción se pondrá en marcha después que se haya instalado la procesadora de agua purificada con todos los recursos necesarios como materia prima, maquinarias, equipos, materiales, servicios y recursos humanos, con el fin de aprovechar la capacidad al máximo y respetando las leyes que regulan todos estos aspectos. A continuación, se presentan los detalles del programa de producción:

1. Se establecerá dos (2) turnos con 7 horas de trabajo por cada turno, siendo desde la 7 am hasta 2 pm el primer turno, y de 2 pm a 9 pm el segundo turno, de lunes a sábado.

2. Se tomará en promedio 26 días de producción mensuales, considerando los días hábiles por mes, lo cual se estipula 312 días de producción al año aproximadamente.

3. En la procesadora de agua purificada laboraran un total de seis (6) trabajadores, de los cuales dos (2) pertenecen al área de venta, otros dos (2) son operador de áreas, es decir, área de llenado de botellones, además estos cuatros (4) empleados estarán a cargo de la limpieza y orden del comercio, para el área de administración se tendrá un total de un (1) empleado y un (1) vigilante.

4. Se estimó un ritmo de producción inicial de 600 botellones diarios que es igual a 12.000 litros diario, considerando los 312 días laborables al año, se obtendrá una producción anual aproximada de 187.200 botellones que es igual a 3.744.000 litros/año.

6.4.3 Mano de obra requerida

Para determinar la cantidad de empleados que se necesitará para la producción de agua potable, se utilizará la siguiente formula (Criollo, 2005):

$$NO = \frac{(TE \times IP)}{E} \quad (6.1)$$

Donde:

NO: número de operadores

TE: tiempo estándar del llenado

IP: índice de producción

E: eficiencia planeada

Para el cálculo del índice de producción se utilizará la ecuación 6.2

$$IP = \frac{\textit{Unidades a llenar}}{\textit{Tiempo disponible de un operador}} \quad (6.2)$$

Por lo que se tiene que:

$$IP = \frac{600 \textit{ botellones}}{840 \textit{ minutos}} = 0,7$$

Sustituyendo todos los datos en la ecuación 5.4 se obtiene el número de operadores, siendo este

$$NO = \frac{(1 \textit{ minuto} \times 0,7)}{100\%} = 0,7 \approx 1$$

Siendo un total de 2 operador por el día laboral, es decir, 1 operador por cada turno de la jornada laboral.

6.4.4 Cronograma del proyecto

El actual proyecto de investigación constará de dos fases, la cual, la fase 1 estará comprendida con la duración de un año en el cual se tomará para realizar la inversión con la compra e instalación de maquinarias y equipos, la compra de materiales, además de la adecuación del lugar de trabajo.

En la fase 2 inicia las operaciones para la purificación de agua, el cual estará comprendido a lo largo de los 4 años siguientes del proyecto, por lo que el proyecto tendrá un ciclo de vida de 5 años. En la figura 6.4 se muestra el cronograma del proyecto con lo anteriormente descrito.

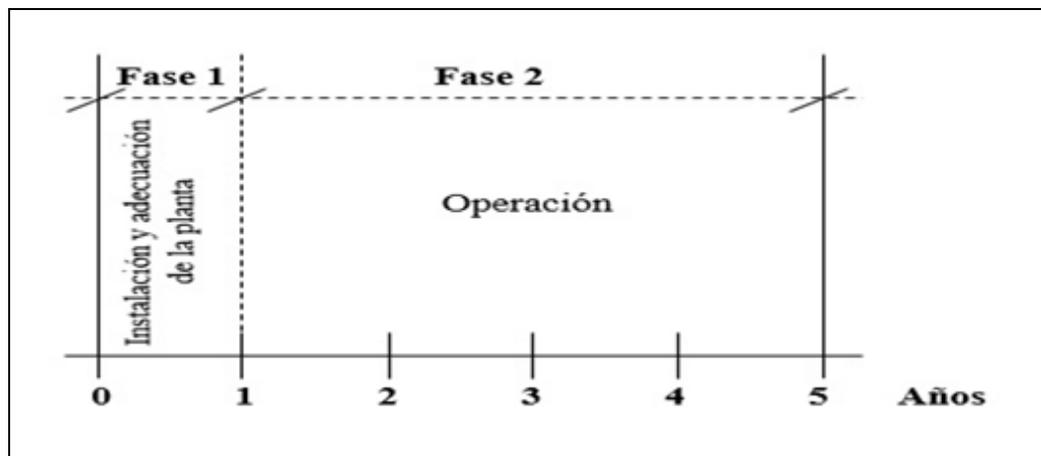


Figura 6.4 Cronograma del proyecto (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

6.4.5 Capacidad instalada y utilizada

Para determinar la capacidad instalada y utilizada de la empresa Agua purificada “El Gocho” es necesario definir los parámetros operacionales los cuales están anclados por los fabricantes de los equipos, los parámetros técnicos los cuales están descritos en el programa de producción y los parámetros de mercado que se

obtienen de la encuesta realizada a 206 habitantes del sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita.

A continuación, en la tabla 6.9, 6.10 y 6.11 se muestra los parámetros utilizados para el cálculo de la capacidad instalada y utilizada.

Tabla 6.9 Parámetros operacionales (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Parámetros	Unidad
Capacidad instalada por hora	1.666 litros/hora
Capacidad instalada por día	20.000 litros/día
Capacidad instalada por semana	120.000 litros/semana
Capacidad instalada por mes	520.000 litros/mes
Capacidad instalada por año	6.240.000 litros/año
Capacidad instalada por hora	84 botellones/hora
Capacidad instalada por día	1.000 botellones/día
Capacidad instalada por semana	6.000 botellones/semana
Capacidad instalada por mes	26.000 botellones/mes
Capacidad instalada por año	312.000 botellones/año
Porcentaje de capacidad instalada por año	100% capacidad total de la empresa

Tabla 6.10 Parámetros técnicos (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Parámetros	Unidad
Horas laborables por año	4.368 horas/año
Horas laborables por mes	364 horas/mes
Horas laborables por semana	84 horas/semana
Horas laborables por día	14 horas/día
Horas laborables por turno	7 horas/turno
Turnos laborables	2
Mes al año	12
Días laborables por semana	6
Días laborables por mes	26
Días laborables por año	312
Porcentaje capacidad utilizada 2do año	60% de la capacidad instalada
Incremento anual de la capacidad utilizada	5% de incremento

Tabla 6.11 Parámetros de mercado (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Parámetros	Unidad
Demanda botellones 20 litros	90%
Demanda botellones 10 litros	8%
Demanda botellones 8 litros	2%

Seguidamente en la tabla 6.12 y 6.13 se muestra la capacidad instalada y utilizada para el proyecto en litros y en cantidades de botellones respectivamente.

Tabla 6.12 Capacidad instalada y utilizada en litros (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Descripción	Base de Cálculos	Años				
		FASE 1	FASE 2			
		1	2	3	4	5
Capacidad instalada						
en porcentaje	100%		100%	100%	100%	100%
en litros por día	20.000		20.000	20.000	20.000	20.000
en litros por año	6.240.000		6.240.000	6.240.000	6.240.000	6.240.000
Capacidad utilizada						
en porcentaje	60%		60%	65%	70%	75%
en litros por día			12.000	13.000	14.000	15.000
en litros por año			3.744.000	4.056.000	4.368.000	4.680.000
Botellones de 20 litros	90%		3.369.600	3.650.400	3.931.200	4.212.000
Botellones de 10 litros	8%		299.520	324.480	349.440	374.400
Botellones de 8 litros	2%		74.880	81.120	87.360	93.600
Capacidad utilizada neta			3.744.000	4.056.000	4.368.000	4.680.000
Productos para la venta						
Litros de agua	100%		3.744.000	4.056.000	4.368.000	4.680.000
PRODUCCIÓN TOTAL (Litros)			3.744.000	4.056.000	4.368.000	4.680.000

Tabla 6.13 Capacidad instalada y utilizada en botellones (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Descripción	Base de cálculo	Años				
		Fase 1	Fase 2			
		1	2	3	4	5
Capacidad instalada						
en porcentaje	100%		100%	100%	100%	100%
en botellones por día	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000
en botellones por año	312.000		312.000	312.000	312.000	312.000
Capacidad utilizada						
en porcentaje	60%		60%	65%	70%	75%
en botellones por día			600	650	700	750
en botellones por año			187.200	202.800	218.400	234.000
Botellones de 20 litros	90%		168.480	182.520	196.560	210.600
Botellones de 10 litros	8%		14.976	16.224	17.472	18.720
Botellones de 8 litros	2%		3.744	4.056	4.368	4.680
Capacidad utilizada neta			187.200	202.800	218.400	234.000
Productos para la venta						
Botellones de agua	100%		187.200	202.800	218.400	234.000
PRODUCCION TOTAL (Botellones)			187.200	202.800	218.400	234.000

Se puede observar que en ambas tablas de la capacidad instalada y utilizada se divide en las dos fases del proyecto, en el cual la fase 1 no habría producción ya que es la fase de inversión e instalación de materiales, maquinarias y equipos, y en la fase 2 que inicia en el segundo año del proyecto, iniciará con el 60% de su capacidad instalada, esto quiere decir que será la capacidad utilizada para el año 2, el cual aumentará el 5% de la producción anualmente hasta llegar al 75% de su capacidad instalada hasta el año final.

6.5 Establecimiento de la distribución adecuada para la procesadora de agua potable

Para establecer la distribución adecuada para la procesadora de agua potable se utilizará el método SLP (Sistematic Layout Planning) mediante las fases para la implementación de un SLP según Muther, las cuales son: localización, distribución general del conjunto, plan de distribución detallada e instalación.

6.5.1 Localización

La localización para la instalación de la procesadora de agua purificada estará ubicada en la Avenida España, sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, la cual cuenta con 457,32 m². Se tomó esta ubicación ya que es un proyecto para la instalación de una procesadora de agua purificada, el cual el sector antes señalado la gran parte carece del servicio de agua potable por tubería y no cuenta con establecimientos de ventas de agua purificada, por lo que lo hace óptimo por la cercanía al mercado objetivo. A continuación, se muestra en la figura 6.5 la ubicación de la planta.

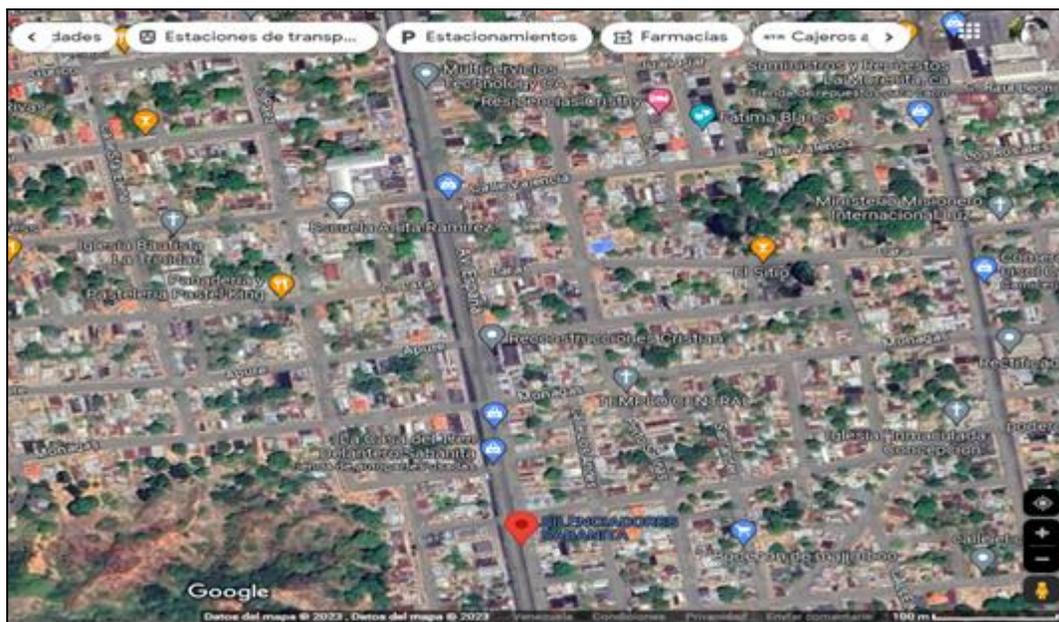


Figura 6.5 Ubicación de la planta (Google Maps, 2023).

