

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial

Diseño de un manual de procedimientos para la inspección de
gasolineras en la empresa Equipsa Tica

AUTOR

Wesley Serrano Bolaños

TUTOR

Ing. Leiva González Alejandro

LECTOR

Ing. Barrantes Rivera Pablo

RESUMEN

Este trabajo de investigación se lleva a cabo en la empresa Equipsa Tica específicamente en el área de mantenimientos preventivos que se realizan en las gasolineras, la cual es una de las más importantes de la empresa, porque representa la base con mayor importancia ya que la parte petrolera es la que genera mayor ganancia en la empresa. Para el desarrollo del proyecto, se realiza un análisis de la situación mediante la aplicación de herramientas de la ingeniería industrial, que permita obtener información, de las labores realizadas por parte de los encargados del área y sobre su participación operativa dentro de las estaciones de servicio. Así mismo se efectúa un estudio de tiempos para la estandarización de las actividades en el sitio y describirlas mediante la implementación de la herramienta diagrama de procesos, ambos con la finalidad de apreciar los procesos que se realizan en este departamento. Posterior a esto, se inicia un diagnóstico de la situación mediante la implementación de diferentes herramientas tales como un Análisis FODA, y las 5S. Para conocer si la empresa cuenta con alguna gestión de la calidad. A partir de esta se evidencia la carencia de procesos y de su respectiva estandarización, así como una débil documentación que facilitará información acerca de las actividades y operaciones del mantenimiento. Dado que el área de petrolera es la parte más significativa de la empresa., por los tipos de proyectos que se realiza, es importante implementar el manual de procedimientos para que le permita una mejoría de la forma más estandarizada y correcta posible, con la finalidad de que, en ese proceso de crecimiento, se les facilite a los técnicos encargados de las actividades sean más manejables y sostenibles. Por estas razones, se brinda una propuesta de un manual de procedimientos dirigido directamente al área de mantenimiento con las recomendaciones de un establecimiento de mejoras en rotulación y almacenaje de materiales, herramientas y equipos.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS	2
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR (A)	3
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA	4
CARTA INCORPORACIÓN DE LAS MODIFICACIONES TFG.....	5
DECLARACIÓN JURADA	6
SOLICITUD DE DEFENSA	7
TABLAS	12
FIGURAS.....	13
CAPÍTULO INTRODUCCIÓN.....	15
Generalidades De La Empresa	16
Planteamiento Del Problema.....	17
Objetivos	17
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
Justificación.....	18
Antecedentes	18
Proyecciones	21
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	23
Herramientas para Describir el Problema	23
Herramientas para Medir las Consecuencias	25
Mapeo de Procesos.....	27
Herramientas para Analizar las Causas.....	29

	10
Herramientas para el Diseño o Propuesta	32
Herramientas para el control de la Propuesta.....	35
Indicadores de gestión.....	35
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	37
Enfoque	37
Alcance.....	38
Diseño	39
Variables	39
Muestra.....	42
Instrumentos	42
Proceso para la Recolección de Datos	43
Método de Análisis	44
Cronograma.....	45
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN	47
Descripción del Problema	47
Metodología 5S	52
Medición de las Consecuencias	54
Análisis de las Causas	58
Análisis FODA.....	58
DIAGRAMA KLEE Y PARETO	60
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
Conclusiones	64
Recomendaciones´	65
CAPÍTULO VI PROPUESTA	66

Propuesta.....	66
Manual de Procedimientos:.....	66
Análisis Económico	80
Plan de Implementación.....	82
APÉNDICES	84
REFERENCIAS	92

TABLAS

Tabla 1 Variables	40
Tabla 2 Muestra.....	42
Tabla 3 Instrumentos.....	43
Tabla 4 Recolección de datos.....	43
Tabla 5 Método de Análisis	45
Tabla 6 Análisis FODA.....	58
Tabla 7 Cálculo de datos	61
Tabla 8 Priorización de resultados	62
Tabla 9 Listado de materiales.....	68
Tabla 10 CHECKLIST.....	77
Tabla 11 Utilidades	81
Tabla 12 Costo beneficio.....	81
Tabla 13 Rebajo de cuotas obrero patronal.....	86

FIGURAS

Figura 1 Simbología	23
Figura 2 Hoja de recolección de datos	26
Figura 3 Diagrama de Ishikawa	30
Figura 4 Checklist	34
Figura 5 Diagrama Gantt.....	35
Figura 6 Diagrama EDT	46
Figura 7 Diagrama Gantt.....	46
Figura 8 Diagrama de proceso Dispensadores	49
Figura 9 Diagrama de proceso sistema eléctrico de la estación	50
Figura 10 Diagrama de proceso Tuberías	51
Figura 11 Diagrama de proceso Tanques	52
Figura 12 Metodología 5S.....	54
Figura 13 Diagrama de Ishikawa	56
Figura 14 Algoritmo klee	61
Figura 15 Diagrama de Pareto de indicadores	63
Figura 16 Diagrama de proceso del manual.....	75
Figura 17 Diagrama de proceso del manual.....	76
Figura 18 Diagrama de proceso del manual.....	76
Figura 19 Diagrama de proceso del manual.....	77
Figura 20 Cronograma de implementación de la propuesta.....	83
Figura 21 Tabla de suplementos.....	84
Figura 22 Estudio de tiempos.....	85
Figura 23 Sistema eléctrico de la estación	87

Figura 24 Tanques.....	88
Figura 25 Sistema electrónico del dispensador.....	89
Figura 26 Hidráulica/ mecánica.....	90
Figura 27 Tuberías.....	91

CAPÍTULO INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se realiza en la empresa Equipsa Tica, consiste en el diseño de un manual de procedimientos para la inspección de gasolineras, que ayude a tener una planificación estandarizada y una mejor gestión a la hora de realizar los mantenimientos, ya que la empresa tiende a contratar nuevos técnicos y no tienen claras las tareas a realizar, ya que normalmente se realizan los mantenimientos según la experiencia que tiene cada persona.

La empresa tiene la necesidad de reducir los tiempos en los mantenimientos que se realizan en las gasolineras, la falta de organización por parte de las funciones que realizan sus operarios, planes de manejo, generar diagramas y manuales que permitan identificar a los técnicos las funciones que deben realizar y en qué orden y forma deben realizarlos. Así mismo responde a la necesidad que tiene la empresa que sus empleados mejoren el rendimiento y su desempeño, debido a que promueve el control de esta a través de la mejora de los procesos de operación y principales funciones.

Se trabajará la línea de investigación del diseño, desarrollo o mejoramiento de procesos y prevención de riesgos, para así elaborar el manual de procedimientos para la inspección en lo que son los mantenimientos en las gasolineras y se pueda estandarizar los procesos de sus servicios y así poder brindar un trabajo de excelencia.

Esta parte del proyecto brindará una idea más clara de lo que se requiere realizar mediante sus capítulos.

El capítulo I contiene la introducción, dará una breve explicación de lo que se llevará a desarrollar como lo son: las generalidades de la empresa donde se hablará de su propósito corporativo, misión y su creencia, el planteamiento del problema donde existe su respectiva oportunidad de mejora, con una debida justificación que argumente y respalde la necesidad de esta y sus proyecciones.

En el capítulo II se encuentra el marco teórico donde se incluirá las referencias, recopilación de antecedentes, investigaciones previas y consideraciones teóricas en las que se sustenta el proyecto.

Capítulo III iniciará con una descripción de la situación actual empezando de lo más general a lo específico, posteriormente se desarrollarán los objetivos específicos mediante el uso de herramientas de ingeniería industrial según el tema planteado que se detallarán más adelante.

Capítulo IV explica cómo se llevará a cabo el diseño del manual de procedimientos, su evaluación, como se desarrollarán los primeros tres objetivos específicos mediante herramientas como diagramas y gráficos que representen la información recolectada.

Capítulo V conclusiones y recomendaciones donde se integran los principales hallazgos y logros del proyecto.

Capítulo VI establece el diseño de las propuestas de mejora y la implementación de las que se evalúen como viables, estas ofrecen una solución integral a la problemática evidenciada en los hallazgos.

Generalidades De La Empresa

La siguiente información fue obtenida de la página: <https://grupoequipisa.net/costa-rica/> Equipsa,Tica fue fundada el 11 junio de 1962 en Nicaragua, tiene como principal actividad proveer soluciones integrales de primer nivel en equipos, accesorios, repuestos y servicios a los sectores industriales, construcción, minería, compañías petroleras y de servicios. Se encuentra ubicado en el Condominio Condal No 10 Colima de Tibás, detrás de EPA, San José, San Juan, 11305.

Equipsa Tica tiene como principales productos:

- Montacargas
- Generación
- Gasolinera - Petrolera
- Industria
- Iluminación LED

Reconocimiento Destacados 2015: El premio Destacados es otorgado por alcanzar la cuota e impulsar las ventas de las diferentes líneas que maneja Gilbarco Veeder-Root; este reconocimiento es de suma importancia ya que evidencia el interés que damos al desarrollo, crecimiento y mejoramiento continuo de la calidad de nuestros productos y servicios.

La misión de Equipsa Tica es: Obtener de nuestros clientes su confianza y lealtad, como empresa regional líder en soluciones industriales.

Tiene como creencia: Creemos profundamente en nuestros valores, que nos comprometen a que nuestras acciones y trabajo sea para ganarnos la confianza y lealtad de nuestros clientes.

Planteamiento Del Problema

El problema que la empresa enfrenta actualmente es la diferencia de procedimientos y variación de tiempos que se toma en cada mantenimiento en las gasolineras, la variabilidad de la gestión del mantenimiento varía entre los diferentes colaboradores, por no portar una guía estandarizada que contribuya con los procedimientos que se deben implementar, ya que no todos los técnicos poseen la misma experiencia, además de que deben llevar acabo ciertos protocolos de protección para dar inicio a la obra, existen diversos riesgos como lo son fugas de combustible, riesgos por derrames que se pueden llegar a incrementar por la falta de procedimientos y medidas de seguridad establecidas, el desconocimiento de las normas para el manejo de combustibles por falta de documentación y capacitación, falta de protocolos de mantenimiento al realizar dicho trabajo. Últimamente se vienen presentando retrasos en los tiempos de cada mantenimiento realizado, las funciones y responsabilidades de cada uno de los integrantes del equipo técnico, llegando a presentar serios problemas que se reflejan en el desorden e irregularidades al iniciar y finaliza las obras, que, al mismo tiempo, afecta de forma directa e indirecta a los proyectos de la empresa.

De acuerdo con la descripción del problema se plantea la siguiente pregunta ¿Cómo mejorar el flujo del proceso actual del mantenimiento en las gasolineras que les da servicio la empresa Equipsa Tica?

Objetivos

En el siguiente texto se verán reflejados el objetivo general y los objetivos específicos de este proyecto.

Objetivo general

Diseñar un manual de procedimientos estandarizado para los mantenimientos e inspecciones en las gasolineras en la empresa Equipsa Tica.

Objetivos específicos

1. Definir las características del proceso actual que realizan los técnicos de la empresa a la hora de realizar los mantenimientos en las gasolineras.
2. Medir las consecuencias de los problemas que generan los retrasos y la variabilidad en los tiempos de los mantenimientos y en las responsabilidades de los funcionarios que los realizan.

3. Analizar las causas de los retrasos y la variabilidad en los tiempos de los mantenimientos en las gasolineras y en las responsabilidades de los funcionarios.
4. Proponer las soluciones de los tiempos y las actividades de control en cada proceso al realizar el mantenimiento en las gasolineras.
5. Controlar los datos generados para la realización del mantenimiento a través de indicadores que monitoreen el proceso del manual propuesto.

