

Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines

Determinación de costos de producción para las presentaciones que ofrece la empresa purificadora de agua, Manantial Dios Agua Viva ubicada en Teustepe en el departamento de Boaco.

Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero Industrial

Elaborado por:

Tutor:

Bra. Alejandra Vanessa
Ramírez Ramírez

Carné: 2019-00191

Br. César José
Hernández Arauz

Carné: 2018-02671

Br. Francisco Liban Ruiz
Mena

Carné: 2019-00481

Ing. Noel Antonio

Brenes González

Índice

I. Introducción	12
II. Antecedentes	14
III. Justificación	17
IV. Objetivos	19
4.1. Objetivo General:.....	19
4.2. Objetivos Específicos:.....	19
V. Marco teórico	20
VI. Marco legal	35
VII. Descripción de la empresa.....	37
VIII. Ubicación	38
IX. Estructura organizacional.....	39
X. Diseño Metodológico	43
XI. Diagnostico.....	50
XII. Análisis de Resultados.....	61
XIII. Conclusiones	106
XIV.Recomendaciones	107
XV. Bibliografía	109
XVI.Anexos	111

I. Introducción

Actualmente, acceder a agua purificada para algunos municipios y comunidades de Nicaragua se ha vuelto un desafío para la población, convirtiéndose en un tema de vital importancia para la sostenibilidad del país, ya que el acceso a agua potable segura y purificada es fundamental para la prevención desde enfermedades estomacales hasta disfunción renal, considerando que eliminan microorganismos patógenos, metales pesados, químicos tóxicos y otros contaminantes que representan riesgos para la salud pública.

Desde un punto de vista económico el acceso a agua purificada es fundamental para el desarrollo productivo de las comunidades que se ven afectadas con enfermedades relacionadas al consumo de agua contaminada, sabiendo que una persona con una enfermedad crónica conlleva una menor productividad laboral y eleva los costos médicos significativamente. Al proporcionar agua purificada, se promueve la salud de la población y se fomenta un entorno más propicio para el crecimiento económico. El departamento de Boaco presenta una escasez constante de agua potable ya que no cumplen con las normas establecidas y procesos adecuados para que el agua sea apta al consumo humano, uso higiénico, sostenibilidad ambiental y seguridad alimentaria.

La industria de agua purificada desempeña un papel crucial en la provisión de agua purificada y de alta calidad para comunidades y empresas en todo el mundo. Sin embargo, detrás de la producción de agua purificada hay costos que abarcan desde la infraestructura y la tecnología hasta los gastos operativos y el cumplimiento de regulaciones, donde se tienen que obtener permisos emitidos por las

autoridades responsables.

En el contexto actual de un mercado altamente competitivo, la gestión eficiente de los recursos de la empresa es fundamental para la sostenibilidad de la misma. La problemática observada que nos lleva a realizar este trabajo monográfico es la falta de una estructura de costos de producción. En la empresa purificadora de agua no se llevaba ningún registro previo que detallara todos los costos incurridos para poner en marcha el proceso productivo, esta deficiencia no solo impide una adecuada toma de decisiones en las diferentes problemáticas que se puedan presentar, sino que también limita la capacidad de la empresa para establecer precios competitivos, maximizar márgenes de beneficio y optimizar procesos productivos.

Es por esto que en el transcurso de la elaboración de esta tesis se analizaron todos los costos relacionados a las inversiones que se realizaron para contar con el equipamiento necesario y especializado para la purificación y distribución del agua, poniendo en marcha legal la empresa purificadora de agua Manantial Dios Agua Viva ubicada en el municipio de Teustepe, departamento de Boaco.

En el proceso de identificación de los elementos de la estructura de costos en la fabricación de presentaciones de agua purificada, se busca lograr un mayor control sobre las inversiones necesarias para establecer la empresa purificadora. Además, se pretende evaluar las ganancias obtenidas al introducir al mercado una marca aún no reconocida en este sector. Al analizar estos costos, se obtendrá un margen de ganancia preciso, lo que proporcionará información confiable y relevante para la toma de decisiones estratégicas de la empresa.

II. Antecedentes

La empresa Manantial Dios Agua Viva fundada en la ciudad de Teustepe en el departamento de Boaco nace de la evidente falta de estándares de calidad en el agua de la zona. En el año 2020, ante el constante disgusto y rechazo del agua de la zona, el señor José Martín Largaespada propietario y fundador, se incursiona en el negocio de la purificación y distribución del agua, no siendo este un negocio nuevo y experimental en la ciudad, ya que desde hace más de veinte años existen otras empresas con el mismo giro de negocio, pero estas no satisfacen las expectativas de los pobladores de la ciudad. Sabiendo que, estas otras empresas trabajan de manera artesanal, únicamente llenando envases de agua desde los grifos o inclusive desde pozos, sin ningún equipo o máquina adecuada que pueda eliminar bacterias o microorganismos en el agua.

Manantial Dios Agua Viva comienza operaciones años después de haber sido fundada desde una propiedad céntrica en la ciudad en donde se encuentran todas las máquinas y equipos para los procesos de extracción, purificación, llenado, empaquetado y distribución del agua. Actualmente, la empresa cuenta con los permisos sanitarios, distinguiéndose del resto de las empresas del mercado, y con la calidad necesaria para expandirse territorialmente.

A continuación, se mostrarán trabajos monográficos relacionados a nivel nacional e internacional que fueron de gran utilidad a lo largo de la elaboración y ejecución de esta tesis cuyo enfoque estuvo en la determinación de los costos recurrentes de la producción de las distintas presentaciones de agua purificada que se ofrecen al público en general.

Siendo así la autora García Valdivia María Sujeyling en su tesis “Determinación de los costos de producción en el cultivo de papa en la Finca “Sabana Redonda” en el Quebracho - Miraflor del departamento de Estelí durante el tercer trimestre del año 2019” para optar al título de la Licenciatura en Contaduría Pública y Finanzas, en donde explica que los sistemas contables permiten conocer la cantidad monetaria exacta invertida en la empresa y ayuda determinar la rentabilidad de esta. La implementación de un sistema de costos es adecuada para tener orden de las transacciones realizadas y generar información oportuna y real para cada etapa del proceso productivo. (García Valdivia, 2020).

De igual forma, García Ramírez Xilonem Auxiliadora, García Zeledón Adriana Joselina, González Hernández Haydee Valeska en su trabajo monográfico “Determinación de los costos Agropecuarios para la producción y recolección de la cosecha cafetalera 2013 - 2014 en la finca “El Triunfo” aplicando ratios financieros ubicada en el municipio de San Sebastián de Yalí” para optar al título de la Licenciatura en Contaduría Pública y Finanzas, en donde concluyen que es indispensable el llevar los registros contables y de información en general para la toma de decisiones que le permitan a la finca “El Triunfo” mantenerse dentro del mercado con un producto de buena calidad. (García Ramírez, García Zeledón, & González Hernández, 2015).

Por último, se destaca la autora Guillen Farfán Gladys Patricia que en su tesis monográfica “Determinación del costo de fabricación de muebles en la empresa “La madera”, de la ciudad de Cuenca, estado de Loja, Ecuador. Periodo Julio - septiembre de 2011”, para optar por el título de ingeniera en contabilidad y auditoría, contador público-auditor explica que la falta de planificación y registros traen consigo pérdidas

económicas a una empresa y que además la falta de la contabilidad de costos limita decisiones financieras. (Guillen Farfán, 2012).

III. Justificación

En Boaco hay una gran cantidad de municipios que no tienen acceso a agua potable por lo que la mayoría de las personas compran agua embotellada, ya que el agua que sale directamente del grifo tiene altos niveles de contaminación siendo no apta para el consumo humano, las empresas encargadas de distribuir dicha agua no cuentan con la maquinaria adecuada para la correcta purificación de esta por lo que la población termina consumiendo agua no apta para la salud humana. La purificadora Manantial Dios Agua Viva cuenta con su propio pozo de agua y con equipo calificado para la correcta purificación de agua, pasando por una serie de procesos los cuales garantizan que el agua a consumir es de calidad.

La ausencia de un estudio de estructura de costos en la empresa puede generar múltiples problemas que afectan tanto su operatividad como su competitividad, ya que, sin un conocimiento claro de los costos de producción se pueden llegar a tomar decisiones erróneas sobre precios, inversiones y estrategias de mercado. Esto puede llevar a la fijación de precios inadecuados que no cubren los costos, resultando en pérdidas, impidiendo que la empresa conozca sus márgenes de ganancia. Esto puede generar un enfoque erróneo en la estrategia comercial, donde se subestimen los costos y, por ende, se comprometa la rentabilidad.

Es indispensable determinar los costos de esta empresa, ya que esto nos permitirá considerar todos los aspectos relacionados con la producción, desde la perforación del pozo hasta la maquinaria utilizada y los envases adquiridos para su distribución. Este análisis facilitará la estimación de un precio que beneficie tanto al consumidor como al

productor, permitiendo lanzar una oferta competitiva en el mercado que, al mismo tiempo, garantice un buen margen de ganancia. Además, es importante destacar que el agua purificada de Manantial Dios Agua Viva ofrece una calidad superior a la de la competencia, lo que refuerza la viabilidad de esta estrategia.

La determinación de los costos de producción es crucial para cualquier empresa, ya que proporciona información vital para la gestión eficiente de recursos, la toma de decisiones estratégicas y la competitividad en el mercado. Conocer con precisión los costos de fabricación permite establecer precios de venta adecuados, identificar áreas de ineficiencia, maximizar la rentabilidad, asignar recursos de manera eficaz y mantener un control efectivo sobre los gastos. Esta comprensión integral de los costos no solo ayuda a optimizar la operación diaria, sino que también fortalece la posición de la empresa frente a la competencia.

IV. Objetivos

4.1. Objetivo General:

Determinar la estructura de un sistema de costos de las distintas presentaciones que ofrece la empresa purificadora de agua “Manantial Dios Agua Viva”.

4.2. Objetivos Específicos:

Investigar la información detallada de los costos asociados con el proceso de purificación del producto.

Describir los procesos involucrados en la fabricación del producto.

Clasificar los elementos de la estructura de costos implícitos en la fabricación del producto.

Determinar el margen de contribución y punto de equilibrio de la empresa purificadora de agua “Manantial Dios Agua Viva”

V. Marco teórico

Generalidades

Estructura de costos

La estructura de costos o estructura de costes es la suma de todos los gastos en que una empresa debe incurrir para existir y llevar a cabo su propia actividad productiva. En otras palabras, la estructura de costos considera todo lo necesario para que una empresa desarrolle su modelo de negocio. (Quintana, 2022)

Definición de costo

Los costos representan erogaciones y cargos asociados clara y directamente con la adquisición o la producción de los bienes o la prestación de los servicios, de los cuales un ente económico obtendrá sus ingresos. (Molinarez, 2010)

Elementos del costo

Los elementos del costo son todos aquellos esfuerzos económicos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo de un bien o servicio, siendo una inversión que se espera recuperar mediante ganancias o beneficios favorables. (Pacheco, 2023)

Material directo

Son los que se pueden identificar dentro de la elaboración de productos terminados, estos representan los costos principales de los materiales que se utilizan para la fabricación de bienes o productos

Material indirecto

Son las expensas o afectaciones económicas necesarias para el normal funcionamiento de una entidad y para la distribución de los productos, incluyendo los gastos de ventas, de mercadeo, administración y financiamiento, que se aplican o cargan a los resultados económicos del período de causa.

Mano de obra directa

Se relaciona directamente con la elaboración de productos terminados, asociados con el alto costo de fabricación.

Mano de obra indirecta

Se basa en un costo sin mayor significancia durante el proceso de producción de productos.

Costos indirectos de fabricación

Los costos indirectos de fabricación son todos aquellos costos necesarios que se generan para poder fabricar un producto o entregar un servicio, solo que tienen como característica que no se pueden observar o identificar claramente en el costo del producto (López, 2017)

Clasificación de los costos

Tipos de costos según el área

Costos de producción

Los gastos de una empresa por la fabricación de un producto o la prestación de un servicio se denominan costos de producción. Este es el costo de producir el bien o servicio antes de que se agreguen las ganancias. (Ricardo, 2022)

Es decir que a partir del total de los costos de producción estas se dividen con el total de unidades equivalentes para obtener el costo unitario total o para cada elemento, a continuación, definición de costo unitario.

Costo unitario

Los costos unitarios de producción sirven de base para la valuación de los artículos terminados, en proceso, y para la obtención del costo de producción de lo vendido, en consecuencia, facilita a integración de la posición financiera, del estado de resultados y desde luego del conjunto de costo de producción y costo de producción de lo vendido. (García, 2020)

Precio de venta

Es el valor monetario que se cobra (paga) por la enajenación de un bien o servicio, ya sea de contado o a crédito, con descuento o sin descuento.

Costos de ventas (Gastos)

Son los que se incurren en el área que se encarga de llevar los productos terminados desde la empresa hasta el consumidor. Por ejemplo: sueldos y prestaciones de los empleados del departamento de ventas, comisiones a vendedores, publicidad, etcétera.

Costo de administración (Gastos)

Se originan en el área administrativa, o sea, los relacionados con la dirección y manejo de las operaciones generales de la empresa. Por ejemplo: sueldos y prestaciones del director general, del personal de tesorería, de contabilidad, etc.

Tipos de costo según su clasificación Costos directos

Son aquellos que se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos o área. Son los cargos aplicables al concepto de trabajo que se deriven de las erogaciones efectuadas por mano de obra, materiales, maquinaria, herramientas.

Costos indirectos

Son costos que no se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos o áreas específicas. Son aquellos que afectan al proceso en su conjunto sin que sea fácil determinar en qué medida participan en cada producto. En cuanto a la cantidad de producto o al volumen.

Tipos de costos según su variación

Costos fijos

Son los que permanecen constantes en su magnitud, independientemente de los cambios en el nivel de actividad. Esto es, que, al contrario de los costos variables, los fijos no son afectados por cambios en la actividad de período a período. Por ello, cuando el nivel de actividad varía, el costo fijo permanece constante en la cantidad total. El alquiler es un buen ejemplo de costos fijos.

Costos variables

Un costo variable se denomina así porque su monto total en pesos varía en proporción directa a los cambios en cada nivel de actividad. Si el nivel de actividad se duplica, entonces se espera que la cantidad total de pesos del costo variable también sea el doble.

Margen de contribución

El margen de contribución es la capacidad que tiene una empresa de cubrir sus costos variables con las ventas. Por tanto, es el ingreso por ventas menos el costo variable total incurrido en los productos. El monto de contribución servirá para cubrir el costo fijo total y lo restante será la ganancia obtenida por el negocio. (Corvo, 2021)

Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es un término utilizado en economía para definir el nivel de ventas que cubre los costos totales. Cuando una empresa llega al punto de equilibrio obtiene beneficios, aunque la remuneración monetaria sea de cero. Esto quiere decir que, aunque no haya ganado dinero, tampoco lo ha perdido.

Al cubrir los costos y llegar al punto de equilibrio, la empresa puede ubicarse por encima de él y comenzar a obtener beneficios positivos. (Grudemi, 2019)

Rentabilidad económica

“Hablamos de rentabilidad económica como el rendimiento que podemos obtener por el hecho de invertir en una determinada empresa y no en otra. Suena simple, pero en realidad tiene cierta complejidad.

La rentabilidad económica siempre se calcula considerando los resultados históricos, en pasado. A través de estos tendremos una tendencia que podremos extrapolar a nuestra inversión dineraria, es decir: “tanto pongo, tanto obtengo”.” (Pérez, 2023)

Descripción general del producto

Entre las cualidades del agua envasada en bidones está que no tiene sales minerales y partículas pesadas por el tratamiento recibido, no posee microorganismos al purificarse con osmosis inversa y se embotellará y sellará herméticamente para distribuir y entregar al cliente final. (Castro & Veliz)

Componentes del agua

El agua tiene un alto índice de calor específico, lo que significa que puede absorber una gran cantidad de calor antes de que aumente su temperatura. Por lo tanto, el agua desempeña un importante papel refrigerante en la industria, ayudando a regular los cambios de temperatura a lo largo del año.