6.5.1.1 Características del inmueble:

- Servicios: el sector posee todos los servicios públicos tales como: electricidad, acueductos, cloacas, teléfonos, alumbrado público, aseo urbano, etc.

- Inmueble: está constituido por unas bienhechurías y el terreno de propiedad privada. Tiene un área de 457,32 m² aproximadamente, con paredes de bloque y enrejado con portón de hierro en su frente. Tipo de suelo: indeterminado, aparentemente firme.

- Construcción existente: un galpón techado, un local comercial de bloques y techo de zinc, cuatro depósitos de bloques y techo platabanda, y dos baños con paredes de bloques, techo de platabandas, instalaciones de PCV y HN según norma y piezas sanitarias tradicionales de cerámicas.

6.5.1.2 Distribución actual:

A continuación, en la figura 6.6 se detalla la distribución actual del inmueble.

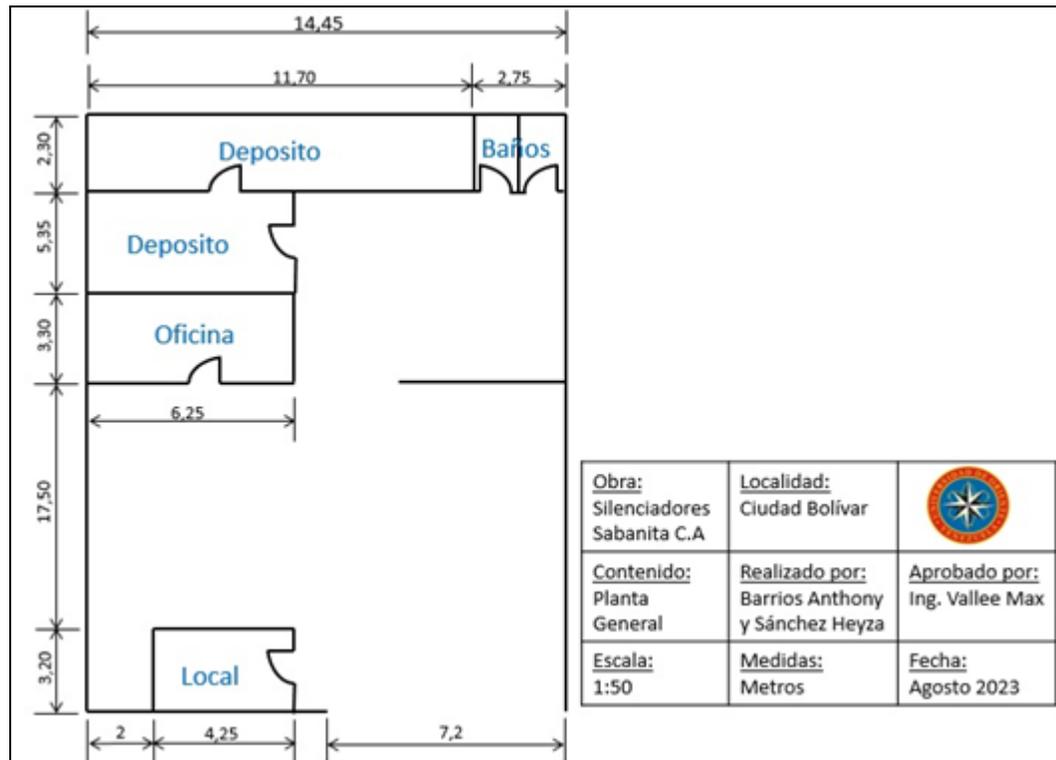


Figura 6.6 Distribución actual (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

6.5.2 Distribución general del conjunto

En la distribución general del conjunto, se establecerá el proceso productivo, el tamaño, la relación y configuración de cada actividad principal, departamento o área con el fin de obtener un bosquejo que sea el más idóneo para la distribución de área de la planta.

6.5.2.1 Descripción del proceso productivo

Las actividades para la producción agua purificada de la procesadora se divide en seis (6) etapas de operaciones, las cuales se especifican a continuación.

1. Obtención de la materia prima: el agua se obtendrá por medio de un pozo profundo ubicado en las instalaciones.
2. Almacenamiento de producto inicial: el agua obtenida se almacenará en tanques de 10.000 litros.
3. Purificación: el agua al comenzar el recorrido por las tuberías de la instalación pasa por un filtro de carbón activado, un filtro multicama, y un filtro de 1 micra.
4. Desinfección: siguiendo con el recorrido el agua pasa por la lámpara de luz ultravioleta, la cual desinfecta el agua.
5. Almacenamiento producto terminado: una vez el agua ha recorrido los filtros y la lámpara de luz ultravioleta se depositará en tanques de almacenamiento de 10.000 litros.
6. Llenado: el agua de los tanques de almacenamiento del producto terminado, se vaciará en el botellón de agua por medio de los distribuidores.

En la figura 6.7 se presenta un diagrama de bloque con todas las etapas de operaciones para la procesadora de agua purificada.

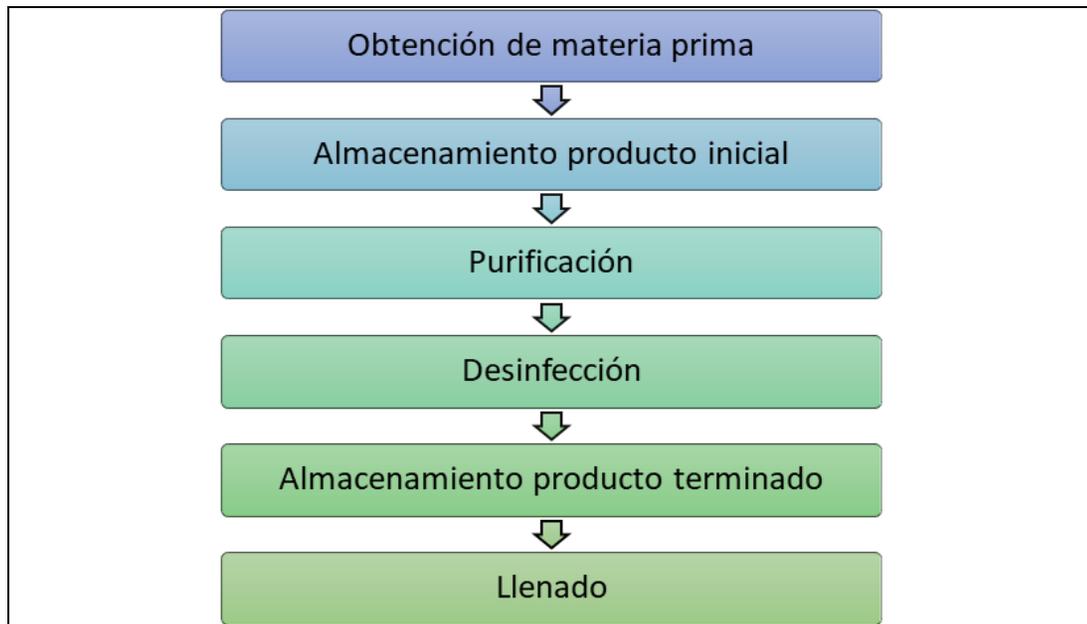


Figura 6.7 Etapas del proceso productivo (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

6.5.1.2 Diagrama de flujo de operaciones

El diagrama de flujo de operaciones muestra la secuencia y la cantidad de movimientos necesarios durante el proceso, para obtener un agua purificada como producto final.

En la figura 6.8 se muestra el diagrama de flujo de operaciones para obtener agua purificada.

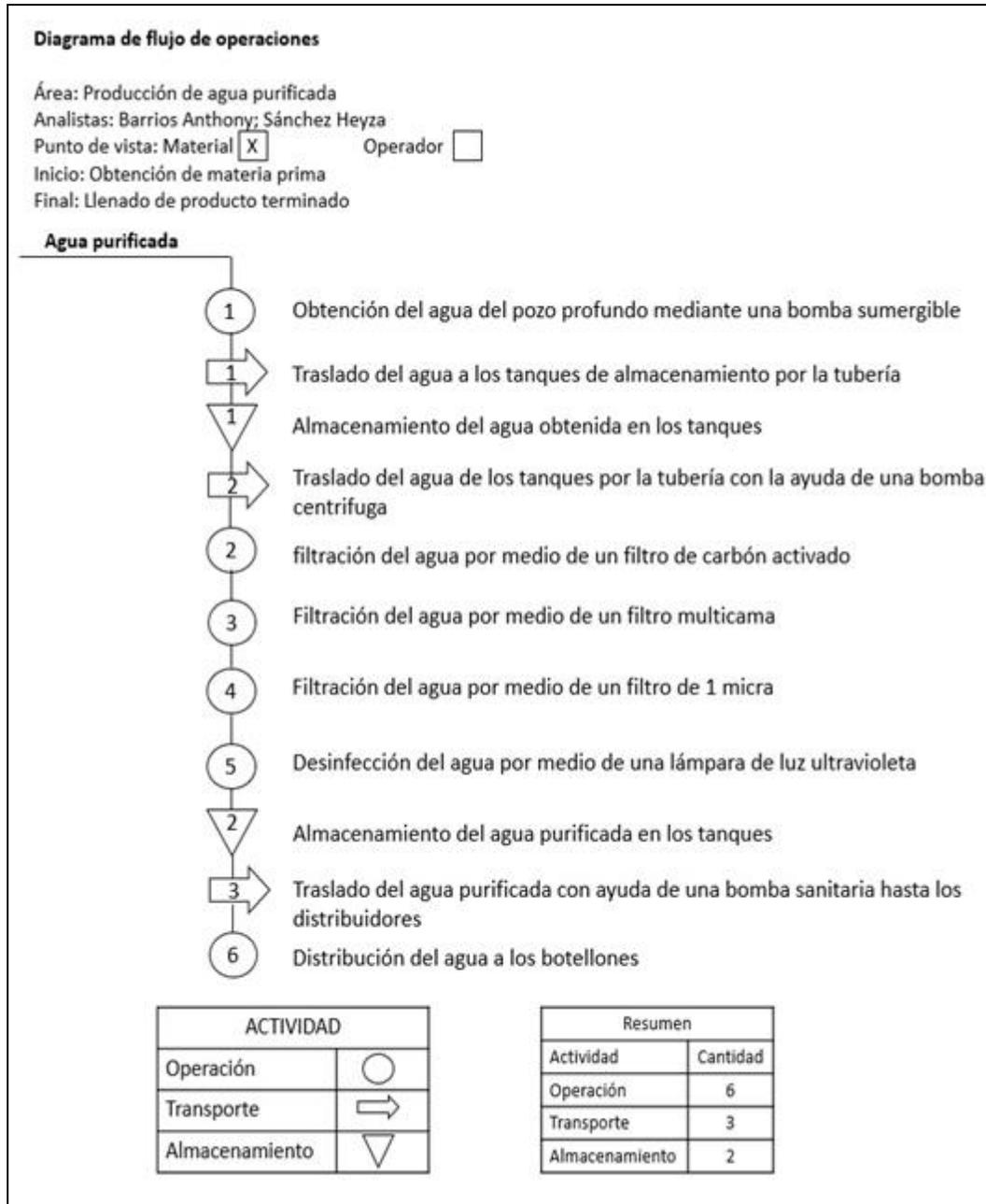


Figura 6.8 Diagrama de flujo de operaciones (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

6.5.3 Determinación de las áreas idóneas de la planta

6.5.3.1 Análisis de las relaciones entre actividades

Se determinará la relación entre cada una de las áreas generales y las áreas de producción para establecer la distribución más idónea. La clasificación de las áreas se muestra en la tabla 6.14.

Tabla 6.14 Clasificación de las áreas (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Áreas	Numero de referencia
Almacén de insumos	1
Venta	2
Oficina	3
Depósito de limpieza	4
Baño	5
Estacionamiento	6
Obtención de materia prima	7
Almacén de producto inicial	8
Purificación	9
Desinfección	10
Almacén de productos terminados	11
Llenado	12

Para realizar el diagrama de relaciones de actividades se utilizará los códigos de aproximación en el cual, Muther propone una escala de valor para cuantificar las necesidades de proximidad, las cuales se muestran en la tabla 6.15.

