



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Escuela Superior Tepeji Del Rio Hidalgo

Tesis

“Modelo de estandarización de una purificadora”

Que para obtener el título de licenciatura en ingeniería industrial

Presenta

José Manuel Sandoval Montaño.

Directores de tesis

Ing. Hugo Jiménez Hernández.

Ma. De Lourdes García Vargas.

Tepeji del Rio, Hidalgo, 10 de octubre 2025



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Escuela Superior de Tepeji del Río

Campus Tepeji del Río.

*

*

C. JOSÉ MANUEL SANDOVAL MONTAÑO

Candidato a Licenciado en Ingeniería Industrial
PRESENTE

Por este conducto le comunico el jurado que fue asignado a su proyecto terminal de carácter profesional denominado: "Modelo de estandarización de una purificadora" con el cual obtendrá el título de Licenciado en Ingeniería Industrial y que después de revisarlo, han decidido autorizar la impresión del mismo, hechas las correcciones que fueron acordadas.

A continuación, se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del jurado:

PRESIDENTE: DRA. MA. DE LOURDES ELENA GARCIAS VARGAS

SECRETARIO: ING. HUGO JIMÉNEZ HERNÁNDEZ

PRIMER VOCAL: MTRO. HÉCTOR DANIEL MOLINA RUIZ

SEGUNDO VOCAL: MTRO. JORGE MARTÍN HERNÁNDEZ M.

ATENTAMENTE

"AMOR ORDEN Y PROGRESO"

Tepeji del Río, Hidalgo, 29 de septiembre 2025

MTRO. JORGE MARTÍN HERNÁNDEZ MENDOZA
Coordinador de la Lic. en Ingeniería Industrial



Avenida del Maestro No. 41, Colonia Nativitas
Segunda Sección, Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo,
Méjico, C.P. 42885
Teléfono: 7717172000 Ext. 50401
estr@uah.edu.mx

"Amor, Orden y Progreso"



2025



uah.edu.mx

Dedicatoria

A ti mamá:

Por haberme formado con buenos valores y buenos sentimientos, por haber inculcado en mí las ganas de progresar y esa buena ambición de siempre querer más sin hacer menos a los demás, es para mí un placer el compartir contigo este logro en mi vida.

A ti papá:

Por haber sido muy insistente y estricto en cuanto a mis estudios, mi personalidad y hábitos cotidianos, gracias a ello ahora soy una persona muy diferente y con una perspectiva de vida completamente distinta, por ello enfoqué este trabajo en este negocio.

A ti hermana:

Por ser esa persona en la que siempre puedo confiar, por escucharme y apoyarme en cada momento difícil, por nunca dejarme solo y estar al pendiente de mí.

A mi esposa e hija:

A ti, mi amor, por siempre apoyarme y motivarme en esos momentos cuando estaba decaído, por darme calma y tranquilidad para seguir adelante, a ti, hija, por ser ese motor en mi vida para no sentir el cansancio y siempre dar más de mí para salir adelante y darte esa vida que te mereces.

A Francisco Javier Castelazo Zamora:

A ti, amigo, por ser esa gran amistad que siempre me ha apoyado y ha ayudado a salir adelante, tengo una promesa contigo la cual estoy a punto de cumplir y no he olvidado con el paso del tiempo, gracias por tu sincera amistad.

Agradecimientos

A mis padres:

Quiero agradecer a mis padres ya que sin su apoyo y educación esto no hubiese sido posible, gracias **a ti, papá, por todos sus consejos tanto de vida como educativos, gracias a ti, mamá,** por el apoyo y la confianza que siempre has tenido en mí, gracias por nunca dejarme solo y enseñarme a salir adelante siempre.

A mi hermana:

Gracias a ti, hermana, por el apoyo que siempre me has brindado, por esos buenos momentos juntos, gracias por siempre preocuparte por mí y mi familia, gracias por siempre motivarme a realizar cosas nuevas.

A mi esposa e hija:

Gracias por estar en todos los momentos importantes de mi vida, gracias a ambas por llegar a darle sentido a mi vida, gracias por seguir avanzando como familia y nunca dejarme solo, quiero darles las gracias por siempre motivarme a salir adelante y no conformarme con nada.

A mis asesores, Ma. De Lourdes García Vargas, Ing. Hugo Jiménez Hernández:

Quiero agradecer a mis asesores por el gran apoyo y preocupación por concluir con esta etapa de mi carrera, a usted, Doctora Ma. De Lourdes García Vargas por el apoyo durante mi instancia en la institución, gracias a usted, Ing. Hugo Jiménez Hernández por sus enseñanzas y el apoyo brindado durante mi instancia en la institución.

A la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (Escuela Superior Tepeji):

Quiero agradecer a mi máxima casa de estudios por las enseñanzas, por darme esta oportunidad de formar parte de esta gran comunidad estudiantil.

CONTENIDO

GLOSARIO DE TÉRMINOS	10
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	14
 1.1 Descripción del problema	15
 1.2 Análisis del Problema	15
 1.3 Justificación	16
 1.4 Objetivos	17
<i> 1.4.1 Objetivos general:</i>	<i>17</i>
<i> 1.4.2 Objetivos específicos:</i>	<i>17</i>
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL	18
 2.1 Fundamentación teórica	19
<i> 2.1.1 Contextualización</i>	<i>19</i>
 2.2 Marco teórico	20
<i> 2.2.1 Historia de la Estandarización</i>	<i>20</i>
<i> 2.2.2 Métodos de estandarización</i>	<i>24</i>
<i> 2.2.2.1 Lean Management</i>	<i>24</i>
<i> 2.2.2.2 Six Sigma</i>	<i>30</i>
<i> 2.2.3 Control</i>	<i>45</i>
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	53
 3.1 Diseño de la investigación	54
 3.2 Población y muestra	54
 3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	54
 3.4 Recursos	55
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	56
 4.1 Análisis general de situación actual	57
 4.2 Generalidades de la empresa.....	59

4.3 Comunidad.....	59
CAPÍTULO V DISEÑO MODELO DE ESTANDARIZACION...61	
5.1 Toma de tiempos.....	62
5.2 Diagrama de flujo Proceso de purificación de agua.....	70
5.3 Implementación de hojas de proceso en actividades.....	71
5.4 Implementación de archivos de control.....	84
CAPÍTULO VI RESULTADOS.....86	
6.1 Resultados del proyecto.....	87
6.1.1 Archivo de costeo.....	87
6.1.2 Programas de mantenimiento y 5's.....	92
6.1.3 Hojas de proceso y ayudas visuales autorizadas.....	94
6.1.4 Toma de tiempos con el proceso estandarizado.....	108
CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..115	
Conclusiones.....	116
Recomendaciones.....	118
Referencias.....	119

Contenido de tablas.

Tabla 1. Logística de reparto.....	57
Tabla 2. Precio de venta al público	57
Tabla 3. Costo por garrafón	58
Tabla 4. Tiempos estándar	59
Tabla 5. Tiempos tallado y enjuague	62
Tabla 5.1. Tiempos tallado y enjuague.....	63
Tabla 6. Tiempos Llenado.....	64
Tabla 6.1. Tiempos Llenado.....	65
Tabla 7. Tiempos Llenado.....	66
Tabla 7.1. Tiempos Llenado.....	67
Tabla 8. Tiempo de reparto.....	68
Tabla 8.1. Tiempo de reparto.....	69
Tabla 9. Hoja de proceso Tallado y Enjuague.....	71
Tabla 9.1. Hoja de proceso Tallado y Enjuague.....	72
Tabla 9.2. Hoja de proceso Tallado y Enjuague.....	73
Tabla 10. Hoja de proceso Llenado de garrafón.....	74
Tabla 10.1. Hoja de proceso Llenado de garrafón.....	75
Tabla 10.2. Hoja de proceso Llenado de garrafón	76
Tabla 10.3. Hoja de proceso Llenado de garrafón	77
Tabla 11. Hoja de proceso clorado.....	78
Tabla 11.1. Hoja de proceso clorado.....	79
Tabla 12. Hoja de proceso preparación de planta.....	80
Tabla 12.1. Hoja de proceso preparación de planta.....	81
Tabla 13. Ayuda visual para inspección de garrafones.....	82
Tabla 14. Ayuda visual para inspección de camioneta para arranque.....	83
Tabla 15. Archivo de control de producción	85
Tabla 16. Archivo de control de cuenta.....	86

Tabla 17. Aumentos de precio de venta	88
Tabla 18. Comparativa de costo	89
Tabla 19. Control de costos	90
Tabla 20. Costo promedio mensual	90
Tabla 21. Costo promedio semanal	90
Tabla 22. Costo de mano de obra	90
Tabla 23. Costo por garrafón.....	91
Tabla 24. Programa de mantenimiento.....	92
Tabla 25. Programa de 5's	93
Tabla 26. Comparativa de tiempos	108
Tabla 27. Tiempos tallado y enjuague con estandarización.....	110
Tabla 27.1. Tiempos tallado y enjuague con estandarización.....	111
Tabla 28. Tiempos llenado con estandarización.....	111
Tabla 28.1. Tiempos llenado con estandarización.....	112
Tabla 29. Tiempo de reparto.....	113
Tabla 29.1. Tiempo de reparto.....	114

Contenido de Graficas

Gráfica 1. Costo por garrafón.....	58
Gráfica 2. Costo por garrafón.....	91

Contenido de Figuras

Figura 1. 5 principios Lean.....	26
Figura 2. Desperdicios que disminuyen el valor del producto.....	29
Figura 3. Fórmula de “Defectos por millón de piezas”	31
Figura 4. Metodología AGILE.....	39
Figura 5. Metodología Moderna de AGILE.....	40
Figura 6. Valores AGILES.....	41
Figura 7. Estructura organizacional de la micro-empresa.....	56
Figura 8. Diagrama de flujo proceso de purificación de agua.....	66
Figura 9. Hoja de inspección arranque unidad autorizada.....	94
Figura 10. Hoja de inspección garrafones unidad autorizada.....	95
Figura 11. Hoja de proceso tallado y enjuague autorizada.....	96
Figura 11.1. Hoja de proceso tallado y enjuague autorizada.....	97
Figura 11.2. Hoja de proceso tallado y enjuague autorizada.....	98
Figura 12. Hoja de proceso llenado autorizada.....	99
Figura 12.1. Hoja de proceso llenado autorizada.....	100
Figura 12.2. Hoja de proceso llenado autorizada.....	101
Figura 12.3. Hoja de proceso llenado autorizada.....	102
Figura 13. Hoja de proceso clorado autorizada.....	103
Figura 13.1 Hoja de proceso clorado autorizada.....	104
Figura 14. Hoja de proceso preparación de planta autorizada.....	105
Figura 14.1. Hoja de proceso preparación de planta autorizada.....	106
Figura 14.2. Hoja de proceso preparación de planta autorizada.....	107

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Contextualización: Es el conjunto de circunstancias que afectan e influyen en algo. De esta manera, la contextualización será el proceso de análisis a través del cual algo es explicado.

Optimizar: Se refiere al proceso de mejorar algo para que alcance su mejor rendimiento, eficiencia o resultado deseado. Implica analizar y ajustar diferentes aspectos con el objetivo de lograr un equilibrio óptimo entre variables y alcanzar un estado más favorable.

Control: Es una de las principales funciones de la administración, junto con la planeación, la organización y la dirección. Su cometido fundamental es velar por que los procesos de la organización ocurran conforme a lo planificado, y evaluar la eficacia de los resultados obtenidos, es decir, su grado de proximidad respecto al ideal.

Estándar: Un estándar se refiere a una norma, regla o criterio establecido que se utiliza como referencia para evaluar o medir la calidad, el rendimiento o la conformidad en una variedad de situaciones. Los estándares proporcionan un marco de referencia común que permite la comparación y la evaluación objetiva.

Eficiencia: Es la capacidad o virtud de lograr un efecto determinado utilizando los recursos disponibles de manera adecuada. No se limita solo a conseguir un resultado, sino a hacerlo de la manera más racional y económica posible.

Optimización: La optimización se refiere al proceso de hacer que algo funcione de la mejor manera posible o de obtener el mejor resultado con los recursos disponibles. Implica encontrar la solución más eficiente y efectiva a un problema o tarea específica.

Producción: La producción es la actividad económica que se encarga de transformar los insumos para convertirlos en productos.

RESUMEN

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo diseñar un Modelo de Estandarización de una purificadora que se adapte a las distintas actividades del equipo de trabajo cumpliendo los objetivos de la empresa para incrementar a un 80% la capacidad instalada. Por lo que, a través de los objetivos específicos se pretende estandarizar actividades, implementar un costo de mantenimiento y herramientales, controlar fugas de dinero, trabajar a un 80% de la capacidad instalada. La investigación que se lleva a cabo es de tipo evaluativo, descriptivo y de campo. Se considera de campo ya que el estudio se realiza en el mismo lugar en donde se encuentran las instalaciones y en donde se realiza el proceso, permite obtener información más concisa sobre el tema, manejar datos, analizar las necesidades. De tipo descriptivo, ya que una vez que se obtienen los datos, se procede a describir, registrar, analizar e interpretar la información para el desarrollo de las actividades de trabajo. Finalmente se evalúan las necesidades de la estandarización en la purificadora de agua para diseñar el Modelo de Estandarización. A través de las herramientas de estandarización de procesos , tiempos y movimientos, aplicación de las 5s y hojas de control e implementación de los archivos de control se llegó a los siguientes resultados: con la implementación de las hojas de proceso se mejoraron los tiempos hasta en un 45% como lo es en el caso de tallado y enjuague, esto gracias a las habilidades que se desarrollaron en el operador, en el caso de las rutas de reparto se mejoraron un 14% esto debido a un ajuste en estas mismas, siguiendo una secuencia de reparto.

Además, es importante mencionar que “Aqua Mag” es una purificadora que cuenta ya con 14 años en el mercado de venta de garrafones de agua purificada, con una presentación del garrafón de 19 litros, y recibe todo tipo de garrafón, desde el de Bonafont hasta el sencillo que no cuenta con agarradera. La microempresa cuenta con la experiencia y conocimiento en el proceso de purificación de agua, actualmente el establecimiento cuenta con ventas promedio de 800 garrafones por semana con un día de descanso, y la capacidad instalada de 1500 garrafones a la semana con un día de descanso, esto indica que trabaja a un 53.33% de la capacidad, el establecimiento presenta distintas problemáticas ya que no cuenta

con un modelo de estandarización, esto debido a que el personal que labora adapta el método de trabajo a su manera.

INTRODUCCIÓN

La estandarización facilita el trabajo, asimismo permite asegurar que las cosas sucedan y se realicen de la misma forma con el fin de lograr los objetivos de la empresa. La siguiente estructura de tesis permite demostrar el modelo de estandarización de una purificadora.

El **capítulo I** permite identificar la problemática de la empresa.

El **capítulo II** indica la parte teórica y contextual, nos brinda la información de algunos ejemplos de estandarización y control.

El **capítulo III** indica la metodología que se usó para la recopilación de información para llevar a cabo este proyecto.

El **capítulo IV** informa la situación actual de la empresa, a través de esta analizar el diseño de estandarización que se va a implementar.

El **capítulo V** muestra el diseño de estandarización que se realiza y los archivos de control que se implementan.

El **capítulo VI** presenta los resultados que se obtuvieron al realizar la estandarización y la implementación de los archivos de control, así como los beneficios que se obtuvieron al estandarizar.

Por último, en el **capítulo VII** se llega a las conclusiones y recomendaciones para obtener los beneficios y mejorar como empresa.

CAPÍTULO I.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La estandarización nos permite asegurar que las actividades se realicen con la misma forma, asimismo esta nos permite asegurar los objetivos de la empresa ya que a través de la estandarización implementamos controles para así asegurar los resultados esperados.

El propósito de este proyecto es implementar un modelo de estandarización en una purificadora de agua, ya que esta cuenta con muchas deficiencias y perdidas, por lo tanto, se trabajará en un modelo que se adapte a las necesidades de la empresa cuidando la parte del recurso humano, debido a que gran parte de las actividades en los procesos tienen intervención humana, es por eso que se analizarán detalladamente todas y cada una de las actividades para definir como realizar las operaciones.

1.2 Análisis del Problema

La empresa a la cual se implementará modelo de estandarización no cuenta con modelo alguno, ya que ellos trabajan de acuerdo a los puntos de vista de los operadores y estos mismos adaptan el trabajo a lo que ellos creen correcto, sin embargo, se encontraron algunas inconsistencias las cuales se presentan a continuación:

- No se cuenta con una planeación de los mantenimientos.
- Las rutas no cuentan con un orden o secuencia de reparto.
- No cuenta con hojas de proceso.
- La mano de obra tiene bastantes tiempos muertos.
- Actualmente se trabaja a un 53,33% de la capacidad instalada.

- El establecimiento cuenta con distintas fugas de dinero (perdidas).

1.3 Justificación

El control de los procesos en todo tipo de establecimiento es un punto importante ya que, si no se tiene un control adecuado, la empresa puede comenzar a tener pérdidas; es por ello que la estandarización juega un papel importante en un trabajo. La estandarización también conocida como “normalización” nos habla de adaptar uno o varios procesos a una serie de normas o reglas de referencia, para mejorar el sistema actual, generar un mayor rendimiento, ordenar y agilizar los procesos para una mejor toma de decisiones, y así mismo mejorar los resultados de la empresa.

El estudio busca asegurar una correcta realización del trabajo, reducción de costes y tiempos, agilización de los procesos, mejorar la calidad del servicio o producto, mejorar la atención al cliente y así generar la confianza con este, además de adaptarse a los cambios en el entorno, impulsar la cultura empresarial y facilitar la resolución de problemas. Es por ello que estandarizar e implementar controles en esta microempresa de llenado de garrafones de agua es de suma importancia para así asegurar que los procesos se realicen de manera adecuada, logrando los objetivos de la misma.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivos generales:

Diseñar un modelo de estandarización de una purificadora que se adapte a las distintas actividades del equipo de trabajo cumpliendo los objetivos de la empresa para incrementar a un 80% la capacidad instalada.

Se pretende posicionar la purificadora como la numero uno en la zona, dar un servicio de calidad, ofrecer un producto de calidad, generar el sentido de pertenencia con nuestros colaboradores

1.4.2 Objetivos específicos:

- Aplicar las herramientas necesarias para estandarizar el proceso
- Implementar un costo de mantenimiento y herramientales

Se busca controlar fugas de dinero además de trabajar a un 80% de la capacidad instalada.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL

2.1 Fundamentación teórica

2.1.1 *Contextualización*

Es habitual que una empresa esté compuesta por una amplia variedad de personas.

Aunque esta diversidad puede ser beneficiosa para la formación de equipos colaborativos y heterogéneos, también puede representar un desafío en la búsqueda de resultados consistentes a lo largo del tiempo debido a las diferencias en creencias, opiniones y estilos de trabajo entre los individuos.

La preservación de estándares de calidad es esencial para que las organizaciones mantengan su reputación, ofrezcan productos excepcionales a los consumidores y reproduzcan la fórmula que les ha otorgado reconocimiento. El proceso de estandarización implica modificar o ajustar características en un producto, servicio o procedimiento con el fin de alinearlos con un modelo o norma común. Esto facilita la creación de pautas que establecen especificaciones comunes que deben cumplir los productos y que son reconocidas internacionalmente (Gobierno de México, 2015; Apaza, 2025).