Justificación

El motivo de la realización de este trabajo es poder proponer soluciones que apoyen al control de las operaciones realizadas en los mantenimientos en las gasolineras que permita estandarizar sus procesos y tiempos a la hora de realizarlos, ya que el manual permitirá que las actividades se realicen de forma ordenada y sin improvisaciones para una mejor precisión en la ejecución de modo que, la empresa obtendrá múltiples beneficios económicos, operativos para mejorar su ambiente laboral, aprovechamiento de recursos y de tiempos. Cuando actualmente los colaboradores no cuentan con dicha información al no existir el manual, se producen problemas como saturación en las labores diarias, desconocimiento de las funciones o confusión en las mismas, falta de definición en los procesos que definan como utilizar las herramientas, procedimientos y protocolos de seguridad. Además, que el manual podrá evitar posibles daños que se puedan generar por la mala ejecución de los técnicos involucrados en este tipo de obras. Por eso, es necesario tener los conocimientos claros de las actividades a realizar en los mantenimientos de las gasolineras.

Entre otros beneficios de la propuesta es que le dará a la empresa una reducción de costos ya que se reducirá la necesidad de capacitar constantemente al personal cuando se contrate a un nuevo colaborador, ya que el manual se convertirá en una guía estandarizada para realizar los procesos, además que estará al alcance del nuevo técnico y de los que necesiten retroalimentación, de este modo, que permita a los colaboradores puedan conocer sus funciones, como realizarlas y todo el apoyo documental que aporte para cumplir sus actividades de forma más eficaz y con los menores reprocesos posibles.

Antecedentes

Felizzola, H., y Luna, C. (2014) en su artículo titulado Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico en la revista Chilena de ingeniería explica los conceptos básicos de Six Sigma, Manufactura Esbelta y Lean Six Sigma. Desarrolló el artículo utilizando

diagramas y gráficos de control basado en la metodología DMAIC y las 5s. Se concluye que la metodología propuesta facilitó en gran manera el despliegue de LSS en la empresa seleccionada, ya que brindó los elementos necesarios para diseñar e implementar cambios en la organización que le permitieran desarrollar de forma efectiva los proyectos en las áreas y procesos en donde se debían enfocar las mejoras; identificar proyectos claves; y tener a la mano un procedimiento claro para ejecutar y evaluar los proyectos LSS.

Adolfo, A. (2015) en su tesis titulado Propuesta para elaborar un manual de procedimientos para el manejo y control de inventarios en la empresa TRACTEC SAS, para optar por el grado de Licenciatura en administración de empresas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia utiliza herramientas como lo es el modelo de tamaño de lote económico, la herramienta justo a tiempo para dar solución a su problema ¿Cómo mejorar el proceso de manejo y control de materias primas que le permita a la organización un uso eficiente de estas, disminuyendo costos y maximizando utilidades?

Mayta, R. (2016) en su tesis titulado *Planificación Estratégica Para Las Estaciones De Servicio* para optar por el grado Magíster en gestión y dirección de empresas en la Universidad de Chile utiliza el análisis VRIO que utiliza los recursos y permite determinar la ventaja competitiva de la empresa comparada con la competencia, teniendo como ventaja competitiva sus compresores por su calidad de compresión. Superando a los de la competencia y utilizando la matriz FODA, cuyo objetivo es sintetizar los factores estratégicos internos y externos, de tal manera que la combinación permita generar alternativas estratégicas.

Bermúdez, J., Betancurt, L., y Muñoz, J. (2016). En su artículo titulado Six Sigma como Herramienta de Mejoramiento Continuo: Caso de Estudio en la Revista Espacios utiliza el diagrama de ishikawa para detectar la causa más relevante usando un enfoque metodológico Six Sigma. concluye que la metodológica Six Sigma diseñada facilitó la identificación de aquellas fallas que tiene la organización las cuales carecen de controles y asimismo, permitió plantear estrategias de mejoramiento que, en el caso de ser implementadas en la empresa de aseguramiento del talento humano, contribuirán a la generación de un factor diferenciador que se verá reflejada en el aumento de la satisfacción de los clientes corporativos, generando lealtad en ellos.

Herrera, M., y Duany, Y. (2016) en su artículo titulado Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento en la Revista Ingeniería Industrial explica los pasos y

herramientas que se utilizan se basa en el método de Kant y la metodología implementa sus dos primeros niveles. Desarrolló el artículo utiliza un diagrama de Pareto para analizar estadísticamente los datos obtenidos, un diagrama de proceso para la gestión de mantenimiento y un diagrama de Ishikawa para analizar los factores que influyen en la inadecuada gestión de mantenimiento. Concluye la importancia de implementar un sistema de gestión de mantenimiento para el control de las actividades del departamento, independientemente de la disponibilidad de recursos; así como la necesidad de codificación interna del equipamiento paralela a los controles del departamento de gestión de la calidad.

Plazas, G., y Vargas, L. (2017). en su tesis titulado Manual de función de cargos, procedimientos y estandarización de procesos del área operativa estación de servicio Ismat Casanare para optar por el grado de Licenciatura Tecnólogo Industrial en la Universidad Nacional Abierta y A Distancia utiliza entrevistas para el diagnóstico de la situación actual, con el fin de complementar la información para la mejora de los procesos y procedimientos y un mapa de procesos para documentar las actividades realizadas, como son inspección al vehículo, proceso de cargue y descargue.

Proaño, D., Gisbert, V., y Pérez, E. (2017) en su artículo Metodología para elaborar un plan de mejora continua en la revista 3c Empresa explica la metodología para elaborar un plan de mejora continua la metodología que consta de cinco niveles: análisis de las causas que provocan el problema, propuesta y planificación del plan de mejora, implantación y seguimiento continuo, y finalmente una evaluación de toda la metodología aplicada; estas acciones proporcionarán beneficios a la organización como reducción de costes, incremento de la productividad, mejora de la calidad, satisfacción del cliente, una adecuada comunicación entre los departamentos y mayor nivel productivo.

Falconi, G. (2018) en su tesis titulado Diseño de un manual de procedimientos para la instalación, operación y mantenimiento de estaciones de servicio en la ciudad de Quito, para optar por el grado de Licenciatura en Seguridad y Salud Ocupacional en la Universidad Internacional SEK utiliza como herramientas gráficos de barra para dar a conocer el estado actual de la estación de servicio y entrevistas de los encargados del área de Control Operativo de Derivados, de la Dirección de Control Técnico de Combustibles (ARCH), quienes son los responsables de inspeccionar a las

estaciones de servicio de la provincia de Pichincha utilizando un check list de los requisitos técnicos y legales aplicables a las estaciones de servicio.

Herrera, G., Morán, L., Gallardo, J., y Silva, A. (2020) en su artículo titulado Gestión del mantenimiento y la industria 4.0. en la Revista Ingeniería Innovativa utiliza un indicador que involucra a producción y mantenimiento es la Efectividad Global de Equipos, OEE, que representa la capacidad real para producir sin defectos, el rendimiento del proceso y la disponibilidad de los equipos y necesita de información diaria del proceso que sea veraz, oportuna y verificable. Concluye que la gestión del mantenimiento es a través de los enfoques predictivo y proactivo, el uso de GMAO para generar PMM inteligentes en las estructuras vertical y horizontal.

Aldana, V. (2021) en su tesis titulada Diseño de un manual de procedimientos y medidas de seguridad para una estación de servicio de combustible en zona rural colombiana para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Católica De Colombia utiliza las características de un enfoque basado en procesos dispuestos en la norma ISO 9001, la cual hace referencia a que toda actividad debe ser descrita con la mayor claridad y detalle posible, a través de un lenguaje comprensivo para todos los participantes en la ejecución de las mismas, y que además, incluyan los aspectos descritos en numeral 4.5 Procedimientos Documentados de la norma técnica GTC – ISO/TR 10013, que sugiere que para el diseño y documentación de las actividades para el desarrollo de su tema.

Utiliza como herramienta un diagrama Gantt para la planificación de capacitaciones del manual de procedimientos, posteriormente utiliza diagramas de flujo que proporcionan una mejor visualización del funcionamiento del proceso, ayudando en su entendimiento y haciendo la descripción del proceso más visual e intuitivo. Para garantizar la calidad y aumentar la productividad de los trabajadores.

Proyecciones

Las proyecciones son una técnica que consiste en dar visión de cómo se espera observar a la empresa o los cambios alcanzados que se lograrán visualizar una vez sea finalizado el proyecto de investigación y que cumpla los objetivos previamente planteados. A continuación, se presentan las proyecciones de este trabajo:

1. Definir los pasos del proceso utilizando diagramas.

2. Contribuir con la mejora continua para cumplir las obligaciones legales y técnicas de las gasolineras.
3. Apoyar al personal en una forma efectiva y de mayor provecho para cumplir los programas de mantenimiento con la mayor calidad posible.
4. Identificar los posibles errores cometidos a la hora de realizar los mantenimientos.
5. Crear indicadores que contribuyan con el funcionamiento del manual de procedimientos.










CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se expondrá las diferentes herramientas de Ingeniería Industrial que se pretenden emplear en el desarrollo de este trabajo de investigación, las cuales se explicarán una por una, indicando en que corresponden, para que se utilizan y cómo se deben de emplear de forma correcta.

Herramientas para Describir el Problema

Miranda et al (2007) se refiere al diagrama de flujo como “un modo de representar gráficamente una secuencia de pasos para obtener un determinado resultado, así como la relación entre las diferentes actividades que lo componen, a través de un conjunto de símbolos” (p.76). Continuando con el mismo autor para implementar un diagrama de flujo, “se emplean una serie de símbolos continuos por flechas que indican el recorrido de la secuencia, cada símbolo tiene un significado y dentro de estos se realizan anotaciones e indicaciones relacionadas de las labores del proceso a elaborar” (p.76), tal como se observa en la siguiente Figura 1 Simbología.

Figura 1 Simbología

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Operación: Se usa para describir cualquier actividad. En el interior del rectángulo se escribe una breve descripción de la actividad.
	Límites del Proceso: Indica el inicio y el final de un proceso. En el interior del eclipse aparece la palabra inicio o fin.
	Punto de Decisión: Denota que en ese punto se toma una decisión. Los outputs salidas del diamante, son siempre dos y del tipo Si / No.
	Movimiento: Muestra el movimiento de un output entre distintos puntos de la organización.
	Conector: Señala que el output de ese proceso puede ser el input de otro (la letra indica el proceso de entrada)
	Dirección del flujo: Denota la dirección y el orden de los pasos del proceso
	Documento: Documento/registro.
	Listados: Listados / notas de trabajo acumulado, información referente a la actividad.
	Base de datos: Punto de archivo donde se retiene temporalmente la información, en espera que se cumplan otras condiciones para continuar el proceso. Puede llevar asociada una tarea de administración de almacenamiento.

Nota: Imagen ilustrativa de internet

Según la Escuela de Negocios de Barcelona ESERP Business y Law School (2021), a herramienta de las 5S tiene su origen en el país de Japón, y una de las 5s japonesas indica una etapa de un proceso cuyo objetivo es eliminar todo lo innecesario de la producción creando un espacio de trabajo más despejado y agradable que contribuya a la satisfacción de los trabajadores y la productividad empresarial. Esta metodología también permite restringir el stock, optimizar la producción y reducir el riesgo de accidentes laborales.

Tal descripción resulta de gran relevancia para la presente investigación, ya que evidencia que las 5S se tratan de una metodología ampliamente utilizada para mejorar las condiciones laborales y el entorno de los procesos.