El agua tiene una tensión superficial muy alta, lo que significa que es pegajosa y elástica. En lugar de separarse, se fusiona formando gotas. Esta cualidad confiere al agua un efecto capilar, lo que significa que puede atravesar las raíces de las plantas y los vasos sanguíneos y disolver sustancias.

La fórmula química del agua es H_2O , está formada por un átomo de oxígeno unido a dos átomos de hidrógeno, las moléculas de agua tienen carga positiva en un lado y carga negativa en el otro estas tienden a unirse entre sí porque las cargas opuestas se atraen. El agua pura tiene un pH neutro de 7 esto significa que no es ácida ni básica.

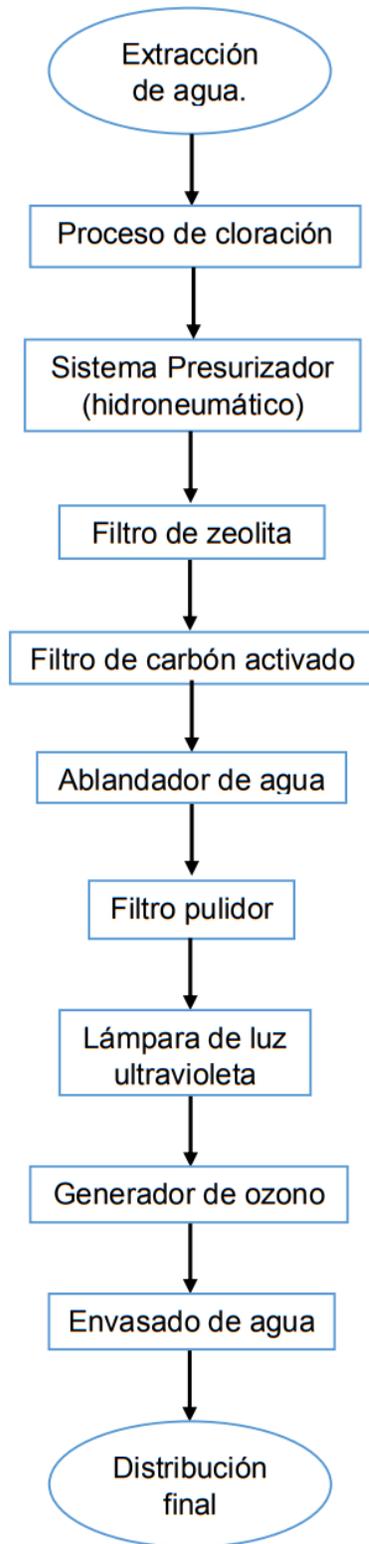


Ilustración 1 Diagrama de flujo del proceso de purificación de agua

Procedimiento General de Fabricación

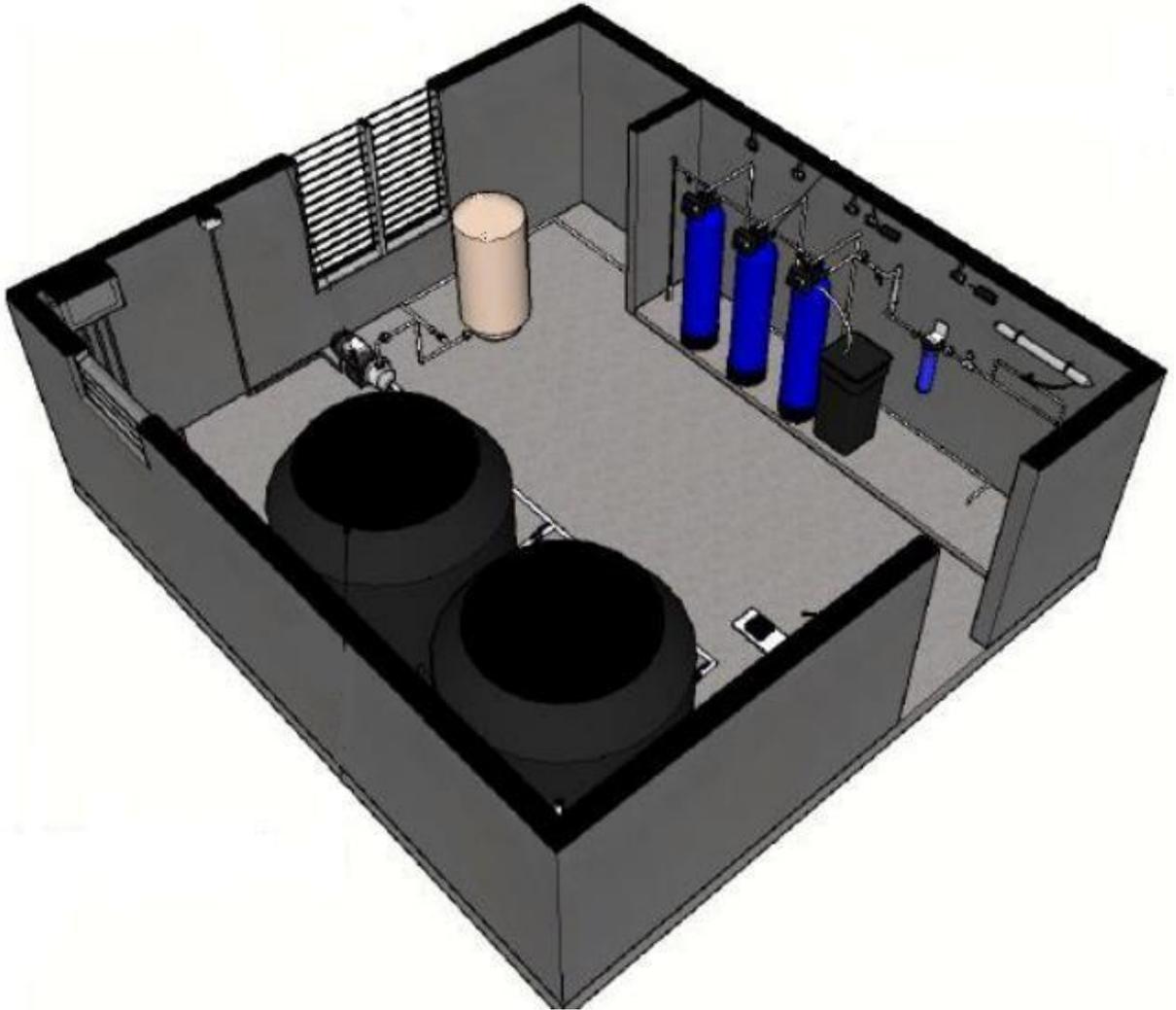


Ilustración 2 Sistema de purificación de agua

Extracción de agua

El suministro del agua se da de un pozo perforado profundo, que tiene 100 pies de profundidad y puede entregar unos 80 galones por minutos. Para su extracción se utiliza una bomba sumergible tipo bala con una potencia de 1/2HP y una extracción de caudal de 15 GPM, un voltaje de 115V. Esta agua la cual se denomina agua cruda es enviada de forma automatizada a dos tanques plásticos, los cuales tienen una capacidad de almacenamiento de 5,000 litro.

Proceso de cloración

La cloración es un procedimiento sanitario que ha ganado popularidad como un sustituto confiable para el tratamiento de enfermedades infecciosas que se transmiten a través del agua. La eliminación de enfermedades transmitidas por el agua como el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería y la hepatitis A fue posible gracias a la dosis de hipoclorito, que mata los cultivos bacterianos puros.

Se debe controlar la dosis diariamente para asegurarse de que se mantiene según lo prescrito porque este producto es muy volátil y la concentración se puede perder con bastante facilidad, a pesar de estas características. Esto podría variar según el entorno, por lo que es necesaria una observación continua.

Sistema Presurizador (hidroneumático) Los dos componentes principales del sistema hidroneumático son una bomba y un tanque precargado de aire. La bomba es la encargada de proporcionar carga hidráulica, flujo y presión a toda la línea. Se agrega aire al tanque presurizado con la intención de que, cuando la presión alcance un punto predeterminado (generalmente de 20 a 40 psi), el tanque presurizado desconecte la bomba a través de un interruptor de presión en línea responsable de mantener la presión.

Una vez que el tanque asume la carga de la línea, no cambiará hasta que una presión mínima establecida en el interruptor de presión haga que la bomba se encienda una vez más y realice las acciones antes mencionadas. Esto crea un ciclo de funcionamiento entre la bomba y el tanque, hacer lo mencionado anteriormente, la bomba y el tanque

operan en un ciclo.

Filtro de zeolita

Se usa para eliminar sedimentos, siendo el primer proceso por el que pasara el agua cruda en su filtración. Se compone de una cama de gravilla y el resto de medio filtrante es Zeolita, un medio de filtración novedoso que permite una filtración más eficiente (hasta 5 micras) a diferencia de los elementos utilizados hasta hace tiempo.

La Zeolita es un filtrante ligero que requiere menos agua para lavarse, con su capacidad de filtración retiene partículas suspendidas en el agua mayores a 5 micras. Este filtro tiene tanque de fibra de vidrio de 13 x 54 pulgadas, que almacena 2 pies cubico de material filtrante y 0.35 pies cubico de gravilla. Su flujo de tratamiento es de 9 galones por minutos.

Filtro de carbón activado

Este es el segundo filtro en el tren de filtración, su función es retirar agentes que pudiesen estar presentes en el agua, la cual puede ser materia orgánica causante de características como; color, olor y sabor, además de eliminar cloro y algunos pesticidas. Es un filtro que contiene una cama de gravilla y una de carbón activado de cascara de coco.

Ablandador de agua

Los suavizadores de agua cumplen la función de remover la dureza del agua mediante un proceso que se conoce como intercambio iónico. El medio filtrante por el cual se realizar el intercambio iónico se llama resina catiónica, el cual está compuesta de granos de poliestireno con carga negativa de iones de sodio o potasio.

Filtro pulidor

El cuarto paso y como refuerzo del sistema es un filtro pulidor para sedimentos de hasta 1 micra, su función es la de retener cualquier partícula o sedimento que pudiera provenir del tren de filtración generado por el retro lavado en los filtros o alguna otra causa, sobre todo cuando la instalación de la planta es reciente y llegaran a quedar residuos de los materiales utilizados para dicha instalación, con este filtro se asegura que no haya presencia de partículas en el producto final.

Lámpara de luz ultravioleta

Los sistemas de tratamiento y desinfección de Agua mediante luz Ultravioleta (UV), garantizan la eliminación de entre el 99,9% y el 99,99% de agentes patógenos. Los Purificadores de Agua por Ultravioleta funcionan mediante la "radiación" o "iluminación" del flujo de agua con una o más lámparas de silicio cuarzo, con unas longitudes de onda de 200 a 300 nanómetros.

Por lo tanto, el agua fluye sin detenerse por el interior de los purificadores, que contienen estas lámparas. La luz UV no cambia las propiedades del agua o aire, es decir, no altera químicamente la estructura del fluido a tratado. Al contrario de las técnicas de desinfección química, que implican el manejo de sustancias peligrosas y reacciones que dan como resultado subproductos no deseados, la luz UV ofrece un proceso de desinfección limpio, seguro, efectivo y comprobado a través de varias décadas de aplicaciones exitosas.

Generador de ozono

El sistema de inyección de ozono es a través de una válvula o dispositivo denominado VENTURY, este elemento se instala en línea con la tubería de salida y va directamente al producto terminado, la finalidad es dosificar el ozono para complementar la acción previamente hecha por el Sistema de purificación por medio de luz UV y garantizar la neutralización de cualquier microorganismo presente en el agua, asegurando así la desinfección por un periodo más largo de tiempo.

Envasado de agua

El agua se envasa en bidones limpios que se lavan con agua purificada, asegurando la no alteración del agua purificada, que se envasará, apta para usarse en hogares para beber, cocinar, limpiar y diversas aplicaciones industriales y comerciales.

Distribución final

Para la distribución final del producto terminado se usa un medio de transporte que entrega el agua a los puntos de consumo detectados, todo esto con el cuidado necesario para garantizar la pureza y calidad del agua transportada.

Estudio de tiempos

(Vaughn, 1988) Es una técnica de medición del trabajo que se emplea para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, para analizar los datos, con el fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea bajo tareas establecidas.

Requisitos para un estudio de tiempo.

(Mayers, 2004) Hay que dar cumplimiento a ciertos requisitos fundamentales antes de emprender el estudio de tiempos. Si se requiere el estándar para una nueva labor, o se necesita el estándar en un trabajo existente cuyo método se ha cambiado en todo o en parte, es preciso que el operario domine perfectamente la técnica de estudiar la operación.

También es importante que el método que va a estudiarse se haya estandarizado en todos los puntos donde se va a utilizar. Los estándares de tiempo carecerán de valor y serán fuente constante de inconformidades, disgustos y conflictos internos, si no se estandarizan todos los detalles del método y las condiciones de trabajo. El operario debe verificar que se está siguiendo el método correcto y procurar familiarizarse con todos los detalles de la operación.

Productividad.

(Ruiz, 2012) La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad, la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.

Factores ambientales.

(Lisa, 1988) El ambiente de trabajo debe de ofrecer al trabajador condiciones de comodidad y seguridad ya que se ha comprobado que las plantas con buenas condiciones de trabajo producen más que las plantas con malas condiciones de trabajo. Las buenas condiciones del

ambiente de trabajo, además de incrementar la producción elevan el ánimo del trabajador, reducen el ausentismo, la rotación de personal y los retrasos y mejoran la seguridad y las relaciones públicas de los trabajadores.

VI. Marco legal

Marco normativo para las plantas de tratamiento de agua potable

Ley 620 (2007)

Establece el marco jurídico e institucional para la administración, conservación, desarrollo, uso, aprovechamiento sostenible y de preservación en cantidad y calidad de todos los recursos hídricos existentes en el país.

Ley 217 (1996)

Establece las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible.

NTON 03 040 – 03 (2003)

Establece los requisitos físicos, químicos y microbiológicos que debe cumplir el agua potable tratada y envasada destinada para el consumo humano.

NTON 09 007-19 (2021)

Regula los diseños de sistemas de abastecimiento de agua potable urbano y rural, en cumplimiento con criterios técnicos que garanticen calidad, cantidad y continuidad en la prestación del servicio.

Normas CAPRE 1994 (1994)

Regulan el control del agua de consumo en Nicaragua para la seguridad de los ciudadanos.

Ley de Protección de los Consumidores y Usuarios (Prensa, 2013)

Protege a las personas consumidoras de los riesgos en su salud, las prácticas comerciales arbitrarias y el respeto a la privacidad de los datos del consumidor.

VII. Descripción de la empresa

Misión

Nuestra misión es proporcionar agua pura y saludable a las comunidades, mejorando la calidad de vida de las personas y promoviendo la sustentabilidad ambiental. En Manantial Dios Agua Viva nos esforzamos por ofrecer soluciones innovadoras de purificación de agua, garantizando la seguridad y confianza de nuestros clientes con un compromiso inquebrantable con la excelencia y el servicio al cliente.

Visión

Nuestra visión es convertirnos en líderes reconocidos a nivel nacional en el suministro de agua purificada. Nos esforzamos por ser una empresa innovadora y sostenible que marque la diferencia en la calidad del agua que consumen las personas. Buscamos expandir nuestro alcance y fomentar la conciencia sobre la importancia de consumir agua saludable.

Valores

- **Calidad:** En “Manantial de Dios Agua Viva”, nos comprometemos a proporcionar agua potable de alta calidad, apta para el consumo humano. Nuestro compromiso con la calidad es lo primordial.
- **Bienestar:** Nos preocupamos por el bienestar de nuestra sociedad. Nuestra responsabilidad social es un reflejo de nuestro compromiso con la comunidad.
- **Liderazgo:** Aspiramos a ser líderes en nuestro campo. Nuestra ambición y excelencia nos guían hacia nuestro objetivo de ser la empresa purificadora de agua líder en calidad y servicio.