Según Tbm, una firma global de consultoría (2025), la estandarización se presenta como la mejor opción para armonizar las capacidades creativas del personal y sus diversos talentos con una operativa eficiente y entrega de resultados fundamentada en reglas.

2.2 Marco teórico

2.2.1 *Historia de la Estandarización*

El pionero de la estandarización fue Ely Whitney, un inventor y artesano estadounidense. En el siglo XIX, recibió un encargo de 10.000 mosqueteros para el ejército de Estados Unidos, pero no logró cumplir con el plazo establecido. El presidente Thomas Jefferson lo convocó a la Casa Blanca para que explicara el retraso. Whitney llegó con una caja que contenía todas las partes necesarias para ensamblar 10 mosqueteros y organizó las piezas idénticas en montones frente a los congresistas presentes. A continuación, pidió a varios miembros del congreso que seleccionaran una pieza al azar de cada montón y, al final, lograron ensamblar un mosquete completo. Repitieron este proceso hasta completar los 10 mosqueteros.

Whitney clarificó que, en lugar de fabricar 10.000 mosqueteros únicos y artesanales, había creado moldes y maquinaria para producir piezas intercambiables en serie. Anteriormente, si alguna parte de un mosquete artesanal fallaba, se desechaba toda el arma; solo era necesario reemplazar la pieza estándar por otra para que el mosquete quedara como nuevo. Gracias a estos moldes y herramientas, podía producir otros 10.000 mosqueteros en una quinta parte del tiempo requerido por los métodos artesanales anteriores, posicionando así a Estados Unidos como una potencia industrial líder. La estandarización es fundamental para la productividad, la calidad y el trabajo en serie, conceptos que más tarde

popularizó Henry Ford. Es considerada un requisito esencial por ISO y un prerequisito clave para superar el subdesarrollo (Pulsopyme,2025).

A principios del siglo XIX, Europa se encontraba en un estado de agitación, con los efectos de la revolución industrial manifestándose en diversas partes del continente. La transformación en el transporte comenzó con la invención de la máquina de vapor y el ferrocarril. Uno de los primeros desafíos para estandarizar fue la construcción de las vías por donde circulaban los trenes; era necesario que los países alcanzaran un consenso sobre las dimensiones, materiales y características de estas infraestructuras. Este contexto propició la introducción del telégrafo. Una vez que este nuevo medio de comunicación se activó, sus ventajas se hicieron evidentes al conectar más estrechamente a las empresas e industrias que necesitaban transmitir noticias y mensajes rápidamente. Tanto el ferrocarril como el telégrafo tuvieron un impacto significativo en la Europa del siglo XIX (GEA, s.f. y Morales, 2017).

Con el fin de establecer una estructura y un método que abordaran los problemas derivados de las nuevas tecnologías comunicativas y las necesidades de los usuarios, se fundó en 1865 la Unión Internacional de Telegrafía (ITU por sus siglas en inglés), la primera organización intergubernamental e internacional creada con este propósito. Sin duda alguna, la ITU marcó un hito en el esfuerzo por estandarizar las comunicaciones entre diferentes naciones.

Dentro del tema de la Estandarización, en Pulsopyme,2025 se señala que sin estandarización no es viable desarrollar sucursales o franquicias financiadas por inversores externos. Asimismo, resalta que carecer de estándares puede resultar perjudicial ante la competencia debido a la falta de un sistema cohesivo para ventas, producción, atención al cliente o logística. Es fundamental evitar que cada colaborador actúe según su propio criterio; aunque es importante considerar las contribuciones individuales, al final es necesario establecer un sistema operativo estandarizado.

Al revisar otros sitios de la WEB como avps online (2025), se encontró que Henry Ford afirmó: “La estandarización actual es la base necesaria sobre la cual se construye el progreso futuro”. Si uno ve la estandarización como una representación de las mejores prácticas conocidas hoy, pero susceptibles a mejora mañana, alcanzará grandes logros; si, por otro lado, se percibe como una limitación, entonces se detendrá el avance”.

Nacido en 1863 en una granja cerca de Detroit, Ford desarrolló desde joven una profunda admiración por las máquinas. Después de trabajar como mecánico e ingeniero para varias compañías —incluida Edison—, su dedicación lo llevó a diseñar su primer automóvil en 1896. Posteriormente fundó Ford Company en 1903 y lanzó al mercado el modelo T en 1908, revolucionando así toda la industria automotriz. Fue un gran inventor, destacando en el diseño vehicular, así como en diseñar los métodos productivos empleados. Esta frase resume el enfoque hacia la producción en

cadena: "Cualquier cliente puede tener el coche del color que desee, siempre y cuando sea negro" (Ford, H. 2025).

La implementación de estándares y producción en cadena permitió una reducción drástica en los precios; cuando salió al mercado el Ford T costaba 825 dólares y ocho años después su precio cayó a 360 dólares. Esta disminución estuvo acompañada por un aumento considerable en los salarios de los trabajadores que superaron a aquellos ofrecidos por otras empresas. Para 1918, aproximadamente la mitad de los vehículos circulantes en Estados Unidos eran Ford T; este modelo permaneció con una producción en serie durante casi dos décadas hasta 1927 y se vendieron más de quince millones.

Sin embargo, desde sus inicios el sistema productivo fue objeto de críticas severas; recordemos, algunos artistas como Charles Chaplin retrataron a un empleado alienado apretando tuercas repetidamente dentro del contexto laboral filmado en "Tiempos Modernos". El escritor inglés Aldous Huxley también imaginó su poco atractivo *Mundo Feliz* como una sociedad inspirada por principios fordistas donde incluso el inicio del calendario estaba relacionado con el nacimiento del industrial estadounidense (Ford, 2025).

Por lo tanto, es necesario reconocer tanto aspectos positivos como negativos del "fordismo". Entre los beneficios destaca indudablemente el incremento del nivel de vida para millones de habitantes; gracias a la producción masiva, muchos de ellos pudieron acceder a productos cuya fabricación bajo normas

tradicionales habría sido significativamente más costosa. Sin embargo, esto plantea nuevamente preocupaciones ya señaladas por Adam Smith sobre cómo esa especialización extrema podría afectar negativamente al desarrollo personal del trabajador involucrado.

2.2.2 Métodos de estandarización

2.2.2.1 *Lean Management*

El enfoque Lean es esencial para la estandarización de procesos, con el principio central de eliminar desperdicios y optimizar el flujo de valor en toda la organización. Esta filosofía se origina en la industria manufacturera, especialmente del Sistema de Producción Toyota (TPS), cuyo objetivo era mejorar las operaciones, maximizar la eficiencia y elevar la calidad del producto mediante la eliminación de actividades innecesarias. La metodología Lean promueve una resolución colaborativa de problemas y un pensamiento a largo plazo. Aunque sus raíces están en la ‘Lean manufacturing’, actualmente se aplica en múltiples sectores y en la gestión Lean de diversos tipos de proyectos, donde el enfoque principal es eliminar desperdicios y optimizar procesos. Ejemplos incluyen: desarrollo de software, logística, gestión de proyectos, atención sanitaria, construcción, educación, empresas petroleras, administración pública, comercio y servicios bancarios. La metodología Lean proporciona diversas herramientas con distintos propósitos y enfoques que juntas conforman el sistema Lean (Stepanets, 2024) (Fettke, P. y Di Francesco Marino, C., 2025).

De acuerdo a la Metodología Lean, Según (Stepanets, 2024), las principales herramientas son:

Mapa de flujo de valor: se considera como una representación gráfica del flujo de materiales e información desde el proveedor hasta el cliente. Su propósito es identificar cuellos de botella, desperdicios y áreas susceptibles a mejora en el proceso productivo.

Poka Yoke: esta herramienta es importante para prevenir errores y fallos humanos durante los procesos productivos, ya que genera dispositivos o sistemas que detectan fallas antes de que estas causen problemas.

Método de las 5S: conjunto de prácticas japonesas que nos ayudan a organizar y limpiar el espacio laboral con miras a aumentar la eficiencia y reducir desperdicios.

Kaizen: herramienta orientada a la mejora continua que busca implementar pequeños cambios que resulten en mejoras significativas acumuladas. Este ejercicio permite identificar constantemente oportunidades para mejorar y fomentar una cultura colaborativa entre los empleados en busca de ser mejores cada día. Tanto en sus hábitos como en su desempeño en el trabajo

Heijunka (nivelación de producción): intenta evitar variaciones drásticas en la carga laboral para lograr un flujo más equilibrado y constante. Esto ayuda a disminuir la sobrecarga tanto para trabajadores como para máquinas e impide una acumulación excesiva de inventario.

Just-In-Time: aborda los desperdicios asociados al enfoque de la manufactura al producir únicamente lo necesario, cuando es necesario y en cantidades precisas para que, en el momento de la producción, se genere el mínimo stock. Esto contribuye a minimizar inventarios y tiempos de espera y gastos innecesarios.

Kanban: un sistema visual utilizado para controlar el flujo del trabajo, buscando un equilibrio entre el trabajo que se necesita realizar y la disponibilidad del trabajador o de cada miembro del equipo.

Figura 1

5 principios Lean



Nota. La figura muestra los 5 principios de la metodología Lean manufacturing, los cuales se describen uno a uno a continuación. Fuente: Stepanets (20024).

1. Definir el valor. Este es el principio esencial de la metodología Lean. Primero, es crucial identificar qué elementos aportan mayor valor a los clientes. Esto facilita el enfoque en las funcionalidades que realmente requieren los clientes y permite discernir entre los procesos que generan valor y aquellos que no.

2. Mapear la cadena de valor. Implica una evaluación completa del proceso desde el inicio al término, por lo que es necesario identificar cada etapa implicada en la entrega del producto o servicio. Posteriormente, se deben diferenciar las etapas que añaden valor de aquellas que no lo hacen, buscando eliminar o al menos reducir estas últimas.

3. Establecer el flujo de trabajo. Una vez identificados los pasos que aportan valor, se debe preguntar sobre la continuidad y reconocer que es vital garantizar un flujo continuo del trabajo entre las etapas, evitando interrupciones y cuellos de botella para minimizar el tiempo inactivo y asegurar un funcionamiento eficiente del proceso.

4. Implementar un sistema "pull". La metodología sugiere que la producción debe alinearse con la demanda real de los clientes en lugar de basarse en pronósticos que posteriormente serán muy difíciles de colocar, evitando así la sobreproducción, y en lo posible disminuir los costos de inventario y de

esta forma asegurar que los recursos sean utilizados únicamente cuando son necesarios. Un ejemplo sería aplicar este sistema en minoristas y reabastecer existencias según datos de ventas en tiempo real, no a partir de estimaciones sobre las necesidades del cliente. Si una tienda observa que un artículo específico tiene una alta rotación, ordena pequeñas cantidades para satisfacer esa demanda sin acumular excesos innecesarios.

5. Buscar la perfección. Uno de los principios fundamentales del Lean manufacturing es su naturaleza continua. El proceso no concluye con alcanzar un resultado determinado; siempre está la oportunidad de buscar la perfección y seguir mejorando con el fin de encontrar maneras de reducir desperdicios a lo largo de toda la cadena de valor. Además del enfoque hacia el valor para los clientes, el proceso Lean también presta especial atención a las pérdidas, definidas como cualquier cosa que disminuya el valor del producto o no aporte beneficios a la empresa. Según lo indicado por el Sistema de Producción Toyota (TPS), debemos enfocarnos en identificar ciertos tipos de desperdicios:

Figura 2

Desperdicios que disminuyen el valor del producto.



Nota. La figura 2 presenta los principales desperdicios de la metodología Lean manufacturing, los cuales se describen a continuación, realizados con GrantPRO. Fuentes: (Stepanets, 2024) (ganttpro.com,2025)

1. **Sobreproducción:** significa generar una cantidad mayor a la necesaria o antes de que sea requerida. Dentro de la filosofía de Toyota, se considera que la sobreproducción es el desperdicio más significativo que origina otros problemas y gastos innecesarios.
2. **Transporte:** Trasladar elementos no requeridos en los procesos constituye otro tipo de desperdicio y gasto dentro del enfoque Lean. Cada movimiento incrementa el riesgo de retrasos o daños, además de la exposición de robos; todo esto eleva los costos generales de envío.
3. **Existencias:** Los inventarios de materias primas, piezas o productos almacenados, así como los trabajos en curso, representan fondos

inmovilizados que no pueden ser utilizados para el desarrollo del negocio; se considera materia paralizada.

4. Espera: Abarca el tiempo inactivo del operador durante la operación del equipo, se deben considerar sus viáticos, además de retrasos y fallas en el envío del producto. Todo esto consume tiempo en el proceso productivo sin añadir valor al producto.

5. Movimiento: Los desplazamientos innecesarios de empleados, equipos o maquinaria consumen una gran cantidad de tiempo en conjunto, dando como resultado un aumento del costo del producto sin incrementar su valor real.

6. Defectos: Los errores se traducen en costos adicionales para su corrección; por esta razón, es importante reducirlos al mínimo.

7. Sobre procesamiento: Se produce cuando se invierte más tiempo en un producto de lo necesario para satisfacer las necesidades del cliente, lo que también implica gastos adicionales.

2.2.2.2 Six Sigma

Six Sigma integra la estandarización de procesos con análisis estadísticos para minimizar defectos y elevar la calidad. Esta metodología proporciona un enfoque sistemático para la resolución de problemas. Se fundamenta en una métrica de variación en la eficiencia de los procesos, conocida como “Defectos por millón de oportunidades” (DPMO), que difiere de “Defectos por

millón de piezas". El término "oportunidades" se refiere al número potencial de defectos que pueden surgir durante un proceso, no solo a los defectos que puede tener el producto final (ED, 2017) (Safari et al., 2025). La variación se calcula utilizando la siguiente fórmula:

Figura 3

Formula de "Defectos por millón de piezas"

$$\text{DPMO} = \frac{1.000.000 \times \text{número de defectos}}{\text{número de unidades} \times \text{número de oportunidades}}$$

Nota. La figura 3. Muestra la fórmula de los defectos por millón, y esta se describe a continuación.

Número de defectos: Corresponde a los productos fallados tomados con base en una muestra proporcional a las unidades totales.

Número de unidades: Corresponde a los productos finales terminados.

Número de oportunidades: Corresponde a la cantidad de defectos posibles que pueden ocurrir por producto.

Según los resultados, se clasifican en distintas categorías en una escala que va de menor a mayor, donde Sigma abarca hasta 690.000 DPMO y es menos eficiente que Sigma 6, que incluye 3,4 DPMO y representa el nivel más alto

de eficiencia. Los diferentes grados de esta escala indican cuántas veces pueden ocurrir desviaciones en ciertos procesos (ED, 2017; Safari et al., 2025).

De acuerdo con la enciclopedia Humanidades (ED, 2017), *Six Sigma* surgió como una propuesta del psicólogo estadounidense Mikel Harry durante su pasantía en Motorola, específicamente en el departamento de “Capacitación de herramientas de diagnóstico avanzado”, como parte de su tesis doctoral. Harry comenzó a investigar las variaciones en los procesos de la empresa con el fin de mejorarlos. En estadística, este tipo de variaciones se conoce como “desviación estándar” y se simboliza con la letra griega sigma (σ). Además de estudiar la variación, también analizó la posibilidad de implementar mejoras continuas en los procesos empresariales.

La propuesta de Harry fue puesta en práctica con el fin de optimizar la calidad en los procesos de Motorola. Con el tiempo, esta iniciativa mostró significativas mejoras y contribuciones para la compañía. En 1991, los directivos de Allied Signal, una firma dedicada a la ingeniería, automoción y aeroespacial, se interesaron por estas estrategias y decidieron adoptarlas. La empresa experimentó un notable éxito al duplicar tanto sus ventas como sus beneficios. En 1994, Harry estableció *Six Sigma Academy*, una consultora internacional, y en 2003 se fundó el *Six Sigma Management Institute*, que ofrece formación especializada basada en la metodología *Six Sigma*.

El principal objetivo de esta metodología es alcanzar niveles casi perfectos en cada fase de los procesos productivos dentro de una organización. A través del análisis de la variabilidad en los procesos y la eliminación de las causas subyacentes a los problemas, es posible lograr altos estándares de calidad en la productividad y el rendimiento organizacional. Six Sigma integra un enfoque cuantificable con un análisis cualitativo (ED, 2017; Safari et al., 2025).

2.2.2.3. ISO 9001: Sistemas de Gestión de Calidad

De acuerdo con la norma ISO 9001:2015, la certificación ISO 9001 se fundamenta en la aplicación de procesos normalizados que garantizan una calidad constante en productos y servicios. Un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) abarca varios componentes esenciales que permiten a una organización gestionar y optimizar sus procesos de manera efectiva. Entre estos elementos se encuentran:

Política de Calidad: Esta política es un documento formal que contiene los principios y metas relacionados con la calidad que la organización se compromete a seguir. Proporciona orientación y un marco de referencia para que todos los colaboradores reconozcan la relevancia de la calidad en su labor cotidiana.

Planificación de la Calidad: El SGC también contempla la planificación al definir cómo se alcanzarán los objetivos de calidad, qué recursos serán necesarios y cómo se evaluarán los resultados. Este proceso incluye unir

todos los procedimientos críticos y asignar las responsabilidades correspondientes.

Control de Procesos: Este aspecto hace referencia a establecer procedimientos y prácticas para asegurar que los productos y servicios cumplan con los estándares predefinidos. Para controlar un proceso es necesario recopilar datos sobre el comportamiento y el rendimiento de los procesos y llevar a cabo auditorías internas.

Mejora Continua: El enfoque en la mejora continua tiene un ciclo fundamental que consiste en Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), que juega un papel primordial en este contexto, ya que facilita a la organización revisar y ajustar sus procesos para maximizar tanto su eficacia como su eficiencia operativa.

Gestión de No Conformidades: El SGC debe implicar un mecanismo para identificar, analizar y corregir no conformidades o desviaciones relacionadas con los estándares de calidad establecidos. Este procedimiento es crucial para evitar la repetición de errores y mejorar globalmente la calidad.

La norma ISO 9001 establece una serie de requisitos que una organización debe satisfacer para implementar un SGC eficaz, entre ellos destacan algunos particularmente relevantes:

Enfoque en el Cliente: La norma resalta la relevancia de atender las necesidades de los clientes y aumentar su satisfacción. Esto se logra

mediante la provisión de productos y servicios que se alineen con sus expectativas.

Liderazgo: Es necesaria la participación activa de la alta dirección, así como el compromiso para la implementación y el sostenimiento del Sistema de Gestión de Calidad (SGC), ofreciendo orientación y respaldo en todos los niveles de la organización.

Compromiso del Personal: La ISO 9001 estipula que todos los miembros del equipo deben estar dedicados a cumplir con los estándares de calidad solicitados y contribuir de manera activa a la mejora de los procesos.

Enfoque basado en procesos: La organización debe identificar y gestionar los procesos clave necesarios que impactan la calidad, asegurando su eficacia y eficiencia.

Mejora Continua: Es uno de los principios fundamentales de la ISO 9001, la búsqueda de la mejora de procesos promoviendo un ciclo ininterrumpido de evaluación y ajuste.