Tabla 6.15 Códigos de proximidad (Meyers y Stephens, 2006)

Código	Relación
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinaria
U	Sin importancia
X	No deseable

y materiales del proceso de producción. En la tabla 6.16 se detallan los cálculos del almacén de insumos.

Tabla 6.16 Cálculo del almacén de insumos (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Elementos	Dimensión (LxA) m	Espacio unitario (m²)	Cantidad	Espacio total (m²)
Estantes metálicos	(2 x 0,70)	1,4	2	2,8
Cajas contenedoras	(0,385 x 0,165)	0,063	3	0,189
Espacio total m² + 100% de espacio de tolerancia				5,98

• Área de producción: es el área en el cual estará los equipos, maquinaria y materiales para la producción de agua purificada, como lo son: los tanques de almacenamiento, la bomba centrífuga, la bomba sanitaria, los filtros de diferente modelo, y la lámpara de luz ultravioleta y el pozo profundo. A continuación, en la tabla 6.17 se detalla el cálculo del área de producción.

Tabla 6.17 Cálculo del área de producción (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Elementos	Dimensión (LxA) m	Espacio unitario (m²)	Cantidad	Espacio total (m²)
Sistema germicida ultravioleta	(0,038 x 0,04)	0,00152	1	0,00152
Bomba sanitaria con sistema hidroneumático	(0,032 x 0,0225)	0,00072	1	0,00072
Tanque sistema hidroneumático	(0,050 x 0,030)	0,0015	1	0,0015
Bomba de agua centrífuga	(0,018 x 0,031)	0,000558	1	0,000558
Filtro pulidor de polipropileno	(0,50 x 0,05)	0,025	1	0,025
Porta cartucho	(1 x 0,09)	0,09	1	0,09
Filtro multicama-automático	(0,4 x 1,65)	0,66	1	0,66
Filtro carbón activado	(0,4 x 1,65)	0,66	1	0,66

Continuación de la tabla 6.17

Elementos	Dimensión (LxA) m	Espacio unitario (m ²)	Cantidad	Espacio total (m ²)
Tanque de almacenamiento	(12,83 x 2,36)	30,27	2	60,55
Tubos PVC	(3 x 0,02)	0,06	10	0,6
Mesa de acero inoxidable	(2 x 0,9)	1,8	1	1,8
Pozo profundo	(0,58 x 1)	0,58	1	0,58
Espacio total m² + 100% de espacio de tolerancia				129,92

• Área de venta: es el área donde se realizará las operaciones comerciales, como la venta o cobro del servicio de agua purificada. A continuación, en la tabla 6.18 se muestra el cálculo para el área de ventas.

Tabla 6.18 Cálculo del área de ventas (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Elementos	Dimensión (LxA) m	Espacio unitario m ²	Cantidad	Espacio total m ²
Escritorio	(1,20 x 0,60)	0,72	1	0,72
Silla	(0,70 x 0,50)	0,35	1	0,35
Papelera	(0,30 x 0,24)	0,07	1	0,07
Mesa	(0,75 x 0,75)	0,56	1	0,56
Sillas de descanso	(0,76 x 0,38)	0,28	4	1,12
Espacio total m² + 100% de espacio de tolerancia				5,64

• Área de oficina: es el área en que se trabajará la parte administrativa de la empresa, en el cual hará vida el gerente general. A continuación, en la tabla 6.19 se muestra los cálculos para el área de oficina.

Tabla 6.19 Cálculo del área de oficina (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Elementos	Dimensión (LxA) m	Espacio unitario m ²	Cantidad	Espacio total m ²
Escritorio gerente	(1,20 x 0,60)	0,72	1	0,72
Aire acondicionado unidad interior	(0,28 x 0,84)	0,24	1	0,24

Continuación de la tabla 6.19

Elementos	Dimensión (LxA) m	Espacio unitario m ²	Cantidad	Espacio total m ²
Aire acondicionado unidad exterior	(0,48 x 0,71)	0,34	1	0,34
Silla ejecutiva	(0,80 x 0,60)	0,48	1	0,48
Silla de espera	(0,70 x 0,50)	0,35	3	1,05
Papelera	(0,30 x 0,24)	0,07	1	0,07
Estante metálico	(2 x 0,70)	1,4	1	1,4
Espacio total m² + 100% de espacio de tolerancia				8,6

• Área de limpieza: en esta área se encontrará las herramientas y productos necesarios para elaborar la limpieza en la empresa, y los utensilios para realizar la limpieza y mantenimiento de los equipos, y maquinarias de la planta. A continuación, se muestra en la tabla 6.20 los cálculos del área de limpieza.

Tabla 6.20 Cálculos del área de limpieza (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Elementos	Dimensión (LxA) m	Espacio unitario m ²	Cantidad	Espacio total m ²
Estante metálico	(1 x 0,40)	0,4	1	0,4
Papelera	(0,30 x 0,24)	0,07	1	0,07
Espacio total m² + 100% de espacio de tolerancia				0,94

• Área de baño: esta área es para la evacuación de desechos humanos. A continuación, se muestra en la tabla 6.21 los cálculos del área de baño.

Tabla 6.21 Cálculo del área de baño (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Elementos	Dimensión (LxA) m	Espacio unitario m ²	Cantidad	Espacio total m ²
Excusado	(0,60 x 0,40)	0,24	2	0,48
Lavamanos	(0,40 x 0,35)	0,14	2	0,28
Papelera	(0,30 x 0,24)	0,07	2	0,14
Espacio total m² + 100% de espacio de tolerancia				1,8

• Área de estacionamiento: área para parquear los automóviles mientras realizan la compra de agua purificada. A continuación, se muestra la tabla 6.22 los cálculos del área de estacionamiento.

Tabla 6.22 Cálculo del área de estacionamiento (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Elementos	Dimensión (LxA) m	Espacio unitario m ²	Cantidad	Espacio total m ²
Automóvil	(4,8 x 1,9)	9,12	6	54,72
Espacio total m² + 100% de espacio de tolerancia				109,44

Una vez obtenido todos los espacios de cada área de la planta se procede a calcular el espacio total requerido, el cual se puede apreciar en la tabla 6.23.

Tabla 6.23 Espacio total requerido (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Área	Espacio requerido (m ²)
Almacén de insumos	5,98
Área de producción	129,92
Área de venta	5,64
Área de oficina	8,6
Área de limpieza	0,94
Área de baño	1,8
Área de estacionamiento	109,44
Total	262,32

6.5.3.3 Elección de la mejor distribución

Para seleccionar la mejor distribución se realizan alternativas de distribución, basándose en la relación de las áreas de la fábrica, del espacio físico requerido y tomando en cuenta la distribución actual con la que cuenta la fábrica, todo esto con el fin de obtener un buen funcionamiento de la empresa.

Ahora se muestra en la figura 6.10 y 6.11 las alternativas para la elección de la mejor distribución para la procesadora de agua purificada.

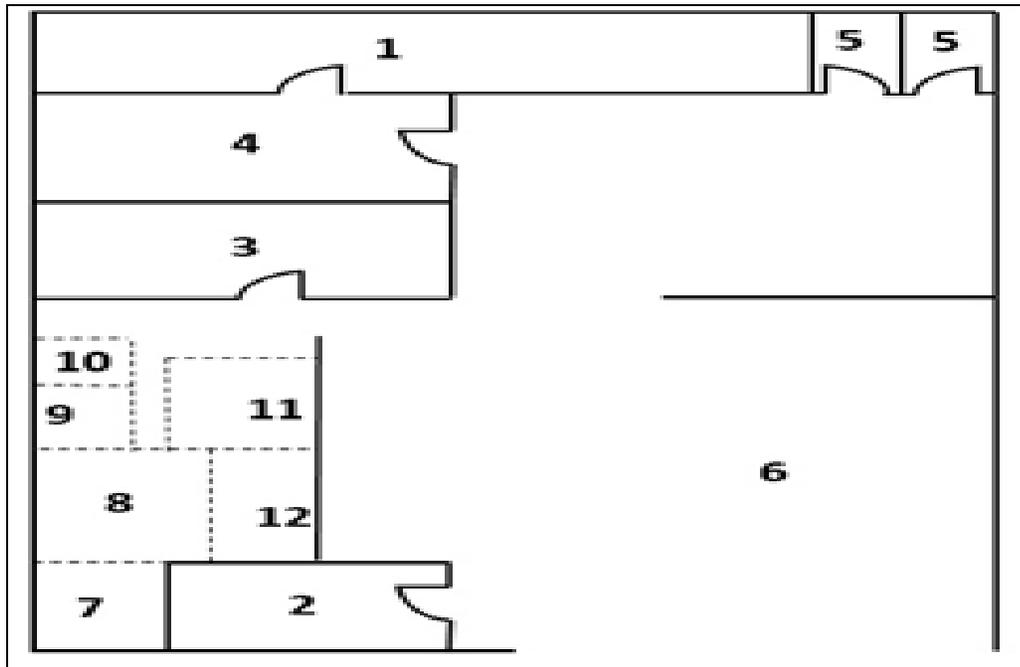


Figura 6.10 Alternativa 1 (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

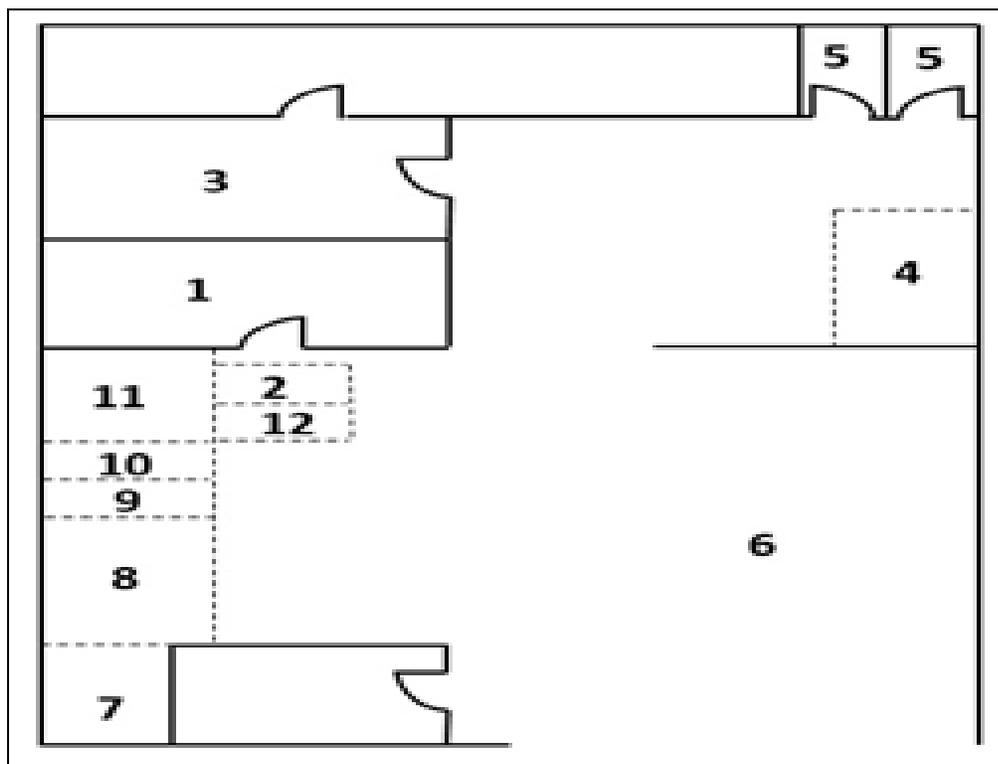


Figura 6.11 Alternativa 2 (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Una vez establecidas las dos alternativas, basadas en la relación de las áreas de la fábrica, del espacio físico requerido y la distribución actual, se elige una de estas dos alternativas por medio del método de factores ponderados, ya que este permite estudiar los factores que influyen directamente y así elegir la más favorable.

Para realizar el método de factores ponderados, se describirá los factores relevantes considerados a continuación:

1. Fácil acceso al llenado de botellones: el usuario prefiere facilidad y rapidez para obtener un servicio por ende es necesario asegurar esta cercanía.

2. Comodidad de estacionamiento: el usuario necesita una mayor seguridad y comodidad a la hora de andar en un vehículo para obtener un servicio.

3. Lejanía de áreas de baños con las operaciones: es necesario por cuestión de comodidad e higiene que las áreas de baños estén lejos de las áreas de operaciones ya sea para evitar malos olores y por salubridad ya que se está ofreciendo un servicio para el consumo humano.