VIII. Ubicación

La Planta Purificadora de Agua Manantial Dios Agua Viva se encuentra ubicada en el municipio de Teustepe, departamento de Boaco.

Dirección: Del puente de Teustepe 200 metros al oeste.

Teléfono: +505 5781 7622

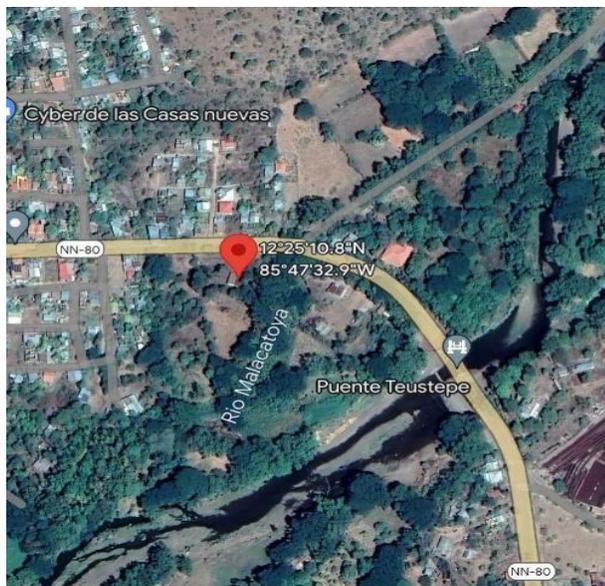


Ilustración 3 Ubicación de la empresa.



Ilustración 4 Instalaciones de la empresa.

IX. Estructura organizacional

La estructura organizativa “Manantial Dios Agua Viva” es sencilla pero funcional de acuerdo con una estructura organizativa adaptada para Pequeñas Empresas o emprendimientos. Tiene dos cargos y sus funciones, la cual facilita el flujo de información oportuna y adecuada, para lograr una organización altamente efectiva y competitiva según los objetivos propuestos.

Organigrama



El señor José Martín Largaespada, es el dueño o propietario de la pequeña empresa purificadora de agua. Cuenta con dos operarios quienes desempeñan funciones relacionadas con la operación y distribución.

La jornada laboral está de acuerdo con lo establecido en el Código Laboral de Nicaragua, jornada laboral de 48 horas semanales, el horario de trabajo es de lunes a sábado: de 8.00 am a 12:00 m y de 1:00 pm a 5.00 pm.

La experiencia de cada colaborador va de acuerdo con el cargo que desempeñan. Todos son personas comprometidas con los objetivos y estrategias de la Empresa.

Cargos y Funciones Empresa “Manantial Dios Agua Viva”	
<p>Nombre del cargo: Administrador - propietario</p>	<p>Descripción: Encargado directo de la empresa.</p> <p>Función: Planificar, organizar, verificar y evaluar los procesos que se ejecuten en la empresa.</p> <p>Tareas: Administración general y Financiera de la empresa. Encargado de la organización del personal que está laborando durante el proceso de producción, así como de garantizar el proceso de mercadeo y comercialización de los productos.</p>
<p>Nombre del cargo: Operario de producción</p>	<p>Descripción: Encargado de la operación de producción.</p> <p>Función: Garantizar el proceso de purificación y envasado del agua en garrafones y bolsas.</p> <p>Tareas: Recibe la materia prima que llega a la planta de producción, realiza el proceso de purificación y envasado. Emplea las buenas prácticas de manufactura (BPM).</p>
<p>Nombre del cargo: Operario de distribución</p>	<p>Descripción: Encargado de la distribución</p> <p>Función: Garantizar la entrega a domicilio del producto.</p> <p>Tareas: Distribución a domicilio de garrafones y bolsas de agua. Entrega los pedidos con el cuidado que requiere el producto para evitar se quiebren los garrafones y las bolsas se revienten.</p>

Además del señor José Largaespada, dos operarios colaboran en la planta, desempeñando funciones relacionadas con la operación productiva. Adicionalmente, se encargan de la distribución del producto.

Portafolio de productos

La oferta económica del agua envasada de Planta purificadora Manantial Dios Agua Viva, se mencionan a continuación:

	
Bolsa de agua de 350ml	Garrafón de agua de 18,9lt

Ilustración 5 Productos.

X. Diseño Metodológico

Enfoque de la investigación

El enfoque de esta investigación adopta un enfoque mixto que integra tanto métodos cuantitativos como cualitativos. Esta elección se basa en la naturaleza compleja de la pregunta de investigación, que no podría abordarse utilizando solo uno de estos enfoques. Este enfoque mixto implica la recopilación y análisis de datos de naturaleza tanto numérica como no numérica, lo que enriquece la comprensión del fenómeno estudiado. Al combinar ambas aproximaciones, se busca obtener una visión más completa y profunda del fenómeno en cuestión, lo que a su vez fortalecerá la validez y confiabilidad de las conclusiones alcanzadas en esta investigación

Tipo de investigación según el alcance

La investigación que se está llevando a cabo es de tipo descriptivo-analítico, debido a que la recopilación de información aborda todo el proceso productivo desde la extracción del agua, pasando por la purificación, llenado de envases de distintas presentaciones hasta llegar a la distribución final, y que a su vez se pretenda analizar cómo incide la determinación de los costos de producción en las utilidades de la empresa Manantial Dios Agua Viva, el cual es el objeto de estudio, basándonos en datos reales para obtener resultados satisfactorios.

Población y muestra

La población de este estudio comprende la empresa Manantial Dios Agua Viva, misma que se dedica a la comercialización del agua purificada y empacada. La muestra de investigación se focalizará específicamente en los procedimientos relacionados con la extracción, purificación, envasado en diferentes tipos de recipientes y posterior distribución del agua.

Fuentes De Información

Las fuentes de información empleadas en la elaboración de esta tesis se dividen en dos categorías principales: fuentes primarias y fuentes secundarias. Las fuentes primarias comprenden las obtenidas mediante la observación directa de los procedimientos de producción, y las entrevistas con el personal involucrado en el proceso de manufactura.

En contraste, las fuentes secundarias abarcan la totalidad de documentos relacionados con la temática de la determinación de costos, incluyendo, entre otros, la literatura especializada en contabilidad de costos y recursos disponibles en línea, como artículos de sitios web especializado

Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Entrevista

En este se llevarán a cabo conversaciones estructuradas o semiestructuradas con individuos clave dentro de la organización, como gerentes de producción y trabajadores del área de producción. A través de preguntas específicas, se buscará obtener información detallada sobre los recursos utilizados, los procesos de producción y los costos asociados. Se espera que las entrevistas den una visión cualitativa profunda de los factores que inciden en los costos, y una comprensión de las dinámicas internas que pueden no reflejarse en los datos cuantitativos.

Observación directa

A través de esta técnica se pretende captar datos en tiempo real sobre los procesos de producción presenciando y registrando de manera sistemática las actividades y operaciones en el entorno de producción. Esto incluye la identificación de ineficiencias, desperdicios de recursos y cualquier variación en los procesos que puedan afectar los costos de producción. Se espera que la observación directa permita una evaluación precisa de los procedimientos operativos y la identificación de áreas de mejora.

Análisis de datos

En esta técnica, se examinará y se procesarán los datos cuantitativos recopilados, lo que incluye registros contables, facturas, hojas de costos y otros documentos financieros. A través de herramientas y métodos de contabilidad, se realiza un desglose detallado de los costos en categorías relevantes, como mano de obra, materiales y gastos

generales. El análisis de datos se espera que permita calcular indicadores clave, como el costo promedio por unidad producida o el margen de contribución, lo que facilita la toma de decisiones para la gestión de costos y la optimización de los procesos de producción.

5`s

Las 5S son un conjunto de principios originarios de Japón que se utilizan para organizar y mantener un espacio de trabajo limpio y eficiente. Las 5S provienen de palabras japonesas que comienzan con s. Se aplicarán las 5S para organizar y mantener un espacio de trabajo limpio y eficiente. Las 5S provienen de palabras japonesas que comienzan con s.

Seiri (seleccionar y descartar)

Implica separar los elementos necesarios de los innecesarios. Esto significa eliminar lo que no se necesita en el área de trabajo para reducir el desorden y optimizar el espacio. Teniendo como principal propósito hacer un trabajo más fácil eliminando obstáculos y la necesidad de cuidar cosas innecesarias evitando así ser interrumpido por estas previniendo de esta manera operaciones erróneas o fallas causadas por elementos innecesarios.

Seiton (acomodar y ordenar)

Previene las pérdidas de tiempo en actividades de búsqueda y transporte de objetos, los cuales no adicionan ningún valor a la operación, además con seiton se asegura que lo que entra primero, salga primero como base de la prevención de pérdidas por deterioro y obsolescencia. Esto facilita la identificación y el acceso rápido a los elementos necesarios lo que mejora la eficiencia.

Seiso (limpieza profunda con inspección)

Se refiere a mantener limpio el lugar de trabajo. Esto implica no solo la limpieza regular para eliminar la suciedad y el polvo, sino también la inspección para identificar y corregir problemas potenciales. Facilita la

elaboración de productos de calidad, promueve el mantenimiento preventivo y hace lugar al trabajo seguro y confiable.

Seiketsu (estandarizar)

Consiste en establecer estándares y procedimientos claros para la realización de mejoramientos en la empresa. Esto garantiza que todos estén en la misma página y que se mantengan los niveles de limpieza y organización.

Shitsuke (disciplina y autonomía)

Establece canales de comunicación adecuados fomentando valores dentro del ambiente laboral empresarial de igual manera, fomenta el uso de documentos y manuales para el recurso humano de la organización.

Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa es una herramienta útil para el análisis de problemas porque ayuda a visualizar todas las posibles causas que podrían contribuir a un efecto no deseado. A lo largo de cada línea diagonal dentro del diagrama, se enumeran dichas causas encontradas que podrían contribuir al problema, las cuales han sido identificadas en discusiones de grupo y mediante el análisis de datos relevantes en visitas realizadas a la empresa purificadora de agua. Una vez identificadas estas causas potenciales, se pueden tomar medidas para abordarlas y resolver el problema de manera más efectiva.

XI. Diagnostico

Se realizaron una serie de procedimientos de diagnóstico de problemas en la empresa purificadora de agua Manantial Dios Agua viva, donde se presentará un estado de cómo se encuentra el funcionamiento de la empresa, usando las herramientas necesarias para tener una idea más específica de acuerdo con los procesos y costos para la producción de la purificadora.

Entrevista

Al empezar este estudio de costos se entrevistó al dueño inmediato del negocio, por lo que se pudo determinar que la idea original de la fundación provenía de él, sin incluir a inversores ni terceros. La planta purificadora de agua surgió como una idea de mejorar la calidad de vida para las personas sin acceso a agua potable segura para el consumo humano, siendo el principal impulso de surgimiento de la empresa. Donde el propietario se informó de manera autónoma y autodidáctica de todo lo que se necesitaba para llevar a cabo la idea de una planta purificadora de agua.

Se supo que la base de inversión financiera principal fue mediante ahorros del propietario, lo contraproducente es que no lleva registro computarizado ni archivos físicos de los gastos detallados de la inversión. Todo esto se debe a que no tiene un equipo administrativo y financiero que ayude a llevar en orden las entradas y salidas de la empresa, ya que es el propietario quien lleva todo en marcha. Actualmente solo cuenta con dos operadores que se encargan del llenado y lavado de los bidones de agua que se van a producir.

Constituir la empresa con cierto grado de desconocimiento ha causado dificultades, como no aplicar un plan de trabajo que les permita alcanzar los objetivos a corto, mediano y largo plazo, esto puede enfocar mal las estrategias que se quieran utilizar y puede llegar a causar pérdidas financieras.

Al tener todos los insumos necesarios para poner en marcha la planta se detectó la falta de un estudio de tiempos en el proceso de purificación, lo que puede llevar a procesos ineficientes de purificación del agua, resultando en una producción menos ágil y más costosa lo que conlleva a su vez a obtener desperdicios de recursos como agua, energía y materiales, tener un control preciso del tiempo en cada etapa del proceso, la calidad del agua purificada puede variar, lo que podría afectar la satisfacción del cliente y la conformidad con respecto a los estándares de calidad previamente establecidos.

Al momento de llegar a la distribución del agua purificada también se tuvieron otro tipo de inconvenientes con la competencia, ya que en el área que fue distribuida hay muchas más personas que distribuyen el mismo producto, pero de una menor calidad por lo que los vendedores se daban el lujo de bajar los precios lo cual era contraproducente para la empresa.

Sobre el sistema de producción la empresa no posee un plan de producción oficial como tal, ya que, solo se centra en producir lo que tiene pensado llegar a distribuir o lo que cantidad estimada que se considera se va a agotar. Sin embargo, el propietario tiene grandes ideas visionarias a futuro con tal de poder afiliarse a una compañía distribuidora más grande y poder convertirse en abastecedor.

Diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado

Se realizó un diagrama de Ishikawa para la Planta Purificadora de Agua Manantial Dios Agua Viva, donde se pudieron identificar de una manera más específica y puntual las debilidades encontradas en la entrevista previamente realizada al propietario como método de diagnóstico de problemáticas presentes dentro de la misma.

Este diagrama nos arrojó un análisis enfocado a la ausencia de costos de producción en los precios de mercado, lo que puede significar grandes pérdidas para la planta, ya que no se tiene oficialmente planteado la cantidad necesaria a vender y las ganancias necesarias para llegar a un punto de equilibrio necesario logrando recuperar la inversión inicial y obtener ganancias. La desinformación sobre temas relacionados con la puesta en marcha desde cero de una planta purificadora de agua era muy alta donde la falta de asesoramiento llevo a ocasionar una marca más prolongada en el completo funcionamiento del proceso de purificación.