2.2.2.4. *Business Process Management (BPM)*

De acuerdo con International Business Machines (IBM, 2025), la gestión de procesos de negocio (BPM) se enfoca en analizar y mejorar procesos fundamentales mediante el uso de tecnologías digitales y la automatización. Aún cuando llega a confundirse con la gestión de tareas y proyectos, el alcance del BPM es más extenso que estos aspectos relacionados. La

gestión de tareas se concentra en actividades individuales, mientras que el BPM examina todo el proceso desde su inicio hasta su fin. Por otro lado, la gestión de proyectos se refiere a un trabajo específico y limitado en el tiempo, mientras que el BPM se dedica a procesos que son susceptibles de repetición.

Según IBM (2025), mediante la reingeniería continua de procesos, las organizaciones pueden perfeccionar sus flujos de trabajo globales, lo que debería resultar en una mayor eficiencia y reducción de costos. El concepto no es novedoso; los principios *Six Sigma* y *Lean* son ejemplos representativos de metodologías asociadas al BPM. La gestión de procesos de negocio se divide en tres categorías: aquella centrada en la integración, otra enfocada en las personas y una tercera orientada a la documentación.

La BPM centrada en la integración se especializa en procesos que requieren poca intervención humana, dependen principalmente de APIs y mecanismos para integrar datos entre diversos sistemas, como los utilizados en la gestión de recursos humanos (HRM) o en la gestión de relaciones con clientes (CRM).

BPM enfocado en las personas: A diferencia de la BPM orientada a la integración, este tipo prioriza la interacción humana, especialmente en situaciones que requieren aprobación. Las interfaces de usuario intuitivas, que incluyen funciones de arrastrar y soltar, permiten a los equipos asignar

tareas a distintos roles, lo cual facilita la rendición de cuentas a lo largo del proceso.

BPM centrada en documentos: Este tipo se concentra en un documento particular, como un contrato, cuando una empresa adquiere un producto o servicio, este debe atravesar diversas etapas de formularios y rondas de aprobación para establecer un acuerdo entre el cliente y el proveedor.

Un sistema BPM enérgico comienza definiendo las etapas implicadas en un flujo de trabajo. Esto ayuda al equipo a detectar áreas susceptibles de mejora y establecer métricas para perseguir el avance. Al implementar la gestión de procesos empresariales, las organizaciones pueden optimizar sus operaciones, resultando así en mejores alcances comerciales. Para alcanzar estos objetivos es esencial comprender completamente el ciclo de vida de la BPM. Según (IBM, 2025), los cinco pasos del ciclo son:

1.Diseñar el proceso: Se deben escribir los logros esperados dentro del proceso. A partir de ahí, es fundamental identificar las tareas individuales dentro del marco general de BPM y designar responsables de las labores para cada fase del flujo de trabajo. Los pasos deben estar claramente delineados para facilitar una mejor identificación de oportunidades para optimizar el proceso y las métricas posteriores que permitirán medir su mejora.

2.Crear un modelo: En esta etapa, el equipo debe elaborar una representación visual del modelo del proceso, incluyendo detalles

específicos como cronogramas, descripciones de tareas y flujos de datos involucrados. El trabajo se aligera utilizando un software especializado en gestión de procesos.

3. Ejecutar: Se debe aplicar una prueba piloto mediante la implementación del nuevo sistema BPM. Después de obtener e incorporar la información y dar una retroalimentación, se podrá comenzar a desplegar el proceso para una audiencia más amplia.

4. Monitorear: En esta fase, es crucial que el equipo supervise el proceso, evalúe mejoras en eficiencia e identifique los cuellos de botella adicionales para dar una pronta solución.

5. Optimizar: En esta fase se realizan ajustes definitivos al proceso con el objetivo de mejorar su rendimiento.

2.2.2.5. Agile

Según progressalean (2020), el enfoque Agile suele relacionarse con el desarrollo de software, aunque su aplicación se extiende a la estandarización de procesos en contextos cambiantes, permitiendo flexibilidad sin sacrificar la coherencia. Este enfoque surgió a principios del siglo XXI, cuando un grupo de especialistas en desarrollo de software redactó un documento en apoyo a las nuevas metodologías ágiles durante una reunión en Utah, Estados Unidos.

La metodología Agile representa un cambio significativo en la gestión de proyectos para numerosas empresas, incluyendo Google, Amazon y Microsoft. Este concepto innovador se ha difundido globalmente y parece haber llegado para quedarse. El propósito de la metodología es organizar y distribuir tareas rápidamente entre equipos multidisciplinarios de manera flexible. A diferencia de los métodos tradicionales en cascada o *waterfall*, que planifican cada detalle desde el inicio y no permiten adaptaciones ante imprevistos—lo que dificulta una respuesta oportuna—, el enfoque ágil permite seleccionar la mejor alternativa en cada etapa sin poner en riesgo el proyecto. Actualmente, los métodos Agile más reconocidos son Scrum y Kanban (Lean, 2020).

Figura 4

Metodología AGILE



Nota. La figura 4 presenta los cinco pasos a seguir de la metodología ágil; asimismo, observa la secuencia para llevarlos a cabo. Fuente: Oscar Gálvez T. (2025).

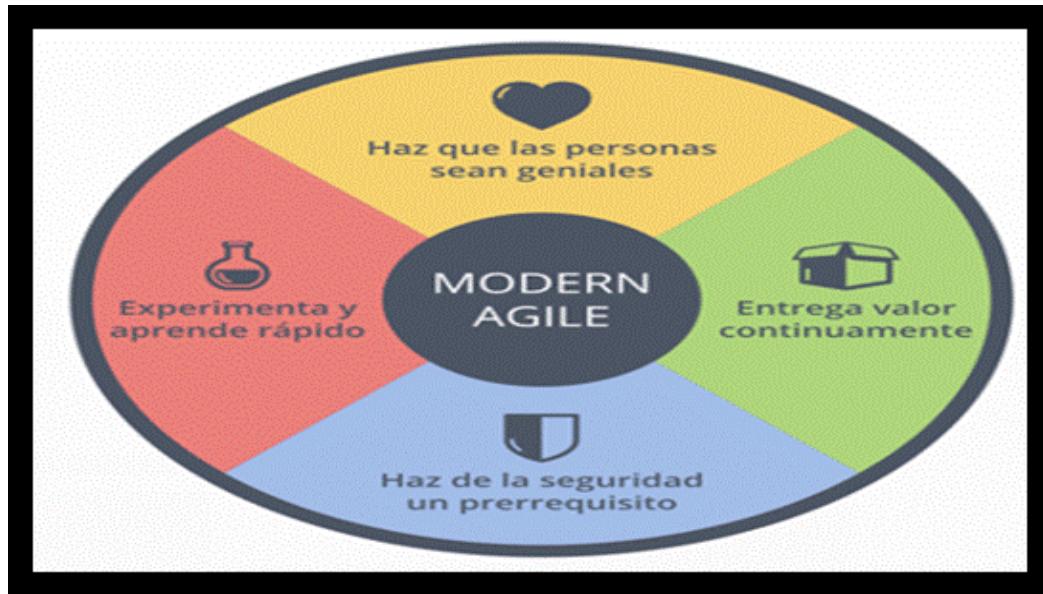
Desde sus comienzos, la metodología Agile aboga por cuatro principios fundamentales:

a) La importancia de las interacciones humanas en lugar de los procesos y herramientas. b) La prioridad de contar con software operativo sobre una documentación exhaustiva. c) La activa implicación del cliente a lo largo de todo el proceso de desarrollo. d) La capacidad para adaptarse a cambios y situaciones inesperadas.

Según Progressalean (2020), es fundamental que tanto los profesionales que supervisan como los superiores, quienes han sido educados en enfoques convencionales, comprendan que es esencial no solo ajustar los métodos, sino también las herramientas empleadas en la gestión. Para algunos empleados, poner en duda las herramientas que utilizan puede interpretarse como un cuestionamiento a su experiencia, lo que les hace reacios a aceptar cambios. Esto se debe principalmente a su falta de comprensión sobre las razones detrás de las modificaciones.

Figura 5

Metodología Moderna de AGILE.



Nota. La figura 5 nos muestra los principales puntos en los que se basa la metodología AGILE. Fuente: Oscar Gálvez T. (2025).

El diálogo que se establece antes, durante y después de implementar métodos Agile es fundamental. En primer lugar, permite comunicar sus ventajas; en segundo lugar, ayuda a identificar dificultades que enfrentan los empleados al utilizarlos; y en tercer lugar, facilita la identificación de áreas de mejora con el tiempo. Es crucial que los trabajadores reconozcan que su experiencia sigue siendo relevante.

Es recomendable dedicar entre 15 y 20 minutos al inicio de la jornada para reunir a todo el equipo y revisar el progreso de las diversas tareas del proyecto, incluso si algún departamento o empleado solo tiene que informar “No hay novedades”, estas reuniones son muy efectivas porque orientan diariamente el enfoque hacia las tareas pendientes, minimizando pérdidas de tiempo, asegurando en lo posible el bienestar y la seguridad del trabajador.

Si durante esta reunión matutina el responsable detecta que una tarea necesita más recursos humanos, podrá asignarlos a lo largo del día a esa tarea específica. Esto fortalece la cohesión del equipo, fomenta la participación e incrementa el compromiso con los proyectos, ya que cada iniciativa se convierte en un esfuerzo y un logro compartido por todos los involucrados (Lean, 2020).

Figura 6

Valores AGILES



Nota. En la figura 6 se observan los valores que se deben considerar para desempeñar la metodología AGILE. Fuente: Oscar Gálvez T. (2025).

Los métodos ágiles se fundamentan en la necesidad de que las empresas respondan rápidamente a un entorno cada vez más cambiante. Para lograrlo, se mantienen abiertas las tareas más alejadas en el tiempo, aunque siempre

con un enfoque claro hacia un objetivo específico. Es importante la colaboración entre equipos porque permite alcanzar velocidad, fluidez y dinamismo necesarios, enriqueciendo así el resultado final con las contribuciones de cada uno. El aspecto más importante en el momento de implementar una metodología ágil radica en el liderazgo y en la transformación cultural de la empresa. Es esencial saber comunicarse y motivar a los equipos para superar sus dudas, persuadirlos sobre los beneficios del cambio e involucrarlos activamente en el proceso. El compromiso con este modelo es vital para garantizar su éxito. Siguiendo las directrices (Progressalean, 2020) para implementar Agile, es fundamental adherirse a los siguientes 12 principios:

1. **Satisfacción del cliente:** La principal prioridad es asegurar que el cliente esté satisfecho y siempre al tanto del progreso.
2. **Adaptabilidad de requisitos:** Los cambios en los requisitos del proyecto no se consideran un inconveniente, sino una oportunidad para obtener ventajas competitivas.
3. **Entregas frecuentes:** Se realizarán entregas periódicas en intervalos cortos, con una planificación que varía entre dos semanas y dos meses.
4. **Trabajo colaborativo:** Es esencial que el equipo colabore y esté bien coordinado.

5. **Motivación y confianza:** Se debe fomentar la motivación del equipo, confiar en sus miembros y proporcionarles los recursos necesarios para su labor.
6. **Comunicación efectiva:** Las reuniones Scrum son el método más eficiente para facilitar la comunicación entre los integrantes del equipo.
7. **Éxito del producto final:** El éxito se mide por la efectividad y satisfacción proporcionadas por el producto final.
8. **Sostenibilidad de procesos:** Los procesos deben ser sostenibles en términos de recursos materiales, gestión del tiempo y ritmo laboral.
9. **Excelencia técnica:** En cada etapa o proceso debe prevalecer un estándar elevado de calidad técnica.
10. **Simplicidad como principio clave:** La simplicidad es fundamental; menos es más.
11. **Organización de equipos:** Una adecuada organización de los equipos es crucial para lograr un buen diseño.
12. **Reflexión continua:** Es necesario dedicar tiempo a la reflexión y búsqueda de mejoras, considerándola tan importante como las demás fases del proyecto.

2.2.3 Control

De acuerdo con la Enciclopedia Concepto (Etecé, 2025), la palabra "control" tiene su origen en el francés antiguo "contrôle", que hacía referencia a un registro que incluía un duplicado. El término control tiene varias connotaciones: puede implicar dominio sobre algo o alguien, actuar como un mecanismo de supervisión, regular algo tanto de manera manual como sistemática, o realizar una evaluación para determinar los conocimientos de los estudiantes en una materia específica. Además, el control puede ser visto como una cualidad positiva del ser humano que contribuye a organizar nuestras vidas de manera más efectiva; sin embargo, cuando el control se asocia negativamente, puede dar lugar a regímenes autoritarios como dictaduras y totalitarismos (Apaza, 2025).

El control es una de las funciones fundamentales de la administración, junto con la planificación, organización y dirección. Su objetivo principal es asegurar que los procesos dentro de la organización se desarrollem según lo previsto y evaluar cuán efectivos son los resultados alcanzados en relación con las metas establecidas. En el contexto empresarial y administrativo, el control actúa como un componente del proceso administrativo cuyo propósito es confirmar que los protocolos y objetivos de una empresa, departamento o producto cumplan con las normas establecidas.

Según la Enciclopedia Significados (2023), el control busca prevenir irregularidades y rectificar aquellos elementos que obstaculizan la

productividad y eficiencia del sistema; un ejemplo sería los mecanismos utilizados para garantizar la calidad. El control administrativo es esencial para el correcto funcionamiento de una organización, ya que gestiona y supervisa las actividades internas alineándolas con los objetivos estratégicos. Este proceso no solo se limita a corregir errores; también incluye aspectos preventivos y estratégicos mediante la implementación de medidas proactivas para anticiparse a futuros problemas, ajustes en tiempo real y aprendizaje continuo basado en experiencias pasadas (Apaza, 2025).

El proceso fundamental del control consiste en establecer normas que sirven como referencia para medir el desempeño; se recopilan datos que luego se comparan con estas normas predefinidas para identificar desvíos entre el rendimiento real y las expectativas. La etapa final del proceso implica retroalimentación, donde se evalúan los resultados obtenidos tras las correcciones realizadas y se modifican las normas o procesos según sea necesario, proporcionando así un marco integral para una gestión eficaz. Según la Enciclopedia Conceptos (Etecé, 2025), las etapas del proceso de control suelen incluir lo siguiente:

Fase 1: Definición de estándares. En esta etapa se precisan y establecen los parámetros de evaluación o medición esenciales para determinar el desempeño del producto. Se pueden elegir entre cuatro tipos de estándares: cantidad (volumen de producción, niveles de inventario), calidad (precisión, cumplimiento del producto), tiempo (duración de la producción) y costos (gastos de venta, gastos de producción).

Fase 2: Evaluación del rendimiento. Durante esta fase, se mide cómo funcionan los procesos organizacionales utilizando los estándares previamente definidos.

Fase 3: Comparación del rendimiento. En este paso, se comparan los resultados obtenidos con las expectativas iniciales. Esto implica revisar los estándares originales para establecer el margen de éxito o error.

Fase 4: Acción correctiva. Aquí se genera un informe que documenta todo lo anterior y se planifican las acciones necesarias para optimizar el proceso. Es fundamental identificar en qué nivel de la estructura organizativa surgen los problemas y cuáles podrían ser sus soluciones.

El control administrativo se aplica en diferentes formatos adaptados a las diversas fases y aspectos de la gestión empresarial, como se detalla a continuación:

- **Control preventivo:** Su enfoque está en anticipar posibles problemas y desviaciones y se implementa antes del inicio de las actividades planificadas. Por ejemplo, establecer políticas y procedimientos para prevenir conflictos y asegurar que las operaciones cumplan con las normativas internas.
- **Control concurrente:** Este tipo ocurre durante la ejecución de una actividad para detectar desviaciones en tiempo real y corregirlas inmediatamente. Un caso sería la supervisión continua de un proyecto para garantizar su alineación con el cronograma y presupuesto establecidos.

- **Control retroalimentativo o posterior:** Se lleva a cabo tras la finalización de que se termina una actividad; aquí se analizan los resultados obtenidos y se extraen lecciones aprendidas, como revisar informes financieros al cierre del trimestre para evaluar el rendimiento y la toma de decisiones para el próximo período.
- **Control estratégico:** Asegura que la organización alcance sus metas a largo plazo y mantenga coherencia con su visión y estrategia. Un ejemplo es ajustar la estrategia comercial en respuesta a cambios en el mercado o la competencia.
- **Control táctico o de gestión:** Este control se centra en supervisar el desempeño de departamentos y equipos intermedios para garantizar su contribución efectiva hacia los objetivos organizacionales. Por ejemplo, realizar evaluaciones del rendimiento del departamento de ventas para asegurar que cumplan con cuotas establecidas.
- **Control financiero:** Está dirigido a garantizar una gestión financiera eficiente y eficaz mediante el control presupuestario, costos y flujos monetarios. Un ejemplo sería realizar revisiones periódicas que evalúan la salud financiera para tomar decisiones informadas sobre la situación económica.
- **Control de calidad:** Su objetivo es asegurar que los productos o servicios ofrecidos por la empresa sean conformes a determinados estándares o requerimientos. Un ejemplo son las inspecciones realizadas

durante el proceso productivo para verificar que estas cumplen con lo establecido.

- **Control de recursos humanos:** Se encarga del seguimiento del desempeño laboral individual e impulsa un ambiente laboral positivo. Un ejemplo podría ser llevar a cabo evaluaciones anuales del rendimiento junto con formación continua y programas retroalimentativos destinados a mejorar tanto el desempeño como la satisfacción laboral.

De acuerdo con Corvo (2023), el sistema de control administrativo actúa como una herramienta que asiste a la gerencia en la dirección de una organización hacia sus metas estratégicas y su ventaja competitiva. Este sistema se compone de tres elementos fundamentales:

1. Establecimiento de estándares.
2. Medición del desempeño real frente a esos estándares.
3. Implementación de medidas correctivas ante cualquier desviación de las normas y planes establecidos.

Sin embargo, también existen ciertos desafíos, tales como identificar las áreas que requieren un mayor control. Reconocer cuándo los controles existentes son ineficaces o defectuosos.

Los objetivos del control administrativo incluyen garantizar la fiabilidad de la información financiera, proporcionar retroalimentación oportuna sobre el

cumplimiento de los objetivos operativos o estratégicos, y asegurar el cumplimiento de las leyes y regulaciones pertinentes. Según Corvo (2023), el control administrativo verifica que las operaciones funcionan adecuadamente y que se alcanzan tanto los objetivos propuestos como los niveles administrativos establecidos en relación con ganancias, ventas, seguridad, etc., sin modificaciones significativas. Esto contribuye a una empresa más segura, fortaleciendo sus estándares y procesos operativos en la toma de decisiones.

La necesidad de control dentro de las empresas surge por diversos factores como la dificultad para establecer estándares precisos en grandes organizaciones. La necesidad constante del gerente de información puntual que no siempre está disponible, lo cual requiere controles para evaluar la exactitud de esas normas. La confianza depositada en los empleados respecto al manejo de grandes sumas de dinero y recursos valiosos, sin controles adecuados, existe el riesgo de que estos cedan ante tentaciones. En ausencia de control, los empleados pueden disminuir su esfuerzo laboral y su rendimiento puede caer por debajo del nivel esperado.