La misma autoría explica, de forma breve, cada una de las participantes o “eses” que integran y dan nombre a la herramienta:

Clasificación (Seiri): En esta fase se identifican y clasifican los materiales imprescindibles para trabajar. Se analiza el propósito de cada herramienta o recurso y la frecuencia con que se utiliza para eliminar o retirar todo lo innecesario que pueda entorpecer o ralentizar el trabajo. Al terminar es conveniente realizar un inventario del puesto de trabajo.

Organización (Seiton): En esta fase se ordenan los materiales necesarios para que sean fáciles de localizar. Se tiene en cuenta quiénes los utilizan, cuándo se usan y cuál es el mejor lugar para colocarlos. Se pueden agrupar por categorías o incluso añadirles etiquetas. Así se evita que los trabajadores pierdan tiempo buscando las herramientas y se reducen los desplazamientos innecesarios.

Limpieza (Seiso): Tan importante como ordenar el puesto de trabajo, es mantenerlo limpio. Por eso este paso de la metodología de las 5s se centra en la limpieza, la cual repercute positivamente en la motivación laboral y contribuye a reducir los accidentes laborales. También es importante planificar el mantenimiento sistemático de equipos y maquinarias, de manera que se puedan detectar posibles problemas y evitar costosas averías.

Estandarizar (Seiketsu): Esta fase se centra en estandarizar los procesos, de manera que los trabajadores sean capaces de identificar las situaciones anormales y puedan corregir los fallos. Así se evita que todo vuelva a ser como antes. Si el espacio de trabajo es grande, es útil contar con una lista de verificación, además de nombrar a responsables de las diferentes tareas de limpieza y organización.

Mejorar (Shitsuke): Aplicar la metodología de las 5s implica realizar evaluaciones sistemáticas e involucrarse en un trabajo continuo para mantener los estándares de limpieza y organización, así como detectar nuevos aspectos susceptibles de mejora. (ESERP Business y Law School, 2021, párr.3).

Como se aprecia, la herramienta 5S constituye un elemento fundamental en los procesos industriales. Para el caso específico de la presente investigación, ya que según se formula en el planteamiento del problema, la empresa no evidencia buenas prácticas de organización, rotulación, desecho, entre otros.

Herramientas para Medir las Consecuencias

La Hoja de recolección de datos es una herramienta de la calidad que se basa “recolección de datos, que permiten realizar el seguimiento de trabajos en el proceso de resolución de problemas. Se contabilizan las frecuencias de las diferentes categorías” (Miranda et al, 2007, p.82).

En la Figura 1: Hoja de Recolección de Datos, se puede observar un modelo de la herramienta, donde se emplea en la recolección de datos de los distritos de una ciudad, en esta hoja se detallan los diferentes distritos que componen el estudio y los diferentes rubros a considerar en este. Como se puede observar en la Figura 2 Hoja de recolección de datos.

Figura 2 Hoja de recolección de datos

AVISOS DE INCIDENCIAS EN LA VÍA PÚBLICA							
	DISTRITOS					TOTAL	
	A	B	C	D	E		
INCIDENCIAS INFORMADAS	Alcantarillado	120	30	72	101	25	348
	Calzada	84	18	128	32	64	326
	Aceras	224	54	59	49	16	402
	Señales de tráfico	48	37	97	29	14	225
	Limpieza	173	46	131	42	35	427
	Alumbrado	56	19	53	102	27	257
	Semáforos	31	8	27	16	8	90
	Parques y Jardines	30	12	24	29	16	111
	Arboles	27	28	13	45	25	138
	Total	793	252	604	445	230	2324

Periodo registrado: 1-10-2015 / 30-10-2015
 Verificadora: *****
 Método: Análisis de las incidencias informadas por ciudadanos
 Periodicidad: 1/mes

Nota: Imagen ilustrativa de internet.

¿Cómo ejecutar una Hoja de Recolección de Datos? Continuando con el autor anterior, expresa, paso a paso, los puntos que se deben acatar a la hora de realizar una recolección de datos para confeccionar, montar, aplicar y analizar una Hoja de Recolección de Datos, Miranda et al, (2007) describió su paso a paso bajo una ruta específica.

En primer lugar, se debe formular las preguntas necesarias, que sean correctas y específicas. Luego, definir las herramientas que se pretenden utilizar para el correcto análisis de los datos, entre los que destacan encuestas, diagramas, gráficos, entre otros. Seguidamente, identificar y definir el punto de inicio de la recolección de los datos.

Estos primeros tres pasos permiten identificar correcta ejecución para iniciar la hoja de recolección de datos.

Como cuarto elementos, Miranda et al, (2007) recomienda seleccionar al personal que se encargará de la recolección de los datos y las personas a las que se les va a tomar los datos, verificando que los involucrados sean conocedores directos de los hechos o causas, para luego diseñar la hoja de anotaciones que se pretende usar, basándose en el tipo de preguntas y los datos que se requieran recolectar, seguidamente es necesario realizar una preparación a la toma de los datos en las hojas,

las cuales pueden consistir en instrucciones o afiches indicativos de cómo realizar o completar la respectiva hoja, así como corroborar que la hoja de datos funciona, es correcta y legible a la comprensión de los encuestados y los encuestadores, ya que se procede a la realización de la toma de datos y por último punto observar el proceso de toma de datos y realizar anotaciones de sus avances y si existen, de sus anomalías para así al finalizar la obtención de datos, estas se deben recolectar, agrupar, censar y analizar los datos obtenidos, para así sacar de estos la información requerida.

Mapeo de Procesos

El Mapeo o Mapa de Procesos, es, según la EAE Business School, (2021), tiene como principal objetivo “conocer mejor y más profundamente el funcionamiento y el desempeño de los procesos y las actividades en los que la empresa se halla involucrada, prestando una atención especial a aquellos aspectos clave de los mismos”.

Ejecución de un Mapeo de Procesos:

En su misma página, el autor, la EAE Business School (2021), plantea la forma correcta de implementar la herramienta de Mapeo de Procesos, ejecutando los siguientes pasos, en primera instancia identificar a los actores que van a intervenir en él, entendiéndose por actores a todas aquellas personas, empresas o instituciones que formen parte de la empresa y así mismo definiendo la misión y la visión de la empresa, obteniendo así un punto claro de dónde partir y a qué se quiere llegar con la actividad que se está realizando, para luego elaborar el grupo de interés al cual nos dirigimos, ya que en este punto hay que definir las necesidades y las expectativas que los clientes, que se desean captar, para eso es necesario plasmar la línea operativa, luego el siguiente paso es establecer la línea que se sigue en el proceso a analizar y para ello es necesario responder a qué se dedica la empresa obteniendo como respuesta procesos clave y es lo que plasmaremos en el siguiente punto, ya identificando los procesos de apoyo, el proceso principal requiere de procesos extra que le ayuden a desarrollarse por completo, estos procesos de ayuda son los que hay que tomar en cuenta en este punto. Llegados a este punto EAE Business School (2021) recomienda establecer los procesos estratégicos que se conocen todos aquellos que hacen referencia a la dirección de la empresa: marketing, nuevos productos, contabilidad, para luego lograr el desarrollo y orden de las tareas ya que una vez tengamos claros todos los procesos y su correspondiente jerarquía, hay que profundizar en cada proceso describiendo las tareas y actividades de las que se

compone, esto permitirá, a su vez, secuenciar el orden de las tareas y llegada a tal punto ahora es el momento de plasmar todos estos procesos en el mapa y establecer relaciones entre ellos de manera que, con un simple vistazo quede claro cuál es la función de cada proceso y cuál es su importancia para el desarrollo de la actividad, que se trata es plasmar, de forma gráfica, todo lo que se ha estudiado anteriormente y en él iremos analizando cada uno de los procesos (estratégicos, claves y de soporte) y entrelazándolos entre ellos. Para ello es conveniente diseñar el mapa mediante una determinada simbología (flechas, cajas de color, puntos, entre otros).

Errores en el Mapeo De Procesos

Continuando con el mismo autor, EAE Business School (2021), referencia posibles errores que comenten los implementadores de los mapas de procesos al momento de ejecutarlos. Estos errores se describen a continuación, de forma textual, acorde con la explicación del autor, EAE Business School (2021):

- Alcance del proceso deficiente. Entrar de lleno en los detalles del flujo de trabajo sin comprender el contexto empresarial general no es buena idea. Un proceso de negocio es una serie organizada de tareas, eventos y decisiones que recibe un producto o servicio (la entrada) de un proveedor, agrega valor a ese producto o servicio a través de una transformación (el proceso) y luego entrega un producto o servicio diferente de mayor valor (salida) a un cliente. La experiencia nos dice que los problemas descubiertos en un proceso rara vez son causados por ese mismo proceso. El mapeo de múltiples procesos de negocio dentro de un sistema empresarial permite evaluar la conectividad entre ellos y gana visión accediendo a un flujo de valor más amplio
- Demasiada complejidad. Cuando un mapa de procesos contiene demasiados detalles, se vuelve demasiado complicado y eso hace difícil priorizar las acciones de mejora. Puede suceder cuando el mapa de procesos contiene información excesiva que es difícil de organizar y comprender. Este error se puede evitar y conviene hacerlo. Menos, es más, siempre hay tiempo de añadir información extra.
- Falta de análisis. El análisis de procesos de negocio evalúa cada tarea dentro de un proceso. Al mapear los procesos de negocio, se crea un diagrama visual fácil de revisar y analizar. Luego, pueden sugerirse soluciones efectivas que mejoren las operaciones diarias de la empresa. Cuando se realiza correctamente, el análisis de procesos puede ayudar a

implementar cambios significativos que reducen los costes operativos y mejoran el valor para el cliente.

- **Inconsistencia.** Es importante utilizar anotaciones de mapeo de procesos estandarizadas para facilitar la interpretación y evitar la confusión. Por otro lado, la coherencia en la metodología aporta facilidad y comprensión.
- **Desactualización.** Otro error común es dejar que los mapas de procesos se vuelvan obsoletos. La mayoría de las veces, las empresas no los actualizan porque no tienen recursos dedicados a realizar los cambios necesarios.
- **Uso de herramientas ineficaces.** Algunas organizaciones confían en programas de software para ayudarles con el mapeo de procesos. También se puede llevar a cabo en Word o Excel, lo importante es que la herramienta que se escoja ayude a no privarse de ninguna oportunidad para la organización y agilice el flujo de trabajo durante la ejecución. (párr. 6)

Herramientas para Analizar las Causas

Este análisis tiene función estratégica para conocer las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades con respecto al entorno en el que se desarrollan las empresas. Según Gutiérrez (2010) “Del análisis FODA se especifican las áreas y aspectos en los que la organización es fuerte, así como en dónde y en qué radican sus mayores debilidades.” (p. 132).