De igual manera, se encontraron varios puntos sobre la organización jerárquica de la distribución de tareas en la empresa, ya que, como antes se mencionaba el propietario de la planta purificadora de agua, es el encargado absoluto de todas las diligencias administrativas presentándose así una sobre carga de trabajo sobre él. Se puede llegar a una idealización que esta es la causa principal por la que dentro de la planta existe una mala distribución y correcto almacenamiento de los documentos necesarios y confidenciales de la misma

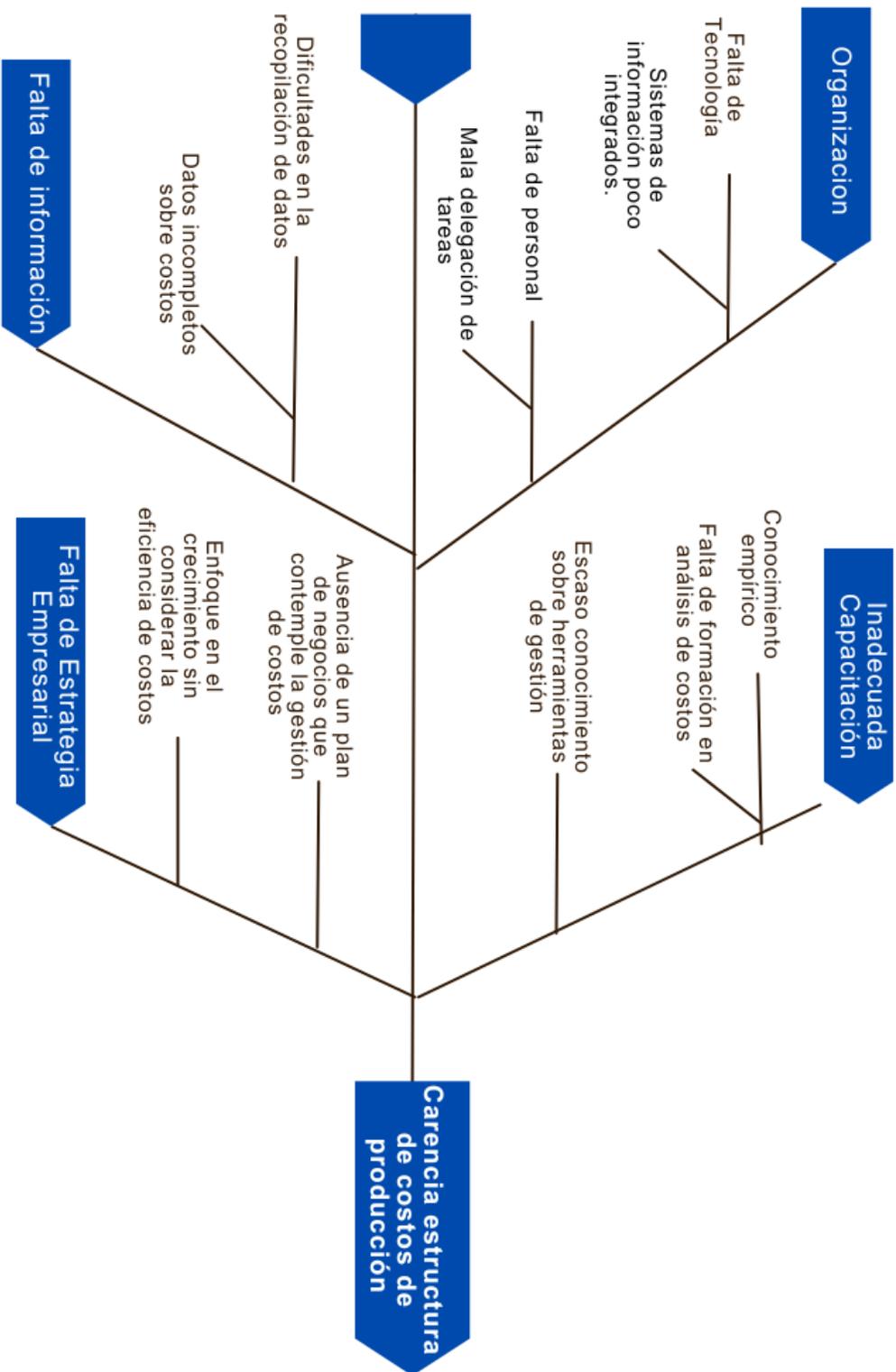


Ilustración 6 Diagrama de pescado.

5'S

El diagnóstico realizado en relación a los costos usando la metodología de las 5'S se enfocó en mejorar constantemente los diferentes procesos que se pueden presentar dentro de una empresa, con el objetivo de reducir desperdicios de tiempo y garantizar que los elementos necesarios estén fácilmente accesibles al proceso productivo eliminando así los elementos innecesarios, desperdicios o sobrantes dentro del proceso productivo optimizando así los costos operativos.

A través de la aplicación de las 5's dentro de la empresa purificadora de agua se mejora también el ambiente de trabajo teniendo un mayor orden y control dentro de los materiales utilizados, logrando así en un ambiente más limpio dentro de la empresa lo cual ayuda a prevenir la contaminación cruzada garantizando así que los productos sean fabricados bajo medidas higiénicas.

Seiri (seleccionar y descartar)

Se observó la existencia de múltiples áreas con desechos de producción, por lo que se organizó, dejando así un solo lugar para colocar plásticos que se puedan reciclar y desechar los materiales que ya no sean útiles.

Antes

Se observaron residuos de materia prima esparcidos por cualquier lugar.



Ilustración 7 Registro fotográfico implementación 5`s.

Después

Se asignó un lugar específico en el cual se iban a colocar los desperdicios que pudieran ser reciclados.



Ilustración 8 Registro fotográfico implementación 5`s.

Seiton (acomodar y ordenar)

Se encontró una mesa en la cual había múltiples utensilios los cuales eran necesarios en algún momento del proceso productivo, por lo que se procedió a ordenar la mesa de una manera en que fuera un poco más accesible para los operadores poder encontrar y colocar todo de una manera más eficaz.

Antes



Ilustración 9 Registro fotográfico implementación 5`s.

Después

Ubicación final de materiales con amplio acceso a los operadores.



Ilustración 10 Registro fotográfico implementación 5`s.

Seiso (limpieza profunda con inspección)

Se encontró una desorganización de los bidones reutilizables que pasaran al proceso de lavado.

Antes



Ilustración 11 Registro fotográfico implementación 5`s.



Ilustración 12 Registro fotográfico implementación 5`s.

Después

Ubicación final de bidones llenos de agua.



Ilustración 13 Registro fotográfico implementación 5`s.

Seitketsu (estandarizaciones)

La empresa purificadora de agua ya cuenta con un proceso de purificación estandarizado, cual ya se ha relatado con anterioridad por lo que, se busca seguir respetando todos los parámetros establecidos para seguir brindando un producto de máxima calidad.



Ilustración 14 Registro fotográfico implementación 5` s.

Shitsuke (disciplina y autonomía)

Se observó gran interés y motivación de parte del dueño y de los operadores, ya que, al ser un negocio de inspiración propia existe gran deseo de superación.



Ilustración 15 Registro fotográfico implementación 5` s.

XII. Análisis de Resultados

Costos de Municipalidad

Según la Ley General de Salud, hay que contar con las certificaciones necesarias para producir y comercializar productos para el consumo humano.

Para obtener los permisos necesarios y estar autorizados por el Ministerio de Salud, se deben realizar trámites en la municipalidad. El costo de la solicitud del registro sanitario de alimentos y bebidas es de C\$50. Como la fuente principal de la materia prima (agua) proviene de un pozo, se requiere un análisis de laboratorio con un costo de C\$500 para evaluar parámetros como pH, turbidez, sólidos disueltos, alcalinidad, etc. Además, se necesita un análisis de laboratorio que evalúe estos mismos parámetros, pero relacionado con la parte del proceso de purificación del agua, con un costo de C\$3,500.

Finalmente, se debe cancelar el certificado del registro de sanitarios de alimentos y bebidas con un costo de C\$500. Con esto se logra el objetivo de contar con todos los respaldos sanitarios necesarios y dar solidez que el proceso de purificación cuenta y cumple con los estándares de calidad establecidos por la municipalidad.

Costos involucrados en el proceso de producción

Extracción

El agua obtenida como suministro esencial para iniciar la purificación proviene de un pozo, que está dentro de los límites de la propiedad donde encuentra ubicada la empresa purificadora de agua, el pozo no se adquirió con la compra de la propiedad, sino que se perforó por órdenes del propietario, por lo que se contrató mano de obra externa y equipo especializado para la perforación y equipamiento del mismo, se incurrieron en diferentes gastos como: tubería piezométrica arrancador, materiales eléctricos e hidráulicos incluyendo válvulas, adaptadores y accesorios.

El pozo cuenta con 100 pies de profundidad para la extracción del agua se utiliza una bomba sumergible marca Franklin Electric con un costo de C\$6.189,31, la cual cuenta con una potencia de 1/2HP serie Tri-seal 10GPM, 4", por lo que es posible llegar a extraer hasta 80 galones de agua por minuto la cual es enviada de una manera automatizada dos tanques plásticos, los cuales tienen una capacidad de almacenamiento de 5,000 litros.

La única manera de no usar agua extraída directamente del pozo para purificar dependerá de los cambios climáticos, ya que en algunas temporadas el agua experimenta cambios debido al cambio climático principalmente por variaciones en los patrones de precipitación, eventos climáticos extremos, aumento de temperaturas o impacto en la evaporación. Estos factores afectan la cantidad y calidad del agua en ríos, lagos y acuíferos, influyendo en la disponibilidad de agua dulce, por lo que en las temporadas de este

tipo de variaciones es más factible usar agua potable (considerando que la empresa recibe un recibo de unos 1600 córdobas mensuales.

Purificación

Una vez el agua es extraída pasa al proceso de purificación el cual inicia con un proceso de cloración pasando a un sistema de presurizado donde la bomba de agua es responsable de succionar el agua de la red y aumentar su presión a medida que fluye hacia el tanque de almacenamiento. El tanque de almacenamiento se utiliza para acumular agua presurizada y suministrarla a los puntos de uso cuando sea necesario. Con un sistema de presurización de agua, se puede asegurar un flujo de agua, independientemente de la distancia desde la fuente de suministro o los niveles de presión variables en el pozo o la red municipal si se usa agua potable.

Seguidamente el agua pasa por un filtro de zeolita y luego por un filtro de carbón activado ambos desempeñan un papel importante en la purificación y mejora de la calidad del agua. Cada uno de ellos tiene características y funciones específicas que contribuyen a eliminar contaminantes, mejorar el sabor, el olor y la apariencia del agua potable.

El filtro de zeolita se usa principalmente para eliminar los iones de metales pesados, como el plomo, el mercurio, el cobre y el cadmio del agua. La zeolita es un mineral con una estructura porosa que puede atrapar y retener estos iones mediante un proceso conocido como intercambio iónico. Además de los metales pesados, la zeolita también puede reducir el contenido de amonio y otros compuestos

químicos.

El filtro de carbón activado, por otro lado, es muy eficaz para eliminar contaminantes orgánicos, productos químicos, compuestos orgánicos volátiles y compuestos que causan malos olores y sabores en el agua. A medida que el agua pasa a través del filtro de carbón activado, los contaminantes se adhieren al carbón y se eliminan del agua.

Tras el proceso de filtrado, el agua pasa a un ablandador de agua que se usa para reducir su dureza, causada principalmente por altos niveles de calcio y magnesio que permiten que los minerales no causen problemas como la acumulación de incrustaciones en las tuberías de traspaso de agua purificada.

Luego, pasa por un filtro pulidor que mejora la claridad y calidad del agua, ayuda a eliminar las partículas más pequeñas que no atrapan otros sistemas de filtración, mejorando así el aspecto visual del agua y su sabor. Además, también puede reducir o eliminar olores y sabores desagradables causados por compuestos químicos, como el cloro.

Seguidamente pasa a una lámpara de luz ultravioleta y luego a un generador de ozono, la luz ultravioleta ayuda a eliminar bacterias y virus del agua mientras que el ozono actúa como un poderoso desinfectante y oxidante. Ambos mejoran la calidad del agua y eliminan patógenos y contaminantes.

Luego, pasa por un filtro pulidor que mejora la claridad y calidad del agua, ayuda a eliminar las partículas más pequeñas que no atrapan otros sistemas de filtración, mejorando así el aspecto visual del agua y su sabor. Además, también puede reducir o eliminar olores y sabores desagradables causados por compuestos químicos, como el cloro.

Seguidamente pasa a una lámpara de luz ultravioleta y luego a un generador de ozono, la luz ultravioleta ayuda a eliminar bacterias y virus del agua mientras que el ozono actúa como un poderoso desinfectante y oxidante. Ambos mejoran la calidad del agua y eliminan patógenos y contaminantes.

Lavado y llenado

Una vez completado el proceso de purificación del agua, se inicia la limpieza de los bidones. Cada bidón se traslada individualmente desde una zona de espera cercana, donde son almacenados. En el área de lavado, un trabajador realiza la limpieza manual utilizando un limpiador especial, apto de limpiar todo el interior, adaptado a un taladro eléctrico con agua purificada proveniente de una llave de paso conectada directamente a los tanques de almacenamiento del agua tratada, evitando así la contaminación por microorganismos.

Los trabajadores utilizan un gel líquido especial sin olor y sabor para desinfectar el bidón, asegurándose de eliminar cualquier agente ajeno en su interior. Se realiza una serie de enjuagues para garantizar la ausencia total de residuos de jabón antes de proceder al llenado. En el área de llenado que se encuentra a la par de la anterior, un trabajador ubica el bidón en una llave de paso proveniente de los tanques de agua purificada para llenar todos los bidones, coloca el tapón de seguridad y sella el sello de seguridad con una herramienta de calor y adhiere las etiquetas de precio y lote; y etiquetas permanentes con el nombre de la empresa y algunos datos relacionados al producto.

En el caso de las bolsas de agua purificada, el llenado se lleva a cabo mediante una máquina especial operada por un trabajador. La máquina utiliza material plástico que contendrá el líquido, el cual se sella térmicamente para prevenir filtraciones. Es importante destacar que no es necesario limpiar el interior del plástico, ya que viene esterilizado; sin embargo, se recomienda un almacenamiento adecuado.

Además, para ambos productos en cada proceso de llenado correspondiente la empresa realiza pruebas de calidad del agua al inicio y la mitad de cada día de producción con una herramienta especializada para medir el nivel de salinidad y pH para así garantizar sus altos estándares de calidad.

Los costos de manufactura incurridos en este proceso no solamente se centran en la materia prima como lo son bidones y plástico para bolsas de agua sino también en los costos indirectos de fabricación como la electricidad, las herramientas de limpieza y seguridad para mantener los estándares de calidad deseados y la mano de obra.

Partiendo de los insumos más importantes para la empresa como los son los bidones y el plástico para bolsas, estos tienen un precio de C\$125 por bidón (Garrafón) y el plástico un precio de C\$770 por rollo de 10 libras respectivamente. Es importante tomar en consideración que los bidones se compran de manera única ya que son de alta calidad y resistentes, y estos son lavados correctamente para su reutilización siendo una inversión única; Y que por cada rollo de plástico para bolsas se obtienen hasta 2,300 bolsas de 350 ml. De igual forma se tiene una carga fabril mensual de electricidad por C\$600 a nivel de planta y en herramientas de limpieza y seguridad, el gel líquido neutro para limpiar los bidones tiene un precio de C\$150 por galón capaz de desinfectar hasta 1,000 bidones, los tapones de bidones tienen un precio de C\$2 por unidad, el sello de seguridad una vez lleno el bidón un precio de C\$ 1.35 y las etiquetas permanentes un precio unitario de C\$55 y las etiquetas temporales un precio de C\$54.74 el rollo, capaz de poner hasta 1,500 etiquetas. De misma forma, la mano de obra es un costo vital para esta etapa

del proceso y representa un costo de \$1,500 semanal por trabajador, teniendo 2 personas en la elaboración de este producto.

Es importante hacer mención que hubo seis inversiones únicas en estas etapas del proceso, primeramente, la compra de 500 bidones, que fueron obsequiados a los primeros clientes por introducción al mercado con un total de c\$62,500 y en la parte de la etapa de lavado se realizó una compra única de un taladro eléctrico con precio de C\$7,500 y en la etapa de llenado se compró una maquina eléctrica para llenar bolsas de agua con el plástico que se coloca en su interior, esta tuvo un precio de C\$20,000, además una marcadora de precios con un valor de C\$4,828 para las etiquetas temporales antes mencionadas y una pistola de calor para los sellar los sellos de seguridad por un precio de C\$1,700. De igual manera con el fin de mantener estándares de calidad se decidió importar una herramienta especializada llamado “water tester” con precio de C\$3,100.

Distribución

La fase final de este proceso involucra la distribución mediante el uso de una camioneta de tina que abastece a diversas ubicaciones, como escuelas, hospitales, pulperías y distribuidoras en Teustepe, incluso domicilios particulares. Este procedimiento es llevado a cabo por una única persona que desempeña como conductor y distribuidor. Cabe destacar que la distribución no se limita únicamente al pueblo, sino que se extiende a localidades cercanas y de manera regular al departamento de Boaco. Y que, además los clientes visitan las instalaciones para comprar los productos de primera mano.

En esta última etapa del proceso de la empresa se tienen costos por mano de obra de C\$1,500 semanales por trabajador para emplear las tareas de embarque del producto, conducción, distribución y venta. Y de igual forma, semanalmente c\$1,000 para la obtención de combustible para la camionera en la realización de actividades. Es importante hacer mención que hubo una inversión única en esta etapa del proceso y fue la adquisición de la camionera de tina 4x4 de distribución que tuvo un precio de \$20,000.