Además, según Corvo (2023), el control garantiza la obtención y el uso efectivo de los recursos organizacionales para lograr los objetivos deseados. Un sistema administrativo puede incluir cualquier proceso, práctica, política o herramienta diseñada para permitir a la gerencia dirigir dichos recursos. Algunos ejemplos ilustrativos son:

- **Control de requerimientos:** Documentar formalmente planes como requisitos y manejar cualquier cambio relacionado.
- **Controles financieros:** Establecer prácticas para desarrollar, monitorear y contabilizar un presupuesto.
- **Control del rendimiento:** Acordar objetivos con empleados y evaluar su desempeño comparado con estas metas.
- **Supervisión:** Monitorear el desempeño laboral para mejorar productividad, eficiencia y calidad.
- **Control de cambio:** Procesar envíos, evaluaciones, aprobaciones e implementaciones relacionadas con cambios organizacionales.
- **Controles de seguridad:** Implementar salvaguardias contra riesgos a personas, propiedades e información.
- **Controles de cumplimiento:** Desarrollar sistemas para adherirse a leyes y normas internas establecidas.
- **Benchmarking:** Realizar evaluaciones comparativas continuas contra estándares industriales o mejores prácticas actuales.
- **Mejoramiento continuo:** Medir procesos repetidamente para identificar mejoras necesarias.

- **Control de calidad:** Asegurar que los productos cumplen especificaciones establecidas mediante pruebas en línea de producción.
- **Garantía de calidad:** Prevenir futuras fallas investigando las causas raíz detrás de las actuales deficiencias en calidad.
- **Automatización:** Reemplazar tareas manuales por automatización para incrementar productividad y calidad.
- **Control de datos:** Gestionar aspectos relacionados con calidad e integridad en datos sensibles. -Control de inventario: Regular inventarios para evitar escasez o exceso en suministros. -Control de activos: Gestionar activos físicos e intangibles como instalaciones e infraestructura.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la investigación

La investigación que se lleva a cabo es de campo, tiene una orientación evaluativa, descriptiva. Se considera de campo ya que el estudio se realiza en el mismo lugar en donde se encuentran las instalaciones y en donde se realiza el proceso, permite obtener información directa sobre el tema, manejar datos, analizar las necesidades. De tipo descriptivo, ya que una vez que se obtienen los datos, se procede a describir, registrar, analizar e interpretar la información para el desarrollo de las actividades de trabajo. Finalmente se realiza una investigación de tipo evaluativo que permite valorar las necesidades de la estandarización en la purificadora de agua.

3.2 Población y muestra

La población en estudio son 3 personas que trabajan en el área de producción de la misma. Se realiza el estudio con todos los trabajadores que se encuentran laborando en las instalaciones de la empresa

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La información se recolectó por medio de las siguientes técnicas:

Fuentes primarias: se llevan a cabo por medio de observación directa y por medio de test.

- Observación directa: esta técnica tiene como objeto principal observar directamente aquellas actividades realizadas en el centro de trabajo y sobre las condiciones de trabajo a través de la toma de tiempos y de esta manera

complementar la información obtenida, para así visualizar las mejoras en el proceso y mejorarlo.

- Instrumento de medición: Toma de tiempos e implementación de hojas de proceso, para así mejorar el proceso y optimizar tiempos.

Fuentes secundarias: Dentro de estas fuentes se analizará la información de libros, internet y tesis realizadas sobre el tema.

3.4 Recursos

Recursos Humanos

- Dirección de Operaciones
- Analista de capital Humano
- Ayudantes generales

Recursos físicos y tecnológicos

- Computadora
- Material de oficina
- Celular
- Libros
- Instrumentos de medición

CAPÍTULO IV.
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN
ACTUAL

4.1 Análisis general de situación actual

La empresa cuenta con una plantilla de trabajo de 5 personas.

- 2 llenadoras
- 3 repartidores

Trabaja 6 días a la semana (lunes a sábado)

Cuenta con las siguientes rutas

Tabla 1. Logística de reparto

Lunes	San Ildefonso, Tepeji (Noxtongo, Tlaxinacalpan).
Martes	Tepeji (La Romera, San Mateo, Cerrito, San Juan Otlaxpa).
Miércoles	Santa María Magdalena, San Lucas, Cañada de Madero.
Jueves	San Ildefonso, Corrales, El banco
Viernes	Tepeji (La romera, Noxtongo, Tlaxinacalpan, Cerrito)
Sábado	Santa María Magdalena, San Lucas

La **tabla 1** presenta cómo se distribuyen las entregas a lo largo de la semana, observando que la empresa trabaja de lunes a sábado.

Tabla 2. Precio de venta al público

	Precio de venta
Local	\$13.00
Fuera	\$15.00
Tiendas	\$13.00

La **tabla 2** muestra los precios de venta que tienen; estos varían dependiendo de la zona o cantidad de garrafones que se compren.

Costo de: \$9.61 pesos.

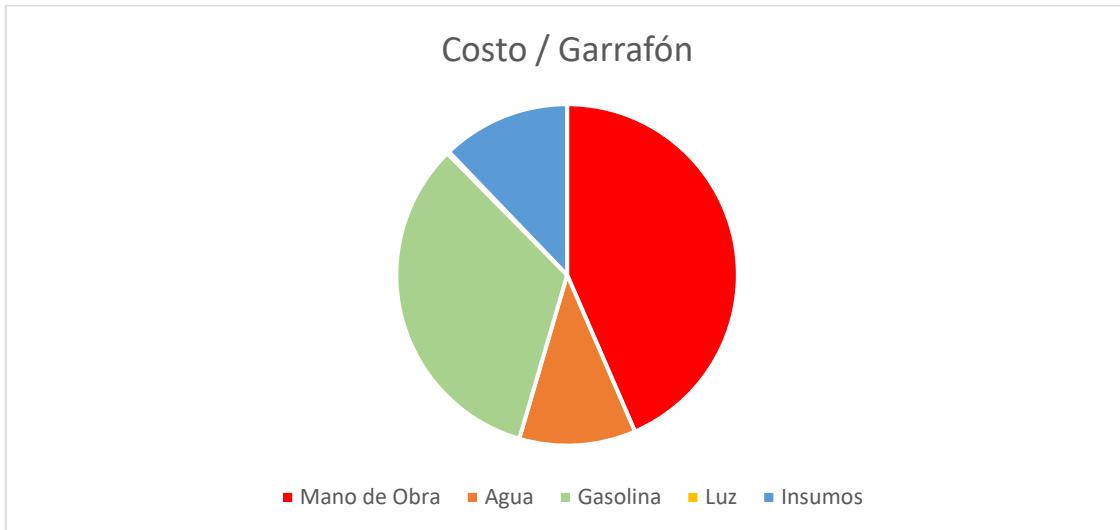
Representado en la siguiente tabla:

Tabla 3. Costo por garrafón

Descripción	Costo / Garrafón	Porcentaje
Mano de Obra	\$ 4.18	43.49%
Agua	\$ 1.06	11.03%
Gasolina	\$ 3.18	33.09%
Luz	\$ 0.02	0.20%
Insumos	\$ 1.17	12.17%
Total	\$ 9.61	100%

En la tabla 3 se desglosa el costo ya mencionado en cada rubro que se tiene, así mismo nos muestra qué porcentaje representa cada rubro. **Fuente:** elaboración propia

Gráfica 1. Costo por garrafón



La gráfica 1 es una representación visual de la tabla de costo, al visualizarla observamos que la M.O. y gasolina son los costos más representativos para la empresa.

La purificadora cuenta con unos tiempos que se muestran a continuación:

Tabla 4*Tiempos estándar*

Actividad	Tiempo	
Llenado	64.73	Segundos por garrafón.
Lavado	67.33	Segundos por garrafón.
Reparto	2.34	Horas por ruta
Sellado	2.43	Segundos por garrafón.
Tiempo ciclo llenadora	42.42	Segundos por garrafón.

Nota. En la tabla 4 se observan los tiempos al inicio del proyecto; el objetivo de la estandarización va a ser mejorar estos. Fuente: elaboración propia.

4.2 Generalidades de la empresa

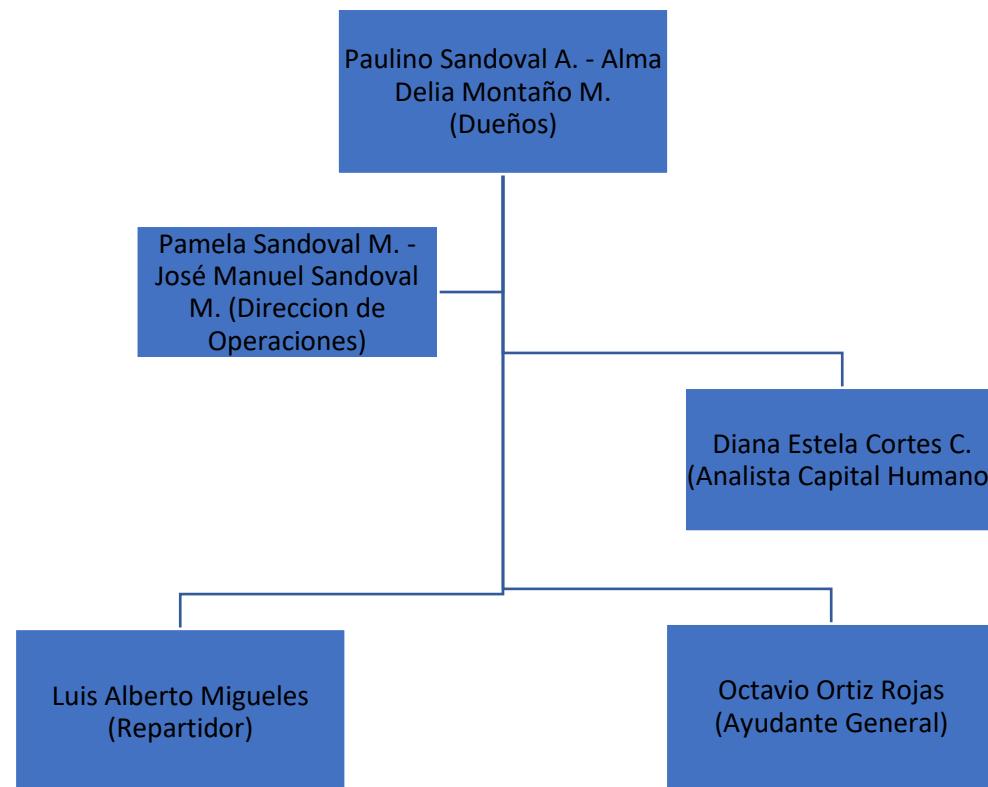
La empresa “Aqua Mag”, ubicada en Santa María Magdalena, Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo, se fundó en el año 2009 por el señor Paulino Sandoval Acevedo y la señora Alma Delia Montaño Mera, comenzando esto con un sueño de crecer y lograr posicionar su negocio en el mercado de purificación de agua.

4.3 Comunidad

Esta tiene un compromiso con la sociedad ya que un objetivo de los dueños es brindar trabajo a las personas y crecer juntos, de igual forma, ayudar a progresar a sus colaboradores impulsándolos a seguir desarrollando distintas habilidades.

.

Figura 7
Estructura organizacional de la micro-empresa



Nota. La Figura 7 muestra la estructura organizacional de la micro-empresa. Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO V. DISEÑO DE MODELO DE ESTANDARIZACIÓN

5.1

Toma de tiempos.

La toma de tiempos dentro de la estandarización es fundamental ya que esta nos permite visualizar la mejora en el mismo, y así tomar decisiones en cuanto a los cambios dentro de las hojas de proceso.

A continuación, se presentan las tomas de tiempos antes de la implementación de las HP:

Tabla 5

Tiempos tallado y enjuague

Estudio de Tiempos y Movimientos							
Línea		Operación	Lavado de garrafón	Máquina	Tarja		
Otros		Descripción de la operación					
No.	Descripción de Elemento		Tiempo nivelado por elemento (seg.)	Frec.	Tiempo nivelado por pieza (seg.)		
1	Lavado de garrafón		67.33	1	67.33		
			Tiempo total estándar por pieza (seg.)	67.33			
			Producción por hora (pza.)	53			

Nota. La tabla 5 muestra la toma de tiempos y movimientos de lavado de garrafón que se realizaron al inicio del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.1.*Tiempos tallado y enjuague*

Estudio de Tiempos y Movimientos					
Descripción de Elementos	Lavado de garrafón	Fecha		20/05/2024	
		Estudio Comenzó		10:20 a.m.	
		Estudio Terminó		10:50 a.m.	
		Tiempo Total Observado		30 min	
		Estudio Tomado Por		José Manuel Sandoval	
No.	L (s)	T (s)	T	Tiempo del Elemento	
1	57.52	57.5	L	Tiempo Acumulado	
2	55.06	55.1		Interferencias	
3	60.00	60.00	A		
4	57.36	57.4	B		
5	58.97	58.97	C		
6	64.80	64.8	D		
7	58.72	58.72	E		
8	57.53	57.53	F		
9	59.23	59.2	G		
10	56.31	56.31	H		
T. Total	585.50				
No. Ob.	10				
Prom.	58.55				
F. Niv.	100%				
T. Niv.	58.55				
Operador	Mujer				
Sup.	15%				
T. STD.	67.33		Segundos		
	1.122208333		Minutos		

Nota. En la tabla 5.1 se muestra la toma de tiempos y movimientos de lavado de garrafón que se realizaron al inicio del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Tabla 6*Tiempos Llenado*

Estudio de Tiempos y Movimientos							
Línea	Purificación de agua	Operación	Llenado	Máquina	Llenadora		
		Descripción de la operación	El operador abre y cierra la llave de llenado, coloca la tapa y acomoda el garrafón en zona de embarque.	Operadores	1		
Otros							
No.	Descripción de Elemento		Tiempo nivelado por elemento (seg.)	Frec.	Tiempo nivelado por pieza (seg.)		
1	Llenado		64.73	1	64.73		
			Tiempo total estándar por pieza (seg.)	64.73			
			Producción por hora (pza.)	55			

Nota. La tabla 6 muestra la toma de tiempos y movimientos del llenado que se realizaron al inicio del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Tabla 6.1*Tiempos Llenado*

Estudio de Tiempos y Movimientos					
Descripción de Elementos	Llenado	Fecha		16/05/2024	
		Estudio Comenzó		10:50 a.m.	
		Estudio Terminó		11:20 a.m.	
		Tiempo Total Observado		20 min	
		Estudio Tomado Por		José Manuel Sandoval	
No.	L (s)	T (s)	T	Tiempo del Elemento	
1	57.83	57.8	L	Tiempo Acumulado	
2	60.00	60	A	Interferencias	Tiempo perdido (seg)
3	60.06	60.06	B		
4	60.01	60	C		
5	58.01	58.01	D		
6	52.63	52.6	E		
7	58.56	58.56	F		
8	60.06	60.06	G		
9	60.01	60	H		
T. Total	583.17				
No. Ob.	10				
Prom.	58.32				
F. Niv.	100%				
T. Niv.	58.32				
Operador	Hombre				
Sup.	11%				
T. STD.	64.73		Segundos		
	1.0788645		Minutos		

Nota. La tabla 6.1 muestra la toma de tiempos y movimientos del llenado que se realizaron al inicio del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Tabla 7*Tiempos Llenado*

Estudio de Tiempos y Movimientos							
Línea	Purificación de agua	Operación	Llenado de garrafón	Máquina	Llenadora		
		Descripción de la operación	Se toma el tiempo ciclo de la máquina de llenado.	Operadores	0		
Otros							
No.	Descripción de Elemento		Tiempo nivelado por elemento (seg.)	Frec.	Tiempo nivelado por pieza (seg.)		
1	Tiempo ciclo llenadora		42.42	1	42.42		
			Tiempo total estándar por pieza (seg.)	42.42			
			Producción por hora (pza.)	84			

Nota. La tabla 7 muestra la toma de tiempos y movimientos del ciclo de la llenadora que se realizaron al inicio del proyecto; esta toma de tiempos es de la máquina. Fuente: elaboración propia.

Tabla 7.1.*Tiempos Llenado*

Estudio de Tiempos y Movimientos					
Descripción de Elementos	Tiempo ciclo llenadora	Fecha		12/06/2024	
		Estudio Comenzó		10:50 a. m.	
		Estudio Terminó		11:20 a. m.	
		Tiempo Total Observado		30 min	
		Estudio Tomado Por		José Manuel Sandoval	
No.	L (s)	T (s)	T	Tiempo del Elemento	
1	41.11	41.1	L	Tiempo Acumulado	
2	42.03	42	A	Interferencias	Tiempo perdido (seg)
3	42.70	42.70	B		
4	42.50	42.5	C		
5	42.68	42.68	D		
6	42.21	42.2	E		
7	42.97	42.97	F		
8	42.38	42.38	G		
9	42.59	42.6	H		
10	43.00	43.00			
T. Total	424.17				
No. Ob.	10				
Prom.	42.42				
F. Niv.	100%				
T. Niv.	42.42				
Operador	ND				
Sup.	0%				
T. STD.	42.42	0.70695	Segundos		
			Minutos		

Nota. La tabla 7.1 muestra la toma de tiempos y movimientos del ciclo de la llenadora que se realizaron al inicio del proyecto; esta toma de tiempos es de la máquina. Fuente: elaboración propia.

Tabla 8*Tiempo de reparto*

Estudio de Tiempos y Movimientos					
Descripción de Elementos	Reparto	Fecha			
		Estudio Comenzó			
		Estudio Terminó			
		Tiempo Total Observado			
		Estudio Tomado Por		José Manuel Sandoval	
No.	L (H)	T (H)	T	Tiempo del Elemento	
1	2.00		2		
2	2.10		2.1	Tiempo Acumulado	
3	2.30		2.30	A	
4	2.00		2	B	
5	2.30		2.30	C	
6	2.00		2	D	
7	2.20		2.20	E	
8	2.20		2.20	F	
9	2.00		2	G	
10	2.00		2.00	H	
T. Total	21.10				
No. Ob.	10				
Prom.	2.11				
F. Niv.	100%				
T. Niv.	2.11				
Operador	Hombre				
Sup.	11%				
T. STD.	2.34				
	140.526		Horas		
			Minutos		

Nota. La tabla 8 muestra la toma de tiempos y movimientos de reparto que se realizaron al inicio del proyecto; esta toma de tiempos se tomó en los puntos más lejanos. Fuente: elaboración propia.