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2009) define:

Fortalezas: aquellas características o aspectos internos de la situación problemática que facilitan o favorecen el logro de los objetivos. Se recomienda identificar todas las fortalezas, al margen de las aparentemente triviales o comunes (p. 91)

Oportunidades: aspectos del entorno externo de la situación que pueden favorecer el logro de los objetivos o iniciar nuevos emprendimientos. Son variables que están a la vista de todos pero que, si no son reconocidas a tiempo significan la pérdida de una ventaja competitiva a todas las organizaciones (p.91)

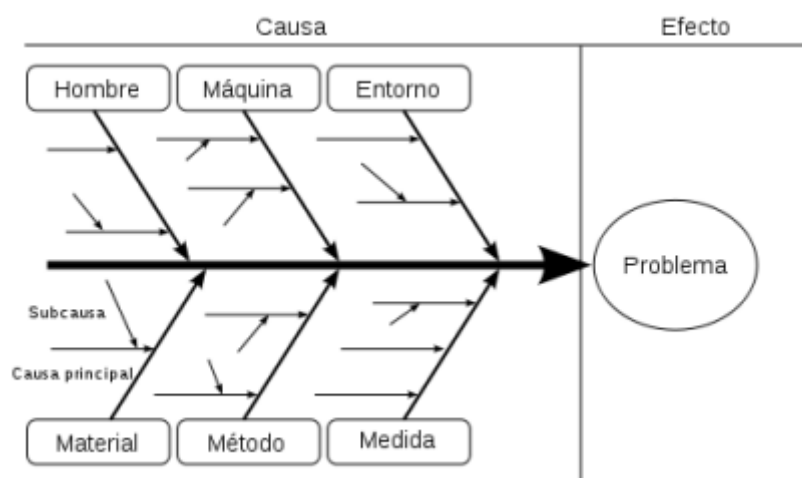
Debilidades: aquellas características propias de la situación que constituyen obstáculos internos al logro de los objetivos. (p. 92)

Amenazas: a aquellos aspectos que se presentan en el entorno de la situación problemática que pueden afectar negativamente las posibilidades de logro de los objetivos (p. 92)

Diagrama de Ishikawa

Uno de los diagramas más reconocidos en el mundo, y de las herramientas más aplicadas en la gestión de la calidad, también conocido como el Diagrama Causa-Efecto o el Diagrama de Cola de Pescado, por su forma tal y como se aprecia en la Figura 3 Diagrama de Ishikawa., es en palabras textuales, continuando con el autor anterior, “una herramienta que permite identificar y categorizar las causas del problema, estableciendo de forma gráfica una relación entre el problema o efecto y sus posibles causas” (Miranda et al, 2007, p.p.77-78). Como se observa Figura 3 Diagrama de Ishikawa.

Figura 3 Diagrama de Ishikawa



Nota: imagen ilustrativa de internet

El estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para efectuar la tarea según un método de ejecución establecido. Su finalidad consiste en establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea. (Cruelles, p. 43)

Requerimientos

Antes de emprender el estudio hay que considerar, básicamente, lo siguiente:

Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.

El método a estudiar debe haberse estandarizado

El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes del sindicato

El analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación

El equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato preimpreso y una calculadora. Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal.

La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero

Hay dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos, el continuo y el de regresos a cero.

En el método continuo se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil.

En el método de regresos a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

Objetivos del estudio de tiempos

Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.

Conservar los recursos y minimizar los costos.

Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.

Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.

Cruelles (pp. 43-45), sintetiza el proceso del estudio de tiempos y movimientos así:

Una tarea está compuesta por un conjunto de operaciones que podrán ser de distintos tipos; su duración se medirá con un cronómetro quedando registrado el tiempo. Previo al registro del tiempo, el analista debe valorar y asignar la actividad. Para cada operación se deberá tomar un número determinado de mediciones en función de su complejidad, dimensión, repetición e importancia.

Después de tomar el número necesario de mediciones, se realizará un escrutinio para cada operación que compone la tarea a fin de obtener el tiempo normal de esta. El analista debe ser lo más detallista posible para ser justo y evitar que se produzcan desviaciones. El objetivo es que los tiempos calculados sean equitativos tanto para la empresa como para el trabajador.

A cada tiempo normal se le aplicarán sus correspondientes suplementos, obteniendo así el tiempo corregido de cada operación. El siguiente paso será calcular cuál es la frecuencia normal de cada operación, es decir, las veces que se repite. Esta frecuencia será variable en función de una serie de fórmulas y parámetros estadísticos. Con todo este proceso, lo que se pretende es llegar a simular, en una hoja de cálculo, todas las variables y parámetros que influyen en el tiempo de una tarea.

Herramientas para el Diseño o Propuesta

Las listas de control, listas de chequeo, check-lists u hojas de verificación, según González, R., y Jimeno, J. (2012), son formatos creados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. Se usan para hacer comprobaciones sistemáticas de actividades o productos asegurándose de que el trabajador o inspector no se olvida de nada importante.

Continuando con el autor anterior expresa paso a paso los puntos que se deben de acatar a la hora de realizar un checklist para confeccionar, montar, aplicar y verificar su checklist, González, R., y Jimeno, J. (2012), describió su paso a paso bajo una ruta específica.

En primera instancias se debe la realización de actividades en las que es importante que no se olvide ningún paso y deben hacerse las tareas con un orden establecido, luego realizar las inspecciones donde se debe dejar constancia de cuáles han sido los puntos inspeccionados, para verificar o examinar artículos, seguidamente es necesario examinar o analizar la localización de defectos y además de verificar las causas de los defectos, verificación y análisis de operaciones para así recopilar datos para su futuro análisis.

Estos pasos permiten identificar y definir lo que son aspectos en un proceso para la realización correcta del checklist. Como se observa en la Figura 4 Checklist.

Como posibles aspectos a verificar en un proceso, González, R., y Jimeno, J. (2012), recomienda plantearse las siguientes preguntas.

- ¿Se han seguido los procedimientos?
- ¿Los productos cumplen con las especificaciones?
- ¿Las medidas dimensionales, el peso, el color, la rugosidad... están dentro de las tolerancias?
- ¿Ha cumplido los ensayos de resistencia, impermeabilidad, torsión, entre otros?
- ¿Se han rellenado los registros?
- ¿Ha habido alguna incidencia?
- ¿Los equipos estaban en correcto estado de mantenimiento? ¿Y estaban calibrados / verificados?
- ¿El producto final es conforme? (párr. 8)

Figura 4 Checklist

LISTA DE CHEQUEO:
CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS FABRICADOS

Ítem/s Inspeccionado/s:	Fecha:
Puntos chequeados: 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>	Inspector:

1. Componentes usados	
¿Los componentes usados son correctos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se poseen los registros de recepción de los componentes?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Código de los informes de recepción:	

2. Actividades realizadas	
¿Se siguieron los procedimientos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se usaron las revisiones vigentes de los procedimientos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se rellenaron los registros y estos son correctos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

3. Incidencias	
¿Producto final conforme?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Existe alguna incidencia relacionada?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Código incidencias relacionadas:	

4. Tiempos de producción	
¿Existieron retrasos en la fabricación?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Hubo máquinas indisponibles?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/P

5. Entrega y logística	
¿Producto correctamente identificado?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Producto conforme a las especificaciones del cliente?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

Observaciones

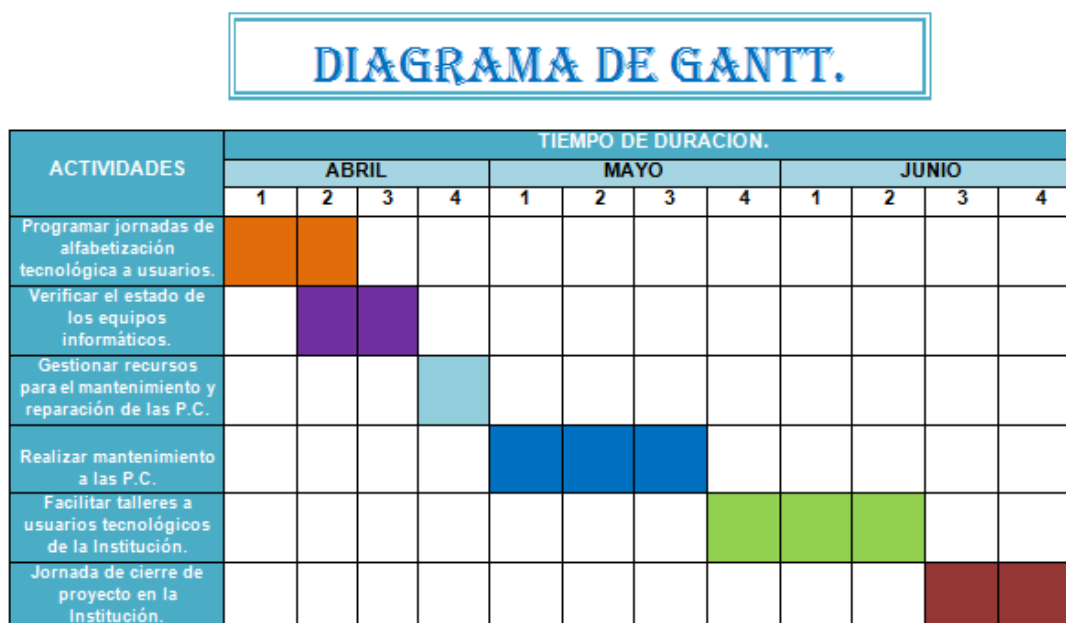
NOTA: N/A = No aplicable. N/P = No presenciado.

Nota: Imagen ilustrativa de internet

Diagrama Gantt

EAE Business School (2021) define por cronograma de actividades al gráfico en el que se especifican todas las tareas que se deben hacer para poder completar un proyecto. Además de las tareas, se puede añadir el orden de las mismas y el responsable de cada una de ellas, de tal manera que todo quede plasmado a modo de gráfico y se pueda consultar de manera rápida y sencilla (párr. 1). En la siguiente Figura 5 Diagrama Gantt muestra un ejemplo del diagrama Gantt

Figura 5 Diagrama Gantt



Nota: Imagen ilustrativa de internet

Herramientas para el control de la Propuesta

Indicadores de gestión

Los indicadores son sumamente utilizados y es Reinoso (2014) quien describe un indicador como “una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos, responsabilidades con los grupos de referencia (trabajadores, accionistas, comunidad, clientes, proveedores, gobierno, etc.)” (p. 13) Estos son parte clave de cualquier etapa de control.

Entre los indicadores de gestión que existen múltiples, continuando con el autor anterior es importante recalcar los indicadores de calidad que “permiten medir el desempeño de la organización para implementar programas de calidad en sus procesos.” (p. 92). Este tipo de indicador en específico ayudará a controlar la propuesta aplicada para que la organización pueda medir los cambios aplicado, su eficacia y eficiencia.

Diagrama de Pareto

El Diagrama o Análisis de Pareto es una herramienta que “ayuda a detectar aquellos factores de mayor relevancia a la hora de explicar el problema de que se trate, consiste en la clasificación de esos factores por orden de importancia según su importancia relativa” (Miranda et al, 2007, p.79).

Continuado con el autor anterior, expone los pasos que se deben seguir al momento de formular y crear un diagrama de Pareto, los cuales se detallan a continuación:

- Investigar cuál es el supuesto problema o problemas.
- Realizar una recolección de datos de las posibles problemáticas y sus causas.
- Seleccionar las más importantes para su respectivo análisis.
- Clasificar la información por orden de prioridad, desde la mayor hasta la menor.
- Estructurar los datos en una tabla de mayor a menor y calcular el porcentaje que representa cada uno.
- Trazar una gráfica donde primero se ejecutarán los ejes verticales y horizontales, posteriormente, se trazarán las líneas verticales de izquierda para la frecuencia.
- Trazar una línea derecha que represente el porcentaje acumulado.
- Luego se trazará una curva que una los puntos con el fin de representar el total de cada grupo.
- Por último, se incluirá al diagrama los datos correspondientes: título, fecha, período que abarca, la fuente de información, entre otros.
- El diagrama está listo para su análisis de la gráfica y establecer cuáles son los puntos vitales que se requieren intervenir.

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo de la investigación pretende mostrar la metodología que se utilizará para definir los pasos, técnicas y procedimientos como lo son el enfoque, alcance, diseño, variables, muestra, instrumentos, métodos de recolección y análisis de datos aplicados para poder recolectar la información necesaria y posteriormente analizar la situación actual de la empresa Equipsa Tica.

Enfoque

El primer paso en el marco metodológico y definir el enfoque que se desarrollará en el proyecto y existen tres tipos de enfoques según el rumbo que se le desea dar a la investigación. Estos tipos son: cualitativo, cuantitativo y mixto; cada uno cumple un propósito distinto. Es importante definir todos los enfoques para tener una idea clara y poder definir cuál enfoque es el más adecuado para el proyecto que se desea llevar a cabo.