4. Facilidad de movimiento entre procesos: para que las operaciones sean más automatizada y rápida es necesario que exista una cercanía entre las operaciones, y así se pueda realizar reparaciones de un proceso a otro sin tener que recorrer mucha distancia.

5. Facilidad de la obtención de insumos: a la hora de realizar reparaciones es necesario hacerlo lo más rápido posible, ya que se evitan pérdidas, por ende, es necesario que el almacén de insumos esté cerca del área de operaciones para así evitar demoras.

6. Cercanía de despacho con respecto a la entrada: es sumamente necesario que el área de venta este lo más cerca posible a la entrada, ya que facilita las operaciones de paga con el cliente y el despacho del producto.

En la tabla 6.24 se indica los ítems de los factores con su respectiva ponderación.

Tabla 6.24 Peso ponderado de los factores (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Ítems	Factor	Peso ponderado
1	Fácil acceso al llenado de botellones	20
2	Comodidad de estacionamiento	15
3	Lejanía del área de baños con la de operaciones	10
4	Facilidad de movimiento entre procesos	30
5	Facilidad en la obtención de insumos	10
6	Cercanía de despacho con respecto a la entrada	15
TOTAL		100

Seguidamente se describe la escala de estimación con la cual se evaluará, la cual se muestra en la tabla 6.25 posteriormente se realiza la evaluación de las alternativas de la distribución por el método de factores ponderados como se aprecia en la tabla 6.26.

Tabla 6.25 Escala de estimación (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Escala de evaluación con respecto a un valor numérico			
Escala	Mala	Intermedia	Bueno
Del 1 al 100	1 - 33	34 - 66	67 - 100

Tabla 6.26 Evaluación de alternativas por el método de factores ponderados (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Factor ponderado	Peso	Alternativas		Peso relativo de las alternativas (%)	
		1	2	1	2
Fácil acceso al llenado de botellones	20	80	60	16	12
Comodidad de estacionamiento	15	65	85	9,75	12,75
Lejanía del área de baños con la de operaciones	10	90	80	9	8
Facilidad de movimiento entre procesos	30	90	90	27	27

Continuación de la tabla 6.26

Factor ponderado	Peso	Alternativas		Peso relativo de las alternativas (%)	
		1	2	1	2
Facilidad en la obtención de insumos	10	90	30	9	3
Cercanía de despacho con respecto a la entrada	15	100	70	15	10,5
Total	100			85,75	73,25

La mejor opción por medio del método de factores ponderados, es la alternativa 1, ya que obtuvo la mayor puntuación, así como el mayor porcentaje con 85,75%, por lo que la mejor distribución para la fábrica para su buen funcionamiento es la alternativa 1.

6.5.3.4 Diagrama de hilos

Mediante el diagrama de hilos se refleja la cercanía entre las áreas de la procesadora, teniendo en cuenta su relación, para esto se utilizará líneas de colores que indican el flujo de acuerdo con el código de proximidad y círculos para simbolizar las áreas de la planta, en la tabla 6.27 se muestra el código de proximidad a utilizar.

Tabla 6.27 Código de proximidad en diagrama de hilos (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Código de proximidad	Línea de flujo
A	
E	
I	
O	
U	
X	

De acuerdo al diagrama de relaciones descrito en la figura 6.9, se muestra el diagrama de hilos para las áreas de la procesadora en la figura 6.12.

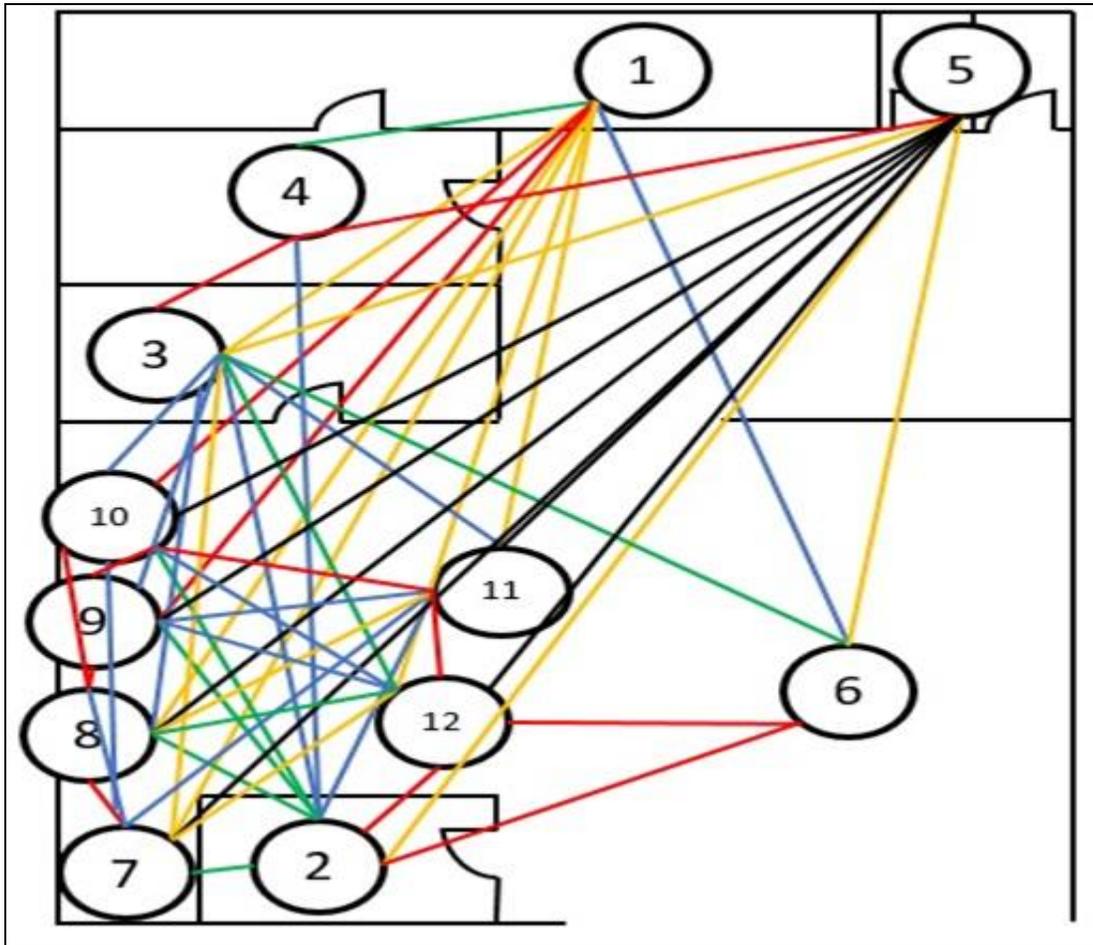


Figura 6.12 Diagrama de hilos de las áreas de la procesadora de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

6.5.4 Plan de distribución detallada

En esta parte se presenta la distribución de la procesadora de agua purificada con los equipos y materiales requeridos, al igual se muestra el diagrama de recorrido basado en el diagrama de flujo de operaciones.

6.5.4.1 Distribución de la procesadora de agua purificada

A continuación, se visualiza en la figura 6.13 la distribución detallada de la procesadora de agua purificada.

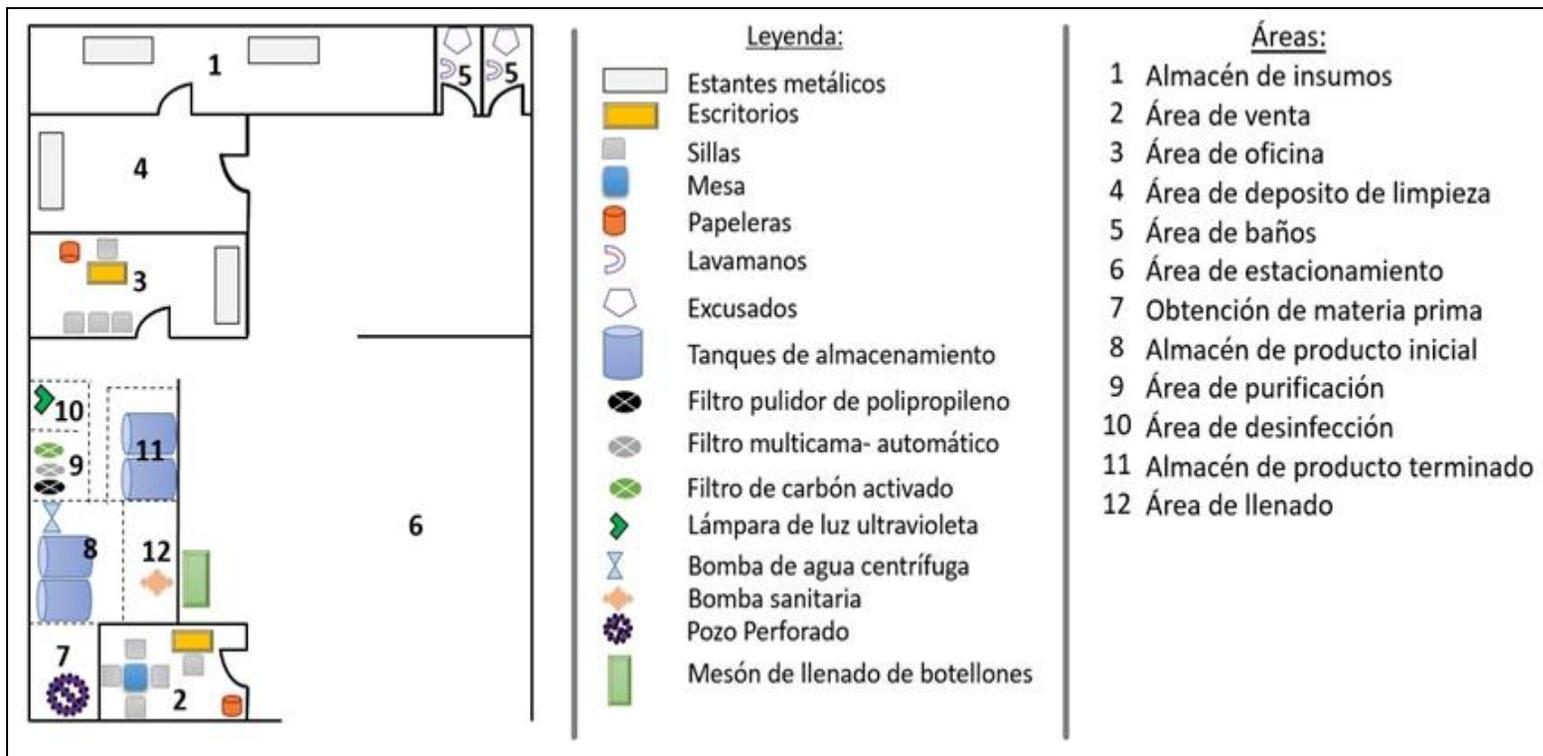


Figura 6.13 Distribución detallada de la procesadora de agua purificada (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

6.5.4.2 Diagrama de recorrido

Para tener una mejor visión del proceso productivo del agua purificada, se muestra el diagrama de recorrido basándose en el diagrama de flujo de operaciones. El diagrama de recorrido de la planta se representa de color rojo y se visualiza en la figura 6.14