Tabla 8.1*Tiempo de reparto*

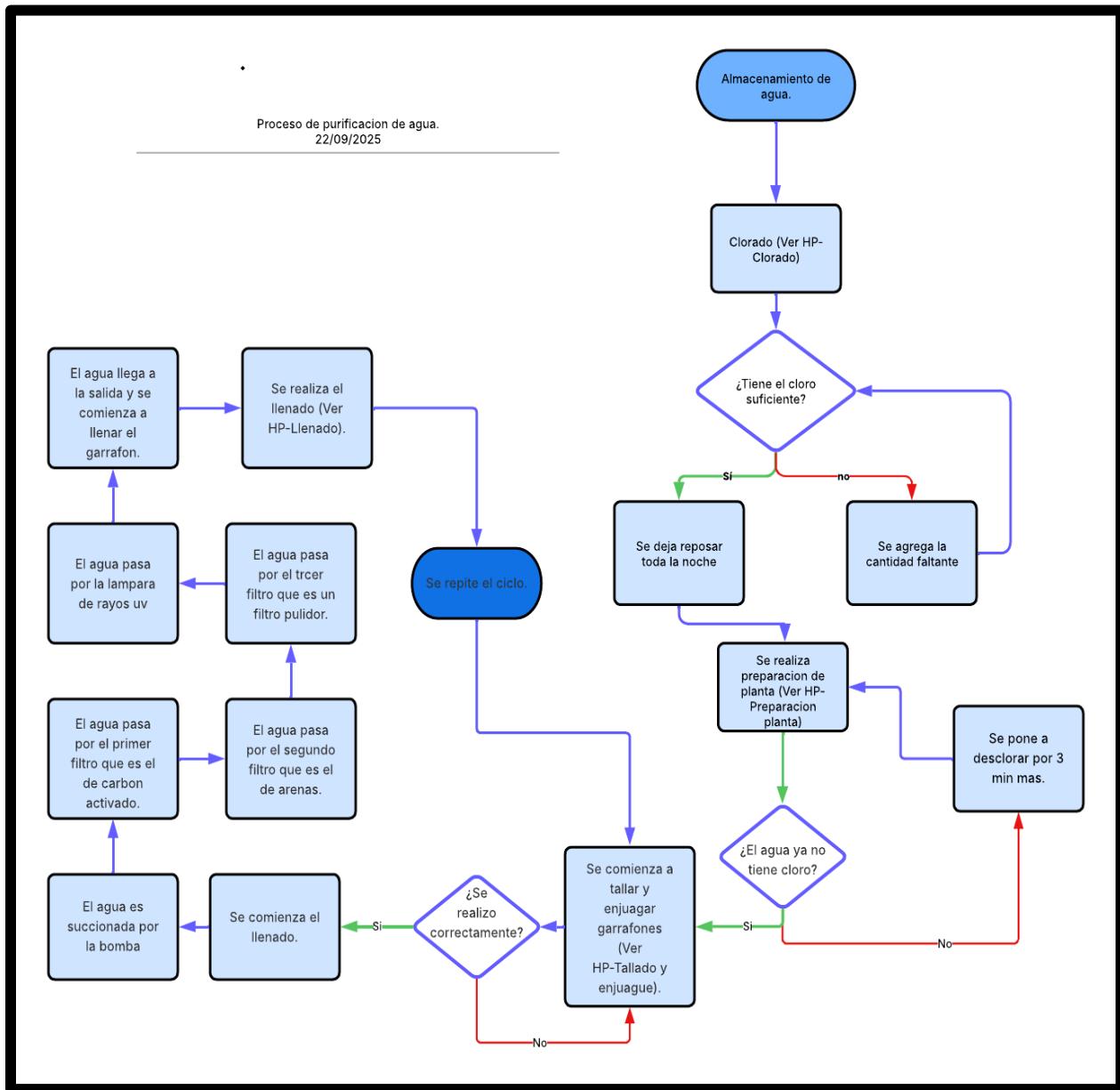
Estudio de Tiempos y Movimientos										
		Operación	Reparto de ruta	Máquina	N/A					
Línea		Purificación de agua	Descripción de la operación Los operadores reparten el garrafón hasta el hogar de el cliente.	Operadores	2					
Otros				Material						
No.	Descripción de Elemento			Tiempo nivelado por elemento (horas.)	Frec.	Tiempo nivelado por pieza (Horas.)				
1	Reparto			2.34	1	2.34				
				Tiempo total estándar ruta (Horas.)	2.34					

Nota. La tabla 8.1 muestra la toma de tiempos y movimientos de reparto que se realizaron al inicio del proyecto; esta toma de tiempos se tomó en los puntos más lejanos. Fuente: elaboración propia.

5.2 Diagrama de flujo. Proceso de purificación de agua.

Figura 8

Diagrama de flujo proceso de purificación de agua



Nota. Se presenta un diagrama de flujo con las actividades que se realizan para la purificación. Fuente de elaboración propia.

5.3 Implementación de hojas de proceso en actividades.

Las hojas de proceso son un apoyo en la estandarización ya que están son una ayuda visual en piso para realizar las actividades, así mismo estas son el resultado de un análisis de todas y cada una de las actividades realizadas en el proceso, de igual forma esto nos ayuda a garantizar que los operadores realicen la operación de la misma manera en repetidas ocasiones, obteniendo los mismos tiempos y garantizando los resultados. A continuación, se presentan las hojas de proceso:

Tabla 9

Hoja de proceso *Tallado y Enjuague*

HOJA DE PROCESO						HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		Creado por:	Pág. 1 de 4	
		Validacion	Inspección	José Manuel Sandoval M.	Fecha: 22/09/2025	
Tallado y Enjuague	HP-ING-01	Símbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?	¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?
			1	Introducir garrafones al area de tallado	Como primer paso tomamos 15 garrafones del area de descarga y los introducimos al area de tallado. (Ver Imagen 1 y 1.1) Nota: Por cada garrafón que se está llenando se pasan 10 garrafones vacíos sin etiqueta.	Para comenzar el proceso de tallado y enjuague.
			2	Colocar jabon para tallar	Una vez introducidos los 15 garrafones les colocamos jabon (medio vaso por garrafón) dentro de estos para tallar el interior de los mismos, dicho jabon lo tomaremos de la tina de jabon. (Ver Imagen 2 y 2.1).	Poder tallar el interior del garrafón
			3	Tallado de garrafones.	1. Procedemos a tomar el taladro con la mano habil y lo introducimos dentro de el garrafón. (Ver Imagen 3.1). 2. Tomamos el garrafón con la mano que nos queda libre para asentarlo en el piso tallar el garrafón en el fondo por 4 segundos y formando círculos con el taladro. (Ver Imagen 3.2). 3. Procedemos a levantar el garrafón y el taladro dentro de este para tallar las partes laterales del garrafón por 6 segundos formando círculos con el taladro. (Ver Imagen 3.3). Repetimos la acción con los 15 garrafones. Nota: Cuando ya se encuentra llenando un garrafón solo tallamos 7 garrafones por un garrafón lleno.	Realizar la acción en un tiempo óptimo y no perder tiempo.

Nota. La tabla 9 es una ayuda visual para capacitación del proceso, indicando paso a paso y cómo realizar la actividad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 9.1*Hoja de proceso. Tallado y Enjuague*

HOJA DE PROCESO						HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		Creado por:	Pág. 2 de 4	
		Validación	Revisión de calidad	José Manuel Sandoval M.	Fecha: 22/09/2025	
Tallado y Enjuague	HP-ING-01	Símbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?	¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?
			4	Tallado de exterior del garrafon	<p>Una vez que tallamos los garrafones por el interior procedemos a tallar el exterior, esto comenzando por la boquilla y de ahí hacia abajo. (Ver imagen 4 y 4.1)</p> <p>Despues tomamos el cepillo que se muestra en la imagen 4.2 para tallar la parte superior interna del garrafon como se muestra en la imagen 4.3.</p> <p>Repetimos el proceso para todos los garrafones.</p> <p>Nota: Para seguir con el proceso por cada garrafon que se este llenando tallamos tres garrafones por fuera dos los colocamos en un costado (Ver imagen 4.4), y el otro procedemos a enjuagarlo.</p>	Esto con la finalidad de hacer el proceso mas eficiente.
			5	Ejuague de garrafon	<p>Cada que la llenadora este a punto de llenar por completo el garrafon tomamos un garrafon que este tallado por fuera y dentro para proceder a ejuagar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Posicionamos el garrafon como se muestra en la imagen 5. 2. Tomamos con la mano habil la manguera para proceder a enjuagar el exterior del garrafon (Ver Imagen 5.1) de arriba hacia abajo y girando el garrafon, como se muestra en la imagen 5.2 y 5.3. 3. Abrimos la llave que se encuentra al lado derecho de la tarja para asi enjuagar el interior como se muestra en la imagen 5.4. 4. Tomamos nuevamente la manguera de enjuague y levantamos el envase colocandolo con la boquilla hacia abajo para proceder a introducir la manguera y enjuagar nuevamente el mismo. (Ver imagen 5.5) <p>Reperit el procedimiento cada que la llenadora este a punto de llenar el garrafon, y cuando ya no se tengan garrafones por tallar, solo enjuagamos los envases y los pasamos a llenado.</p>	<p>Esto con la finalidad de hacer mas eficiente el proceso.</p> <p>Realizar la actividad en un menor tiempo del que ya tenemos establecido.</p>

Nota. La tabla 9.1 es una ayuda visual para capacitación del proceso, indicando paso a paso y cómo realizar la actividad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 9.2*Hoja de proceso. Tallado y Enjuague*

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento: Tallado y Enjuague	Documento: HP-ING-01	Símbolos				Creado por:	Pág. 4 de 4
		Símbolo	No. de operación	Validacion	Revisión de calidad	José Manuel Sandoval M.	Fecha:
Plantilla de trabajo							
Operación	No. de operación	No. de operador	Descripción				
Introducir garrafones.	1	Llenador	Inspeccionar los garrafones para poder comensar el proceso.				
Colocar jabon.	2		Colocar el jabon dentro de este para proceder a tallar.				
Tallado interior.	3		Tallar el interior del garrafon con el taladro.				
Tallado exterior.	4		Tallar el exterior del garrafon con fibra.				
Enjuague.	5		Enjuagar el garrafon.				
Nombre del evento: Capacitación de la hoja de proceso (HP)							
Fecha:	Hora:	Nombre del instructor:		Área:	Firma:		
LISTA DE ASISTENCIA.							
Número de trabajador	Nombre del participante			Área o celda de trabajo	Puesto	Firma	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
Autorizo.							
Alma Delia Montaño Mera			Paulino Sandoval Acevedo,			José Manuel Sandoval Montaño.	

Nota. La tabla 9.2 es una ayuda visual para capacitación del proceso, indicando paso a paso y cómo realizar la actividad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 10

Hoja de proceso Llenado de garrafón (Ayuda visual para capacitación del proceso)

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Simblos		Operación crítica	Revisión de calidad	Creado por:	Pág. 1 de 4
						José Manuel Sandoval M.	Fecha:
		Simbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?		¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?
Llenado de garrafón	HP-ING-00						
1. Tomar garrafón	1.1. Centrar garrafón.	◆	1	Centrar garrafón para llenado.	Como primer paso tomamos un garrafón lavado y enjuagado y lo colocamos en posición para llenado. (Ver Imagen 1 y 1.1)		Evitar que el garrafón este descentrado y se tire el agua.
2. Abrir llave con mano izquierda.		◆	2	Abrir llave de llenado.	Una vez centrado el garrafón procedemos a abrir la llave con la mano izquierda, para así comenzar el llenado. (Ver imagen 2).		Comenzar a llenar el garrafón.
3. Tinas de tapas.	3.1. Tomar tapa y lainer de tinas.	◆	3	Busqueda de tapa y lainer.	En la espera del llenado de garrafón buscar la tapa y lainer correspondientes, en las tinas que se encuentran en la parte inferior de la llenadora. (Ver imágenes 3 y 3.1)		Ahorrar tiempo en la búsqueda y realizarla en el tiempo que se está llenando el garrafón, y evitar tiempos muertos.

Nota. La tabla 10 es una ayuda visual para capacitación del proceso, indicando paso a paso y cómo realizar la actividad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 10.1*Hoja de proceso. Llenado de garrafón*

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		Operación crítica	Revisión de calidad	Creado por:	Pág. 2 de 4 22/09/2025
		Símbolo	No. de operación				
Llenado de garrafón	HP-ING-00	◆	4	Colocar sello	Una vez que tenemos la tapa con el lainer procedemos a tomar el sello de la parte superior de la llenadora con mano habil y colocamos en garrafón como se muestra en la Imagen. (Ver Imágenes 4 y 4.1)	Ahorrar tiempo en la búsqueda y realizarla en el tiempo que se está llenando el garrafón, y evitar tiempos muertos.	
		◆	5	Secar area de trabajo.	Una vez colocado el sello porcедemos a secar el area de llenado con el trapo que se le proporciona, (Ver imagen 5). Para posteriormente exprimir el trapo en la cubeta que se encuentra a un costado de la llenadora, (Ver imagen 5.1).	Mantener el area de trabajo limpia y no tener mucha agua en ella.	
		◆	6	Cierre de llave.	Una vez que concluimos los pasos anteriores esperamos a que el garrafón este por llenarse. Seguimiento: 1.Una vez que las burbujas formadas dentro del garrafón lleguen a la mitad de la boquilla de este cerramos la llave, (Ver Imagen 6). 2. Posteriormente para terminar el llenado del garrafón abrir la llave a 25° y contar 5 segundos para así cerrar la llave, (Ver Imagen 6.1).	Realizar la actividad en un menor tiempo del que ya tenemos establecido.	

Nota. La tabla 10.1 es una ayuda visual para capacitación del proceso, indicando paso a paso y cómo realizar la actividad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 10.2*Hoja de proceso. Llenado de garrafón*

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		■	Creado por:		Pág. 3 de 4
				Validación	Revisión de calidad	José Manuel Sandoval M.	Fecha:
		Símbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?		¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?
Llenado de garrafón	HP-ING-00	◆	7	Centrar garrafon	Tomar el siguiente envase en caso de ya tenerlo y colocarlo en posición de llenado y abrir llave (Repetir pasos 1 y 2). Nota: En caso de no tenerlo saltar el paso 7 y realizar el paso 8.		Evitar tiempos muertos.
		◆	8	Tapar garrafon	Con mano habil tapar el garrafon, (Ver imagen 8). Nota: En caso de haber saltado el paso 7 y realizado el 8 primero, realizar el 7 una ves concluido el paso 8. (Ver imágenes 1, 2).		Evitar tiempos muertos.
		◆	9	Transportar garrafon.	Una ves concluidos los pasos 7 y 8 procedemos a transportar el garrafon a la zona de sellado. Seguido a esto, colocar el sello a el garrafon. (Ver imágenes 9, 9.1, 9.2)		Transportar el garrafon para poder seguir su ciclo

Nota. La tabla 10.2 es una ayuda visual para capacitación del proceso, indicando paso a paso y cómo realizar la actividad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 10.3*Hoja de proceso Llenado de garrafón*

HOJA DE PROCESO							HP <u>Hoja De Proceso</u>	
Nombre del elemento:		Documento:	Símbolos				Creado por:	Pág. 4 de 4
Llenado de garrafón		HP-ING-00			Validación	Revisión de calidad	José Manuel Sandoval M.	Fecha:
			Simbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?	¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?	
Plantilla de trabajo								
Operación	No. de operación	No. de operador	Descripción					
Centrar garrafón para llenado.	1	1	Llenador	Tomar el envase limpio y listo para su llenado.				
Abrir llave de llenado.	2			Inspeccionar que el garrafón este completamente limpio,				
Búsqueda de tapa y laíner.	3			Buscar las tapas y laíners correspondientes a el garrafón.				
Colocar sello	4			Colocar el sellado de garantía.				
Secar área de trabajo.	5			Mantener el área de trabajo limpia.				
Cierre de llave.	6			Cerrar la llave y verificar que el garrafón este lleno al 100%.				
Centrar garrafón	7			Colocar el siguiente garrafón para llenar.				
Tapar garrafón	8			Colocar la tapa con el laíner de manera correcta en el garrafón.				
Transportar garrafón.	9			Transportar el garrafón ok, para su secuencia.				
Nombre del evento: Capacitación de la hoja de proceso (HP)								
Fecha:		Hora:		Nombre del instructor:		Área:		Firma:
LISTA DE ASISTENCIA.								
Número de trabajador	Nombre del participante			Área o oficina de trabajo	Puesto	Firma		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
Autorizo.								
Alma Delia Montaño Mera		Paulino Sandoval Acevedo.			José Manuel Sandoval Montaño.			

Nota. La tabla 10.3 es una ayuda visual para capacitación del proceso, indicando paso a paso y cómo realizar la actividad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 11*Hoja de proceso clorado*

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso				
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		Validacion	Revisión de calidad	Creado por:	Pág. 1 de 2				
				J	◆	José Manuel Sandoval M.	Fecha:				
		Símbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?	¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?	22/09/2025				
Clorado	HP-ING-03										
 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 1. Garrafon de cloro. Garrafon de cloro. </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Vaso para cloro. Vaso para cloro. </div>				<p>Como primer paso tomamos el garrafon de cloro y el vaso para asi vasear la cantidad de cloro que necesitamos (ver imagen 1).</p> <p>Nota: Por cada 1000 litros de agua colocamos 10 ml de NaClor</p>	<p>Colocar cloro al vaso</p> <p>Para poder clorar el agua</p>						
 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 2. Colocar cloro a tanques. </div>					<p>Vasear cloro a los tanques</p> <p>Para poder clorar el agua</p>						
 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 3. Posicion filtro arenas 3.1. Posicion llave F. Arenas </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 3.2. Posicion llave Lampara 3.2. Posicion llave Cabina </div>					<p>Comenzamos a posicionar las llaves para asi clorar, comenzando por el filtro de arenas como se muestra en la imagen 3, para posteriormente abrir la llave que se encuentra en la parte superior como se muestra en la imagen 3.1, seguimos con la llave que se encuentra a un costado de la lampara de rayos UV como se muestra en la imagen 3.2, y finalizamos con la llave que se encuentra en la cabina de llenado como se muestra en la imagen 3.3.</p> <p>Para asi esperar 10 minutos mientras pasa cloro por las lineas para posteriormente cerrar la llave que se encuentra en la cabina de llenado y dejar reposar toda la noche.</p>						

Nota. La tabla 11 es una ayuda visual para capacitación del proceso, indicando paso a paso y cómo realizar la actividad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 11.1*Hoja de proceso clorado*

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento: Clorado	Documento: HP-ING-03	Símbolos		Validacion	Revisión de calidad	Creado por:	Pág. 2 de 2
		Símbolo	No. de operación			José Manuel Sandoval M.	Fecha: 22/09/2025
		Plantilla de trabajo					
Operación	No. de operación	No. de operador	Descripción				
Colocar cloro al vaso	1	1 Ayudante general	Colocar cloro en el vaso.				
Vacear cloro a los tanques	2		Vacear cloro a los tanques.				
Prerar líneas para clorado	3		Preparar líneas para clorar y dar ciclo.				
Nombre del evento: Capacitación de la hoja de proceso (HP)							
Fecha:	Hora:	Nombre del instructor:		Área:	Firma:		
LISTA DE ASISTENCIA.							
Número de trabajador	Nombre del participante			Área o celda de trabajo	Puesto	Firma	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
Autorizo.							
Alma Delia Montaño Mera		Paulino Sandoval Acevedo.			José Manuel Sandoval Montaño.		

Nota. La tabla 11.1 es una ayuda visual para capacitación del proceso, indicando paso a paso y cómo realizar la actividad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 12.*Hoja de proceso preparación de planta*

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		Validacion	Revisión de calidad	Creado por:	Pág. 1 de 3
		Símbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?	Fecha:	22/09/2025
						¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?	
Preparacion de planta para iniciar a llenar	HP-ING-04			Colocar en posición llaves	<p>Como primer paso colocamos la llave del filtro de arenas en posición de filtrado (Ver Imagen 1), para posteriormente cerrar la llave que se encuentra por encima de esta misma (Ver Imagen 1.1), así mismo cerramos un poco la llave que se encuentra después de la lámpara de rayos uv (verImagen 1.2), y para poder dar ciclo abrimos la llave que se encuentra en la cabina de llenado (Ver Imagen 1.3).</p> <p>Una vez realizado esto procedemos a prender la bomba y esperamos por 10 minutos a que se descloren las líneas.</p>		Para poder desclorar las líneas
			1	Rellenar tinas de tapas	Mientras las líneas se descloran, procedemos a llenar las tinas de las tapas, tomando estas del mueble blanco(en caso de hacer falta, ver imagen 2 y 2.1).		Para poder preparar las tinas de tapas.
			2	Preparar tinas de tapas.	Una vez pasados los 10 minutos cerramos la llave que se encuentra en la cabina de llenado (verImagen 1.3), para así poder preparar las tinas de tapas, esto comenzando por llenarlas a 3/4 de agua, y colocando 1 ml por tina de desinfectante con la jeringa que se tiene (Ver Imagen 3 y 3.1), y revolvemos.		Para poder comenzar a llenar

Nota. La tabla 12 es una ayuda visual para capacitación del proceso, indicando paso a paso y cómo realizar la actividad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 12.1

Hoja de proceso de preparación de planta.