Enfoque Cuantitativo: Es un conjunto de procesos que se desarrollan de forma secuencial y que requiere de un estándar probatorio que compruebe dichos procesos, mediante la recolección de datos y generación de hipótesis basados en la medición numérica y el análisis estadístico. Todo esto se desarrolla con el mayor fin de establecer pautas de comportamiento y probación de teorías. (Sampieri, 2018, p. 4)

Se compone de 6 fases y algunas de sus características son que refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación, las hipótesis se generan antes de recolectar y analizar los datos, la recolección de los datos se fundamenta en la medición, los datos se presentan de forma numérica. (Sampieri, 2018, p. 5)

Enfoque Cualitativo: es un enfoque que se guía por áreas o temas significativos de investigación, desarrollan hipótesis y preguntas antes, durante y posterior a la recolección de datos. Se destaca porque posee una variedad de concepciones o marcos de interpretación con un denominador en común, donde todo individuo, grupo o sistema social poseen una manera única de apreciar el mundo y entender las situaciones y eventos que se basan de las vivencias de su entorno. (Sampieri, 2018, p. 7)

Enfoque Mixto: en dicho enfoque, se realiza una combinación entre ambos enfoques anteriores (Cuantitativo y Cualitativo). Representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación, e implican la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos,

así como su integración y discusión conjunta, para realizar la integración producto de toda la información recolectada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Sampieri, 2018, p. 534)

Para este proyecto, referenciándose en la definición de cada enfoque, se deduce que la investigación se centra en un enfoque de tipo cuantitativo, pues responde a una dinámica fundamentada en las numeraciones, mediante tablas y herramientas de la ingeniería industrial,

Alcance

Alcance Exploratorio: Se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas. (Sampieri, 2018, p. 91)

Alcance Descriptivo: se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (Sampieri, 2018, p. 92)

Alcance Correlacional: este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. (Sampieri, 2018, p. 93)

Alcance Explicativo: están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. (Sampieri, 2018, p. 95).

Siendo así este proyecto se enfoca con un alcance explicativo ya que el proyecto desea explicar las causas del problema y dar solución a la problemática planteada. Según se aprecia en las definiciones anteriores, se puede deducir que este trabajo de investigación se basa en un alcance de tipo explicativo, porque responde a una situación donde se debe analizar las causas de la

problemática al realizar un diagnóstico de los mismos y con esto proporcionar una explicación que se pueda transformar en una solución sugerida.

Diseño

Cuando se habla de diseño de la investigación se refiere a la estrategia planteada para recolectar los datos que se analizarán y así contestar la pregunta de investigación, de modo que, se cumplan con los objetivos definidos.

Diseño Experimental: Según Roberto Hernández Sampieri, el diseño experimental es el estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador. (Sampieri, 2018, p. 129).

Diseño No Experimental: Son los estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos, sin interferir en ninguna alteración alguna. (Sampieri, 2018, p. 152)

El Diseño No Experimental, a su vez, se divide en dos posibles clasificaciones: o Investigación Transeccional o Transversal: estas recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (Sampieri, 2018, p. 154) o Investigación Longitudinal o Evolutiva: son las que recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. (Sampieri, 2018, p. 159).

Para esta investigación, se puede concluir, que será una investigación con diseño No Experimental de tipo Transeccional o Transversal, ya que la tendencia de investigación del proyecto es analizar las problemáticas actuales, por lo cual no lleva ninguna manipulación por parte del investigador de este documento, así mismo, se clasifica de esta manera porque la recolección de datos se realizará en un tiempo determinado sin intervenir en el ambiente en que se desarrollan los técnicos de Equipsa Tica.

Variables

VARIABLES DE INVESTIGACIÓN., DEMOSTRADA A CONTINUACIÓN, SE DESARROLLAN LAS VARIABLES REFERENTES A LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS PLANTEADOS EN ESTE DOCUMENTO INVESTIGATIVO COMO SE PUEDE OBSERVAR EN LA TABLA 1 VARIABLES.

Tabla 1 Variables

Objetivos específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Definir las características del proceso actual que realizan los técnicos de la empresa a la hora de realizar los mantenimientos en las gasolineras.	Eficacia de las acciones realizadas.	La eficacia a la consecución de metas. Logro de los objetivos. (Quijano, 2006).	Número de acciones eficaces esenciales/ Número total de acciones	Hoja de chequeo de cumplimiento
Medir las consecuencias de los problemas que generan los retrasos y la variabilidad en los tiempos de los mantenimientos y en las responsabilidades de los funcionarios que los realizan.	Consecuencias de los problemas en los retrasos	Imposibilita el establecimiento de planes de acción concretos a partir de la medición de los procesos estandarizados, porque esta no es eficaz dada la ausencia de un parámetro fijo de comparación en cualquier momento y lugar. (Montoya Ríos, 2014)	Consecuencias analizadas/total de consecuencias	Informes

<p>Analizar las causas de los retrasos y la variabilidad en los tiempos de los mantenimientos en las gasolineras y en las responsabilidades de los funcionarios.</p>	<p>Causas de retrasos.</p>	<p>Se definen como tipos de incumplimientos dentro de la norma. (ISO, 2015, p. 23).</p>	<p>Causas verificadas/Total de causas posibles</p>	<p>Ishikawa</p>
<p>Proponer las soluciones de los tiempos y las actividades de control en cada proceso al realizar el mantenimiento en las gasolineras.</p>	<p>Actividades en el proceso</p>	<p>Un proceso es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado.</p>	<p>Actividades realizadas/número o total de actividades</p>	<p>Hoja de observación</p>
<p>Controlar los datos generados para la realización del mantenimiento a través de indicadores que monitoreen el proceso del manual propuesto.</p>	<p>Eficacia del sistema de gestión.</p>	<p>Según (Integra, 2017), Un sistema de gestión es una herramienta que te permitirá optimizar recursos, reducir costes y mejorar la productividad en tu empresa. Este instrumento de gestión te reportará datos en tiempo real que permitirán tomar decisiones para corregir fallos y prevenir</p>	<p>Número de indicadores que cumplen las metas establecidas/ Número total de indicadores del sistema de gestión</p>	<p>Indicadores y tabla de chequeo</p>

		la aparición de gastos innecesarios.		
--	--	--------------------------------------	--	--

Nota: Wesley Serrano Bolaños

Muestra

Para este trabajo de investigación, se empleará el muestreo no probabilístico de conveniencia, donde se enfocará el tema de investigación más entorno a los mantenimientos en las gasolineras de parte de la empresa Equipsa Tica y los colaboradores que los realizan. Para el desarrollo de la muestra si se planea utilizar la fórmula $N = ((T\alpha/2 * S)/(\sigma * e))^2$ para así sacar una muestra de los tiempos necesarios para el estudio de tiempos, donde los trabajadores expongan sus ideas y consideraciones acerca de las posibles causas que generan los reprocesos, los atrasos y sus dificultades mediante realizan las actividades en la operación. En la siguiente Tabla 2 Muestra.

Tabla 2 Muestra

Indicador	Tipo de muestra	Unidad de muestreo
Número de acciones eficaces esenciales/ Número total de acciones	No probabilístico a conveniencia	Técnicos de la empresa
Consecuencias analizadas/total de consecuencias	No probabilístico a conveniencia	Técnicos de la empresa
Causas verificadas/Total de causas posibles	No probabilístico a conveniencia	Técnicos de la empresa
Actividades realizadas/número total de actividades	No probabilístico a conveniencia	Técnicos de la empresa
Número de indicadores que cumplen las metas establecidas/ Número total de indicadores	No probabilístico a conveniencia	Los indicadores que cumplieron las metas

Nota: Wesley Serrano Bolaños

Instrumentos

Los instrumentos por desarrollar a continuación en la Tabla 3 Instrumentos, pretende ofrecer información de los medios que se utilizarán para resolver los planteamientos estipulados en los objetivos específicos de este trabajo de investigación, los recursos requeridos y los beneficios que se esperan de cada instrumento aplicado.

Tabla 3 Instrumentos

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos
Número de acciones eficaces esenciales/ Número total de acciones	Hoja de observación	Excel
Consecuencias analizadas/total de consecuencias	Hoja de observación	Equipo de computo
Causas verificadas/Total de causas posibles	Hoja de observación	Excel
Actividades realizadas/número total de actividades	Hoja de observación	Personal técnico, informes y registros.
Número de indicadores que cumplen las metas establecidas/ Número total de indicadores	Informe	Excel

Nota: Wesley Serrano Bolaños

Proceso para la Recolección de Datos

La recolección de datos por desarrollar a continuación en la Tabla 4: Recolección de datos, pretende ofrecer información de los medios que se utilizarán En la siguiente tabla se muestra los métodos que se utilizarán para la recolección de datos.

Tabla 4 Recolección de datos

Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de los datos	Beneficios esperados
-----------	---------------------	------------------------------------	----------------------

Número de acciones eficaces esenciales/ Número total de acciones	Información proporcionada por el personal	Se irá a la gasolinera a observar los procedimientos realizados por los técnicos 10 veces para la muestra inicial.	Para determinar el proceso que realizan los técnicos cuando realizan los mantenimientos
Consecuencias analizadas/total de consecuencias	Información del personal	Se les preguntará a los técnicos cuáles son sus asignaciones y si las han concretado a tiempo.	Para determinar el cumplimiento del plan de mantenimiento
Causas verificadas/Total de causas posibles	Personal de la empresa	Reunión con las partes involucradas.	Para determinar si han cumplido las expectativas del cliente
Actividades realizadas/número total de actividades	Personal de la empresa	En la gasolinera se tomará observaciones y tiempos desde que inician el mantenimiento hasta que se finaliza.	Para verificar el tiempo de operación de operación y la variabilidad de un proceso a otro realizado por técnico
Número de indicadores que cumplen las metas establecidas/ Número total de indicadores	Sistema de información	Documentación de los indicadores propuestos.	Retroalimentación permanente del proceso a los técnicos

Nota: Wesley Serrano Bolaños

Método de Análisis

En la Tabla 5: Método De Análisis muestra el método de análisis que será utilizado y su uso.