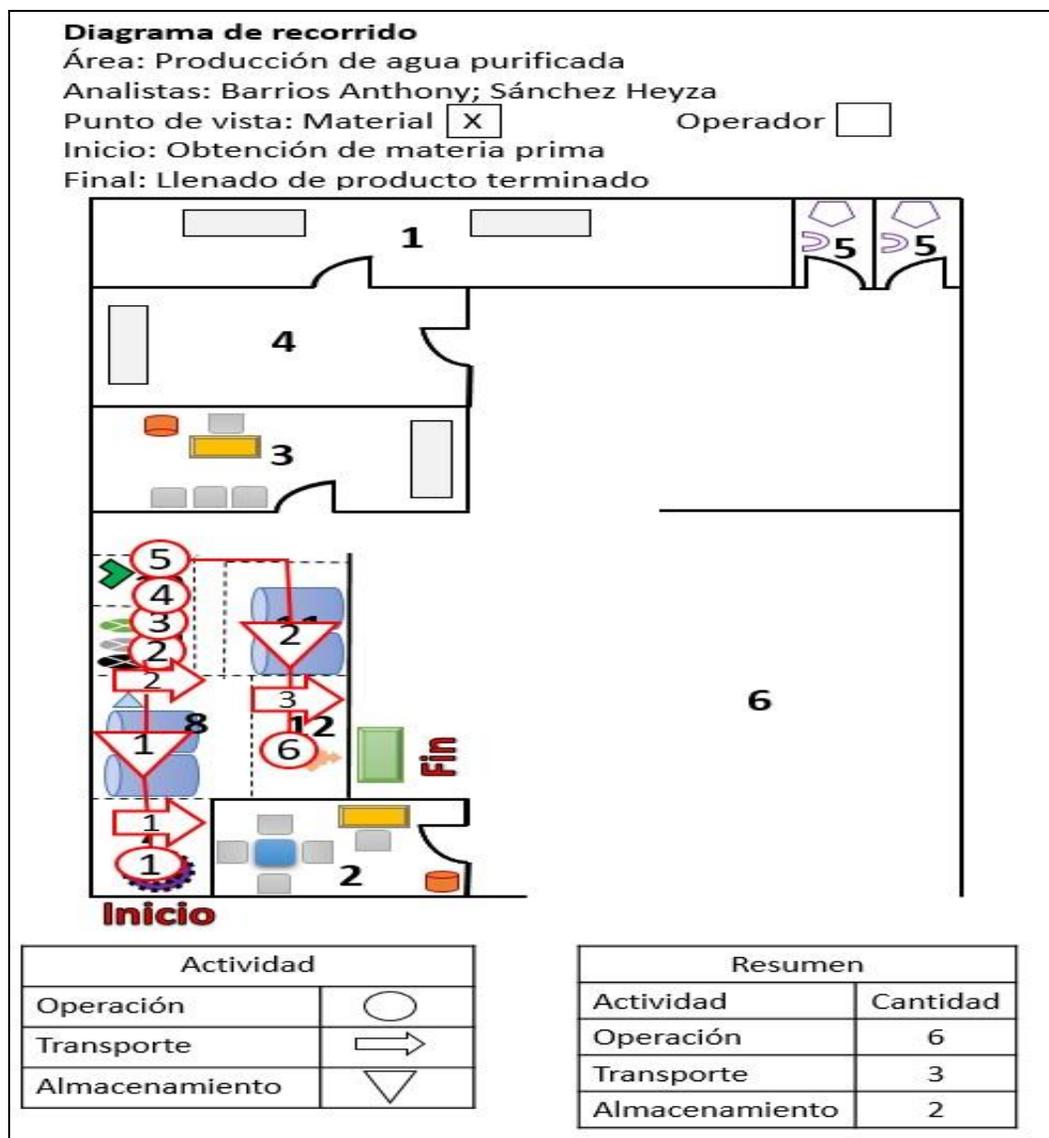


Figura 6.14 Diagrama de recorrido (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

6.6 Determinación de los costos y gastos asociados a la procesadora de agua potable

En el presente objetivo se describe de manera tabulada los diversos costos y gastos en los que se incurrirá para la implementación del proyecto.

6.6.1 Costo de la maquinaria y equipos de producción

A continuación, se describe en la tabla 6.28 todos los equipos y maquinaria necesarios para la producción de agua purificada, las unidades a utilizar, así como el costo por maquinaria y equipo y el costo total, el precio de los equipos y maquinarias fueron obtenidos por distribuidores nacionales a través de los catálogos vía online.

Tabla 6.28 Costo de maquinaria y equipo de producción (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Ítems	Maquinaria y Equipo	Dólares		
		Unidades totales	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
1	Sistema germicida ultravioleta	1	120	120
2	Bomba sanitaria con sistema hidroneumático	1	115	115
3	Bomba de agua centrifuga 1/2 Hp	1	50	50
4	Bomba sumergible de 1 hp	1	220	220
5	Filtros pulidor de polipropileno	1	14	14
6	Porta cartucho	1	35	35
7	Filtro multicama-automático	1	350	350
8	Filtro de carbón activado	1	410	410
9	Tanque de 10.000 litros	4	1.100	4.400
10	Flotador de agua	4	6	24
11	Mesa de acero inoxidable con difusores	1	200	200
12	Válvulas manuales de 3 vías	2	35	70
Total				6.008

Siendo un total de 6.008 \$ norteamericanos el costo total de las maquinarias y equipos a utilizar para la producción de agua purificada.

6.6.2 Elementos de infraestructuras y estructuras

Se prosigue a realizar el cálculo de los costos de los elementos de infraestructura y estructura, los cuales se clasifico en obras civiles, mantenimiento de instalaciones civiles, instalaciones eléctricas y mobiliario y equipos de oficina, de los cuales se muestra las unidades a utilizar, las unidades totales, el costo unitario y total de cada elemento, lo antes mencionado se muestra en la siguiente tabla 6.29.

Tabla 6.29 Costo de elementos de infraestructura y estructura (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Descripción	Unidad Utilizada	Unidades Totales	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Obras civiles:				
Embelllecimiento (Pintura)	cuñete	5	145	725
Pozo profundo	metros	12	150	1.800
Adecuación de drenajes	c/u	1	350	350
Costo de las obras civiles				2.875
Instalaciones civiles:				
Cerco eléctrico	metro lineal	93	22	2.046
Costo de mantenimiento de instalaciones civiles				2.046
Instalaciones eléctricas:				
Luminarias	c/u	7	4	28
Interruptores y toma corrientes	c/u	6	8	48
Costo de las instalaciones eléctricas				76
Mobiliario y equipos de oficina:				
Sillas para escritorio	c/u	1	60	60
Sillas para trabajos	c/u	5	45	225
Estantes	c/u	1	100	100
Equipos de computación	c/u	1	280	280
Software y licencia	c/u	1	150	150
Impresora fiscal	c/u	1	18	18
Gaveta porta dinero	c/u	1	86	86
Aire acondicionado	c/u	1	330	330
Costo mobiliario y equipos de oficina				1.249
COSTO TOTAL				6.246

El costo total de los elementos de infraestructura y estructura requerida para el proyecto es de 6.246 \$ norteamericanos.

6.6.3 Inversión inicial

A continuación, se define los activos fijos, otros activos, y el capital de trabajo con el fin de obtener la inversión total para la instalación de la procesadora de agua purificada “El gocho”. En la tabla 6.30 se muestra los resultados.

Tabla 6.30 Inversión total (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Ítems	Descripción	FASE 1 - PRIMER AÑO
		Inversión Total (\$)
	Activos Fijos	
	Obras civiles	2.875
	Instalaciones civiles	2.046
	Instalaciones eléctricas	76
	Maq. y equipos	6.008
	Mob. y equipo de oficina	1.249
A	Total Activos Fijos	12.254
	Otros Activos	
	Instalación y montaje	120
B	Total Otros Activos	120
C	TOTAL ACTIVOS (A+B)	12.374
	Capital de Trabajo	
	Rezago entre ingresos y egresos	653
D	Total Capital de Trabajo	653
E	INVERSION TOTAL (C+D)	13.027

La inversión total que necesita el proyecto es de 13.027 \$ norteamericanos, teniendo en cuenta que la inversión será por aportes propios.

6.6.4 Depreciación y amortización

En esta sección se utilizó el método de línea recta conforme a la vida útil del proyecto, iniciando del segundo año ya que es el año de inicio de las operaciones, en la tabla 6.31 se muestra los resultados de la depreciación y amortización.

Tabla 6.31 Depreciación y amortización (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Descripción	Valor de los Activos	Años de Dep/Am	Años del Proyecto				
			1	2	3	4	5
Depreciación							
Obras civiles	2.875	5		575	575	575	575
Instalaciones civiles	2.046	5		409	409	409	409
Instalaciones eléctricas	76	5		15	15	15	15
Máq. y equipos	6.008	5		1.202	1.202	1.202	1.202
Mobiliario y equipo de oficina	1.249	5		250	250	250	250
Total Depreciación	12.254			2.451	2.451	2.451	2.451
Amortización							
Instalación y montaje	120	5		24	24	24	24
Total Amortización	120			24	24	24	24
Total depreciación y amortización	12.374			2.475	2.475	2.475	2.475

La depreciación y amortización anual total por los restantes 4 años del proyecto es de 2.475 \$ norteamericanos.

6.6.5 Cálculo de nómina

Para el cálculo de la nómina, se utilizaron los cargos descritos en el proceso productivo del proyecto, los cuales son: un (1) gerente general, dos (2) operadores de área, dos (2) asistente de operador y un (1) vigilante. Los cálculos se basaron en la realidad del país de forma mensual y anual, al igual que lo establecido en la Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras, la cual comienza a partir

del segundo año del proyecto, también se definieron los cargos fijos y variable. A continuación, en la tabla 6.32 se muestra el cálculo de nómina.

Tabla 6.32 Nómina por cargo (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Cód.	Denominación del Cargo	F/V	Nº	Salario Básico Mensual (\$)	Nómina Total Anual (\$)	Bonificación de fin de año (\$)	Bono Vacacional (\$)	Costo Anual (\$)
1	Gerente general	F	1	80	960	80	80	1.120
2	Operador de Área	V	2	40	960	80	80	1.120
3	Asistente de operador	V	2	40	960	80	80	1.120
4	Vigilante	V	1	40	480	40	40	560
TOTALES			6		3.360	280	280	3.920

El total de la nómina anual del proyecto es de 3.920 \$ norteamericanos.

Seguidamente se muestra la nómina clasificada por categorías, siendo gerentes y directivos y empleados comunes, también se definieron los empleados fijos y variables, la cual se muestra en la tabla 6.33.

Tabla 6.33 Nómina por categorías (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Cód.	Clasificación por Categorías	F/V	Nº	Nómina Total Anual (\$)	Bonificación de fin de año (\$)	Bono Vacacional (\$)	Costo Anual (\$)
1	Gerentes y Directivos		1	960	80	80	1.120
2	Empleados Comunes		5	960	80	80	1.120
TOTALES			6	1.920	160	160	2.240
Empleados Fijos		F	1	960	80	80	1.120
Empleados Variables		V	5	2.400	200	200	2.800
TOTALES			6	3.360	280	280	3.920

Ahora bien, se muestra la nómina proyectada para los cuatros (4) años de producción del proyecto, calculados en empleados fijo y variables, por categorías y

de manera porcentual, con y sin prestaciones sociales (PsSs), considerando para estos cálculos un aumento del 40% anual, se muestra en la siguiente tabla 6.34.

Tabla 6.34 Nómina proyectada (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Descripción	Años del Proyecto				
	1	2	3	4	5
Número de empleados					
Fijo		1	1	1	1
Variable		5	5	5	5
Empleados Totales		6	6	6	6
Costo Anual de Nómina sin PsSs					
Fijo		960	1.344	1.882	2.634
Variable		2.400	3.360	4.704	6.586
Costo Anual de Nómina sin PsSs		3.360	4.704	6.586	9.220
Costo Anual de Nómina con PsSs					
Fijo		1.120	1.568	2.195	3.073
Variable		2.800	3.920	5.488	7.683
Costo Anual de Nómina con PsSs		3.920	5.488	7.683	10.756
Clasificación por Categorías					
Número de Empleados					
Gerentes y Directivos		1	1	1	1
Empleados Comunes		5	5	5	5
Empleados Totales		6	6	6	6
Costo Anual Total con PsSs					
Gerentes y Directivos		1.120	1.568	2.195	3.073
Empleados Comunes		1.120	1.568	2.195	3.073
Costo Anual Total con PsSs		2.240	3.136	4.390	6.147
Costo Anual Total con PsSs					
Gerentes y Directivos		50%	50%	50%	50%
Empleados Comunes		50%	50%	50%	50%
Costo Anual Total con PsSs		100%	100%	100%	100%

6.6.6 Costo de mantenimiento de materia prima

La materia prima en ese proyecto es el agua, la cual se va obtener mediante un pozo profundo instalado en la procesadora, en este caso se obtiene el costo de mantenimiento del pozo profundo, se describe de manera mensual y anual para los restantes cuatros (4) años de proyecto, a continuación, se muestra el costo de mantenimiento de la materia prima en la tabla 6.35

Tabla 6.35 Mantenimiento de materia prima (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Descripción	Años del Proyecto				
	1	2	3	4	5
Costo de mantenimiento mensual \$		50	70	98	137
Costo de mantenimiento Anual \$		600	840	1.176	1.646
COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA		600	840	1.176	1.646

6.6.7 Ingresos operacionales

Para la determinación de los ingresos operacionales se utilizó como base la capacidad instalada de producción por litros/año. Se estableció el precio de venta de agua por litro el cual es de 0,004 \$, y el precio de venta del botellón de agua purificada en 0,085 \$, tomando en cuenta el precio del dólar para el día 01 septiembre 2023 es de 35 BsD, al igual se consideró un aumento anual del 40% del precio de venta. A continuación, se muestra los resultados en la tabla 6.36.