HOJA DE PROCESO							HP <small>Hoja De Proceso</small>
Nombre del elemento: Preparacion de planta para iniciar a llenar	Documento: HP-ING-04	Símbolos		C	◆	Creado por:	
				Validacion	Revisión de calidad	José Manuel Sandoval M.	Fecha:
				Símbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?
 4. Bote para agua.  4.1. Jabon para interiores.  4.2. Vaso para Jabon.  4.3. Tina para Jabon.		◆	4	Preparar tina de jabon.	<p>Una vez preparadas las tinas de tapas, procedemos a preparar la tina de jabon, colocando 2 botes de agua (ver imagen 4), y un vaso de jabon para interiores (ver imagen 4.1 y 4.2), en la tina para jabon (ver imagen 4.3)</p>		Para poder comenzar a llenar

HOJA DE PROCESO							HP <small>Hoja De Proceso</small>
Nombre del elemento: Preparacion de planta para iniciar a llenar	Documento: HP-ING-04	Símbolos		C	◆	Creado por:	
				Validacion	Revisión de calidad	José Manuel Sandoval M.	Fecha:
				Símbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?
Plantilla de trabajo							
Operación	No. de operación	No. de operador	Descripción				
Posicionar llaves para desclorado.	1	Ayudante general	Colocar todas las llaves que se indican en posicion para poder desclorar. Rellenar las tinas de tapas para poder prepararlas. Preparar las tinas de las tapas. Preparar la tina del jabon.				
Rellenar tinas de tapas	2						
Preparar tinas de tapas	3						
Preparar tina de jabon	4						
Nombre del evento: Capacitación de la hoja de proceso (HP)							
Fecha:	Hora:	Nombre del instructor:		Área:	Firma:		
LISTA DE ASISTENCIA.							
Número de trabajador	Nombre del participante			Área o celda de trabajo		Puesto	Firma
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
Autorizo.							
Alma Della Montaña Mera			Paulino Sandoval Acevedo.			José Manuel Sandoval Montaña.	

Nota. La tabla 12.1 es una ayuda visual para capacitación del proceso, indicando paso a paso y cómo realizar la actividad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 13

Ayuda visual para inspección de garrafones.

	Ayuda visual inspección de garrafones.
Características de aceptación.	Ayudas visuales
El garrafón no cuenta con parches.	 
El garrafón no se encuentra abollado	
El garrafón no está roto	
El garrafón no tiene olores a gasolina, thiner.	No aplica.
El garrafón no está oxidado o verde	
Elaboro: José Manuel Sandoval Montaño.	Autorizo: Paulino Sandoval Acevedo, Alma Delia Montaño Mera.

Tabla 14. Ayuda visual para inspección de camioneta para arranque

Hoja de inspección arranque de la unidad			
Características		Si	No
Nivel de aceite de motor	¿El nivel del aceite se encuentra entre el máximo y el mínimo?		
Nivel de aceite de dirección	¿El nivel del aceite se encuentra entre el máximo y el mínimo?		
Nivel de aceite de frenos	¿El nivel del aceite se encuentra entre el máximo y el mínimo?		
Nivel de aceite de clutch	¿El nivel del aceite se encuentra entre el máximo y el mínimo?		
Nivel de agua	¿El radiador se encuentra lleno?		
Bandas de distribución	¿Las bandas se encuentran en su lugar, tensas y sin desgaste?		
Flecha cardan	¿La flecha se encuentra alineada y sin juego?		
Observaciones:			
Realizo: José Manuel Sandoval Montaño.			
Autorizo: Paulino Sandoval Acevedo, Alma Delia Montaño Mera.			

Nota. Hoja de inspección. Fuente: elaboración propia.

5.4 Implementación de archivos de control.

Los archivos de control nos permiten una mejor visualización de la situación de la empresa y así mismo son un apoyo para la toma de decisiones ya que con estos observamos tanta producción, ventas, utilidad, costos, mantenimiento, entre otros. A continuación, se presentan los archivos de control:

Tabla 15

Archivo de control de producción

		Control de Producción Anual.	
		Año:	2024
Mes	Semana	Total de garrafones/Semana	Producción de Garrafones Promedio Mensual
		852	3464
Agosto	1	828	Producción de Garrafones Promedio Semanal
	2	848	791
	3	902	
	4	776	
	Total	3354	
	1	845	
Septiembre	2	866	
	3	851	
	4	749	
	Total	3311	
	1	873	
Octubre	2	785	
	3	870	
	4	817	
	5		

CONTROL DE PRODUCCIÓN

Octubre	4110
Agosto	3354
Septiembre	3311
Noviembre	3220
Diciembre	3325

	5	765	
	Total	4110	
Noviembre	1	848	
	2	836	
	3	743	
	4	793	
	Total	3220	
Diciembre	1	819	
	2	728	
	3	746	
	4	602	
	5	430	
	Total	3325	
Total Anual		17320	

Nota. La tabla 15 nos muestra el archivo de control de producción que se implementó en la empresa. Fuente: elaboración propia.

Tabla 16

Archivo de control de cuenta

		Resumen control de cuenta										
		Año:				2024						
Mes	Semana	Cobros y Adeudos		Gastos		Efectivo vs Cuenta			Gasolina		Utilidad	
		Cobros	Adeudos	Gastos	Gastos	Efectivo	Cuenta	Diferencia	Gasolina	Gasolina	Utilidad	Utilidad
Julio	4	\$ 1,943.00	\$ 1,391.00	\$ 560.00	\$ 3,891.00	\$ 10,370.00	-\$ 487.00	\$ 2,400.00	\$ 4,154.96			
	1	\$ 1,449.00	\$ 1,226.00	\$ 327.00	\$ 9,833.00	\$ 10,056.00	-\$ 223.00	\$ 2,650.00	\$ 4,131.70			
	2	\$ 998.00	\$ 1,012.00	\$ 306.00	\$ 9,068.50	\$ 9,301.00	-\$ 0.50	\$ 3,000.00	\$ 3,706.05			
	3	\$ 883.00	\$ 1,649.00	\$ 370.00	\$ 8,464.00	\$ 8,705.00	-\$ 241.00	\$ 2,400.00	\$ 3,261.78			
	4	\$ 777.00	\$ 1,616.00	\$ 420.00	\$ 8,770.50	\$ 9,110.00	-\$ 339.50	\$ 1,950.00	\$ 2,993.99			
Total		\$ 4,107.00	\$ 5,503.00	\$ 1,423.00	\$ 36,136.00	\$ 37,172.00	-\$ 803.00	\$ 10,000.00	\$ 34,093.52			
Agosto	1	\$ 503.00	\$ 1,031.00	\$ 300.00	\$ 5,802.00	\$ 5,820.00	-\$ 18.00	\$ 1,800.00	\$ 2,065.69			
	2	\$ 1,268.00	\$ 1,567.00	\$ 350.00	\$ 8,564.00	\$ 8,835.00	-\$ 271.00	\$ 2,500.00	\$ 3,268.74			
	3	\$ 686.00	\$ 1,154.00	\$ 381.00	\$ 7,933.00	\$ 8,143.00	-\$ 210.00	\$ 3,100.00	\$ 3,097.89			
	4	\$ 1,459.00	\$ 1,409.00	\$ 322.00	\$ 8,042.00	\$ 8,268.00	-\$ 226.00	\$ 3,000.00	\$ 3,684.34			
	Total	\$ 3,916.00	\$ 5,161.00	\$ 1,353.00	\$ 30,341.00	\$ 31,066.00	-\$ 725.00	\$ 10,400.00	\$ 32,096.66			
Septiembre	1	\$ 667.00	\$ 1,401.00	\$ 416.00	\$ 8,558.00	\$ 8,554.00	\$ 4.00	\$ 2,250.00	\$ 3,237.47			
	2	\$ 1,200.00	\$ 1,229.00	\$ 411.00	\$ 7,696.00	\$ 7,998.00	-\$ 302.00	\$ 2,000.00	\$ 3,234.15			
	3	\$ 335.00	\$ 1,726.00	\$ 475.00	\$ 8,457.50	\$ 8,754.00	-\$ 296.50	\$ 2,550.00	\$ 2,684.80			
	4	\$ 769.00	\$ 1,489.00	\$ 471.00	\$ 9,239.00	\$ 9,371.00	-\$ 132.00	\$ 2,100.00	\$ 3,288.63			
	Total	\$ 3,401.00	\$ 5,987.00	\$ 1,786.00	\$ 32,408.50	\$ 33,373.00	-\$ 964.50	\$ 8,100.00	\$ 12,080.93			
Octubre	1	\$ 1,453.00	\$ 1,374.00	\$ 409.00	\$ 10,814.00	\$ 10,458.00	\$ 356.00	\$ 1,200.00	\$ 4,707.72			
	2	\$ 1,688.00	\$ 1,466.00	\$ 466.00	\$ 8,784.00	\$ 8,172.00	\$ 388.00	\$ 1,800.00	\$ 3,027.04			
	3	\$ 970.00	\$ 1,578.00	\$ 260.00	\$ 6,300.00	\$ 6,336.00	-\$ 36.00	\$ 1,250.00	\$ 2,529.04			
	4	\$ 1,187.00	\$ 1,556.00	\$ 450.00	\$ 9,059.00	\$ 9,633.00	-\$ 574.00	\$ 900.00	\$ 3,657.27			
	Total	\$ 5,298.00	\$ 5,974.00	\$ 1,585.00	\$ 34,957.00	\$ 34,599.00	-\$ 642.00	\$ 5,150.00	\$ 13,921.27			
Noviembre	1	\$ 1,352.00	\$ 1,437.00	\$ 456.00	\$ 8,922.00	\$ 9,139.00	-\$ 217.00	\$ 1,150.00	\$ 3,911.81			
	2	\$ 1,373.00	\$ 1,311.00	\$ 448.00	\$ 8,678.00	\$ 9,059.00	-\$ 374.00	\$ 1,800.00	\$ 4,124.92			
	3	\$ 1,502.00	\$ 1,521.00	\$ 425.00	\$ 8,795.00	\$ 8,742.00	\$ 53.00	\$ 1,350.00	\$ 4,307.94			
	4	\$ 606.00	\$ 712.00	\$ 285.00	\$ 5,358.00	\$ 5,302.00	\$ 56.00	\$ 900.00	\$ 2,353.84			
	Total	\$ 3,553.00	\$ 3,766.00	\$ 1,411.00	\$ 26,369.00	\$ 26,529.00	-\$ 153.00	\$ 4,350.00	\$ 16,513.16			
Total		\$ 22,218.00	\$ 27,782.00	\$ 8,118.00	\$ 170,102.50	\$ 173,109.00	-\$ 3,774.50	\$ 40,400.00	\$ 72,860.30			

Nota. La tabla 16 es el archivo de control de cuenta, nos permite ver el panorama completo de la empresa, aquí se incluyen las ventas. Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO VI. RESULTADOS

6.1 Resultados del proyecto.

A continuación, se presentan los resultados del proyecto, se incluyen las hojas de proceso firmadas por uno de los dueños de la empresa, así mismo se presentan costos y archivos de mantenimiento, de igual forma se presentan los tiempos con la implementación de las hojas de proceso:

6.1.1 Archivo de costeo.

En este archivo visualizamos todos los costos que se generan en la purificadora, así mismo tenemos la inclusión de un costo por garrafones como se propuso al inicio del proyecto, de igual forma se cargó un costo de mantenimiento con la finalidad de realizar un almacén de refacciones, cabe mencionar que costo será tomado en cuenta a partir del mes de noviembre del presente año ya que en mes se aumentará el precio del agua a \$18.00 fuera de la localidad y dentro de la misma a \$16.00 para así absorber el gasto y tener utilidad. Es importante mencionar que una vez comenzado el proyecto se realizó un costeo, el cual nos indicó que tendríamos que subir el precio de venta ya que la utilidad que se tenía era muy poca, así mismo a principios de año se costeó nuevamente y se reajustaron las cargas de trabajo para así ajustarnos a solo contar con 2 ayudantes generales, y dos personas que trabajan toda la semana esto nos redujo un 6% del costo lo que conlleva a un 6% más de utilidad.

Tabla 17

Aumentos de precio de venta

	P.V. antes de costear	P.V diciembre 2024	P.V a inicios del 2025	P.V con costo de garrafón
Local	\$13.00	\$14.00	\$15.00	\$16.00
Fuera	\$15.00	\$16.00	\$16.00	\$17.00
Tiendas	\$13.00	\$14.00	\$15.00	\$16.00

Nota. La tabla 17 nos muestra los precios de venta que se han tenido desde que comenzó el proyecto. Fuente: elaboración propia.

Tabla 18

Comparativa de costo

Descripción	Costo / Garrafón	Costo /Garrafón 2025
Mano de Obra	\$ 4.18	\$3.90
Agua	\$ 1.06	\$1.40
Gasolina	\$ 3.18	\$2.18
Luz	\$ 0.02	\$0.20
Insumos	\$ 1.17	\$1.75
Garrafones	-	\$0.42
Mantenimiento	-	\$0.47
Total	\$ 9.61	\$10.30

Nota. La tabla 18 nos muestra el costo al inicio del proyecto y el nuevo costo con la inclusión del costo de mantenimiento y garrafones. Fuente: elaboración propia.

Tabla 19*Control de costos*

	Control de Costos							
	Año:				2025			
	Elaboro:	José Manuel Sandoval Montaño.						
Mano de Obra			Gasolina	Garrafones	Mantenimiento	Agua	Insumos	Luz
Mes	Semana	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Enero	1	\$ 4,100.00	\$ 550.00	\$ 360.00	\$ 400.00			
	2	\$ 4,100.00	\$ 1,000.00	\$ 360.00	\$ 400.00			
	3	\$ 4,100.00	\$ 2,150.00	\$ 360.00	\$ 400.00	\$ 1,500.00	\$ 1,405.00	
	4	\$ 4,100.00	\$ 1,300.00	\$ 360.00	\$ 400.00			
	5	\$ 4,100.00	\$ 2,300.00	\$ 360.00	\$ 400.00			
	Total	\$20,500.00	\$ 7,300.00	\$ 1,800.00	\$ 2,000.00	\$ 1,500.00	\$ 1,405.00	\$ 173.00
Febrero	1	\$ 4,100.00	\$ 1,750.00	\$ 360.00	\$ 400.00			
	2	\$ 4,100.00	\$ 2,150.00	\$ 360.00	\$ 400.00	\$ 1,500.00	\$ 2,480.00	
	3	\$ 4,100.00	\$ 2,750.00	\$ 360.00	\$ 400.00			
	4	\$ 3,850.00	\$ 2,210.00	\$ 360.00	\$ 400.00			
	Total	\$16,150.00	\$ 8,860.00	\$ 1,440.00	\$ 1,600.00	\$ 1,500.00	\$ 2,480.00	\$ 173.00

Nota. La tabla 19 es el archivo para descarga semanal de costos; es un apoyo para así poder costear. Fuente: elaboración propia.

Tabla 20*Costo promedio mensual*

Costo Promedio Mensual								
Mes	M.O	Gasolina	Garrafones	Mantenimiento	Aqua	Insumos	Luz	
1	\$ 18,325.00	\$ 8,080.00	\$ 1,620.00	\$ 1,800.00	\$ 1,500.00	\$ 1,942.50	\$ 173.00	

Costo Promedio Semanal								
Semana	M.O	Gasolina	Garrafones	Mantenimiento	Aqua	Insumos	Luz	
1	\$ 3,816.09	\$ 1,871.00	\$ 360.00	\$ 400.00	\$ 1,500.00	\$ 1,942.50	\$ 173.00	

Mano de Obra					
Días de trabajo	Colaborador	Pago Mensual	Pago Semanal	Pago diario	
6	Isrrael	\$ 5,184.00	\$ 1,296.00	\$ 216.00	
3	Hiram	\$ 3,000.00	\$ 750.00	\$ 250.00	
1	Diana	\$ 1,200.00	\$ 300.00	\$ 300.00	
6	José	\$ 4,000.00	\$ 1,000.00	\$ 166.67	
	Total	\$ 13,384.00	\$ 3,346.00	\$ 716.67	

Nota. La tabla 20 es un apoyo para obtener un costo mensual, es un apoyo para así costear.
Fuente: elaboración propia.

Tabla 21*Costo promedio semanal*

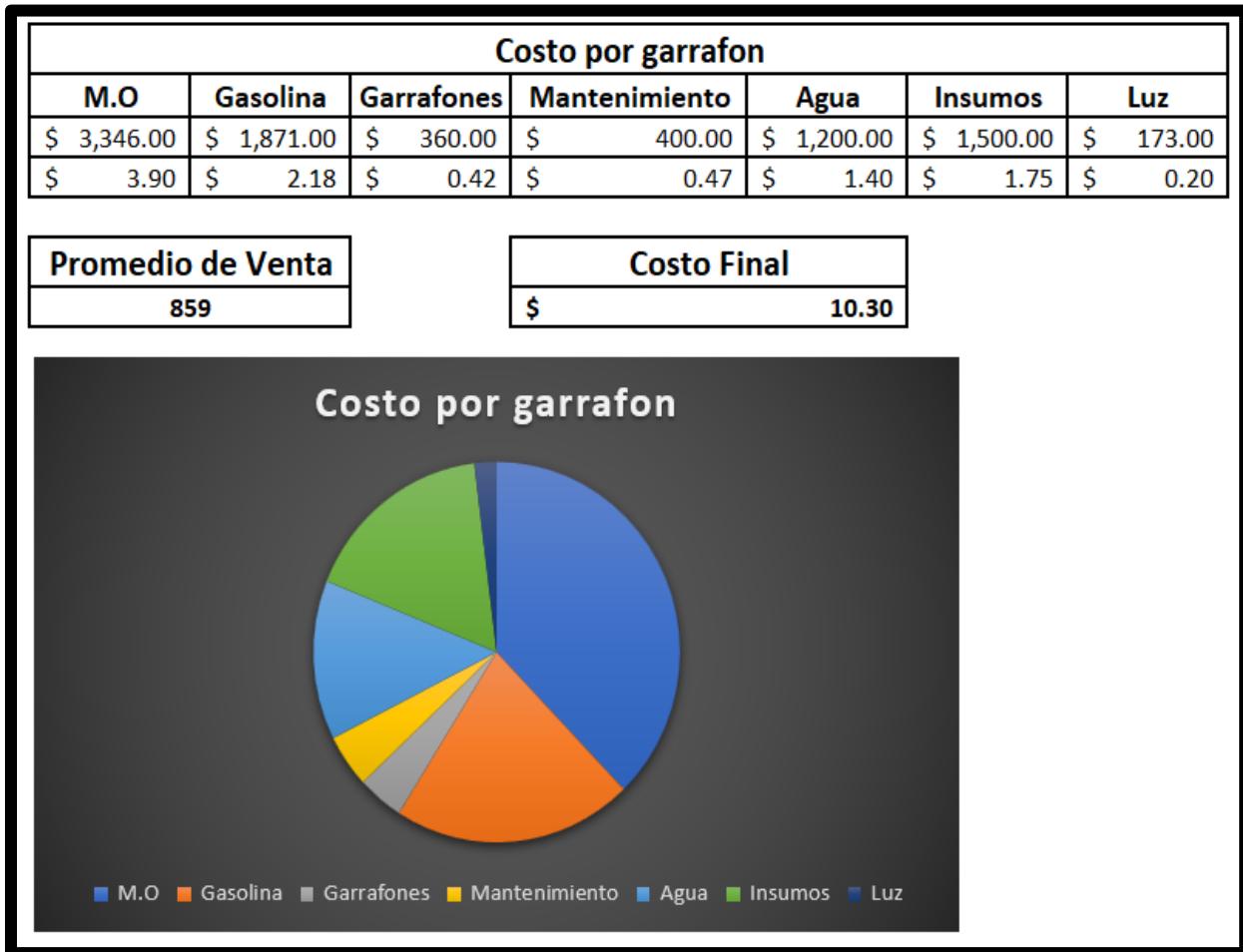
Nota. La tabla 21 es un apoyo para obtener un costo semanal; es un apoyo para así poder costear. Fuente: elaboración propia.