Estudio de tiempos

Tras la conclusión del estudio de métodos, expresado mediante la elaboración de diagramas de flujo, se ha determinado la necesidad de llevar a cabo un estudio de tiempo con el propósito de cuantificar la duración específica de cada actividad dentro de los procesos. El objetivo fundamental de esta medición del trabajo radica en identificar el tiempo óptimo requerido para la ejecución de cada procedimiento, tanto en la producción de bidones con agua como en la elaboración de bolsas con agua de 350 ml.

A continuación, se presentan tablas detalladas que incluyen información sobre cada proceso de cada producto; en donde se hizo el registro de 15 medidas de tiempo a través de un cronometraje tipo regreso a cero. Además, en aras de proporcionar un análisis más exhaustivo, se incluye tanto el tiempo observado como el tiempo de ciclo por producto, como a su vez los tiempos normales y estándares. Al final de este estudio se detalla una validación estadística para tener un panorama más realista a través de errores absolutos y relativos como también la toma en consideración de un intervalo de confianza a un nivel de confianza del 95%.

Los tiempos tomados para el garrafón en el proceso de lavado, llenado, etiquetado, sellado y despacho hacia su distribución final fueron los siguientes:

Departamento:		Produccion														Total	Tiempo observado
Producto:		Bidones con agua								Operario:		1					
Operación:		Lavado, llenado, etiquetado, sellado y despacho								Fecha:		10 de febrero del 2024					
Estudio de métodos N°:		1								Hoja N°:		1					
Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total	Tiempo observado
Lavado garrafon	0.44	0.44	0.45	0.5	0.46	0.5	0.5	0.55	0.55	0.5	0.52	0.52	0.55	0.6	0.66	7.74	0.516
Llenado	0.72	0.75	0.75	0.74	0.75	0.73	0.75	0.75	0.76	0.75	0.75	0.76	0.76	0.76	0.77	11.3	0.75
Etiquetado y sellado	0.6	0.6	0.62	0.63	0.63	0.65	0.66	0.66	0.66	0.66	0.7	0.74	0.75	0.8	0.8	10.2	0.6773
Despacho a distribucion	0.5	0.5	0.55	0.57	0.6	0.6	0.7	0.83	0.83	0.83	0.85	0.88	0.9	0.9	1	11	0.736

Tabla 1 Toma de tiempos en proceso de elaboración de bidones con agua

Los tiempos tomados para la elaboración de bolsas con agua de 350 ml en el proceso de lavado y despacho hacia su distribución final fueron los siguientes:

Departamento:		Produccion														Total	Tiempo observado
Producto:		Bolsas con agua de 350 ml								Operario:		1					
Operación:		Llenado y distribución								Fecha:		10 de febrero del 2024					
Estudio de métodos N°:		2								Hoja N°:		2					
Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total	Tiempo observado
Llenado	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	1.25	0.0833
Despacho a distribucion	0.333	0.333	0.4	0.42	0.46	0.46	0.5	0.5	0.53	0.5	0.55	0.55	0.58	0.58	0.58	7.277	0.4851

Tabla 2 Toma de tiempos en proceso de elaboración de bolsas con agua

En las tablas 1 y 2 primeramente se aprecian datos relevantes para el registro de los tiempos como el departamento, el tipo de producto que se estaba fabricando, el colaborador que fue objeto de observación para la toma de tiempo, fecha del registro y numero de hoja del registro. Ahora bien, una vez llenados los primeros parámetros se procedió al cronometraje de los pasos necesarios para llevar a cabo cada producto.

Cada proceso contó con 15 registros de tiempos expresados en minutos que fueron cronometrados al respectivo colaborador; teniendo como resultado el tiempo observado, que no es más que el promedio de cada paso de producción sin tomar en consideración hasta el momento de suplementos que influyen en el desempeño del capital humano, ni el factor de valoración según normas y expectativas de la empresa.

Es por eso que es crucial destacar que, en ambas líneas de producción, se ha adoptado un factor de valoración del 95%, caracterizado por un ritmo considerado como “regular” según norma internacional británica. Este parámetro ha sido establecido por parte de la empresa con el objetivo de garantizar que los colaboradores desempeñen sus funciones de manera precisa, sin prisas, pero efectiva, minimizando la posibilidad de errores durante la ejecución de las tareas asignadas.

Factor de valoración (Norma Británica)	
Ritmo de trabajo	Valor
Acelerado	120
Rápido	115
Optimo	110
Bueno	105
Normal	100
Regular	95
Lento	90
Muy lento	85
Deficiente	80

Ilustración 16 Factores de valoración según norma británica

Por consiguiente, se apreciarán dos tablas (3 y 4) con el ritmo de trabajo identificado y el tiempo normal de cada paso por proceso respectivo. En ambas tablas se observa el tiempo observado obtenido anteriormente multiplicado por el factor de valoración porcentual (95%), dando como resultado tiempos poco reducidos; significando que las actividades podrían ser ejecutadas en un tiempo más corto, pero esto responde al ritmo de trabajo recomendado por parte de la empresa, para evitar pérdida monetarias o accidentes.

Bidones con agua	Descripción	Tiempo observado	Factor de valoración	Tiempo Normal
	Lavado garrafon	0.516	95%	0.4902
	Llenado	0.75	95%	0.7125
	Etiquetado y sellado	0.677	95%	0.6435
	Despacho a distribucion	0.736	95%	0.6992

Tabla 3 Proceso de bidones: Tiempos observados y normales: y factores de valoración.

Bolsas con agua de 350 ml.	Descripción	Tiempo observado	Factor de valoración	Tiempo Normal
	Llenado	0.0833	100%	0.0833
	Despacho a distribucion	0.4851	95%	0.460851333

Tabla 4 Proceso de bolsas: Tiempos observados y normales: y factores de valoración.

Sin embargo, el tiempo normal no es aún un tiempo real u óptimo de ejecución por tarea, sino hasta la inclusión de factores que podría influir en la ejecución de cada tarea por parte del capital humano. Dichos factores son mejor conocidos como “Suplementos” y de los cuales se le hez asignada una valoración porcentual según la categoría recomendada. En primera instancia los suplementos a considerar se observan en la (tabla 5) clasificándose como

“suplementos constantes y variables” y con sus debidas valoraciones. Estas últimas valoraciones fueron analizadas al momento de nuestra toma de tiempo y se asignó un valor para la actividad correspondiente.

SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16			0
a) Trabajo de pie				14			0
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12			0
Trabajo se realiza de pie		2	4	10			3
b) Postura normal				8			10
Ligeramente incómoda		0	1	6			21
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5			31
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4			45
				3			64
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				2			100
Peso levantado por kilogramo				f) Tensión visual			
2,5		0	1	Trabajos de cierta precisión		0	0
5		1	2	Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
7,5		2	3	Trabajos de gran precisión		5	5
10		3	4	g) Ruido			
12,5		4	6	Sonido continuo		0	0
15		5	8	Sonidos intermitentes y fuertes		2	2
17,5		7	10	Sonidos intermitentes y muy fuertes		5	5
20		9	13	Sonidos estridentes		7	7
22,5		11	16	h) Tensión mental			
25		13	20 (máx)	Proceso algo complejo		1	1
30		17		Proceso complejo o de atención dividida		4	4
33,5		22		Proceso muy complejo		8	8
d) Iluminación				i) Monotonía mental			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	Trabajo monótono		0	0
Bastante por debajo		2	2	Trabajo bastante monótono		1	1
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo muy monótono		4	4
				j) Monotonía física			
				Trabajo algo aburrido		0	0
				Trabajo aburrido		2	2
				Trabajo muy aburrido		5	5

Tabla 5 Suplementos constantes y variables con valoraciones según sexo del personal.

Abreviaciones					
NP	Necesidades personales	T°	Temperatura	M.M.	Monotonía mental
BF	Básico de fatiga	IL	Iluminación	M.F	Monotonía física
TP	Trabajo de pie	T.V	Tensión visual		
PT	Postura	R	Ruido		
E	Energía	T.M	Tensión mental		

Ilustración 16 Abreviaciones de factores a considerar en estudio de tiempo.

Bidones con agua	Descripción	Tiempo Normal	N.P	B.F	T.P	P.T	E	T°	I.L	T.V	R	T.M	M.M	M.F	Suplementos	Tiempo Estandar
	Lavado garrafon	0.4902	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	14%	0.558828
	Llenado	0.7125	5%	4%	2%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	15%	0.819375
	Etiquetado y sellado	0.6435	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	14%	0.733552
	Despacho a distribucion	0.6992	5%	4%	2%	1%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	20%	0.83904
Tiempo ciclo estandar															2.950795	

Tabla 6 Análisis de tiempos cronometrados por bidones con suplementos y tiempos estándar

Bolsas con agua de 350 ml.	Descripción	Tiempo Normal	N.P	B.F	T.P	P.T	E	T°	I.L	T.V	R	T.M	M.M	M.F	Suplementos	Tiempo Estandar
	Llenado	0.0833	5%	4%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	4%	2%	21%	0.100793
	Despacho a distribucion	0.4609	5%	4%	2%	1%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	20%
Tiempo ciclo estandar															0.6538146	

Tabla 7 Análisis de tiempos cronometrados por bidones con suplementos y tiempos estándar.

Una vez asignadas las valoraciones porcentuales según las (tablas 6 y 7), se procedió a sumar los suplementos involucrados por tarea y el valor resultante de lo anterior, se multiplicó con el tiempo normal previamente calculado.

Finalmente, esto nos arroja el tiempo estándar de cada una de las tareas por proceso de producción y el tiempo ciclo estándar, que es no es más que el tiempo que le tomare a un colaborador hacer una tarea del proceso y el tiempo que le llevara al mismo colaborador

hacer todas las tareas del proceso para producir una unidad por completo respectivamente.

Ahora bien, luego de este exhaustivo análisis de tiempos de tareas por proceso de producción, se logró identificar que los factores más predominantes en la ejecución de estas tareas son las necesidades personales, la fatiga provocada, el trabajo de pie y postura, la tensión mental y la monotonía tanto física como mental.

Cabe destacar que en el proceso de producción de bolsas con agua se hizo notoria la diferencia de ejecución de las tareas en comparación con el otro proceso, ya que la intervención directa de los colaboradores se ve limitada al manejo de la maquinaria automatizada lo que facilita el desempeño y focalizándose en gran parte al despacho del producto terminado.

Para finalizar este apartado de estudios de tiempo, se demostrarán estadísticamente los rangos de tiempos por cada proceso de producción a través de la aplicación de errores tanto absolutos, como relativos y porcentuales, como también del uso de intervalos de confianza para corroborar los rangos de tiempos por cada paso del proceso respectivo.

✓ **Errores absolutos, relativos y porcentuales**

A continuación, se mostrarán una secuencia de tablas de cada proceso de producción con sus pasos correspondientes en donde se reflejan los distintos tipos de errores y como estos fueron calculados.

Tipos de errores	Formulas
Error absoluto	$e_a = \frac{\sum_i t_i - t_{prom} }{n}$
Error relativo	$e_r = \frac{e_a}{t_{prom}}$
Error porcentual	$e_p = e_r \times 100\%$

Tabla 8 Tipos de errores con sus respectivas formulas.

Primeramente, se observa la tabla que contiene las distintas fórmulas utilizadas para obtener los errores respectivos en cada paso de elaboración de los productos. Siendo la primer formula el error absoluto que toma en consideración la sumatoria de las diferencias entre el tiempo medido y el tiempo promedio dado, dividido entre el número total de observaciones; que en este estudio son 15.

Luego, se aprecia la fórmula del error relativo que sencillamente es la división entre el error absoluto y el tiempo promedio. Finalmente, para encontrar el error porcentual es multiplicar el error relativo por 100%.

En adición a esta tabla se muestra a continuación dos tablas que incluyen los resultados de los distintos tipos de errores antes mencionados en cada paso correspondiente de producción.

Bidones con agua	Descripción	Error Absoluto	Error Relativo	Error Porcentual
	Lavado garrafon	0.0451	0.0873	9%
	Llenado	0	0	0%
	Etiquetado y sellado	0.0538	0.0794	8%
	Despacho a distribucion	0.1509	0.2051	21%

Tabla 9 Resultados de errores en proceso de bidones.

Bolsas con agua de 350 ml.	Descripción	Error Absoluto	Error Relativo	Error Porcentual
	Llenado	0	0	0%
	Despacho a distribucion	0.0672	0.1385	14%

Tabla 10 Resultados de errores en proceso de bolsas.

En ambas tablas se logran observar que la mayoría de los pasos de producción tienden a tener rangos de tiempos para su ejecución, siendo estos adecuados ya que los colaboradores pueden influir su desempeño por varios factores. Sin embargo, se logró apreciar que el paso de llenado en ambos procesos no presenta ningún tipo de rango de tiempo y esto se debe a que los productos a producir tienen ya establecida una capacidad exacta de almacenamiento, y esto hace que el tiempo de llenado no se extienda y siempre permanezca constante.

Para concluir con los errores absolutos, relativos y porcentuales se mostrarán unas últimas tablas donde se encontrarán los tiempos promedios observados con sus

respectivos rangos de tiempos expresados en minutos por cada proceso productivo. Además, dichas tablas solo reflejan la manera correcta de presentar dichos valores y en esencia es un resumen de lo anteriormente explicado. Siendo importante destacar que los errores serán reflejados con el símbolo (\pm) significando que dichos valores pueden ir desde el rango más bajo de tiempo dado hasta el más alto rango de tiempo dado.

	Descripción	Error Absoulto	Error Relativo	Error Porcentual
Bidones con agua	Lavado garrafon	0.516 \pm 0.0451	0.516 \pm 0.0873	0.516 \pm 9%
	Llenado	0.75 \pm 0	0.75 \pm 0	0.75 \pm 0%
	Etiquetado y sellado	0.677 \pm 0.0538	0.677 \pm 0.0794	0.677 \pm 8%
	Despacho a distribucion	0.736 \pm 0.1509	0.736 \pm 0.2051	0.736 \pm 21%

Tabla 11 Implementación de errores en proceso de bidones.

	Descripción	Error Absoulto	Error Relativo	Error Porcentual
Bolsas con agua de 350 ml.	Llenado	0.0833 \pm 0	0.0833 \pm 0	0.0833 \pm 0%
	Despacho a distribucion	0.4851 \pm 0.0672	0.4851 \pm 0.1385	0.4851 \pm 14%

Tabla 12 Implementación de errores en proceso de bidones.

✓ Intervalos de confianza

Finalmente, como un paso adicional a nuestro análisis de estudio de tiempo se validó la información con el uso de intervalos de confianza (IC) de manera estadística con un nivel de confianza (NC) del 95% para tener una información más segura y acorde a este estudio. Primeramente, se observará las gráficas y formulas estadísticas utilizadas en

este trabajo, luego tablas expresando los resultados de ambos procesos de producción y para concluir, un análisis de los resultados.

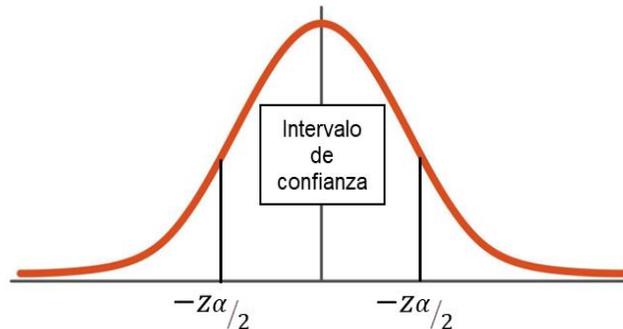


Ilustración 17 Campana de Gauss

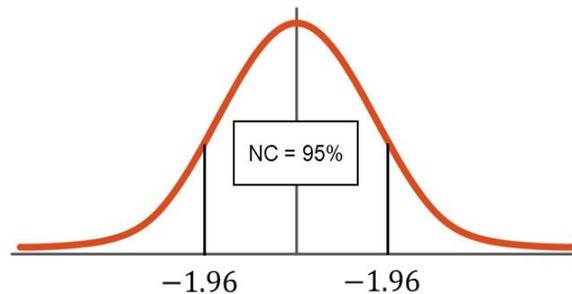


Ilustración 18 Campana de Gauss nivel de confianza

En la ilustración 17 se logra apreciar los parámetros que fueron tomados en consideración para este análisis estadístico desde el nivel de significación que limita la gráfica para formar el intervalo de confianza hasta un nivel de confianza para garantizar una mayor certeza en la estimación. Ahora bien, la ilustración 18 refleja los rangos tanto inferior como superior obtenidos de la tabla estadística de distribución normal, adjuntada en anexos 4 a un nivel de confianza del 95%.