Tabla 6.36 Ingresos operacionales (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Descripción	Base de Cálculos	Años del Proyecto				
		1	2	3	4	5
Volumen de Producción (Litros)						
Productos para la venta						
Litros de agua purificada	100%	3.744.000	4.056.000	4.368.000	4.680.000	
Producción Total (Litros)		3.744.000	4.056.000	4.368.000	4.680.000	
Ingresos por ventas						
Litros de agua purificada		15.955	24.198	36.483	54.724	
Ingresos totales por ventas		15.955	24.198	36.843	54.724	

6.6.8 Gastos de fabricación

Los gastos de fabricación se dividieron en gastos fijos y gastos variables relacionados con la procesadora de agua potable. Los gastos fijos son un porcentaje de: seguro social obligatorio, INCES, y FAOV, y repuestos de mantenimiento. Los gastos variables son un porcentaje de: seguro social obligatorios, INCE, política habitacional, paro forzoso e impuestos y patentes. A continuación, se muestra en la tabla 6.37 los parámetros utilizados para el cálculo de los gastos de fabricación y en la tabla 6.38 se muestra los gastos de fabricación.

Tabla 6.37 Parámetros de gastos de fabricación (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

OP	Parámetros	Unidad
Tec	Meses por año	12 meses por año
Tec	Días laborables por mes	26 días laborables
Efi	Seguro social obligatorio	2% del costo anual de la nómina sin prestaciones sociales
Efi	INCE	1% del costo anual de la nómina sin prestaciones sociales
Efi	Política habitacional	1% del costo anual de la nómina sin prestaciones sociales
Efi	Paro forzoso	1% del costo anual de la nómina sin prestaciones sociales
Efi	Impuestos y patentes	0,5% de los ingresos totales

Tabla 6.38 Gastos de fabricación (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Descripción	Base de Cálculos	F/V	Años del Proyecto				
			1	2	3	4	5
PRODUCCIÓN TOTAL (litros)				3.744.000	4.056.000	4.368.000	4.680.000
Gastos Fijos							
Seguro Social Obligatorio	2,00%	F/V		19	27	38	53
INCES	1,00%	F/V		10	13	19	26
FAOV	1,00%	F/V		10	13	19	26
Repuestos de mantenimiento		F/V		0	0	0	0
TOTAL GASTOS FIJOS				48	67	94	132
Gastos variables							
Seguro Social Obligatorio	2,00%	F/V		48	67	94	132
INCE	1,00%	F/V		24	34	47	66
Política Habitacional	1,00%	F/V		24	34	47	66
Paro Forzoso	1,00%	F/V		24	34	47	66
Impuestos y patentes	0,50%	V		80	121	182	274
TOTAL GASTOS VARIABLES				700	989	1.398	1.975
GASTOS TOTALES (F+V)				748	1.056	1.492	2.107

6.6.9 Estados de resultados

Para el estado de resultados se tomaron todos los ingresos por ventas, costos y gastos, y de esta manera obtener la utilidad neta de forma anual que contará el proyecto. Se resta la depreciación y amortización para obtener la utilidad antes de los impuestos, luego se resta el impuesto sobre la renta y de esta manera obtener la utilidad neta del periodo. Acotando

que el cálculo del impuesto sobre la renta se utilizó una tasa de 22%. A continuación, se muestra los resultados en la tabla 6.39.

Tabla 6.39 Estados de resultado del proyecto (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Ítems	Descripción	Años del Proyecto				
		1	2	3	4	5
	PRODUCCIÓN TOTAL (Litros)		3.744.000	4.056.000	4.368.000	4.680.000
A	INGRESOS POR VENTAS (\$)		15.955	24.198	36.483	54.724
	Materia prima (\$)		600	840	1.176	1.646
	Nómina (\$)		3.920	5.488	7.683	10.756
	Gastos de fabricación (\$)		748	1.056	1.492	2.107
B	Costo de ventas (\$)		5.268	7.384	10.351	14.509
C	Utilidad de producción (\$) (A-B)		10.687	16.814	26.132	40.215
D	Depreciación y Amortización		2.475	2.475	2.475	2.475
E	Utilidad antes de int/imp (\$) (C-D)		8.212	14.339	23.657	37.740
F	Intereses crediticios		0	0	0	0
G	Utilidad antes de impuestos (\$) (E-F)		8.212	14.339	23.657	37.740
H	Impuesto sobre la renta (\$)		-2.752	-4.835	-8.003	-12.792
I	UTILIDAD NETA (G+H)		5.460	9.504	15.654	24.948
J	Costo de producción (B+D+F)		7.743	9.859	12.826	16.984

Se puede apreciar que, desde el primer año de producción, siendo el segundo año del proyecto se obtendrá una utilidad y sigue siendo positiva en el resto de la vida útil del proyecto.

6.6.10 Capital de trabajo

Para establecer los recursos financieros que dispondrá el proyecto para el inicio de sus operaciones, se determinaran los recursos por meses durante el segundo año del proyecto, siendo el primer año de producción, se muestra en la tabla 6.40.

Tabla 6.40 Capital de trabajo segundo año (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Descripción	SEGUNDO AÑO												Total Segundo Año	
	Mes Uno	Mes Dos	Mes Tres	Mes Cuatro	Mes Cinco	Mes Seis	Mes Siete	Mes Ocho	Mes Nueve	Mes Diez	Mes Once	Mes Doce		
PRODUCCIÓN TOTAL (Litros)	312.00	3.744.00												
ORIGEN DE FONDOS														
Ingresos por inversión														
Aporte propio en activos														
Aporte de terceros en activos														
Capital de trabajo														
Ingresos operacionales														
Ventas del producto			1.330	1.330	1.330	1.330	1.330	1.330	1.330	1.330	1.330	1.330	1.330	13.295
INGRESOS TOTALES	0	0	1.330	13.295										
APLICACIÓN DE FONDOS														
Egresos por inversión														
Inversión total en activos														
Egresos por costo de ventas														
Materia prima			50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	500
Nómina	327	327	327	327	327	327	327	327	327	327	327	327	327	3.920
Gastos de Fabricación			62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	623
Egresos por gastos financieros														
Amortización de intereses														
Egresos por pasivos por pagar														
Devolución de capital														
Otros pasivos líquidos														
Egresos fiscales														
Impuesto sobre la renta														0
EGRESOS TOTALES	327	327	439	5.043										
Saldo De Caja	-327	-327	891	8.252										
Saldo De Caja Acumulado	-327	-653	237	1.128	2.018	2.909	3.799	4.690	5.581	6.471	7.362	8.252		

El valor mínimo de la serie es de 653 \$, dicho valor es usado en la inversión total como regazo entre ingresos y egresos, la cual se muestra en la tabla 6.30.

6.7 Evaluación de la rentabilidad de la inversión de la propuesta de la procesadora de agua potable

Para evaluar la rentabilidad financiera de la propuesta de la procesadora de agua purificada “El Gocho”, se utilizó los métodos de evaluación de proyectos como lo es la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Presente Neto (VPN). Se determinó mediante la ayuda de la herramienta de Excel. Para este caso de estudio se evaluó la rentabilidad del negocio, puesto que no se consideró aportes bancarios o de terceros. A continuación, en la tabla 6.41 se muestra los resultados.

Tabla 6.41 Rentabilidad financiera del proyecto (Barrios A. y Sánchez H., 2023).

Ítems	Descripción	Años del Proyecto				
		1	2	3	4	5
	PRODUCCIÓN TOTAL (pares)	0	3.744.000	4.056.000	4.368.000	4.680.000
	Tasa de Costo de Capital	18,81% tasa de costo anual de la inversión realizada				
	RENTABILIDAD DEL NEGOCIO					
	Inversión Realizada					
A	Inversión Total	-13.027				
B	Saldo de Caja	0	7.935	11.978	18.128	27.423
C	Saldo de Caja Neto SCN (A+B)	-13.027	7.935	11.978	18.128	27.423
D	SCN Descontado	-10.965	5.621	7.142	9.098	11.584
E	SCND Acumulado	-10.965	-5.344	1.798	10.897	22.480
	Valor Presente Neto	22.480 excedente de caja después de recuperar la inversión total				
	Tasa Interna de Retorno	84,78% tasa de rendimiento anual de la inversión total				
	Período de Recuperación	2,80 años				

Se puede observar de la tabla 6.41 que es factible realizar la inversión del proyecto, ya que la tasa interna de retorno de 84,78% es mayor a la tasa de costo capital 18,81% ($TIR > TCC$), por lo que la inversión es menor al valor presente descontado ($I < VPD$). Al igual, el valor presente neto es mayor a cero ($VPN > 0$) ($22.480 > 0$). Por último, el periodo de recuperación de la inversión está dentro de los años de vida útil del proyecto, es decir, la inversión se recuperará en 2,80 años aproximadamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Mediante una encuesta realizada a la población se obtuvo que el 62% de los encuestados no cuentan con el servicio de agua potable, y el restante 38% que, si cuentan con el servicio de agua potable, la obtienen de forma intermitente, por lo que, se hace notar que en la comunidad existe problemas agudos con el agua potable.

2. De la encuesta antes mencionada. se le aplicó el método de proporciones en cadena y se determinó la demanda potencial real del producto, siendo esta un total de 917 personas que tienen el deseo, la necesidad y realizarían la compra de agua potable, esto representa un 40% de la población de la investigación.

3. El proyecto ayudará a disminuir la demanda insatisfecha que representa el 48% de la demanda total, cubriendo el 2% de esta, iniciando la producción de 3.744.000 litros de agua purificada anuales, equivalentes a un total 187.200 botellones de agua purificada.

4. A través de la encuesta se pudo obtener la presentación de los botellones de agua con la que la población frecuentan en comprar, siendo estas la presentación de botellones de agua de 20, 10 y 8 litros. Además, se determinó los canales de distribución los cuales será corto y directo, ya que estará dirigido a la población directamente y a los minoristas. Y se describió la marca de la empresa con la que se identificará, siendo “Agua purificada El Gocho” el nombre oficial.

5. Partiendo de la demanda insatisfecha se determinaron los equipos y maquinarias necesarias para cumplir con esta, conformando así un sistema que tiene

una capacidad de 8 galones/minutos donde se tendrá una capacidad instalada de 312.000 botellones anuales, donde la empresa iniciará sus operaciones con un 60% de su capacidad instalada, teniendo un crecimiento anual de 5% hasta el final del proyecto.

6. La instalación de la procesadora de agua purificada estará ubicada en la Avenida España, Sector Las Piedritas 3. La planta cuenta con 12 áreas con un total de 262,32 m². Cuenta con un proceso lineal de 6 etapas. Se describe las operaciones de manera gráfica mediante el diagrama de flujo de operaciones, el recorrido del producto para su fabricación mediante el diagrama de recorrido y se determinó la distribución más idónea mediante el método de factores ponderados.

7. Se determinaron los recursos necesarios para la implementación de la procesadora de agua purificada, donde la inversión inicial total es de 13.027 \$ estadounidense, donde el total de los activos fijos representa 12.254 \$, el total de los otros activos es de 120 \$ y el total del capital de trabajo es de 653\$ donde todos los gastos serán por inversión propia.

8. Se aprecia la utilidad neta en el último año del proyecto será de 24.948 \$ y el costo de producción será de 16.984 \$ indicando una utilidad aceptable para el proyecto.

9. La evaluación de rentabilidad arrojó que los años de recuperación de la inversión será en 2.80 años lo cual está dentro del ciclo de vida del proyecto, lo cual lo hace rentable. La Tasa Interna de Retorno equivale a un 84,78% lo que indica que es favorable la inversión, debido que es superior a la tasa de costo de capital de 18,81% anual. El cálculo del VPN arrojó resultados superiores a 0 por ende, confirma la rentabilidad del proyecto.