Tabla 5 Método de Análisis

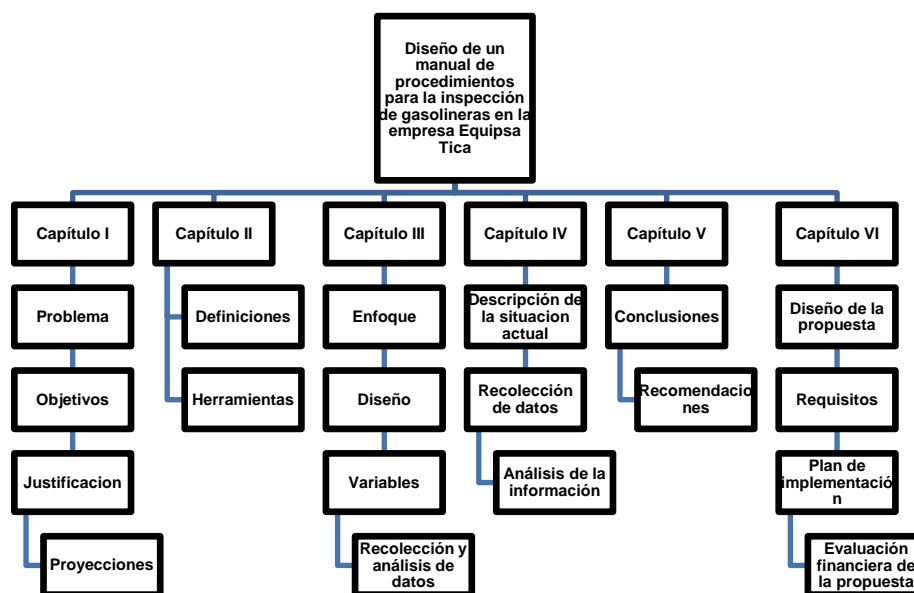
Indicador	Análisis por realizar	Programa	Uso
Número de acciones eficaces esenciales/ Número total de acciones	Hoja de chequeo de cumplimiento	Lucidchart	para detectar las causas del problema
Consecuencias analizadas/total de consecuencias	Indicadores y tabla de chequeo	Excel, word	para mostrar gráficamente las consecuencias
Causas verificadas/Total de causas posibles	Ishikawa	Lucidchart	Para el control estadístico de los procesos
Actividades realizadas/número total de actividades	Diagrama de procesos	Excel, word	Para detectar las irregularidades del proceso
Número de indicadores que cumplen las metas establecidas/ Número total de indicadores	Diagrama de Pareto	Excel, word	Para analizar el comportamiento de la variable

Nota: Wesley Serrano Bolaños

Cronograma

Se desarrolla las actividades por niveles acorde con su ejecución, desglosadas según los capítulos a trabajar, donde, el primer nivel corresponde al proyecto en general, el segundo nivel a los capítulos a desarrollar y por último, el nivel tres con los temas de cada capítulo. Como se observa en Figura 6 Diagrama EDT

Figura 6 Diagrama EDT



Nota: Wesley Serrano Bolaños

En la siguiente Figura 7 se muestra un Diagrama Gantt que representa los días y el tiempo de duración que tendrá cada capítulo del proyecto.

Figura 7 Diagrama Gantt

Capítulos/Semanas	Enero		Febrero			Marzo					Abril				Mayo		Junio					Julio					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	x	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Capítulo I	■	■																									
Capítulo II			■	■	■																						
Capítulo III			■																								
Capítulo IV						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capítulo V																											
Capítulo VI																											

Nota: Wesley Serrano Bolaños

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

En este capítulo del trabajo de investigación de graduación se implementarán herramientas de la Ingeniería Industrial empleados para recopilar y analizar los procesos variados que se emplean actualmente en los mantenimientos realizados en las gasolineras por la empresa Equipsa Tica y presentar las posibles ideas que permitan desarrollar y proponer el manual de procedimientos para la empresa ya mencionada.

Descripción del Problema

El mantenimiento que realiza la empresa Equipsa Tica se divide en 4 estaciones, donde cada una tiene diferentes subáreas. La primera dispensadores, la segunda la parte del sistema eléctrico de la estación, la tercera parte sería la sección de Tuberías y para finalizar la última estación que sería la parte de tanques.

La primera son los dispensadores/surtidores de gasolina donde los técnicos inician revisando en el primer sub área de la misma que es el sistema electrónico del dispensador, se visualiza de mejor manera en la Figura 25 Sistema electrónico del dispensador y se divide en la siguiente lista.

1. Verificación y lubricación de los llavines (Cerraduras) de cada gabinete.
2. Verificación de los Display (Monitor) ya que debe contemplar iluminación y una buena visualización del display.
3. Verificación de los conectores. Se contempla la revisión de los varistores, baterías, palanca de activación y fuentes de poder de cada surtidor.
4. Verificación de los voltajes de alimentación. Donde se debe anotar el valor del voltaje.
5. Verificación de las señales. Consiste en las señales que envía el dispensador para activar el control box, voltaje y no deben quedar activas.
6. Verificación de los gabinetes electrónicos del dispensador. Se debe verificar el estado de sellos del gabinete y su estado.
7. Limpieza de la parte electrónica del dispensador. La limpieza se realiza con un soplador de aire comprimido y brochas antiestáticas.
8. Verificación de funcionamiento y limpieza de los sensores de líquidos en los dispensadores.

Al terminar la primera sub área del sistema electrónico los técnicos deben continuar con la siguiente que es la parte hidráulica/mecánico que se visualiza en y divide de la siguiente manera.

1. Verificación de filtros y cambio si corresponde.
2. Verificación de la válvula de impacto
3. Verificación de sellos antiexplosivos. Al no existir se debe notificar y corregir.
4. Verificación de medidores. Al existir fuga se determina su reparación y se reporta.
5. Verificación y lubricación de paletas o palancas de activación. Se debe verificar la conexión del sensor y cableados y resocar los sensores y tornillos de sujeción.
6. Limpieza del dispensador de la parte mecánica/hidráulica. Contempla mantener los componentes libres de grasa y suciedad para que sea visible y de fácil detección de cualquier problema físico.

Al finalizar se debe dar inicio a la siguiente sub área que es la parte de accesorios donde consta de la verificación del estado de los accesorios de cada dispensador que conlleva:

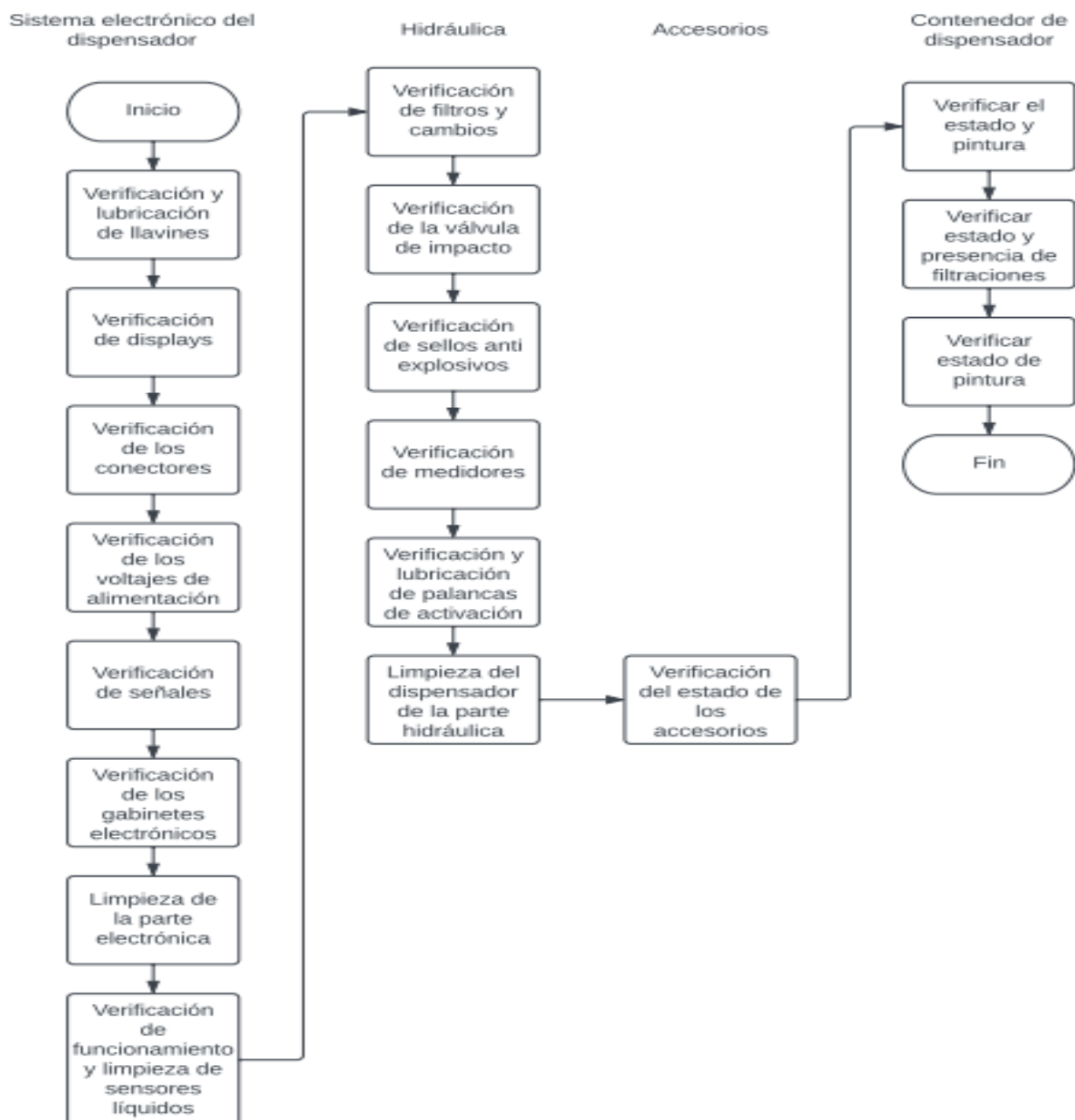
- Pistola.
- Swivel.
- Breakaway.
- Manguera.
- Manguera del breakaway.

Seguidamente se iniciaría en la última sub área que es el Contenedor de dispensador.

1. Verificar que el contenedor no tenga agua. De encontrarse debe de ser extraída.
2. Verificar estado y presencia de filtraciones en botas tanto entrada como salida de ellas y al estar rotas indicarlo.
3. Verificar el estado y pintura en la base del dispensador, accesorios y tuberías.

Para mayor comprensión se presentará un diagrama de proceso de cada estación y sus respectivas sub áreas para un mejor análisis del flujo del proceso. En la siguiente Figura 1 Figura 8 se muestra el diagrama de proceso de la estación de dispensadores.

Figura 8 Diagrama de proceso Dispensadores



Nota: Wesley Serrano Bolaños

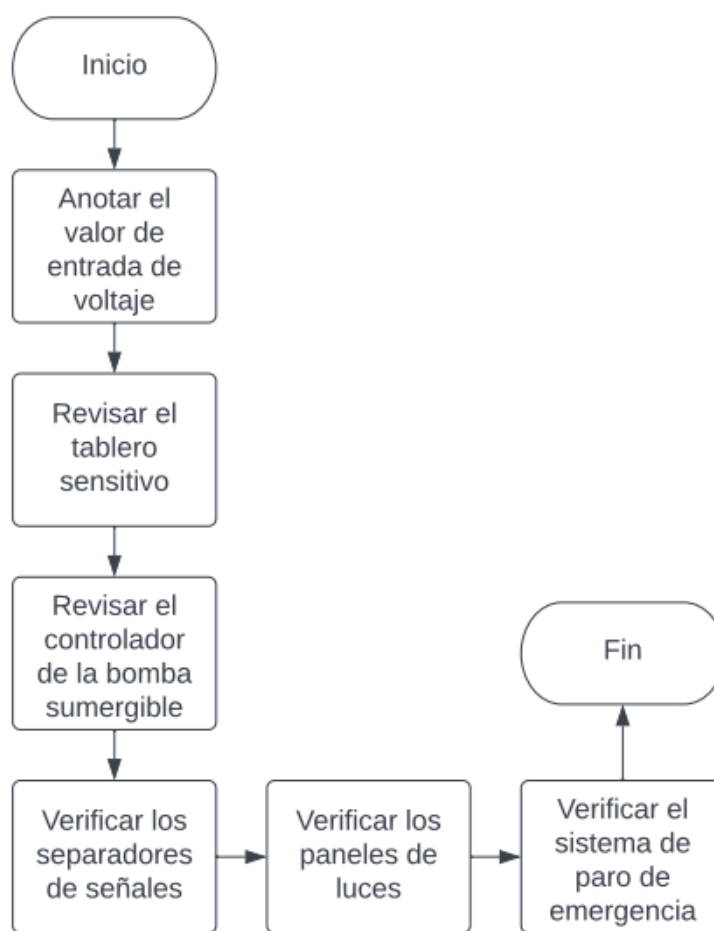
Al finalizar en la estación de surtidores los técnicos se dirigen a dar inicio a la siguiente que es el sistema eléctrico de la estación donde su única sub área son los paneles eléctricos como se muestra en Figura 23 Sistema eléctrico de la y se dividen de la siguiente manera.