Por consiguiente, se muestra las tablas (13 y 14) de cada producto producido por la empresa con sus pasos necesarios

de fabricación. En estos se observa los tiempos promedios de ejecución de los colaboradores y contiguo a ellos los rangos tanto mínimo y máximo para ejecutar dichas tareas con su desviación estándar respectiva. De igual forma, se incluye la tabla (15) en donde se ve la fórmula con sus abreviaciones utilizada para encontrar los valores verdaderos de los rangos por cada paso productivo.

Bidones con agua	Descripción	Desviación Estandar	Rango minimo	Tiempo promedio observado	Rango maximo
	Lavado garrafon	0.06057	0.3973	0.516	0.6347
	Llenado	0	0.75	0.75	0.75
	Etiquetado y sellado	0.06628	0.5474	0.6773	0.8072
	Despacho a distribucion	0.16809	0.4065	0.736	1.0655

Tabla 13 Datos estadísticos del proceso de llenado de bidones

Bolsas con agua de 350 ml.	Descripción	Desviación Estandar	Rango minimo	Tiempo promedio observado	Rango maximo
	Llenado	0	0.0833	0.0833	0.0833
	Despacho a distribucion	0.08322	0.3220	0.4851	0.6482

Tabla 14 Datos estadísticos del proceso de llenado de bolsas con agua

Simbolos	Formula
x_i =Rango a encontrar (minimo o maximo) μ = Media σ = Desviación Estandar	$Z = \frac{x_i - \mu}{\sigma}$

Tabla 15 Simbología y formulas estadísticas.

En definitiva, el uso de un intervalo de confianza estadístico nos ayudó a proporcionar una estimación más confiable de los parámetros de tiempos. En adición a esto, nos permitió cuantificar la incertidumbre inherente en las mediciones y ofrecer un rango dentro del cual se espera que se encuentren los valores verdaderos. Gracias a esto se puede presentar resultados con una mayor transparencia, destacando tanto la estimación puntual como el margen de error asociado.

Para finalizar, esto no solo facilita la interpretación y comparación de los datos, sino que también refuerza la credibilidad del estudio al demostrar que las conclusiones no se basan en estimaciones arbitrarias, sino en un análisis riguroso y estadísticamente fundamentado.

Registro histórico de ventas

La empresa "Manantial Dios AGUA VIVA" inició sus operaciones a finales del año 2023, enfocándose en la producción y venta de bidones y bolsas de agua de 20 litros y 350 ml, respectivamente, principalmente en el municipio de Teustepe y también en el municipio de Boaco. A continuación, se mostrarán tablas elaboradas a partir de la recolección de datos por parte del propietario de la empresa reflejando registros de cantidades, precios de venta unitarios y totales de los productos en los distintos puntos de ventas como pulperías, distribuidoras, escuelas y casas particulares de las zonas antes mencionadas. Las primeras tablas, identificadas como número (16), muestran los registros de ventas correspondientes al municipio de Teustepe, mientras que las tablas número (17) reflejan las ventas realizadas en el municipio de Boaco.

Es importante hacer mención que este registro histórico de ventas se llevó a cabo desde el mes de noviembre del año 2023 hasta el mes de abril del año 2024

TEUSTEPE	nov-23			dic-23			ene-24		
PRODUCTOS	CANT	PVU	VNT TOTAL	CANT	PVU	VNT TOTAL	CANT	PVU	VNT TOTAL
Bolsa de agua de 350 ml	3000	C\$ 1.50	C\$ 4,500.00	3300	C\$ 1.50	C\$ 4,950.00	2000	C\$ 1.50	C\$ 3,000.00
Bidon de 20 ltr	400	C\$ 50.00	C\$ 20,000.00	800	C\$ 50.00	C\$ 40,000.00	800	C\$ 50.00	C\$ 40,000.00
Totales	3400		C\$ 24,500.00	4100		C\$ 44,950.00	2800		C\$ 43,000.00

Tabla 16 Registro histórico de ventas Teustepe.

TEUSTEPE	feb-24			mar-24			abr-24		
PRODUCTOS	CANT	PVU	VNT TOTAL	CANT	PVU	VNT TOTAL	CANT	PVU	VNT TOTAL
Bolsa de agua de 350 ml	2500	C\$ 1.25	C\$ 3,125.00	3500	C\$ 1.25	C\$ 4,375.00	3800	C\$ 1.25	C\$ 4,750.00
Bidon de 20 ltr	1200	C\$ 50.00	C\$ 60,000.00	1560	C\$ 50.00	C\$ 78,000.00	1800	C\$ 50.00	C\$ 90,000.00
Totales	3700		C\$ 63,125.00	5060		C\$ 82,375.00	5600		C\$ 94,750.00

Tabla 16 Registro histórico de ventas Teustepe.

BOACO	nov-23			dic-23			ene-24		
PRODUCTOS	CANT	PVU	VNT TOTAL	CANT	PVU	VNT TOTAL	CANT	PVU	VNT TOTAL
Bolsa de agua de 350 ml	28000	C\$1.94	C\$ 54,320.00	42000	C\$ 1.94	C\$ 81,648.00	42000	C\$ 1.94	C\$ 81,648.00
Bidon de 20 ltr	800	C\$20.00	C\$ 16,000.00	800	C\$20.00	C\$ 16,000.00	1400	C\$20.00	C\$ 28,000.00
Totales	28800		C\$ 70,320.00	42800		C\$ 97,648.00	43400		C\$109,648.00

Tabla 17 Registro histórico de ventas Boaco

BOACO	feb-24			mar-24			abr-24		
PRODUCTOS	CANT	PVU	VNT TOTAL	CANT	PVU	VNT TOTAL	CANT	PVU	VNT TOTAL
Bolsa de agua de 350 ml	56000	C\$ 1.30	C\$ 72,592.59	63000	C\$ 1.30	C\$ 81,666.67	70000	C\$ 1.30	C\$ 90,740.74
Bidon de 20 ltr	2400	C\$20.00	C\$ 48,000.00	2640	C\$20.00	C\$ 52,800.00	2720	C\$20.00	C\$ 54,400.00
Totales	58400		C\$120,592.59	65640		C\$134,466.67	72720		C\$145,140.74

Tabla 17 Registro histórico de ventas Boaco

Desde su inicio, la empresa ha experimentado una notable aceptación por parte del mercado, logrando ventas por un total de C\$94,820 en tan solo el primer mes. Estas ventas se distribuyen en un 26% en Teustepe y un 74% en Boaco, siendo las bolsas de agua el producto de mayor demanda, generando ingresos por C\$58,820, mientras que los bidones aportaron C\$36,000.

Sin embargo, la empresa carecía de un entendimiento claro de los costos asociados a su proceso de producción, lo que resultaba en una estimación del precio de venta basada en criterios subjetivos en lugar de analizar la rentabilidad. Como se puede apreciar en las tablas, los precios de venta experimentaron una pequeña variación a lo largo de los meses.

En el caso de las bolsas de agua, esta variación se debió a los requerimientos personalizados de algunos clientes en *Teustepe*, quienes deseaban ajustar el número de unidades de bolsas en paquetes de 15, 25 o 35. Los primeros 2 meses de operaciones solicitaban paquetes en base a sus necesidades pactando 15 unidades de bolsas con agua a un precio de C\$10. Y con el inicio del año 2024 se solicitaron paquetes de 25 unidades cuyo precio de venta fue C\$20. A diferencia del municipio de *Boaco* que en todo el tiempo de funcionamiento de la empresa se le vendió a una cantidad fija de 35 unidades por paquete; inicialmente con un precio de C\$18 y eventualmente en el 2024 se incrementó de manera subjetiva una vez más a C\$27. En adición a esto, los precios de los bidones se han mantenidos iguales en todo este tiempo en los distintos sectores, siendo C\$50 en Teustepe y C\$20 en Boaco.

Por otro lado, las cantidades de productos vendidos han ido en aumento desde el inicio de operaciones, partiendo en el mes de noviembre del año 2023 con 31,000 bolsas con agua producidas y vendidas; Y 1,200 bidones con agua en total. Es importante hacer mención que el comportamiento de la demanda de ambos productos fueron distintos, mientras en Teustepe se inicia con 3,000 unidades de bolsas con agua con un aumento de 5 paquetes de 15 unidades por cada mes; en Boaco se incrementó la demanda en un 50% por una presentación de 35 unidades. Ahora bien, los bidones doblaron su demanda en los primeros meses en el municipio de Teustepe pasando de vender 400 unidades a 800 unidades y en el municipio de Boaco se observó constante los dos últimos meses del 2023, sin embargo, en enero del consiguiente año se incrementó un 75%.

La empresa "Manantial Dios AGUA VIVA" cerró con ventas de C\$237,418 en el año 2023, siendo el municipio de Boaco el que generó más ingreso a la compañía con C\$167,968 representando un 70.74% de las ventas y un 29.26% el municipio de Teustepe, lo equivalente a C\$69,450. Sin embargo, el año 2024 hubo un incremento de las ventas de 68% en tan el primer trimestre lo que equivale a C\$161,548.67 de aumento y un gran total de C\$398,966.67.

Costos de producción

En este apartado se expondrán los sistemas de costos correspondientes a los dos productos fabricados por la empresa. Se detallarán los costos unitarios por proceso y por tipo de producto, así como los costos asociados al volumen de producción. Las tablas (18) y (19) presentadas se organizan por cada etapa del proceso, analizando minuciosamente los insumos utilizados y su cantidad requerida garantizando el flujo hacia los procesos subsecuentes.

Todo esto con el objetivo de llevar un seguimiento detallado de los costos en cada etapa del proceso, proporcionando así información precisa para la fijación de precios, además de facilitar la identificación de áreas donde se pueden hacer mejoras para reducir costos.

Para el sistema de costo por proceso de la bolsa de agua de 350 ml y el bidón de 18.9 litros se identificaron como fases del proceso productivo o bien centros de costo principales; la purificación del agua, el llenado de las bolsas y el despacho para la distribución final. A medida que los productos avanzan a través de cada etapa, se registraron los costos unitarios de materiales directos e indirectos y materia prima asociados a cada fase.

SISTEMA DE COSTOS POR PROCESO PRODUCTO BOLSAS CON AGUA DE 350 MILILITROS					
ASIGNACIÓN DE LA MATERIA PRIMA, MATERIAL DIRECTO, MATERIAL INDIRECTO A LOS PROCESOS					
Detalle	Clasificación	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe
<u>Purificación del agua</u>					
Agua	Materia prima	0,00035	m	C\$2,00	C\$0,00
Total de purificación del agua					C\$0,00
<u>Llenado del bidon</u>					
Plastico para bolsas	Material directo	1	RolloX1000	C\$0,09	C\$0,09
Agua	Materia prima	0,00035	m	C\$2,00	C\$0,00
Total de llenado de bidon					C\$0,09
<u>Despacho a distribución del bidon</u>					
Etiqueta de fecha de fabricación y fecha de vencimiento	Material directo	1	RolloX1500	C\$0,04	C\$0,04
Total de despacho a distribución del bidon					C\$0,04

Tabla 18 Sistema de costos por proceso bolsas con agua

SISTEMA DE COSTOS POR PROCESO PRODUCTO BIDONES CON AGUA DE 18.9 LITROS					
ASIGNACIÓN DE LA MATERIA PRIMA, MATERIAL DIRECTO, MATERIAL INDIRECTO A LOS PROCESOS					
Detalle	Clasificación	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe
<u>Purificación del agua</u>					
Agua	Materia prima	0,0189	m	C\$2,00	C\$0,04
Total de purificación del agua					C\$0,04
<u>Lavado del bidon</u>					
Agua	Material indirecto	0,0189	m	C\$2,00	C\$0,04
Jabon gel	Material indirecto	0,005	Lt	C\$150,00	C\$0,80
Total de lavado de bidon					C\$0,84
<u>Llenado del bidon</u>					
Agua	Materia prima	0,0189	m	C\$2,00	C\$0,04
Total de llenado de bidon					C\$0,04
<u>Sellado y etiquetado del bidon</u>					
Tapon de seguridad	Material directo	1	Unidad	C\$2	C\$2,20
Sello termico	Material directo	1	Unidad	C\$1,35	C\$1,45
Total de sellado y etiquetado del bidon					C\$3,65
<u>Despacho a distribucion del bidon</u>					
Etiqueta de fecha de fabricacion y fecha de vencimiento	Material directo	1	RolloX1500	C\$0,04	C\$0,04
Total de despacho a distribucion del bidon					C\$0,04

Tabla 19 Sistema de costos por proceso bidón.

Por consiguiente, se procedió a la clasificación en categorías fundamentales: materia prima, material directo, mano de obra y costos; ya sean fijos y variables para detallar los costos incurridos y necesarios para llevar a cabo una producción regular igual a 100 unidades de bidones y 2,300 unidades de bolsas con agua. Las tablas 19 y 20 presentan totales por categoría, lo que facilita el cálculo del costo unitario del producto y el precio de venta del

mismo. permitiendo relacionar los recursos con cada etapa, incluyendo el tiempo estándar requerido.

Para estructura de costos del bidón de 18.9 litros de obtiene lo siguiente:

ESTRUCTURA DE COSTOS						
COSTOS DE PRODUCCION BIDON 18,9LT						
<u>MATERIA PRIMA Y MATERIAL DIRECTO</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Producción	Costo unidad
Tapón de seguridad	130	Unidad	C\$2.20	C\$260.00	130	C\$2
Sello térmico	130	Unidad	C\$1.35	C\$175.50	130	C\$1.35
Depreciación bidón	130	Unidad	C\$1.25	C\$162.50	130	C\$1.25
Etiqueta de F.V	1	Rolox1500	C\$55.00	C\$0.04	130	C\$0.0003
TOTAL						C\$4.6003
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Producción	Costo unidad
Lavado de bidón	0.559	MIN/H	C\$31.25	C\$17.46	130	C\$0.13
Llenado de bidon	0.819	MIN/H	C\$31.25	C\$25.61	130	C\$0.20
Sellado y etiquetado del bidon	0.734	MIN/H	C\$31.25	C\$22.92	130	C\$0.18
Despacho a distribucion	0.839	MIN/H	C\$31.25	C\$26.22	130	C\$0.20
TOTAL						C\$0.71
<u>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION</u>						
<u>COSTOS VARIABLES</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Produccion	Costo unidad
Agua	3	m ³	C\$5.22	C\$15.66	130	C\$0.12
Energia Electrica	7	Kw	C\$8.77	C\$61.40	130	C\$0.36
Jabon gel	0.005	Lt	C\$160.00	C\$0.80	130	C\$0.01
TOTAL						C\$0.49
<u>COSTOS FIJOS</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Produccion	Costo unidad
Gasolina	23	Litros	C\$43.4	C\$998.20	130	C\$7.68
TOTAL						C\$7.68
<u>COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO</u>						C\$13.48
<u>PRECIO DE VENTA UNITARIO</u>						C\$17.52

Tabla 20 Estructura de costos bidón.