Recomendaciones

Se recomienda:

1. Ejecutar la propuesta de una procesadora de agua purificada diseñada para la ubicación de la Avenida España, Sector Las Piedritas 3, Ciudad Bolívar, debido que existe una amplia demanda insatisfecha tanto en el sector, como en la parroquia en general, debido a la escasez de establecimientos con esta razón social, y una mala calidad de agua proveniente del servicio público.
2. Crear campañas informativas en la comunidad en general con respecto a las condiciones de salubridad con las que, debe contar el agua potable, de manera que se evite muchas enfermedades que provienen del consumo de agua contaminada.
3. Elaborar proyectos destinados a mejorar la calidad del agua que es suministrado por las empresas estatales a la población.
4. Realizar reparaciones en la red de aguas blancas, de manera que se optimice el servicio de agua potables y pueda llegar a toda la población.

REFERENCIAS

Acciona. (2021). **ACCIONA**. Obtenido de Potabilización del agua: https://www.acciona.com/es/tratamiento-de-agua/potabilizacion/?_adin=02021864894

Aquae. (11 de agosto de 2021). **FUNDACION AQUAE**. Obtenido de Consumo del agua en el mundo: <https://www.fundacionaquae.org/uso-del-agua-en-el-mundo/>

Arias. (2012). **EL PROYECTO DE INVESTIGACION**. En A. Farias, El proyecto de investigacion (pág. 68). Episteme.

Baca. (2013). **EVALUACION DE PROYECTOS**. Obtenido de AcademiaEdu: https://www.academia.edu/40847864/Evaluacion_de_Proyectos_7ma_Ed_Gabriel_Baca_Urbina

Bastardo. (Mayo de 2014). **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA EN EL MUNICIPIO EL CALLAO, ESTADO BOLÍVAR**. Obtenido de <http://catalogo-gy.ucab.edu.ve/documentos/tesis/27170.pdf>

Bracho. (15 de junio de 2021). **ASAMBLEA NACIONAL**. Obtenido de 90% de la población venezolana no recibe agua potable de manera continua: <https://asambleanacionalvenezuela.org/noticias/90-de-la-poblacion-venezolana-no-recibe-agua-potable-de-manera-continua>

Carbotecnia. (24 de Mayo de 2022). **¿CÓMO FUNCIONA LA LUZ ULTRAVIOLETA UV PARA DESINFECCIÓN DE AGUA?** Obtenido de <https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/desinfeccion/como-funciona-la-luz-ultravioleta-uv-para-desinfeccion-de-agua/>

Carbotecnia. (12 de Abril de 2022). **DESINFECCIÓN DEL AGUA CON OZONO**. Obtenido de <https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/desinfeccion/desinfeccion-con-ozono-en-agua/>

Carbotecnia. (9 de Febrero de 2023). **DESINFECCIÓN DEL AGUA**. Obtenido de <https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/desinfeccion/metodos-para-desinfeccion-del-agua/>

Carbotecnia. (15 de Febrero de 2023). **METODO DE FILTRACION DE AGUA**. Obtenido de <https://www.carbotecnia.info/metodo-de-filtracion/>

Casma. (13 de Mayo de 2015). **PERIODICO EL PAIS**. Obtenido de América Latina: la región con más agua, la más castigada por la sed: https://elpais.com/internacional/2015/05/13/actualidad/1431542093_232345.html?event_log=oklogin

COVENIN. (8 de junio de 1982). **COVENIN 1431-82**. Obtenido de Agua potable envasada: <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/1431-82.pdf>

COVENIN. (25 de Julio de 2001). COVENIN 3664:2001. Obtenido de PRODUCTOS QUÍMICOS PARA USO INDUSTRIAL. HIPOCLORITOS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE POTABILACION DE AGUAS. REQUISITOS: <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/3664-01.pdf>

DIAZ. (2006). **INVESTIGACION NO EXPERIMENTAL**. En Metodología de la investigación y bioestadística (pág. 101). Ril.

Felipe. (s.f.). **CARLOS FELIPE LAW FIRM**. Obtenido de Procesadora de agua: <https://fc-abogados.com/es/procesadora-de-agua/#:~:text=Una%20procesadora%20de%20agua%20tiene,el%20consumo%20de%20las%20personas.>

García, A. (5 de Septiembre de 2019). **ECOLOGÍA VERDE**. Obtenido de qué es el agua potable y sus características: https://www.ecologiaverde.com/que-es-el-agua-potable-y-sus-caracteristicas-1643.html#anchor_1

Guzman. (2004). **INTRODUCCION A LA INGENIERIA ECONOMICA**. Obtenido de https://www.google.co.ve/books/edition/Introduccion_a_la_Ingenieria_EconomicE/U41cHjSnKKAC?hl=es-419&gbpv=1&dq=tmar&pg=PA16&printsec=frontcover

H, M. (9 de Agosto de 2015). **MEXICO DOCUMENTS**. Obtenido de Diagrama de hilos: <https://vdocuments.mx/el-diagrama-de-hilos.html?page=2>

Hernández. (2020). **ESTIMACION DE LA DEMANDA POR EL METODO DE PROPORCIONES EN CADENAS**. Obtenido de <http://www.comunidad.escom.ipn.mx/josefinahj/aprendiendoconjohernandez/pdf/estimar.pdf>

Hurtado. (s.f.). En H. Jacqueline, **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN** (págs. 767-873). Caracas: Quiron ediciones 2010.

INE. (s.f.). **PROYECCION DE LA POBLACION**. Obtenido de http://www.ine.gob.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=98&Itemid=

INE. (2013). **SITUACION FISICA DEL ESTADO BOLÍVAR**. Obtenido de <http://www.ine.gob.ve/documentos/see/sintesisestadistica2013/estados/Bolivar/documentos/Situacionfisica.htm>

Jiménez F, E. C. (2007). **INDICE BENEFICIO/COSTO**. En Ingeniería económica (págs. 83-84). Editorial tecnologica de costa rica.

Kotler, K. (2012). **CÁLCULO DE LA DEMANDA**. En K. Philip, Dirección de marketing (págs. 10, 85-88). Mexico: Pearson Educacion.

Ley del agua. (2 de Enero de 2007). Obtenido de Gaceta oficial de la republica bolivariana de venezuela nro 38.595: <http://www.minec.gob.ve/wp-content/uploads/2021/07/LEY%20DE%20AGUAS.pdf>

LEY ORGANICA PARA LA PRESTACION DE LOS SERVICIOS. (31 de Diciembre de 2001). Obtenido de Gaceta Oficial nro 5.5.68: http://www.aguasdemerida.com.ve/sites/default/files/cdt_654.pdf

Loaiza. (6 de Abril de 2021). **PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA MICROEMPRESA, EMBOTELLADORA Y COMERCIALIZADORA DE AGUA PURIFICADA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE**. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23935/1/Jose%20Pablo%20Loaiza%20Rosas.pdf>

Moises, M. (4 de Junio de 2013). academia.edu. Obtenido de metodos de factores ponderados: https://www.academia.edu/37427044/M%C3%89TODO_DE_LOS_FACTORES_PONDERADOS

Muther. (1968). **METODO SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING**. Obtenido de <http://www.tesoem.edu.mx/alumnos/cuadernillos/2013.013.pdf>

Muther. (1981). Academiaedu. Obtenido de Distribucion de planta: https://www.academia.edu/49232937/Distribucion_de_Planta_Richard_Muther

OPS, O. (s.f.). Agua y saneamiento. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/agua-saneamiento>

Periodico EL Luchador. (2 de Diciembre de 2021). Obtenido de En La Sabanita y Agua Salada vecinos padecen por agua: <https://elluchador.info/web/2021/12/02/en-la-sabanita-y-agua-salada-vecinos-padecen-por-agua/>

R, A. (9 de Agosto de 2016). Academia.edu. Obtenido de Diagrama de flujo: https://www.academia.edu/27653484/Diagrama_de_Flujo

RAE. (2023). Diccionario Real Academia Española. Obtenido de Agua: <https://dle.rae.es/agua>

Ricardo, B. (23 de Abril de 2019). Prodavinci. Obtenido de como se potabiliza el agua: <http://factor.prodavinci.com/como-se-potabiliza-el-agua/index.html>

Ruiz, J. (22 de Marzo de 2018). Corresponsable fundacion. Obtenido de La importancia del agua potable: <https://www.corresponsables.com/actualidad/worldvision-agua-potable>

Tomalá. (2017). **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA APROVECHANDO LAS FUENTES NATURALES EXISTENTES Y ABASTECER LA DEMANDA DEL LÍQUIDO VITAL A LA COMUNA LA AGUADITA, DE LA PARROQUIA COLONCHE, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA.** Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4274/1/UPSE-TII-2018-0002.pdf>

Tompkins. (1996). **DIAGRAMA DE RELACIONES DE ACTIVIDADES.** Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/gonzalez_c_i/capitulo5.pdf

UN. (2023). Naciones unidas. Obtenido de derechos humanos: <https://www.un.org/es/global-issues/human-rights>

UNICEF. (18 de Junio de 2019). UNICEF para la infancia. Obtenido de 1 de cada 3 personas en el mundo no tiene acceso a agua potable: <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/1-de-cada-3-personas-en-el-mundo-no-tiene-acceso-a-agua-potable>

Venezuela, C. d. (1999). **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.** Obtenido de <https://pdba.georgetown.edu/Parties/Venezuela/Leyes/constitucion.pdf>

Venezuela, G. o. (13 de Febrero de 1998). **MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL.** Obtenido de Normas Sanitarias de Calidad de Agua Potable: <https://www.safeintl.com/descargas/.pdf>

APÉNDICES

APÉNDICE A
Modelo de encuesta aplicada



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SUB – COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO**

INSTRUCCIONES PARA ENCUESTAS

A continuación, se presenta una encuesta que tiene como objetivo recoger información para desarrollar el Trabajo de Grado que lleva por título:
PROPUESTA DE UNA PROCESADORA DE AGUA POTABLE UBICADA EN EL SECTOR LAS PIEDRITAS 3, PARROQUIA LA SABANITA, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO, ESTADO BOLÍVAR.

Se agradece su valiosa colaboración que pueda brindar con el propósito de llevar a feliz término dicha investigación.

Por ello se le sugiere:

1. Lea cuidadosamente cada pregunta antes de responder.
2. Al contestar, hágalo con la mayor sinceridad posible.
3. Marque con una (X), la alternativa que está de acuerdo a su opinión.
4. Procure responder todas las preguntas.
5. No deje preguntas sin contestar.

GRACIAS

Figura A. 1 Encuesta para el estudio de mercado (Barrios A. y Sánchez H., 2023)



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLÍVAR
ESCUELA CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Encuesta diseñada y aplicada por: Barrios Anthony y Sánchez Heyza

Preguntas:

1. ¿Cuántos miembros conforman su grupo familiar?

1 a 2 3 a 4 5 o más

2. Actualmente ¿Cuenta con el servicio de agua potable por tubería?

Sí No Si la respuesta es NO, continúe con la pregunta 3

2.1. ¿Con que frecuencia cuenta con el servicio de agua?

Siempre
 Intermitente
 Escaso

2.2. ¿Qué característica tiene el agua?

Muy turbia (Amarillenta, con olor, sabor ligero a hierro, con residuos visibles)
 Turbia (Amarillenta, con sabor y residuos)
 Cristalina
 Purificada

3. ¿Cómo adquiere el agua?

Compra
 Le surte un vecino que cuente con el servicio
 Tubería

4. ¿Dónde almacena el agua?

Bidones o botellones
 Tambores
 Tanques
 Otro tipo de almacenaje
 No almacena

5. ¿Usted usa agua purificada para el consumo?

Sí No

Continuación Figura A. 1

6. ¿Estaría usted dispuesto a comprar agua purificada?

Sí No

7. ¿Cuál sería la frecuencia de comprar agua purificada?

Diario
 Inter-diario
 Semanal

8. Indique ¿Qué presentación utilizaría para comprar agua purificada?

Botellones de 8 lts.
 Botellones de 10 lts.
 Botellones de 20 lts.

9. ¿Hasta qué precio estaría dispuesto a pagar por agua purificada en una presentación de botellones de 20 lts?