1. Anotar el valor de entrada de voltaje en el panel de la estación

2. Revisar el tablero sensitivo.
3. Revisar el controlador de la bomba sumergible.
4. Verificar los separadores de señales y que cada señal por dispensador este separada.
5. Verificar los paneles de luces e informar si se encuentra algo dañado.
6. Verificar el sistema de paro de emergencia. Se debe suspender la corriente al panel de bombas sumergibles, panel de dispensadores y punto de venta en la pista.

En la siguiente Figura 9 se presenta el diagrama de proceso del sistema eléctrico de la estación.

Figura 9 Diagrama de proceso sistema eléctrico de la estación



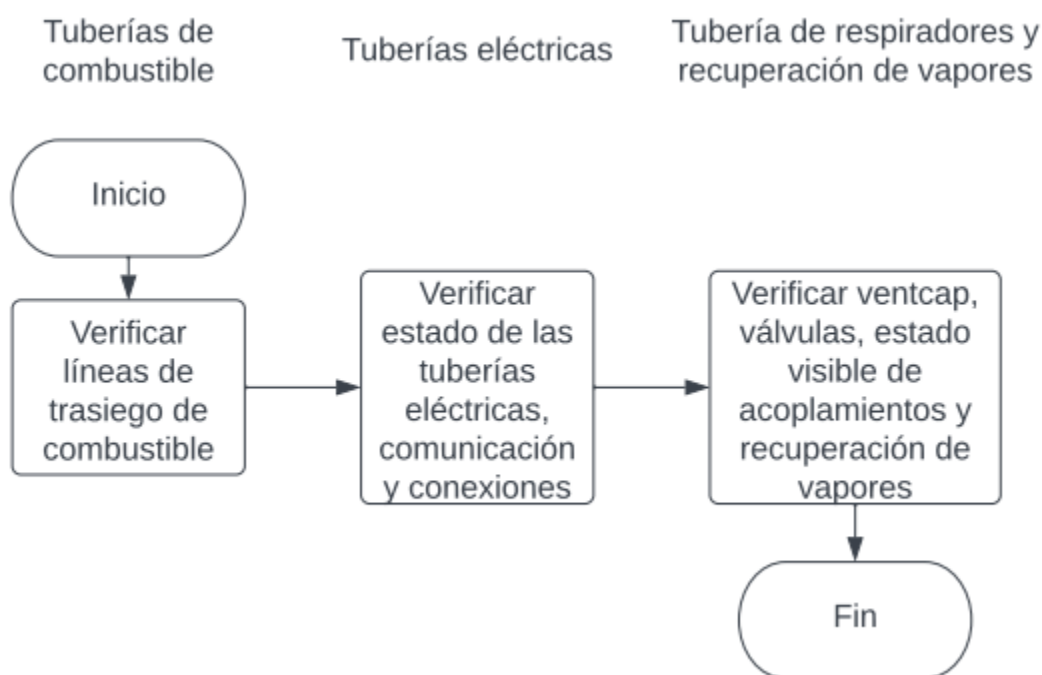
Nota: Wesley Serrano Bolaños

Seguidamente se pasaría a la siguiente estación que corresponde a la parte de tuberías se muestra de mejor manera en apéndices Figura 27 Tuberías y consiste en.

1. Tuberías de combustible. Se verifican las líneas de trasiego de combustible dentro de los sump tank, sump dispenser, y acoples que tengan conectados. (ver fotografía 1 tubería de combustible)
2. Tuberías eléctricas. Se verifican el estado de las tuberías eléctricas, comunicación, conexiones y si presenta algún problema se debe informar.
3. Tubería de respiraderos y recuperación de vapores. Donde se verifican los ventcap, válvulas y estado visible de las líneas de acoplamiento de los respiradores y líneas de recuperación de vapores.

En la siguiente Figura 10 se presenta el diagrama de proceso de la estación de tuberías.

Figura 10 Diagrama de proceso Tuberías



Nota: Wesley Serrano Bolaños

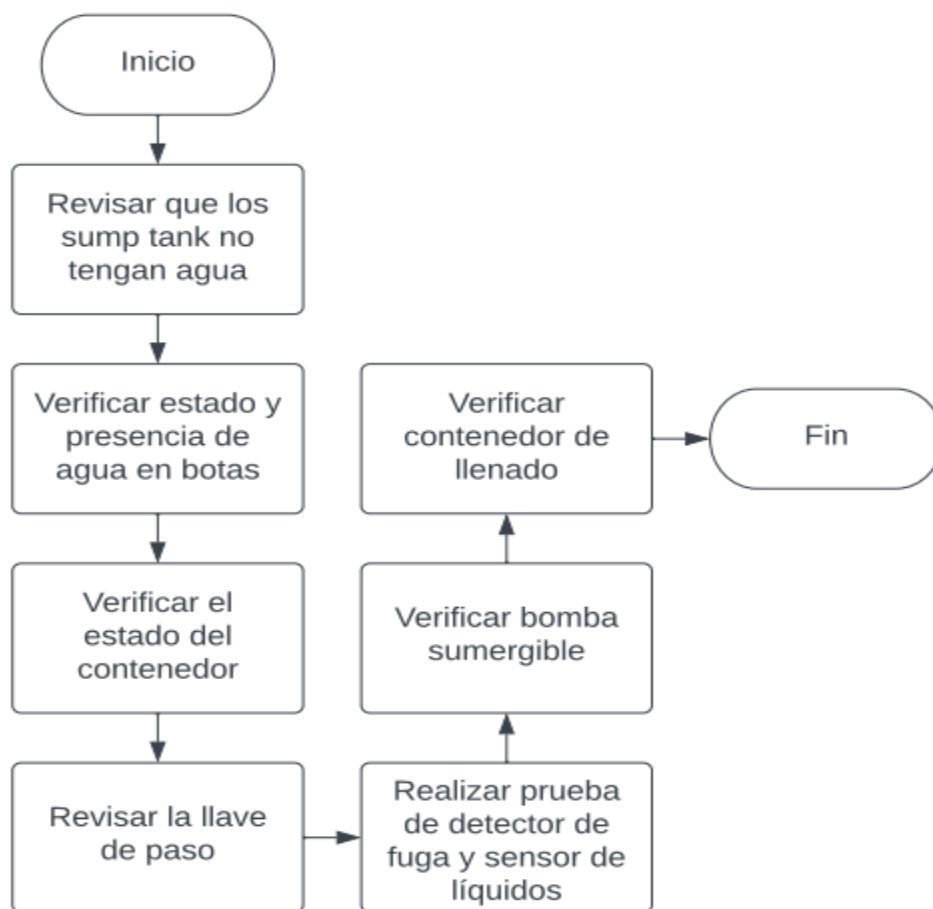
Para finalizar se debe de realizar en la última estación que son en los tanques se muestra en la Figura 24 Tanques en las categorías SUPER, REGULAR y DIESEL las siguientes tareas.

1. Revisar que los sump tank no tengan agua y si tienen retirarla.
2. Verificación el estado y presencia de filtraciones en botas.
3. Verificar el estado del contenedor.
4. Revisar la llave de paso e indicar si está dañada para reemplazo.

5. Prueba del detector de fuga mecánico y sensor de líquidos.
6. Verificar la bomba sumergible.
7. Verificar el contenedor de llenado. Se informa el estado del contenedor y accesorios.

En la siguiente Figura 11 se muestra el diagrama de procesos de la estación de tanques.

Figura 11 Diagrama de proceso Tanques



Nota: Wesley Serrano Bolaños

Metodología 5S

Por su eficacia en la evaluación de los procesos organizados y de constante mejora, se desarrolló la evaluación tomando como base los principios de la metodología 5S en los mantenimientos realizados por la empresa Equipsa Tica, para evaluar la estrategia de la metodología dentro de las funciones que realizan los técnicos a la hora de ejecutar cada mantenimiento.

Para iniciar se hace un análisis de la metodología en los siguientes puntos.

- a) Almacenamiento y distribución.
- b) Herramientas, repuestos, accesorios, equipos y materiales.
- c) El equipo y herramientas de trabajo utilizados para realizar las labores dentro de las gasolineras.
- d) Espacios de trabajo y descarga del equipo.
- e) . Procesos y labores desempeñadas por los técnicos encargados de los mantenimientos para realizar sus funciones.

Con base en la evaluación anterior, se formula una lista de las necesidades de mejora y los aspectos a corregir que se requieren en los mantenimientos realizados en las gasolineras, clasificados en cada una de las “S” que componen a la metodología, tal y como se muestra en la Figura 12 Metodología 5S.

Figura 12 Metodología 5S

Componentes "S"	Inconformidad	Aspectos a Corregir
SEIRI Clasificación	Almacenamiento, distribución y equipo.	Se detecto que los técnicos almacenan sus herramientas, repuestos, accesorios y maquinaria sin sentido en la misma área sin clasificación racional, donde mediante etiquetas y un listado de las herramientas a utilizar se pueda ubicar con facilidad lo que se requiera en el momento sin la necesidad de caminar estación por estación e indagar en donde se encuentra el material necesario.
SEITON Organización	Herramientas, repuestos, materiales y espacios de trabajo.	Se observa que están colocados de forma ordenada y correcta, respetando un posible listado de herramientas y etiquetas con un orden lógico que no existe, a fin de acomodar y ordenar los materiales y herramientas de tal forma que sean de fácil ubicación y acceso para el personal.
SEISO Limpieza	Área de trabajo, camión, herramientas del personal de mantenimiento.	No se aprecia una correcta limpieza y distribución de del espacio de almacenaje y de sus implementos de trabajo (tarjetas, repuestos, accesorios, entre otros.) donde se utilizan líquidos de limpieza que pueden llegar a tener contacto con los artículos más frágiles y así dañarse, por lo que se sugiere deshacerse de todo material innecesario y distribuir todo equipo o herramientas en secciones de uso, para así desarrollar un hábito a fin de que se les facilite un espacio ordenado y saludable visualmente.
SEIKETSU Estandarización	Actividades del personal de mantenimiento, procesos a realizar, uso de materiales y herramientas	No se encuentra estandarización en los procesos y actividades en el área de mantenimiento, desde el despacho de herramientas a hasta su uso, así mismo tampoco utilizan una estandarización básica entre las estaciones de la gasolinera, a fin de que conozcan el proceso y procedimientos a seguir en cada área a trabajar.
SHITSUKE Disciplina	Verificar las 4s anteriores	No se demuestra conciencia en las rutinas de cumplimiento que contemplen la continua mejora de los mantenimientos basados en la implementación de la metodología de la 5S, que permita una mayor organización y desempeño en las áreas de trabajo a la hora de realizar los mantenimientos.