Según los datos obtenidos se puede observar que la materia prima y el material indirecto que se identificó al momento de la visita de campo fueron el tapón de seguridad, el sello térmico y la etiqueta del producto tomada en cuenta por rollo donde este es suficiente para producciones de lotes de 130 bidones, estos materiales son los únicos no reutilizables en el proceso de llenado del producto, es necesario recordar que el bidón va a ser lavado y reutilizado hasta que cumpla su ciclo de utilidad de 100 lavadas por lo que se incluye un costo de depreciación del mismo con un valor proporcional al costo de un bidón nuevo el cual es de C\$125.

Adicional se toma en cuenta la mano de obra directa la cual es tomada en cuenta por el pago proporcional semanal que es de 1500 córdobas netos, dividido entre los 6 días laborados y la carga horaria daría de 8 horas, todo esto repartido equitativamente en el proceso en lavado, llenado, sellado y etiquetado por bidón y finalmente el despacho a la distribución final donde el operador es el encargado de contar y despachar los bidones al vehículo que será el encargado de repartir.

Los costos indirectos de fabricación fueron divididos en variables y fijos, como costos variables se tienen agua potable, energía eléctrica y jabón gel utilizado para el lavado de los bidones. Para el cálculo de los costos de agua potable y luz se calcula dividiendo el total del recibo entre los días laborados al mes para sacar un costo proporcional a este, en el caso del jabón gel solo se tiene un costo proporcional al gasto por lavado de bidones.

Finalmente se obtiene un costo de venta unitario del valor por la realización del producto, pudiendo notar que aun dándole un margen de ganancia del 30% las ganancias totales obtenidas por este producto pueden aumentar este valor a un precio de venta hasta mayor al 100% de

ganancia, todo esto siempre tomando en cuenta los precios que se presentan según la zona y el precio de venta de la competencia.

Para estructura de costos de las bolsas de agua de 350 mililitro de obtiene lo siguiente:

ESTRUCTURA DE COSTOS						
COSTOS DE PRODUCCION BOLSA DE 350ML						
<u>MATERIA PRIMA Y MATERIAL DIRECTO</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Producción	Costo unidad
Plástico para bolsas	10	Libra	C\$77.00	C\$770.00	2300	C\$0.33
TOTAL						C\$0.33
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Producción	Costo unidad
Llenado de bolsa	0.100793	MIN/H	C\$31.25	C\$3.15	2300	C\$0.0013
Despacho a distribución	0.5530216	MIN/H	C\$31.25	C\$17.28	2300	C\$0.0075
TOTAL						C\$0.0089
<u>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION</u>						
<u>COSTOS VARIABLES</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Producción	Costo unidad
Agua	3	m ³	C\$5.22	C\$15.66	2300	C\$0.0068
Energía Eléctrica	7	KW	C\$8.77	C\$61.40	2300	C\$0.0267
Jabón gel	0.005	LT	C\$160.00	C\$0.80	2300	C\$0.0003
TOTAL						C\$0.0339
<u>COSTOS FIJOS</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Producción	Costo unidad
Gasolina	23	Litros	C\$45.00	C\$1,035.00	2300	C\$0.4500
TOTAL						C\$0.4500
<u>COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO</u>						C\$0.8275
<u>PRECIO DE VENTA UNITARIO</u>						C\$1.0758

Tabla 21 Estructura de costos bolsa con agua.

Para los costos de producción tomando en cuenta un lote de 2,300 bolsas de agua de 350 mililitros se toma el mismo análisis que la estructura de costos para el bidón de 18.9 litros, la única diferencia está en las actividades realizadas para la mano de obra directa y por consiguiente los tiempos de producción estimados.

Esta propuesta de costos por proceso facilita la obtención de un costo real del producto, lo cual es de gran importancia para la toma de decisiones. Además, proporciona una referencia para determinar el precio de venta competitivo en el mercado. Según lo observado en las tablas, se cuenta con un margen de utilidad del 30%.

Además, este sistema permitirá controlar los recursos utilizados en cada una de las etapas, proporcionando conocimiento sobre su valor y cantidad. Esto resulta esencial para una gestión eficiente de los recursos sabiendo que un margen de utilidad saludable puede ser indicativo de una correcta operación, donde los costos se gestionan adecuadamente en relación con los ingresos generados.

Ficha de costos

Luego de haber recopilado y analizado toda la información se realizó un registro de costos asociados a las dos presentaciones de distribución de agua purificada con la que cuenta la empresa purificadora de agua Dios Agua Viva, dicha información se plasma a través de una ficha de costos en la cual se presenta detalladamente los costos incurridos en la elaboración del producto utilizándose como una herramienta fundamental para el crecimiento organizacional de la empresa ya que en esta se proporciona una visión clara y precisa de los costos involucrados en la operación del negocio.

En la parte superior de la ficha se especifica la fecha exacta en la que se registró la información lo que permitirá identificar de una manera más sencilla y eficaz los cambios de precios que se hayan realizado a lo largo de los diferentes lotes de producción, también se detalla una muestra visual y el nombre de la presentación del producto que se está tratando, seguidamente se detallan todos los costos involucrados en el proceso, adicionando el margen de utilidad para poder visionar de una mejor manera el precio de venta establecido.

Estas especificaciones de las fichas de costos fueron realizadas para la presentación de bidón identificada como; Garrafón de agua de 18,9lt y la presentación de bolsita identificada como; Bolsa de agua de 350ml. Todo esto es fundamental para mantener la claridad y la organización en el registro de los costos de la empresa, así como se muestra a continuación.

Ficha de costos para bidón de agua de 18,9lt.

FICHA DE COSTOS		FECHA	
SISTEMA DE COSTOS POR PROCESO			
PRODUCTO		DESCRIPCIÓN	
		Bidón de agua de 18,9lt	
CONCEPTO		COSTO UNITARIO	
MATERIAL DIRECTO		C\$4.60	
COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA		C\$0.71	
COSTOS VARIABLES		C\$0.49	
COSTO FIJO		C\$7.68	
COSTO DE PRODUCCION UNITARIO		C\$13.48	
MARGEN DE UTILIDAD		30%	
PRECIO DE VENTA		C\$17.52	

Tabla 22 Ficha de costos bidón.

Ficha de costos para Bolsa de agua de 350ml.

FICHA DE COSTOS		FECHA
SISTEMA DE COSTOS POR PROCESO		
PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	
	Bolsa de agua de 350ml	
CONCEPTO	COSTO UNITARIO	
MATERIAL DIRECTO	C\$0.33	
COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	C\$0.0089	
COSTOS VARIABLES	C\$0.03	
COSTO FIJO	C\$0.45	
COSTO DE PRODUCCION UNITARIO	C\$0.83	
MARGEN DE UTILIDAD	30%	
PRECIO DE VENTA	C\$1.0758	

Tabla 23 Ficha de costos bidón.

Análisis de precios con resultados

En esta sección se presentarán comparativas entre los precios previos a la implementación de este estudio monográfico, periodo en el cual no se contaba con asesoramiento profesional ni registros adecuados; y los precios recomendados al propietario tras el análisis exhaustivo de todo el proceso de producción en términos de costos. Es fundamental tener presente que los precios de venta de cada producto variaban en función del municipio de destino, abarcando tanto Boaco como Teustepe. A continuación, se muestra una tabla que muestra lo anterior:

Precio de venta unitario		
Municipio	Bolsa de agua	Bidon
Boaco	C\$ 1.30	C\$ 20.00
Teustepe	C\$ 1.25	C\$ 50.00

Tabla 24 Precio de venta bolsa y bidon.

En este se puede apreciar no solo que la empresa vendía a precios distintos sino también que la variación era considerable en un producto con respecto al otro, los cuales estos eran establecidos de manera empírica y carecían de fundamentos contables sólidos. Durante los últimos dos meses del año en curso (2024), la empresa ha comercializado bidones de agua al municipio de Teustepe a un precio unitario de C\$50, mientras que las bolsas de agua se vendieron a C\$1.25 cada una. En contraste, en el municipio de Boaco, los bidones se vendieron a un precio inferior de C\$20, mientras que las bolsas de agua experimentaron un ligero aumento, alcanzando los C\$1.30 por unidad.

Luego de analizar los procesos y determinar los costos asociados a cada producto se han determinado los costos unitarios de producción, lo que ha permitido la estandarización y mayor claridad a la empresa en su toma de decisiones, al mismo tiempo que se garantiza el cumplimiento del porcentaje de ganancia deseado por el propietario (30%).

Se mostrará un análisis comparativo entre los precios previamente establecidos por la empresa con respecto a los nuevos precios propuesto, tomando como base los costos de producción unitarios obtenidos a través de cálculos y ganancias esperadas, los cuales ascienden a C\$17.52 para los bidones y C\$1.0758 para las bolsas de agua.

En el municipio de Boaco, se evidencian ganancias económicas significativas en ambos productos. Los precios de venta actuales son competitivos para alcanzar el margen de ganancia deseado, sino que también resultan suficientes para cubrir los costos fijos y variables asociados con el proceso de fabricación. Donde, para las ventas de bolsa de agua se tiene una ganancia significativa del 57% y en el caso de los bidones hay una ganancia con respecto al promedio de venta actual de 13% lo que monetaria se traduciría a C\$0.23 y C\$2.48 respectivamente. A continuación, se plasma lo explicado anteriormente.

BOACO	Bolsa de agua 350ml	Bidón de agua 18,9lt
Detalle	valor	valor
Precio promedio de venta actual	C\$1.30	C\$20.00
Precio de venta planteado	C\$1.07	C\$17.52
Variación	C\$0.23	C\$2.48

Tabla 25 Precio de venta Boaco.

Por otro lado, en el municipio de Teustepe se logra apreciar una ganancia económica del 65% en los bidones vendidos lo que significa una cobertura total de los costos asociados al proceso de producción, teniendo en cuenta que un margen de ganancia mayor al 50% nos arroja que el precio de venta de un producto es más del doble del costo de producción. Esto es bastante alto y generalmente se observa en productos sumamente rentables pudiendo considerar a la vez que la existencia de una alta demanda sin competencia significativa. Para la bolsa de agua se tiene un porcentaje de ganancia del 14%. Todo esto resumiéndose monetariamente a C\$32.48 y C\$0.18 respectivamente. A continuación, se plasma lo explicado anteriormente.

TEUSTEPE	Bolsa de agua 350ml	Bidón de agua 18,9lt
Detalle	valor	valor
Precio promedio de venta actual	C\$1.25	C\$50.00
Precio de venta planteado	C\$1.07	C\$17.52
Variación	C\$0.18	C\$32.48

Tabla 26 Precio de venta Teustepe.

Como se puede observar en las tablas anteriores, la empresa está teniendo considerables ganancias en sus 2 puntos de ventas. Sin embargo, dicho análisis fue con los precios propuestos después de la identificación de los costos que incurrían. Pero, es de suma importancia que en el punto de venta de Boaco se haga un aumento de precio de ambos productos de al menos un 10% ya que el despliegue a distribución en la zona es de aproximadamente 25 minutos, unos 20 kilómetros de distancia.

Dicho aumento responde al consumo de combustible de aproximadamente 2 litros, tanto de ida como de regreso. Es por eso que a continuación se presentara un análisis de precio en el punto de venta más alejado, para que la empresa conozca el nuevo precio de venta sugerido y su estado financiero ante esa consideración correspondiente.

BOACO	Bolsa de agua 350ml	Bidon de agua 18,9lt
Detalle	valor	valor
Precio promedio de venta actual	C\$1.30	C\$20.00
Precio de venta planteado	C\$1.17	C\$19.26
Variación	C\$0.13	C\$0.74

Ante el factor distancia en función al consumo de combustible la empresa sigue mostrando ganancias, pero ahora a una menor medida. Es de gran importancia que este factor sea de interés y un determinante a la toma de decisiones de la empresa, ya que dichos precios no pueden seguir siendo establecidos de manera subjetiva como se ha operado desde sus inicios.

Punto de equilibrio

A través de la realización del punto de equilibrio logramos indicar el nivel de ventas necesario para cubrir todos los costos fijos y variables que ha realizado la empresa purificadora de agua desde los inicios de la inversión. Al conocer este punto se puede entender cuánto se debe vender para no incurrir en pérdidas y alcanzar el punto donde los ingresos son iguales a los costos totales, los cuales se muestran a continuación de una manera más detallada.

Primeramente, se toman en cuenta todos los costos fijos en los que el dueño de la empresa realiza una inversión mensual ya que son necesidades indispensables para poder llevar a cabo gran parte de las operaciones dentro de la producción, de igual forma se toma en cuenta la depreciación mensual de vehículos y maquinarias.

Costes fijos	
Detalle	Cantidad
Agua	C\$ 535.00
Energía	C\$ 1,500.00
Salarios	C\$ 12,000.00
Combustible	C\$ 4,000.00
Mascarillas	C\$ 100.00
Impuestos	C\$ 500.00
Telefonía	C\$ 400.00
Papelería	C\$ 100.00
Materiales de limpieza	C\$ 790.00
Depreciación vehículos	C\$ 14,400.00
Depreciación maquinaria	C\$ 4,600.00
Total	C\$ 38,925.00

Tabla 27 Costos fijos.

Luego, se tienen los costos variables utilizados para la producción y los costos variables unitarios anteriormente calculados para ambas presentaciones.

Costos variables	
Garrafón de agua de 18,9lt	
Tapón de seguridad	C\$ 5,280.00
Sello térmico	C\$ 3,480.00
Etiqueta de F.V	C\$ 110.00
Lanilla	C\$ 240.00
Jabón neutro	C\$ 480.00
Bolsa de agua de 350ml	
Libra de bolsa	C\$ 18,480.00
Total	C\$ 28,070.00

Tabla 28 Costos variables.

Costo variable unitario	
Bidon 18,9lt	C\$ 4.70
Bolsa 350ml	C\$ 0.33

Tabla 29 Costo variable unitario.

Según la fórmula del punto de equilibrio: $PEQ = CFT / (PVU - CVU)$

Donde:

PEQ: Punto de equilibrio.

CFT: Costos fijos totales.

PVU: Precio de venta unitario.

CVU: Costo variable unitario.

TEUSTEPE					
Producto	Produccion	Precio de venta unitario	Costo variable unitario	Margen de contribucion unitaria	PEQ
Bolsa 350ml	55200	C\$1.25	C\$0.33	C\$0.92	42,531
Bidon 18,9lt	2400	C\$50.00	C\$4.70	C\$45.30	859

Tabla 30 Punto de equilibrio en Teustepe

Aplicando el punto de equilibrio a los costos fijos totales versus el margen de contribución unitario el cual fue obtenido de la diferencia entre el precio de venta unitario y el costo variable unitario se obtuvo un punto de equilibrio en Teustepe para las bolsas de 350 ml de 42,531 lo que nos indica que al momento de vender dicha cantidad de bolsas de agua no se obtendrán pérdidas ni ganancias, de igual forma en los bidones donde se obtiene un punto de equilibrio de 859 bidones.

De igual forma se calcularon las cantidades requeridas para alcanzar el equilibrio económico en el segundo punto de venta de la empresa arrojando 40,328 unidades de bolsas de agua y 2,544 bidones.

BOACO					
Producto	Produccion	Precio de venta unitario	Costo variable unitario	Margen de contribucion unitaria	PEQ
Bolsa 350ml	55200	C\$1.30	C\$0.33	C\$0.97	40,328
Bidon 18,9lt	2400	C\$20.00	C\$4.70	C\$15.30	2544

Tabla 31 Punto de equilibrio en Boaco

Ahora bien, los puntos de equilibrios antes mencionados se realizaron con los precios de venta establecidos empíricamente por el propietario de la empresa, estos fueron definidos sin el conocimiento de los costos que incurrían en los procesos de fabricación tanto de bolsas de agua como bidones. Por consiguiente, se mostrará en la tabla 32, el punto de equilibrio para ambos puntos de ventas con los costos identificados y verificados en el proceso de elaboración de estos productos. El objeto de esto es demostrar que, si se llegase a cambiar los precios de ventas por los precios de ventas recomendados, estos pueden representar un desafío a la empresa para alcanzar su punto de equilibrio económico debido a los bajos precios. No obstante, dicho escenario es únicamente ante una fuerte una disminución de precios en el mercado por parte de la competencia en este rubro. Es fundamental destacar además que el

análisis exhaustivo de los costos y gastos que incurren en estos procesos no solamente nos brinda el costo real y precio real de cada producto, sino que nos demuestra la amplia flexibilidad de accionar con la que cuenta la empresa ante una variación de precios en el mercado.