Tabla 22*Costo de mano de obra*

Nota. La tabla 22 es un apoyo para obtener un costo semanal, mensual y diario de la mano de obra; es un apoyo para así poder costear. Fuente: elaboración propia.

Tabla 23

Costo por garrafón



Nota. La gráfica 2 es una representación visual de la tabla de costo, al visualizarla observamos que la M.O. y gasolina siguen siendo los costos más representativos para la empresa. Fuente: elaboración propia.

6.1.2 Programas de mantenimiento y 5S.

Los siguientes programas se generaron con la finalidad de llevar un control en los mantenimientos de los equipos, como se observa en este está programado para que nos marquen los días faltantes para el siguiente mantenimiento.

Así mismo se generó un programa de 5S para mantener el orden y la limpieza dentro de las instalaciones, ya que un lugar limpio y ordenado habla bien del negocio.

Tabla 24

Programa de mantenimiento

Nota. La tabla 24 es un archivo de apoyo para llevar un control de los mantenimientos. Fuente: elaboración propia.

Tabla 25.

Programa de 5's

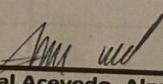
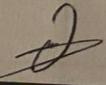
Nota. La tabla 25 es un archivo de apoyo para llevar un control en orden y limpieza. Fuente: elaboración propia.

6.1.3 Hojas de proceso y ayudas visuales autorizadas.

A continuación, se muestran las hojas de proceso y ayudas visuales firmadas y autorizadas, para así realizar nuestra toma de tiempos y analizar.

Figura 9

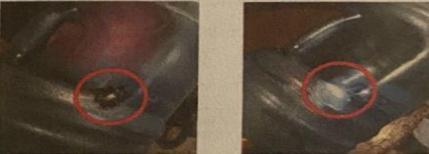
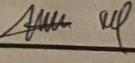
Hoja de inspección arranque unidad autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

Hoja de inspección Prearranque de la unidad			
Características		Si	No
Nivel de aceite de motor	¿El nivel del aceite se encuentra entre el maximo y el minimo?		
Nivel de aceite de direccion	¿El nivel del aceite se encuentra entre el maximo y el minimo?		
Nivel de aceite de frenos	¿El nivel del aceite se encuentra entre el maximo y el minimo?		
Nivel de aceite de clutch	¿El nivel del aceite se encuentra entre el maximo y el minimo?		
Nivel de agua	¿El radiador se encuentra lleno?		
Bandas de distribucion	¿Las bandas se encuentran en su lugar, tensas, y sin desgaste?		
Flecha cardan	¿La flecha se encuentra alineada y sin juego?		
Observaciones:			
Realizo: José Manuel Sandoval Montaño.			
 Autorizo: Paulino Sandoval Acevedo, Alma Delia Montaño Mera.			
			

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 10

Hoja de inspección garrafones unidad autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

 Ayuda visual Inspeccion de garrafones.	
Características de aceptación.	Ayudas visuales
El garrafon no cuenta con parches.	
El garrafon no se encuentra abollado	
El garrafon no esta roto	
El garrafon no tiene olore a gasolina, thiner.	No aplica.
El garrafon no esta oxidado o verde	
Elaboro: José Manuel Sandoval Montaño.	Autorizo: Paulino Sandoval Acevedo, Alma Delia Montaño Mera.
	

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 11

Hoja de proceso tallado y enjuague autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 11.1

Hoja de proceso tallado y enjuague autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

HOJA DE PROCESO						HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Simbolo		Validación	Creado por:	Pág. 2 de 4
		Simbolo	No. de operación	Revisión de calidad	José Manuel Sandoval M.	Fecha:
Tallado y Enjuague	HP-ING-01	◆	4	Tallado de exterior del garrafon	<p>Una vez que tallamos los garrafones por el interior procedemos a tallar el exterior, esto comenzando por la boquilla y de ahí hacia abajo. (Ver Imagen 4 y 4.1)</p> <p>Después tomamos el cepillo que se muestra en la Imagen 4.2 para tallar la parte superior interna del garrafon como se muestra en la Imagen 4.3.</p> <p>Repetimos el proceso para todos los garrafones.</p> <p>Nota: Para seguir con el proceso por cada garrafon que se este llenando tallamos tres garrafones por fuera dos los colocamos en un costado (Ver Imagen 4.4), y el otro procedemos a enjuagarlo.</p>	<p>Este con la finalidad de hacer el proceso mas eficiente.</p>
		◆	5	Ejuague de garrafon	<p>Cada que la llenadora este a punto de llenar por completo el garrafon tomamos un garrafon que este tallado por fuera y dentro para proceder a enjuagar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Posicionamos el garrafon como se muestra en la Imagen 5. 2. Tomamos con la mano habla la manguera para proceder a enjuagar el exterior del garrafon (Ver Imagen 5.1) de arriba hacia abajo y girando el garrafon, como se muestra en la Imagen 5.2 y 5.3. 3. Abrimos la llave que se encuentra al lado derecho de la tarja para asi enjuagar el Interior como se muestra en la Imagen 5.4. 4. Tomamos nuevamente la manguera de enjuague y levantamos el envase colocandolo con la boquilla hacia abajo para proceder a introducir la manguera y enjuagar nuevamente el mismo. (Ver Imagen 5.5) <p>Repetir el procedimiento cada que la llenadora este a punto de llenar el garrafon, y cuando ya no se tengan garrafones por tallar, solo enjuagamos los envases y los pasamos a llenado.</p>	<p>Este con la finalidad de hacer mas eficiente el proceso.</p>

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 11.2.

Hoja de proceso tallado y enjuague autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento: Tallado y Enjuague	Documento: HP-ING-01	Símbolos		Validación	Revisión de calidad	Creado por:	Pág. 4 de 4
		Símbolo	No. de operación	¿QUÉ ?	¿ CÓMO ?		¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?
		Plantilla de trabajo					
Operación	No. de operación	No. de operador	Descripción				
Introducir garrafones.	1	1	Userador	Inspeccionar los garrafones para poder comenzar el proceso.			
Colocar jabón.	2			Colocar el jabón dentro de este para proceder a tallar.			
Tallado interior.	3			Tallar el interior del garrafón con el tazón.			
Tallado exterior.	4			Tallar el exterior del garrafón con fibra.			
Enjuague.	5			Enjuagar el garrafón.			
Número del evento: Capacitación de la hoja de proceso (HP)							
Fecha:	Hora:	Nombre del instructor:		Área:	Firma:		
LISTA DE ASISTENCIA.							
	Número de trabajador	Nombre del participante		Asistió o entró de trabajo	Puesto	Firma	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
Autorizo.							
Alma Della Montaña Mera				Paulina Sandoval Acevedo,		José Manuel Sandoval Montalvo.	

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 12

Hoja de proceso llenada autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		Operación crítica	Revisión de calidad	Creado por:	Pág. 1 de 4 22/09/2025
		Símbolo	No. de operación				
Llenado de garrafon	HP-ING-00	◆	1	Centrar garrafon para llenado.	Como primer paso tomamos un garrafon lavado y enjuagado y lo colocamos en posicion para llenado. (Ver Imagen 1 y 1.1)	Evitar que el garrafon este descentrado y se tire el agua.	
			1. Tomar garrafon		1.1. Centrar garrafon.		
		◆	2	Abrir llave de llenado.	Una vez centrado el garrafon procedemos a abrir la llave con la mano izquierda, para asi comenzar el llenado. (Ver Imagen 2).	Comenzar a llenar el garrafon.	
		◆	3	Busqueda de tapa y lainer.	En la espera del llenado de garrafon buscar la tapa y lainer correspondientes, en las tinas que se encuentran en la parte inferior de la llenadora.	Ahorrar tiempo en la búsqueda y realizarla en el tiempo que se esta llenando el	
			2. Abrir llave con mano izquierda.		3. Tinas de tapas.		

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 12.1

Hoja de proceso llenada autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		Operación crítica	Revisión de calidad	Creado por:	Pág. 2 de 4 22/09/2025
		Símbolo	No. de operación				
Llenado de garrafon	HP-ING-00			4	Colocar sello	<p>Una vez que tenemos la tapa con el lainer procedemos a tomar el sello de la parte superior de la llenadora con mano habil y colocamos en garrafon como se muestra en la imagen. (Ver Imágenes 4 y 4.1)</p>	<p>Ahorrar tiempo en la búsqueda y realizarla en el tiempo que se está llenando el garrafon, y evitar tiempos muertos.</p>
				5	Secar area de trabajo.	<p>Una ves colocado el sello porcедemos a secar el area de llenado con el trapo que se le proporciona, (Ver Imagen 5).</p> <p>Para posteriormente exprimir el trapo en la cubeta que se encuentra a un costado de la llenadora, (Ver Imagen 5.1).</p>	<p>Mantener el area de trabajo limpia y no tener mucha agua en ella.</p>
				6	Cierre de llave.	<p>Una vez que concluimos los pasos anteriores esperamos a que el garrafon este por llenarse.</p> <p>Seguimiento:</p> <p>1.Una vez que las burbujas formadas dentro del garrafon lleguen a la mitad de la boquilla de este cerraremos la llave. (Ver Imagen 6).</p>	<p>Realizar la actividad en un menor tiempo del que ya tenemos establecido.</p>

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 12.2

Hoja de proceso llenada autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		Visificación	Revisión de calidad	Creado por:	Pág. 3 de 6 22/09/2025
		Símbolo	No. de operación				
Llenado de garrafon	HP-ING-00	◆	7	Centrar garrafon	Tomar el siguiente envase en caso de ya tenerlo y colocarlo en posición de llenado y abrir llave { Repetir pasos 1 y 2}. Nota: En caso de no tenerlo saltar el paso 7 y realizar el paso 8.		Evitar tiempos muertos.
		◆	8	Tapar garrafon	Con mano habil tapar el garrafon, (Ver imagen 8). Nota: En caso de haber saltado el paso 7 y realizado el 8 primero, realizar el 7 una vez concluido el paso 8. (Ver imágenes 1, 2).		Evitar tiempos muertos.
		◆	9	Transportar garrafon.	Una ves concluidos los pasos 7 y 8 procedemos a transportar el garrafon a la zona de sellado. Seguido a esto, colocar el sello a el garrafon. (Ver imágenes 9, 9.1, 9.2)	Transportar el garrafon para poder seguir su ciclo	

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 12.3

Hoja de proceso llenada autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por el dueño de la empresa).

AQUAO MAG		HOJA DE PROCESO						HP <small>(Hoja De Proceso)</small>	
Nombre del elemento:	Documento:	Simbolos		Validación	Revisión de calidad	Creado por:		Pág. 4 de 4	
		Simbolo	No. de operación			¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?	Fecha:	José Manuel Sandoval M.
		Llenado de garrafon	HP-ING-00						
Plantilla de trabajo									
Operación	No. de operación	No. de operador	Descripción						
Cencar garrafon para llenado.	1	1	Llenador	Tomar el envase limpio y listo para su llenado.					
Abrir llave de llenado.	2			Inspeccionar que el garrafon este completamente limpio.					
Busqueda de tapa Y sellar.	3			Buscar las tapas y sellas correspondientes a el garrafon.					
Colocar sella	4			Colocar el sello de garantia.					
Secar area de trabajo.	5			Mantener el area de trabajo limpia.					
Cierre de llave.	6			Cerrar la llave y verificar que el garrafon este lleno al 100%.					
Centrar garrafon	7			Colocar el siguiente garrafon para llenar.					
Tumar garrafon	8			Colocar la tapa con el sello de manera correcta en el garrafon.					
Transportar garrafon.	9			Transportar el garrafon ok. para su secuencia.					
Colocar sello a garrafon.									
Nombre del evento/ Capacitación de la hoja de proceso (HP)									
Fecha:	Nora:	Nombre del instructor:		Área:	Firma:				
LISTA DE ASISTENCIA.									
	Número de trabajador	Nombre del participante			Área o sección de trabajo	Puesto	Firma		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
Autorizo.									
Alma Della Montalvo Mera			Paulina Sandoval Acevedo.			José Manuel Sandoval Montalvo.			

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 13

Hoja de proceso clorado autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

HOJA DE PROCESO							HP Nota De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		Validación	Revisión de calidad	Creado por:	Pág. 1 de 2
		Símbolo	No. de operación				
Clorado	HP-ING-03		1	Colocar cloro al vaso	<p>Como primer paso tomamos el garrafon de cloro y el vaso para así vasear la cantidad de cloro que necesitamos (ver Imagen 1).</p> <p>Nota: Por cada 1000 litros de agua colocamos 10 ml de NaClor</p>	Para poder clorar el agua	
			2	Vasear cloro a los tanques	<p>Una vez basado el cloro al vaso procedemos a echar la cantidad correspondiente a cada tanque (Ver Imagen 2).</p>	Para poder clorar el agua	
			3	Posicionamiento de llaves para clorado.	<p>Comenzamos a posicionar las llaves para así clorar, comenzando por el filtro de arenas como se muestra en la imagen 3, para posteriormente abrir la llave que se encuentra en la parte superior como se muestra en la imagen 3.1, seguimos con la llave que se encuentra a un costado de la lámpara de rayos UV como se muestra en laImagen 3.2, y finalizamos con la llave que se encuentra en la cabina de llenado como se muestra en la imagen 3.3.</p> <p>Para así esperar 10 minutos mientras pasa cloro por las líneas para posteriormente cerrar la llave que se encuentra en la cabina de llenado y dejar reposar toda la noche.</p>	Para preparar las líneas.	
 <p>1. Garrafon de cloro.</p>  <p>2. Colocar cloro a tanques.</p>    							

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 13.1

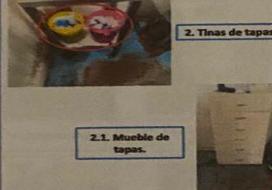
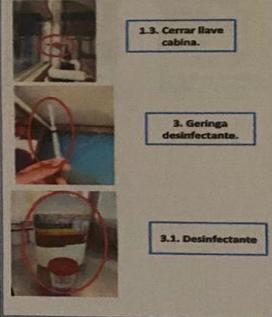
Hoja de proceso clorado autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento: Clorado	Documento: HP-ING-03	Símbolos				Creado por: José Manuel Sandoval M.	Pág. 2 de 2 22/09/2025
		Validación	Revisión de calidad				
Símbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?			¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?	
Plantilla de trabajo							
Operación	No. de operación	No. de operador	Descripción				
Colocar cloro al vaso	1	Ayudante general	Colocar cloro en el vaso.				
Vaciar cloro a los tanques.	2		Vaciar cloro a los tanques.				
Preparar líneas para clorar.	3		Preparar líneas para clorar y dar ciclo.				
Nombre del evento: Capacitación de la hoja de proceso (HP)							
Fecha:	Hora:	Nombre del instructor:		Área:	Firmas:		
LISTA DE ASISTENCIA.							
Número del trabajador	Nombre del participante		Área o calida de trabajo	Puesto	Firma		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
Autorizo.							
	Paulino Sandoval Acevedo.						

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 14

Hoja de proceso de preparación de planta autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		Creado por:			Pág. 1 de 3
Preparacion de planta para iniciar a llenar	HP-ING-04	Validador	Revisión de calidad	José Manuel Sandoval M.	Fecha:	22/09/2025	
		Símbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?	¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?	
			1	Colocar en posición llaves	<p>Como primer paso colocamos la llave del filtro de arenas en posición de filtrado (Ver imagen 1), para posteriormente cerrar la llave que se encuentra por encima de esta misma (Ver imagen 1.1), así mismo cerramos un poco la llave que se encuentra después de la lámpara de rayos uv (ver imagen 1.2), y para poder dar ciclo abrimos la llave que se encuentra en la cabina de llenado (Ver imagen 1.3).</p> <p>Una vez realizado esto procedemos a prender la bomba y esperamos por 10 minutos a que se descioren las líneas.</p>	Para poder desclarar las líneas	
			2	Rellenar tinas de tapas	<p>Mientras las líneas se descioran, procedemos a rellenar las tinas de las tapas, tomando estas del mueble blanco(en caso de hacer falta, ver imagen 2 y 2.1).</p>	Para poder preparar las tinas de tapas.	
			3	Preparar tinas de tapas.	<p>Una vez pasados los 10 minutos cerramos la llave que se encuentra en la cabina de llenado (ver imagen 1.3), para así poder preparar las tinas de tapas, esto comenzando por llenarlas a 3/4 de agua, y colocando 1 ml por tina de desinfectante con la jeringa que se tiene (Ver imagen 3 y 3.1), y revolvermos.</p>	Para poder comenzar a llenar	

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 14.1

Hoja de proceso de preparación de planta autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		◆	Creado por:		
		Validacion	Revisión de calidad	José Manuel Sandoval M.	Fecha:	Pág. 2 de 3	
Preparacion de planta para iniciar a llenar	HP-ING-04	Símbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?		¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?
			4	Preparar tina de Jabon.	Una vez preparadas las tinas de tapas, procedemos a preparar la tina de jabon, colocando 2 botes de agua (verImagen 4), y un vaso de jabon para interiores (ver imagen 4.1 y 4.2), en la tina para jabon (verImagen 4.3)		Para poder comenzar a llenar
 4. Bote para agua. 4.1. Jabon para interiores. 4.2. Vaso para Jabon. 4.3. Tina para Jabon.							

Nota. Fuente: elaboración propia.

Figura 14.2

Hoja de proceso de preparación de planta autorizada (Se muestra la ayuda visual autorizada por un dueño de la empresa).

HOJA DE PROCESO							HP Hoja De Proceso
Nombre del elemento:	Documento:	Símbolos		Creado por:			Pág. 3 de 3
Preparacion de planta para iniciar a llenar	HP-ING-04	Validación	Revisión de calidad	José Manuel Sandoval M.	Fecha:	22/09/2025	
		Símbolo	No. de operación	¿ QUÉ ?	¿ CÓMO ?		¿ POR QUÉ / PARA QUÉ ?
Plantilla de trabajo							
Operación	No. de operación	No. de operador	Descripción				
Posicionar llaves para desclorar.	1	Ayudante general	Colocar todas las llaves que se indican en posición para poder desclorar.				
Rellenar tinas de tapas	2		Rellenar las tinas de tapas para poder prepararlas.				
Preparar tina de tapas	3		Preparar las tinas de las tapas.				
Preparar tina de jabon	4		Preparar la tina del jabon.				
Nombre del evento: Capacitación de la hoja de proceso (HP)							
Fecha:	Hora:	Nombre del instructor:		Área:	Firma:		
LISTA DE ASISTENCIA.							
Número de trabajador	Nombre del participante		Área o sección de trabajo	Puesto	Firma		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
Autorizo.							
Alma Della Montalvo Mera		Paulino Sandoval Acevedo,		José Manuel Sandoval Montalvo.			