3 Bs
 5 Bs
 7 Bs
 10 Bs

Continuación Figura A. 1

APÉNDICE B
Validación de la encuesta



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SUB- COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO

CARTA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo, profesor José Cardozo por medio de la presente, hago constar que he revisado y evaluado el instrumento de recolección de datos en el trabajo de grado titulado: **“PROPUESTA DE UNA PROCESADORA DE AGUA POTABLE UBICADA EN EL SECTOR LAS PIEDRITAS 3, PARROQUIA LA SABANITA, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO, ESTADO BOLÍVAR”** con la finalidad de optar por el título de Ingeniero Industrial, presentado por los bachilleres Barrios Anthony C.I 25.849.390 y Sánchez Heyza C.I 26.374.631 en cumplimiento a los objetivos específicos planteados. Considerando en mi calidad de experto, que dicho instrumento reúne los requisitos y méritos suficientes aplicados a la muestra seleccionada en la investigación.

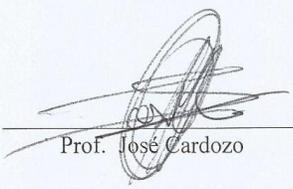


Prof. José Cardozo

Figura B. 1 Carta de validación de encuesta (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Matriz de Validación del Instrumento																			
Ítem	Claridad				Pertinencia				Precisión				Coherencia				Observaciones		
	E	B	R	D	E	B	R	D	E	B	R	D	E	B	R	D	Acceptable	Modificar	Eliminar
1	✓				✓				✓				✓				✓		
2	✓				✓				✓				✓				✓		
2.1	✓				✓				✓				✓				✓		
2.2	✓				✓				✓				✓				✓		
3	✓				✓				✓				✓				✓		
4	✓				✓				✓					✓			✓		
5	✓				✓				✓				✓				✓		
6	✓				✓				✓				✓				✓		
7	✓				✓				✓				✓				✓		
8	✓				✓				✓				✓				✓		
9	✓				✓				✓				✓				✓		

Simbología de la Matriz Anexa	
E	Excelente
B	Bueno
R	Regular
D	Deficiente



Prof. José Cardozo

Figura B. 2 Matriz de validación de encuesta (Barrios A. y Sánchez H., 2023)



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SUB-COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO

CARTA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo, profesor Martín Gámez por medio de la presente, hago constar que he revidado y evaluado el instrumento de recolección de datos en el trabajo de grado titulado: “PROPUESTA DE UNA PROCESADORA DE AGUA POTABLE UBICADA EN EL SECTOR LAS PIEDRITAS 3, PARROQUIA LA SABANITA, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO, ESTADO BOLÍVAR” con la finalidad de optar por el título de Ingeniero Industrial, presentado por los bachilleres Barrios Anthony C.I 25.849.390 y Sánchez Heyza C.I 26.374.631 en cumplimiento a los objetivos específicos planteados. Considerando en mi calidad de experto, que dicho instrumento reúne los requisitos y méritos suficientes aplicados a la muestra seleccionada en la investigación.

Prof. Martín Gámez

Figura B. 3 Carta de validación de encuesta (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Matriz de Validación del Instrumento																			
Ítem	Claridad				Pertinencia				Precisión				Coherencia				Observaciones		
	E	B	R	D	E	B	R	D	E	B	R	D	E	B	R	D	Acceptable	Modificar	Eliminar
1	X				X				X				X				X		
2	X				X				X				X				X		
2.1	X				X				X				X				X		
2.2	X				X				X				X				X		
3	X				X				X				X				X		
4	X				X				X				X				X		
5	X				X				X				X				X		
6	X				X				X				X				X		
7	X				X				X				X				X		
8	X				X				X				X				X		
9	X				X				X				X				X		

Simbología de la Matriz Anexa	
E	Excelente
B	Bueno
R	Regular
D	Deficiente

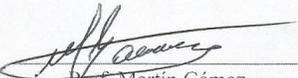

 Prof. Martín Gámez

Figura B. 4 Matriz de validación de encuesta (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

APÉNDICE C
Maquinarias y equipos con detalle

Tabla C. 1 Maquinaria y equipos del área de producción de agua purificada
(Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Nº	Nombre	Modelo	Cant.	Imagen
1	Sistema germicida ultravioleta	SC-200	1	 <p>STERILIGHT UV (Serie Cobalt)</p>
<p>Permite eliminar el 99% de los patógenos, bacterias y otros tipos de microorganismos que puedan presentarse. Sus características son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rango de operación 8 galones/minutos - Conexión ¾ o 1" - Voltaje 110 V 				
2	Bomba sanitaria con sistema hidroneumático	JET- G1	1	
<p>Permite mover el agua desde el tanque de almacenamiento de producto final, hasta tener como destino final el llenado de botellones. Sus características son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tanque de 24 litros - ½ hp potencia - Manómetro de presión - Arranque de 3500 RPM - Caudal máximo 6 gpm - Precargado - Presostado - Voltaje 110V - Sistema de acero inoxidable 304 				
3	Bomba de agua centrifuga	BOM-ATO-0021-0094	1	
<p>Permite extraer el agua del tanque de almacenamiento de producto inicial, moverla por todo el sistema de filtrado y purificado de manera simultánea, y vaciarla hasta el tanque de producto final. Sus características son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ½ hp de potencia - Arranque de 3500 rpm - Caudal de 32 l/m - Voltaje 110V - Frecuencia 60 Hz 				
4	Filtro pulidor de polipropileno	AQUASTORE	1	
<p>Se utilizará en la entrada del sistema de purificación para filtrar la entrada de sólidos en el sistema. Sus características son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tamaño 20" largo x 4,5" diámetro - Capacidad 1 micra 				

Continuación Tabla C. 1

Nº	Nombre	Modelo	Cant.	Imagen
5	Porta cartucho	Big White	1	
Se utiliza para sujetar el filtro de polipropileno Sus características son: - Tamaño 20" largo x 4,5" diámetro				
6	Filtro multicama automático	Universal	1	
Representa una barrera para los sólidos en suspensión mediante la arena y grava le quita al agua la mayoría de los residuos. Sus características son: - Control de tiempo de 8 gpm a 12 gpm - Válvula FLECK 5600 in-out 1"				
7	Filtro de carbón activado	Universal	1	
Permite eliminar olores y sabores no deseados en el agua. Sus características son: - Control de tiempo de 8 gpm a 12 gpm - Válvula FLECK 5600 in-out 1"				
8	Bomba sumergible	AQUASTRONG	1	
Se utiliza para la extracción de agua proveniente del pozo profundo, y llevarla hasta la superficie, hasta el tanque de almacenamiento de producto inicial. Sus características son: - 1 hp de potencia - Peso 9,82 kg - Voltaje 110V - Pulgadas 3" - Caudal 45 l/m - Material acero inoxidable 304				
9	Tanque de agua	Resinca	2	
Equipos de almacenamiento utilizado para retener agua extraída del pozo profundo y agua purificada. Sus características son: - Capacidad de 10.000 litros - Material de polietileno - Tamaño de 12,83 m alto x 2,36 m diámetro				
10	Mesa de acero inoxidable con difusores	Mesón de trabajo	1	
Se utilizará para colocar los botellones y por medio de los difusores realizar el llenado de estos. Sus características son: - Tamaño del mesón 2 m largo x 0,9 m ancho - 3 difusores para llenado - Material acero inoxidable				

APÉNDICE D
Equipo mobiliario y de oficina

Tabla D.1 Equipo mobiliario y de oficina (Barrios A. y Sánchez H., 2023)

Nº	Nombre	Marca y modelo	Cant.	Imagen
1	Computadora	Marca: Hp Modelo: Compaq 4000	2	
2	Impresora	Marca: Hp Modelo: Desk Jet 2719	1	
3	Silla de oficina	Marca: venseat Modelo: 9050	2	
4	Papelera	Marca: Sislo Modelo: H5003	2	
5	Mostrador	Fabricación artesanal	1	
6	Impresora fiscal	Marca: Receipt printer Modelo: Termic	1	
7	Gaveta porta dinero	Marca: Advanced Modelo: CD-520	1	
8	Estantes metálicos	-	4	

APÉNDICE E
Metadatos

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	“PROPUESTA DE UNA PROCESADORA DE AGUA POTABLE UBICADA EN EL SECTOR LAS PIEDRITAS 3, PARROQUIA LA SABANITA, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO, ESTADO BOLIVAR.”
---------------	---

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CVLAC / E MAIL
Barrios Salazar, Anthony Nazareth	CVLAC: V- 25.849.390 E MAIL: anthonybarrios1812@gmail.com
Sánchez Villasana, Heyza Daniela	CVLAC: V- 26.374.631 E MAIL: heyzadaniela@gmail.com

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Agua
Agua potable
Derechos humanos
Desinfección
Filtración
Procesadora de agua potables

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA y/o DEPARTAMENTO	SUBÁREA y/o SERVICIO
Ciencias de la Tierra	Dpto. Ingeniería Industrial

RESUMEN (ABSTRACT):

La presente investigación tiene como objetivo principal una propuesta de una procesadora de agua potable ubicada en el sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar. Esta investigación es de tipo exploratoria y descriptiva, y según su diseño es documental y de campo. Su población está constituida por los habitantes del sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, siendo un total de 2.489 personas. Siendo la muestra un total de 206 habitantes. Para el desarrollo de los objetivos de la investigación se recurrió a la aplicación de una encuesta estructurada, dirigida a la población del sector Las Piedritas 3, de la cual se obtiene la necesidad del producto, y con ellos tener una vista de la aceptación e interés de las personas por el producto, también se realizó una entrevista no estructurada a establecimientos que realizan el mismo servicio, con el fin de obtener información para recabar datos que permitieron calcular y proyectar la oferta del producto, recabando información del servicio de agua potable suministrado por el estado, se realizó los cálculos y proyección para la demanda del producto, y con esto conseguir la demanda insatisfecha. Seguidamente, se describe las características y aspecto que el producto contará, así como la marca de la empresa y los canales de distribución y publicidad. Continuando, se seleccionó las maquinarias y equipos a utilizar para llevar a cabo el proyecto, así como también el cronograma del proyecto y la capacidad instalada y utilizada. Seguidamente se utilizó la metodología SLP para determinar la localización, la distribución general, determinar las áreas idóneas y el plan de distribución detallada. Luego se establecen los costos y gastos que incurrirían en el proyecto, con el fin de obtener la rentabilidad financiera calculando la TIR, el VPN, y el periodo de recuperación de la inversión, considerando que la inversión es factible para llevar a cabo el proyecto, es decir, es económicamente rentable.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
MAX VALLEE	ROL	CA	AS	TU (X)	JU
	CVLAC:	12.601.711			
	E_MAIL	maxvalleea@gmail.com			
ENEIDA HERRERA	ROL	CA	AS	TU	JU (X)
	CVLAC:	10.553.178			
	E_MAIL	enersh@gmail.com			
MANUEL CORDERO	ROL	CA	AS	TU	JU (X)
	CVLAC:	17.839.543			
	E_MAIL	mcorderosantavica@gmail.com			

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

AÑO	MES	DÍA
2023	11	27

LENGUAJE. ESPAÑOL

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS BARRIOS Y SÁNCHEZ UDO BOL.doc	word

ALCANCE

ESPACIAL: Sector Las Piedritas 3, Parroquia La Sabanita, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar

TEMPORAL: 5 AÑOS

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO: Ingeniería Industrial

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO: Pregrado

ÁREA DE ESTUDIO: Ingeniería Industrial

INSTITUCIÓN: Universidad de Oriente

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda "SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009".

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *Mazley*
FECHA 5/8/09 HORA 5:20

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNPELE
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Telemática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

De acuerdo al artículo 41 del reglamento de trabajos de grado (Vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009)

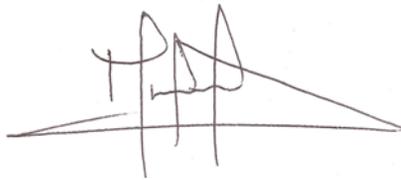
“Los Trabajos de grado son exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y solo podrán ser utilizadas a otros fines con el consentimiento del consejo de núcleo respectivo, quien lo participara al Consejo Universitario “



Barrios Anthony
C.I 25.849.390



Sánchez Heyza
C.I 26.374.631



Vallee Max
C.I 12.601.711