Finalmente, la empresa puede seguir operando bajo los precios con los que iniciaron operaciones ya que se demostró en apartados anteriores que hay un significativo rendimiento económico por ambos productos. Y si existiera mayor oferta de productos competencia, la empresa Manantial Agua Viva tiene la capacidad de poder ajustar estos precios propuestos según necesidades y objetivos vigentes del negocio.

PRECIO PROPUESTO					
Producto	Produccion	Precio de venta unitario	Costo variable unitario	Margen de contribucion unitaria	PEQ
Bolsa 350ml	55200	C\$1.08	C\$0.33	C\$0.74	52,531
Bidon 18,9lt	2400	C\$17.52	C\$4.70	C\$12.82	3,036

Tabla 32 Punto de equilibrio con precios propuestos

XIII. Conclusiones

A partir de la investigación realizada para determinar los costos de producción en la empresa purificadora de agua Manantial Dios Agua Viva, se llegó a las siguientes conclusiones:

Se investigó la información de los costos de la planta purificadora Manantial Dios Agua Viva por medio de herramientas como el diagrama de Ishikawa, entrevistas y el método de las 5's, en donde se evidenció la aplicación empírica en los procesos realizados y la ausencia de un sistema de costos de producción.

Se describió los rigurosos procesos de purificación del agua embotellada, que abarcan desde la extracción, purificación, almacenamiento hasta la distribución final. Estos procesos son esenciales para garantizar la inocuidad y calidad del producto.

Se clasificó los elementos de la estructura del costo de la planta purificadora Manantial Dios Agua Viva por un sistema de costos por procesos, el cual ayudó a definir el costo unitario para (2) dos productos, que en el caso de la bolsa de 350 ml es de C\$ 0.82 y para el garrafón de 18,9 lt es de C\$ 13.48. Así mismo se determinó el precio de venta para (2) dos productos con un margen de utilidad del 30%, que en el caso de la bolsa de 350ml es de C\$ 1.07 y para el garrafón de 18.9 lt es de C\$ 17.52.

Se determinó el margen de contribución para la planta purificadora Manantial Dios Agua Viva siendo de C\$ 0.74 para la bolsa de 350 ml y C\$ 12.82 para el bidón de 18,9. De igual forma se determinó el punto de equilibrio multiproducto con respecto a los costos fijos y variables el cual es de 52,531 bolsas de 350 ml y 3,036 bidones de 18.9 Ltrs

XIV. Recomendaciones

Una vez conocido el punto de equilibrio, se pueden establecer metas de ventas realistas. Estas metas pueden ser utilizadas como referencia para evaluar el desempeño de la empresa y tomar decisiones estratégicas sobre la expansión del negocio, permitiendo así poder llegar a determinar qué productos o servicios son más rentables y cuáles pueden necesitar ajustes en términos de precios, costos de producción o estrategias de marketing. De igual forma, esto permitirá al dueño poder llegar a ajustar sus precios dependiendo de la competencia de mercado que se tenga. Después de analizar la situación real de la purificadora y a las debilidades encontradas se recomienda lo siguiente:

- Adoptar formatos para el control de los elementos del costo y de las operaciones que se realizan en la purificadora para tener mejores resultados del proceso productivo.
- Hacer uso de la herramienta aplicada como lo es las 5's con el objetivo de mantener orden dentro del espacio donde se lleva a cabo el proceso productivo, de esta forma se asegura un proceso inocuo que no genere pérdidas en el producto final a causa de un ambiente de trabajo que no proporcione las condiciones necesarias.
- Darle uso y continuidad a la implementación del sistema de costos por procesos diseñado, mismo que se hizo tomando en cuenta las necesidades de la purificadora de tal forma que permita determinar los costos unitarios, además de la correcta fijación del precio de venta y la elaboración de los estados financieros.
- Adecuar e Implementar el sistema de costos de producción para los demás productos que se llevan a cabo a futuro para mejorar

las debilidades existentes y fortalecer el crecimiento de la purificadora, con el objetivo de tener un mayor control de los registros contables dentro de la empresa proporcionando claridad ante cualquier toma de decisión para beneficio de esta.

XV. Bibliografía

(ROA), R. E. (n.d de n.d de n.d). UP SPAIN. Obtenido de <https://www.up-spain.com/blog/rentabilidad-economica-roa/>

Ana Zita Fernandes. (12 de 10 de 2022). Toda Materia. Obtenido de <https://www.todamateria.com/hipotesis/>

Castro, D., & Veliz, G. (s.f.). Estudio de Pre Factibilidad de un sistema de embotellamiento de agua purificada, en el municipio de La Cruz de Rio Grande periodo 2022-2026. (Tesis de ingeniería). Universidad Nacional de Ingeniería , Managua, Nicaragua .

Corvo, H. (26 de Mayo de 2021). Liferder. Obtenido de <https://www.liferder.com/margen-de-contribucion/>

García, M. (2020). Determinación de los costos de producción en el cultivo de papa en la Finca. (Tesis de licenciatura). UNAN-MANAGUA, Estelí, Nicaragua .

Grudemi, E. (Julio de 2019). Enciclopedia Economía . Obtenido de <https://enciclopediaeconomica.com/punto-de-equilibrio/>

López, B. S. (17 de Agosto de 2017). ABCFinanzas.com. Obtenido de <https://abcfinanze.com/administracion-financiera/elementos-del-costos/>

Molinarez, C. V. (2010). Fundamentos y Tecnicas de Costos. Cartagena de Indias, Colombia: Universidad Libre.

Pacheco, J. (08 de Septiembre de 2023). Web y Empresas. Obtenido de Web y Empresas: <https://www.webyempresas.com/elementos-del-costos/>

Pérez, E. (13 de Abril de 2023). MiTRADE.
Obtenido de

<https://www.mitrade.com/es/articulo/otros/estrategia/que-es-rentabilidad-economica>

Quintana, C. (13 de Julio de 2022). OBERLO. Obtenido de OBERLO: <https://www.oberlo.es/blog/estructura-de-costos>

Ricardo, R. (8 de Noviembre de 2022). Estudyando. Obtenido de <https://estudyando.com/costos-de-produccion-formula-y-ejemplos-que-es-el-costo-de-produccion/>

Del Agua, C. N. (s. f.). Las propiedades del #Agua. gov.mx. <https://www.gob.mx/conagua/articulos/las-propiedades-del-agua?idiom=es#:~:text=Propiedades%20qu%C3%ADmicas,a%20unirse%20una%20s%20con%20otras.>

Berganzo, J., & Berganzo, J. (2024, 5 marzo). Las '5s' para ser más productivo. Sistemas OEE - Technology To Improve. <https://www.sistemasoe.com/implantar-5s/>

OIT. (1996). Capítulo 22. Estudio de tiempos. Valoración del ritmo. En OIT (Ed), Introducción al estudio del trabajo (pp. 305-320). Ginebra, Suiza

XVI. Anexos

Anexo 1 Entrevista

La siguiente entrevista fue realizada al propietario de la empresa purificadora de agua Manantial Dios Agua Viva, con el objetivo de saber los inicios, el proceso de ideación y las expectativas futuras de crecimiento de la empresa.

- a. ¿Dónde está ubicada la empresa purificadora de agua?
- b. ¿Cómo nació la idea de crear una empresa?
- c. ¿Cómo decidió que iba a segmentar su empresa en el departamento que se encuentra ubicada?
- d. ¿Cuál fue la base financiera para la inversión inicial?
- e. ¿Cuál es el registro de activos facturados que posee?
- f. ¿Cuál es el costo total de producción diario?
- g. ¿Sabe cuánto ha sido la inversión total del proyecto?
- h. ¿Cuál es el periodo de recuperación en el que considera usted va recuperar todo el dinero invertido?
- i. ¿Cuántas son las ventas totales por día?
- j. ¿Cuántas son las ventas totales por semana?
- k. ¿Cuál es su segmentación de mercado?
- l. ¿Cuál es la principal competencia de la empresa?
- m. ¿Cuáles son los planes a futuro para la empresa purificadora de agua?
- n. ¿Cuáles son las estrategias de venta para vencer a la competencia?
- o. ¿Quién es el encargado de tomar las decisiones administrativas de la empresa?
- p. ¿Cuántos empleados tiene dentro de la empresa?
- q. ¿Cuál es el salario mensual de los trabajadores?

Anexo 2 Ficha de costos para productos

FICHA DE COSTOS	FECHA	
SISTEMA DE COSTOS POR PROCESO		
PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	
IMAGEN		
CONCEPTO	COSTO UNITARIO	
MATERIAL DIRECTO		
COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA		
COSTOS VARIABLES		
COSTO FIJO		
COSTO DE PRODUCCION UNITARIO		
MARGEN DE UTILIDAD		
PRECIO DE VENTA		

Anexo 3 Sistema de suplementos por descanso

SUPLEMENTOS CONSTANTES			HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES			HOMBRE	MUJER
Necesidades personales			5	7	e) Condiciones atmosféricas				
Básico por fatiga			4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)				
SUPLEMENTOS VARIABLES			HOMBRE	MUJER					
a) Trabajo de pie					16			0	
Trabajo se realiza sentado(a)			0	0	14			0	
Trabajo se realiza de pie			2	4	12			0	
b) Postura normal					10			3	
Ligeramente incómoda			0	1	8			10	
Incómoda (inclinación del cuerpo)			2	3	6			21	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)			7	7	5			31	
					4			45	
					3			64	
					2			100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)					f) Tensión visual				
Peso levantado por kilogramo					Trabajos de cierta precisión			0	0
2,5			0	1	Trabajos de precisión o fatigosos			2	2
5			1	2	Trabajos de gran precisión			5	5
7,5			2	3	g) Ruido				
10			3	4	Sonido continuo			0	0
12,5			4	6	Sonidos intermitentes y fuertes			2	2
15			5	8	Sonidos intermitentes y muy fuertes			5	5
17,5			7	10	Sonidos estridentes			7	7
20			9	13	h) Tensión mental				
22,5			11	16	Proceso algo complejo			1	1
25			13	20 (máx)	Proceso complejo o de atención dividida			4	4
30			17		Proceso muy complejo			8	8
33,5			22		i) Monotonía mental				
d) Iluminación					Trabajo monótono			0	0
Ligeramente por debajo de la potencia calculada			0	0	Trabajo bastante monótono			1	1
Bastante por debajo			2	2	Trabajo muy monótono			4	4
Absolutamente insuficiente			5	5	j) Monotonía física				
					Trabajo algo aburrido			0	0
					Trabajo aburrido			2	2
					Trabajo muy aburrido			5	5

Anexo 4 Distribución normal

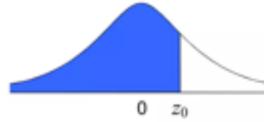
Probabilidad acumulada inferior para distribución normal N(0,1)

www.vaxasoftware.com

μ = Media

σ = Desviación típica

$$P(z \leq z_0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{z_0} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$



Tipificación: $z_0 = \frac{x - \mu}{\sigma}$

z_0	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	z_0
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359	0,0
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753	0,1
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141	0,2
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517	0,3
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879	0,4
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224	0,5
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549	0,6
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852	0,7
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133	0,8
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389	0,9
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621	1,0
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830	1,1
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015	1,2
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177	1,3
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319	1,4
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441	1,5
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545	1,6
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633	1,7
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706	1,8
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767	1,9
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817	2,0
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857	2,1
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890	2,2
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916	2,3
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936	2,4
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952	2,5
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964	2,6
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974	2,7
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981	2,8
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986	2,9
3,0	0,9986	0,9986	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	3,0
3,1	0,9990	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	3,1
3,2	0,9993	0,9993	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	3,2
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	3,3
3,4	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	3,4
3,5	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	3,5
3,6	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	3,6
3,7	0,9998	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	3,7
3,8	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	3,8
3,9	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	3,9

$1-\alpha$	90%	92%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
α	10%	8%	6%	5%	4%	3%	2%	1%
$z_{\alpha/2}$	1,645	1,751	1,881	1,960	2,054	2,170	2,326	2,576
z_{α}	1,282	1,405	1,555	1,645	1,751	1,881	2,054	2,326

Siendo:

$1-\alpha$ = Nivel de confianza
 α = Nivel de significación

Anexo 5 Costos incluyendo el consumo de combustible

ESTRUCTURA DE COSTOS						
COSTOS DE PRODUCCION BIDON 18,9LT						
MATERIA PRIMA Y MATERIAL DIRECTO						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Producción	Costo unidad
Tapon de seguridad	130	Unidad	C\$2.00	C\$260.00	130	C\$2.00
Sello termico	130	Unidad	C\$1.35	C\$175.50	130	C\$1.35
Depreciacion bidon	130	Unidad	C\$1.25	C\$162.50	130	C\$1.25
Etiqueta de F.V	1	Rollox1500	C\$55.00	C\$0.04	130	C\$0.0003
TOTAL						C\$4.6003
MANO DE OBRA DIRECTA						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Produccion	Costo unidad
Lavado de bidón	0.559	MIN/H	C\$31.25	C\$17.46	130	C\$0.13
Llenado de bidón	0.819	MIN/H	C\$31.25	C\$25.61	130	C\$0.20
Sellado y etiquetado del bidón	0.734	MIN/H	C\$31.25	C\$22.92	130	C\$0.18
Despacho a distribución	0.839	MIN/H	C\$31.25	C\$26.22	130	C\$0.20
TOTAL						C\$0.71
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION						
COSTOS VARIABLES						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Producción	Costo unidad
Agua	3	m ³	C\$5.22	C\$15.66	130	C\$0.12
Energía Eléctrica	7	Kw	C\$6.77	C\$47.40	130	C\$0.36
Jabón gel	0.005	Lt	C\$150.00	C\$0.75	130	C\$0.01
TOTAL						C\$0.49
COSTOS FIJOS						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Produccion	Costo unidad
Gasolina	27	litrod	43.4	C\$1,171.80	130	C\$9.01
TOTAL						C\$9.01
COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO						C\$14.81
PRECIO DE VENTA UNITARIO						C\$19.26

ESTRUCTURA DE COSTOS						
COSTOS DE PRODUCCION BOLSA DE 350ML						
<u>MATERIA PRIMA Y MATERIAL DIRECTO</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Producción	Costo unidad
Plástico para bolsas	10	Rollo	C\$77.00	C\$770.00	2300	C\$0.33
TOTAL						C\$0.33
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Producción	Costo unidad
Llenado de bolsa	0.100793	MIN/H	C\$31.25	C\$3.15	2300	C\$0.0014
Despacho a distribución	0.5530216	MIN/H	C\$31.25	C\$17.28	2300	C\$0.0075
TOTAL						C\$0.0089
<u>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION</u>						
<u>COSTOS VARIABLES</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Producción	Costo unidad
Agua	3	m ³	C\$5.22	C\$15.66	2300	C\$0.0068
Energia Electrica	7	Kw	C\$8.77	C\$61.40	2300	C\$0.0267
Jabon gel	0.005	Lt	C\$160.00	C\$0.80	2300	C\$0.0003
TOTAL						C\$0.0339
<u>COSTOS FIJOS</u>						
Detalle	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe	Produccion	Costo unidad
Gasolina	27	litros	45	C\$1,215.00	2300	C\$0.5283
TOTAL						C\$0.5283
<u>COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO</u>						C\$0.9058
<u>PRECIO DE VENTA UNITARIO</u>						C\$1.1775