Nota. Fuente: elaboración propia.

6.1.4 Toma de tiempos con el proceso estandarizado.

A continuación, se presentan los tiempos con el proceso ya estandarizado, así mismo nos percatamos que con la implementación de las hojas de proceso mejoramos los tiempos hasta en un 45% como lo es en el caso de tallado y enjuague, esto gracias a las habilidades que desarrollamos en el operador, en el caso de las rutas de reparto mejoramos un 14% esto debido a un ajuste en estas mismas, siguiendo una secuencia de reparto.

Tabla 26

Comparativa de tiempos

Actividad	T/ antes	T/ Estand	Diferencia	
Llenado	64.73	57.02	7.71	Segundos por garrafón.
Lavado	67.33	36.99	30.4	Segundos por garrafón.
Reparto	2.34	2.03	0.31	Horas por ruta
Sellado	2.43	2.43	0	Segundos por garrafón.
Tiempo ciclo llenadora	42.42	42.42	0	Segundos por garrafón.

Nota. En la tabla 26 observamos los tiempos al inicio del proyecto y una vez implementada la estandarización, observamos que los objetivos propuestos se cumplieron. Fuente: elaboración propia.

Tabla 27

Tiempos tallado y enjuague con estandarización.

Estudio de Tiempos y Movimientos										
Descripción de Elementos	Introducir jabon		Tallado con taladro		Tallado exterior		Enjuague		Fecha	
									20/09/2025	
									Estudio Comenzó	
									07:15 a.m.	
									Estudio Terminó	
								Tiempo Total Observado		
								27 min		
								Estudio Tomado Por		
								José Manuel Sandoval		
No.	L (s)	T (s)	L (s)	T (s)	L (s)	T (s)	L (s)	T (s)	Tiempo del Elemento	
1	2.50		2.5	8.70	6.2	18.40		9.7	38.10	20
2	3.50		3.5	9.40	5.9	18.80		9.4	38.30	20
3	3.00		3.00	11.40	8.4	21.40		10	38.20	17
4	2.50		2.5	9.30	6.8	20.00		10.7	36.50	17
5	2.50		2.50	8.60	6.1	20.00		11.4	40.50	21
6	2.00		2	8.00	6	19.60		11.6	38.50	19
7	2.00		2.00	8.80	6.8	20.40		11.6	41.10	21
8	3.50		3.50	9.90	6.4	21.50		11.6	42.50	21
9	2.00		2	8.20	6.2	18.60		10.4	40.00	21
10	2.50		2.50	8.50	6	18.90		10.40	40.20	***
T. Total	26.00		64.80		106.80		196.30			
No. Ob.	10		10		10		10			
Prom.	2.60		6.48		10.68		19.63			
F. Niv.	100%		100%		80%		80%			
T. Niv.	2.60		6.48		8.54		15.70			
Operador	Hombre		Hombre		Hombre		Hombre			
Sup.	11%		11%		11%		11%			
T. STD.	2.89		7.19		9.48		17.43			
	0.0481						Segundos			
							Minutos			

Nota. La tabla 27 muestra la toma de tiempos y movimientos de tallado y enjuague con el proceso estandarizado. Fuente: elaboración propia.

Tabla 27.1

Tiempos tallado y enjuague con estandarización.

Estudio de Tiempos y Movimientos							
Línea	Purificación de agua	Operación	Lavado de garrafón	Máquina	Tarja		
		Descripción de la operación	El operador talla por dentro y fuera el envase, así mismo enjuaga, e ingresa garrafones a la zona de lavado.	Operadores	1		
Otros							
No.	Descripción de Elemento		Tiempo nivelado por elemento (seg.)	Frec.	Tiempo nivelado por pieza (seg.)		
1	Introducir jabón		2.89	1	2.89		
2	Tallado con taladro		7.19	1	7.19		
3	Tallado exterior		9.48	1	9.48		
4	Enjuague		17.43	1	17.43		
				Tiempo total estándar por pieza (seg.)	36.99		
				Producción por hora (pza.)	97		

Nota. La tabla 27 muestra la toma de tiempos y movimientos de tallado y enjuague con el proceso estandarizado. Fuente: elaboración propia.

Tabla 28

Tiempos de llenado con estandarización.

Estudio de Tiempos y Movimientos					
Descripción de Elementos	Llenado	Fecha		20/09/2025	
		Estudio Comenzó		07:45 a.m.	
		Estudio Terminó		08:20 a.m.	
		Tiempo Total Observado		35 min	
		Estudio Tomado Por		José Manuel Sandoval	
No.	L (s)	T (s)	T	Tiempo del Elemento	
1	51.30	51.3	L	Tiempo Acumulado	
2	51.90	51.9		Interferencias	Tiempo perdido (seg)
3	52.20	52.20	A		
4	52.10	52.1	B		
5	48.50	48.50	C		
6	48.60	48.6	D		
7	52.30	52.30	E		
8	52.50	52.50	F		
9	53.10	53.1	G		
10	51.20	51.20	H		
T. Total	513.70				
No. Ob.	10				
Prom.	51.37				
F. Niv.	100%				
T. Niv.	51.37				
Operador	Hombre				
Sup.	11%				
T. STD.	57.02				
	0.950345		Segundos		
			Minutos		

Nota. La tabla 28 muestra la toma de tiempos y movimientos de llenado con el proceso estandarizado. Fuente: elaboración propia.

Tabla 28.1.

Tiempos de llenado con estandarización.

Estudio de Tiempos y Movimientos							
Línea	Purificación de agua	Operación	Llenado	Máquina	Llenadora		
		Descripción de la operación	El operador abre y cierra la llave de llenado, coloca la tapa y acomoda el garrafón en zona de embarque.	Operadores	1		
Otros							
No.	Descripción de Elemento		Tiempo nivelado por elemento (seg.)	Frec.	Tiempo nivelado por pieza (seg.)		
1	Llenado		57.02	1	57.02		
				Tiempo total estándar por pieza (seg.)	57.02		
				Producción por hora (pza.)	63		

Nota. La tabla 28.1 muestra la toma de tiempos y movimientos de llenado con el proceso estandarizado. Fuente: elaboración propia.

Tabla 29*Tiempo de reparto*

Estudio de Tiempos y Movimientos					
Descripción de Elementos	Reparto	Fecha			
		Estudio Comenzó			
		Estudio Terminó			
		Tiempo Total Observado			
		Estudio Tomado Por		José Manuel Sandoval	
No.	L (H)	T (H)	T	Tiempo del Elemento	
1	1.80	1.8	L	Tiempo Acumulado	
2	1.70	1.7		Interferencias	
3	1.90	1.90	A	Tiempo perdido (seg)	
4	2.00	2	B		
5	1.90	1.90	C		
6	1.70	1.7	D		
7	1.80	1.80	E		
8	1.80	1.80	F		
9	2.00	2	G		
10	1.70	1.70	H		
T. Total	18.30				
No. Ob.	10				
Prom.	1.83				
F. Niv.	100%				
T. Niv.	1.83				
Operador	Hombre				
Sup.	11%				
T. STD.	2.03				
	121.878	Horas			
		Minutos			

Nota. La tabla 29 muestra la toma de tiempos y movimientos de reparto con el proceso estandarizado. Fuente: elaboración propia.

Tabla 29.1

Tiempo de reparto

Estudio de Tiempos y Movimientos								
Línea	Purificación de agua	Operación	Reparto de ruta	Máquina	N/A			
		Descripción de la operación	Los operadores reparten el garrafón hasta el hogar del cliente.	Operadores	2			
Otros								
No.	Descripción de Elemento			Tiempo nivelado por elemento (horas.)	Frec.			
1	Reparto			2.03	1			
				Tiempo total estándar ruta (Horas.)	2.03			

Nota. La tabla 29.1 muestra la toma de tiempos y movimientos de reparto con el proceso estandarizado. Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO VII.
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo a el proyecto realizado, podemos analizar que la estandarización es fundamental dentro de un establecimiento, esto para lograr las metas y objetivos fijados, ya que esta funciona en conjunto, si nosotros estandarizamos el proceso aseguramos tanto los tiempos como la calidad de nuestro producto o servicio, y esto conlleva a la visibilidad de las áreas de oportunidad que se van generando para progresar en el negocio, así mismo la reducción de costos para obtener una mayor utilidad, sin bajar la calidad de nuestro producto y / o servicio. Como lo fue en este proyecto, al nosotros estandarizar se redujeron los tiempos que se tenían al comienzo, esto nos abrió la brecha de poder reducir la plantilla de trabajo y así obtener una reducción en el costo de mano de obra de un 6%, y las cargas de trabajo se reajustaron para poder obtener los resultados de la empresa.

Así mismo nos da más tiempo para generar nuevos proyectos, o abrir nuevas rutas y así seguir creciendo, y posicionar a la purificadora como la número uno en la zona.

El control en una empresa es fundamental, ya que este nos da certeza de lo que estamos realizando, como el que tanto estamos ganando, cuanto estamos vendiendo, cuanto producimos, o incluso cuando le toca mantenimiento a una máquina, a través de este podemos hacer que las cosas sean más fáciles de entender ya que este nos un panorama muy amplio de nuestra empresa, y así tomar mejores decisiones. Desde que comenzamos a controlar en la purificadora las cosas han sido más sencillas ya que a través del control sabemos con

exactitud desde el cuanto gastamos por semana hasta el cuanto vendemos y que margen de ganancia tenemos ya sea por día, semana o mes, es por ello que fue un gran logro al realizar el proyecto, ya que anteriormente esto se manejaba de una muy superficial y con muy poca exactitud.

Para finalizar solo diré que la estandarización y el control son la columna vertebral de una empresa ya que sin estas podríamos estar caminando a ciegas, ya que sin una de estas podríamos estar fallando ya sea en cuestión de calidad, gastos, o incluso podríamos no estar generando utilidad y eso es crítico ya que puede ser un punto de quiebre para nuestra empresa.

RECOMENDACIONES

A través del desarrollo de este proyecto nos percatamos de algunos puntos clave para seguir obteniendo los mejores resultados, estos puntos son:

- Realizar la descarga de datos diaria y no dejar de acumularlos, esto con la finalidad de tener siempre la información actualizada.
- Realizar un costeo por lo menos una vez al mes, esto con la finalidad de tener un costo más exacto y así tomar la decisión de incrementar el precio de venta cada cierto tiempo.
- Mantener actualizadas las hojas de proceso, esto en caso de realizar alguna mejora o un cambio en el proceso, esto para mantener siempre un estándar.
- Capacitar a todos los operadores, de esta manera tenemos un gran beneficio ya que en caso de que alguno de estos llegue a faltar, podemos suplir su ausencia fácilmente y no tengamos tiempos muertos.
- Descargar los datos de los mantenimientos en cuanto se realicen, para así no tener que estar recordando cuándo toca el próximo mantenimiento y el mismo documento nos indica cuándo nos toca.
- Llevar a cabo el programa de 5s, ya que como se mencionó, un lugar limpio y ordenado nos da una buena presentación, de igual forma esta nos permite detectar algunas áreas de oportunidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS

- de 2024. Apaza Bautista, A. (2025). Control interno y gestión administrativa en la Municipalidad Provincial de Puno, periodo 2025.
- Asociación de profesionales senior. Obtenido de <https://avpsonline.com/punto-de-partida-estandarizacion-de-procesos/>. Apaza Bautista, A. (2025). Control interno y gestión administrativa en la Municipalidad Provincial de Puno, periodo 2025.
- Carneiro, F., Nóvoa, H., Carvalho, AM e Lamilla, F. (2025). Optimización del rendimiento basada en ESG: una revisión bibliográfica sobre metodologías Lean, Six Sigma y otras de mejora continua. *Gestión de la Calidad Total y Excelencia Empresarial*, 36 (1-2), 146-178.
- Corvo, H. S. (12 de junio de 2023). Lifeder. Obtenido de <https://www.lifeder.com/control-administrativo/>. Enciclopedia Significados. (27 de diciembre de 2023). Obtenido de <https://www.significados.com/control/>. Equipo editorial, E. (04 de mayo de 2017).
- Cuevas, C., Mira-Solves, I. y Verdu-Jover, A. (2025). Pilares de la Industria 5.0 y Lean Six Sigma: mapeando la interrelación actual y futuras líneas de investigación. *Revista Internacional de Productividad y Gestión del Rendimiento*, 74 (4), 1347-1364. Enciclopedia Significados. (27 de diciembre de 2023). Obtenido de <https://www.significados.com/control/>
- Curso-iso-9001-2015.com/historia-de-la-iso-9001-2015 Lean, P. (07 de mayo de 2020). Progressa lean. Obtenido de <https://www.progressalean.com/metodologia-agile/>. Morales, G. H. (07 de abril de 2017).
- D., & Prasetya, B. (2025). ISO 9001 implementation model: a review and future research agenda. *The TQM Journal*, 37(5), 1342-1363
- Enciclopedia Humanidades. Obtenido de <https://humanidades.com/six-sigma/> ESG innova Group. (17 de diciembre de 2024). Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2024/12/que-es-el-sistema-de-gestion-de-calidad/>
- Equipo editorial, E. (04 de mayo de 2017). *Enciclopedia Humanidades*. Obtenido de <https://humanidades.com/six-sigma/>
- ESG Innovia Group. (17 de diciembre de 2024). Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2024/12/que-es-el-sistema-de-gestion-de-calidad/>
- Etecé. (30 de julio de 2025). Concepto. Obtenido de <https://concepto.de/control-en-administracion/>
- Fettke, P. e Di Francescomarino, C. (2025). Gestión de procesos de negocio e inteligencia artificial: estudio de la literatura e investigaciones futuras. *KI-Künstliche Intelligenz*, 1-13.
- Ford, H. (2025). Intervenciones hospitalarias para reducir o prevenir errores de prescripción intrahospitalaria: una revisión exploratoria. *Portal de Investigación de la Universidad de Virginia*, 1, 57.

- Fortuny-Santos, J., Ruiz-de-Arbulo-López, P., Zubeltzu-Jaka, E., & Lujan-Blanco, I. (2025). Fabricación ajustada y desempeño ambiental: un enfoque metaanalítico. *Revista Internacional de Lean Six Sigma*, 16(4), 848-889 GEA. (s.f.). Obtenido de <https://gea.lat/sociedad-europea-en-el-siglo-xix-evolucion-y-cambios/>
- Galvez-Tabach, O.(2025). Los 4 principios que necesitas para tener una cultura Agile. [Los 4 principios que necesitas para tener una cultura 'agile' - HR Connect](#)
- GanttPro. Obtenido de <https://blog.ganttpro.com/es/metodologia-lean> An integrated approach. *Quality Management Journal*, 32(3), 180-195.
- GEA. (s.f.). Obtenido de <https://gea.lat/sociedad-europea-en-el-siglo-xix-evolucion-y-cambios/>
- Gobierno de México. (30 de diciembre de 2015). Obtenido de <https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-estandarizacion>
- Hubspot. (22 de junio de 2023). Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/estandarizacion-de-procesos>.
- Humanidades, 2025. Six Sigma: origen, objetivos, ejemplos y características. Obtenido de [Six Sigma: origen, objetivos, ejemplos y características](#)
- IBM. (s.f.). Obtenido de [https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/business-process-management Iso-9001-2015](https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/business-process-management-Iso-9001-2015). (23 de septiembre de 2015). Obtenido de <https://www.>
- Ibm (2025). Obtenido de [www.ibm.com | ¿Qué es la gestión de procesos de negocio? | IBM ISO-9001-2015](https://www.ibm.com/ibm/ibm-business-process-management/Iso-9001-2015). (23 de septiembre de 2015). Obtenido de <https://www.curso-iso-9001-2015.com/historia-de-la-iso-9001-2015>
- Lean, P. (07 de mayo de 2020). Progressa lean. Obtenido de <https://www.progressalean.com/metodologia-agile/>
- Lifeder (2025). Control administrativo: qué es, sistemas, objetivos, ejemplos 31 [https://www.lifeder.com/control-administrativo/#:~:text=El control administrativo es el proceso mediante el cual, recursos, la motivación y la medición del desempeño.](https://www.lifeder.com/control-administrativo/#:~:text=El%20control%20administrativo%20es%20el%20proceso%20mediante%20el%20cual,%20recursos,%20la%20motivaci%243n%20y%20la%20medici%243n%20del%20desempe%243o)
- Lima, Z., & Salvador Miranda, C. (2025). Da herança industrial à ruína: o fim dos hospitais Henry Ford e o vazio assistencial na saúde da Amazônia. *Amerika. Mémoires, identités, territoires*, (30) Morales, G. H. (07 de abril de 2017). *Pulso PYME*. Obtenido de <https://pulsopyme.com/la-estandarizacion-la-base-la-productividad-personal-empresarial-pais/>
- Metodología-lean/ Tbm. (08 de enero de 2025). Obtenido de <https://tbumcg.mx/recursos/blog/estandarizacion-de-procesos-las-7-metodologias-que-revolucionaron-la-productividad-en-2024/> Vallino, C. C. (s.f.).
- Miranda-Pincay, J. F., & Tualombo-Tituaña, J. J. (2025). Análisis del control interno y su influencia en la gestión administrativa en el gobierno autónomo parroquial El Anegado. *REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA ARBITRADA YACHASUN/ISSN: 2697-3456*, 9(16), 341-355. Stepanets, A. (21 de octubre

Progressalean, (2025). 5 www.progressalean.com | ¿Qué es la metodología Agile y por qué está de moda? | Progressa Lean.

Pulso PYME. Obtenido de <https://pulsopyme.com/la-estandarizacion-la-base-la-productividad-personal-empresarial-pais/> Stepanets, A. (21 de octubre de 2024).

Safari, A., Parast, M. M., & Al Ismail, V. B. (2025). Lean Six Sigma, ISO 9001, and organizational performance.

Significados (2025). Control (administrativo): Qué es, Concepto, y Tipos - Enciclopedia Significados [https://www.significados.com/control/#:~:text=Control Financiero](https://www.significados.com/control/#:~:text=Control%20Financiero): dirigido a garantizar la eficiencia y poder tomar decisiones basadas en la situación económica

Stepanets (2024). Metodología Lean para maximizar la eficiencia. [Metodología Lean: qué es y cómo aplicarla](#)

Susanto, D. A., Suef, M., Karningsih, P. D., & Prasetya, B. (2025). ISO 9001 implementation model: a review and future research agenda. *The TQM Journal*, 37(5), 1342-1363.

TBM. (08 de enero de 2025). Obtenido de <https://tcmc.mx/recursos/blog/estandarizacion-de-procesos-las-7-metodologias-que-revolucionaron-la-productividad-en-2024/>

Theeuwes, J. (2025). Captura y control atencional. *Revista anual de psicología*, 76.

Vallino, C. C. (s.f.). Asociación de profesionales senior. Obtenido de <https://avpsonline.com/punto-de-partida-estandarizacion-de-procesos/>