Nota: Wesley Serrano Bolaños

Medición de las Consecuencias

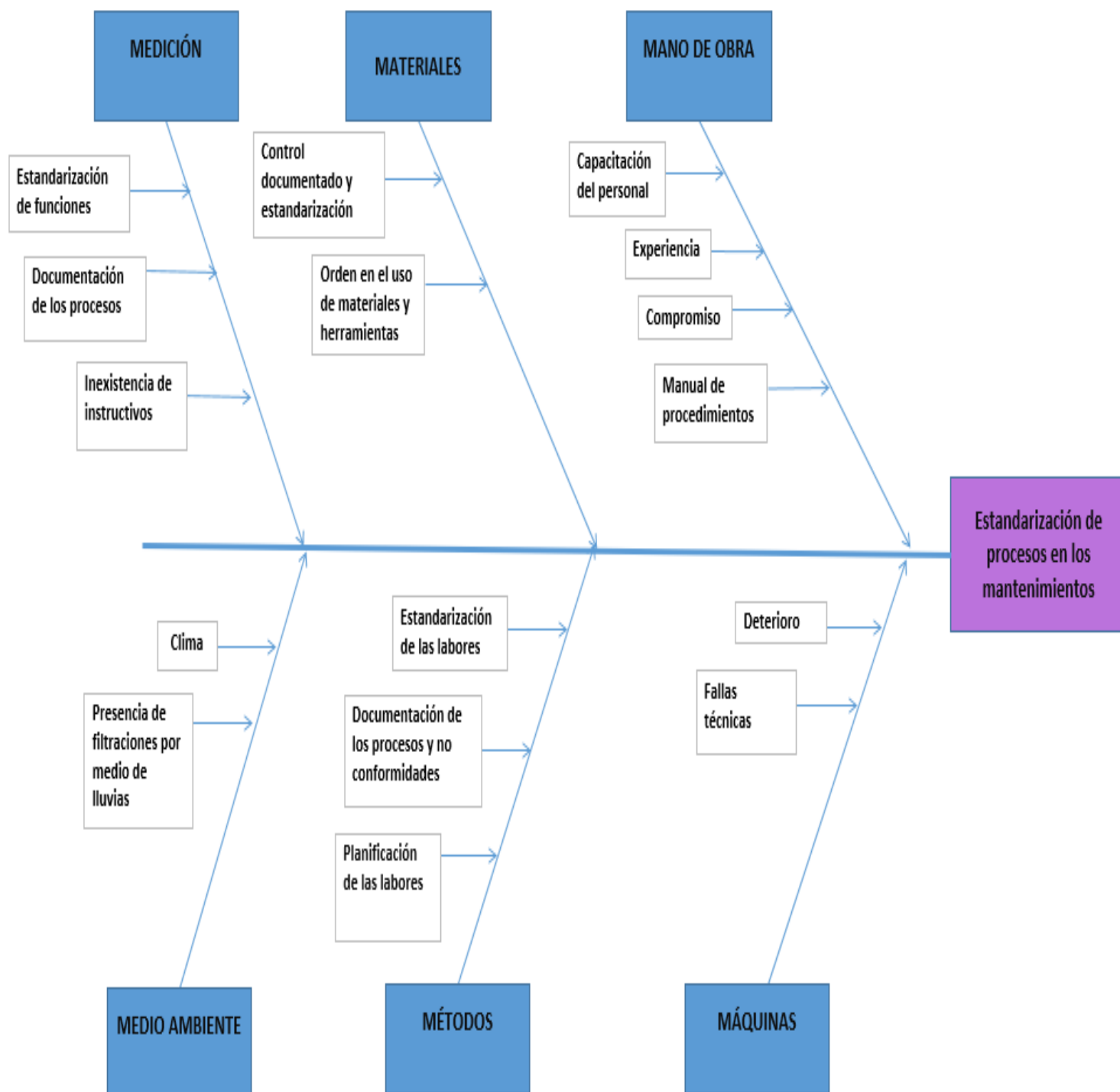
En la siguiente figura se aprecia un diagrama de Ishikawa también conocido como diagrama de Causa-Efecto que nos permitirá visualizar, clasificar y analizar las causas recopiladas, utilizando como apoyo la metodología de las 6M, a través del empleo de herramientas y metodologías descritas en este trabajo de investigación dentro del área de labores de los mantenimientos en las gasolineras.

Para la elaboración de dicho diagrama de Ishikawa de la estandarización de procesos en los mantenimientos, permitirá evaluar las variables y atributos de la calidad que se necesitan para dar un mejor servicio.

Para elaborar el Ishikawa se utilizaron las observaciones realizadas y retroalimentaciones de los mismos técnicos en las visitas a las gasolineras, así cada una de las características detalladas en el diagrama provienen directamente del servicio proveído por los técnicos de la empresa Equipsa Tica en las etapas de antes durante y después. Este diagrama nos permite encontrar el problema en donde se refleja la ausencia de algún control estandarizado en sus procesos y procedimientos.

En la Figura 13 Diagrama de Ishikawa se aprecia un diagrama basado en las causas recopiladas a través del análisis observado dentro del área donde se realiza los mantenimientos en las estaciones de servicio.

Figura 13 Diagrama de Ishikawa



Nota: Wesley Serrano Bolaños

Los datos que se reflejan en el Diagrama de Ishikawa reflejan un aglomerado de todas las observaciones, causas, no conformidades, reprocesos, entre otros, que se visualizaron con las visitas a los mantenimientos, donde, de forma resumida, se documenta:

- Falta de estandarización y controles en los procesos que realizan los técnicos de la empresa que conlleva a errores o confusiones en la toma de decisiones de los colaboradores al realizar alguna tarea.
- Se consta que la empresa Equipsa no cuenta con documentación alguna que garanticen los procesos que efectúa y el seguimiento que se les pueda remitir a los mismos en busca de una mejora continua.
- Por medio del clima se han presenciado filtraciones en los tanques que contienen la gasolina y dentro de los dispensadores.
- Por parte de la mano de obra se ha presenciado que los técnicos de mayor experiencia ya tienen una idea clara de las tareas a realizar, mientras que los que tienen menor experiencia tienden a desperdiciar tiempo en visualizar en donde se encuentra cada estación y para el uso de sus respectivas herramientas, además se muestra que esto puede causar agotamiento innecesario y desmotivación.
- No existe ningún orden específico para el almacenamiento de herramientas, repuestos y accesorios, además de no existir ninguna etiqueta para su identificación.

Estudio de tiempos

Un estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo, la cual se utilizó para registrar los tiempos de cada actividad que se lleva a cabo cada vez que se ha realizado mantenimiento en las gasolineras por parte de la empresa Equipsa Tica, cabe destacar, que el cronómetro utilizado fue uno digital con vuelta a cero ya que la toma de tiempos se anotó al finalizar cada actividad y se puso de nuevo en marcha al iniciar el siguiente elemento. El estudio consistió en tomar la duración de cada acción con el objetivo de estandarizar, agilizar la actividad para lograr una eficiencia máxima en tiempo y energía.

Como muestra inicial de tiempos se hicieron de diez tomas donde el tiempo observado (ciclos) fueron en minutos, donde dio como resultado un promedio y así su desviación estándar, consiguiendo el tamaño de la muestra siendo suficientes las tomas realizadas, la calificación se dio un valor considerado dependiendo de la dificultad en realizarse cada elemento, con el promedio y

la calificación se obtuvo el tiempo normal y por medio de la Figura 21 Tabla de suplementos se consiguió la tolerancia en hombres, siendo de género masculino todo colaborador en la parte petrolera para darnos un tiempo estándar de 158.928586 minutos en total siendo en horas 2.6488. El estudio de tiempos se muestra en la parte de apéndices como Figura 22 Estudio de tiempos.

Análisis de las Causas

A continuación, se presentan el análisis de las causas de esta investigación

Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta que permite analizar, como su nombre lo indica, las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que puede enfrentar una organización o área de trabajo en los procesos que realiza. En este caso, se presenta un análisis FODA de los mantenimientos que los técnicos realizan en las gasolineras como se puede apreciar en la Tabla 6 Análisis FODA.

Tabla 6 Análisis FODA

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Existe desorganización en la distribución y almacenaje de herramientas que dificulta la localización y clasificación de los materiales. • Inexistencia de una lista de actividades que indique cada proceso. • No existe ningún programa de capacitación. • Falta de documentos para un mejor control en las actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retrasos por parte de la situación climática. • Existencia de riesgos por medio de un accidente. • No poder cumplir con el tiempo previsto del mantenimiento.
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • La empresa entrega las herramientas necesarias para poder cumplir las labores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de establecer una mejora y estandarización en los procesos.

<ul style="list-style-type: none"> • Personal, equipo y espacio suficiente de almacenaje para la comodidad de cada colaborador. • Alto compromiso de parte de la gerencia y el personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retroalimentación constante por el manual propuesto dirigido a los nuevos colaboradores. • Optimización de procesos y estrategias para una mayor organización en los inventarios.
--	--

Nota: Wesley Serrano Bolaños

El principio del desarrollo del FODA en la empresa fue visualizar las diferentes perspectivas de las operaciones realizadas dentro del área de trabajo y la importancia que tiene la empresa y sus colaboradores en ella, observando tanto los factores positivos y negativos a la hora de realizar los mantenimientos.

A nivel externo, Amenazas:

- Principalmente se destaca la parte climatológica ya que un atraso producido por lluvias es inevitable no pausar el proceso ya que ciertas estaciones se encuentran expuestas al aire libre por lo que puede producir un eventual retraso en las actividades lo que dificulta completar con el tiempo previsto para el mantenimiento.
- Según se encuentre el estado de las carreteras, sea por condiciones climáticas como lluvias o inundaciones; o bien por temas de huelgas, accidentes de tránsito o variedad de eventos, pueden ocasionar retrasos que conlleva mayores gastos operativos como combustible, horas extra y una posible pérdida de ciertos equipos por variedad de condiciones.
- Al existir cualquier eventualidad que no se pueda controlar existe mayor riesgo de sufrir un accidente laboral, ya sea un resbalón, una caída, o un golpe, por lo que es de suma importancia tener mayores cuidados a la hora de realizar los trabajos.

A nivel externo. Oportunidades:

- Dentro de las oportunidades al ser existente el manual de procedimientos se podrá tener la posibilidad de estandarizar y optimizar procesos, además de poder visualizar de mejor manera las actividades que se necesitan cumplir con una mayor organización.

A nivel interno, Debilidades:

-Con base en lo observado en los mantenimientos y lo indicado en este análisis, se puede deducir que un gran problema es la falta de estandarizaciones e implementación de procesos documentados, que, de apegarse a estos, eliminarían o al menos reducirían los reprocesos y se optimizarían tiempos entre actividades. Ya que el único instrumento documental que poseen los técnicos son las órdenes de trabajo, al existir un documento que instruya e informe, enmendaría la falta de controles con los que no cuenta en estos momentos la empresa.

- Se requiere de algún tipo de capacitación para el personal que recién se integre a realizar los mantenimientos, ya que en el momento que se llegue a realizar las visitas, principalmente la falta de conocimiento y al no conocer los diferentes tipos de materiales que se manejan o las variantes que existen de un mismo material, así mismo el utilizar diferentes nombres para un mismo artículo conlleva a que se genere confusión, donde algunos miembros del personal emplean un lenguaje coloquial para referirse a un artículo y otros utilizan el nombre correcto de fábrica. En este punto se agrega el tema del conocimiento en el nombre, uso y especificaciones de los equipos y herramientas con los que se cuenta.

A nivel interno, Fortalezas:

- A nivel de fortalezas, se constató que los técnicos cuentan con todas las herramientas y equipos necesarios para cubrir de forma correcta y efectiva con todas las labores, lo que también impacta positivamente en el rendimiento y bienestar del personal y todos los aspectos relacionados a la salud ocupacional y riesgos laborales, que implica un factor importante tanto para la empresa como para los trabajadores. Los colaboradores cuentan con que la empresa se encarga de facilitar todo material, vehículos, gasolina y equipo de prevención de riesgos por lo que es una gran ventaja lo cual garantiza un mejor trato, mayor agilidad y una logística versátil para gestionar el manejo de los materiales a la hora de realizar los encargos. Además, que los vehículos se destacan por el buen espacio de almacenamiento con el que cuenta, se constató que los técnicos cuentan con todas las herramientas y equipos necesarios para cubrir de forma correcta y efectiva toda necesidad que exista en el mantenimiento, con lo que también impacta positivamente en el rendimiento y bienestar del personal y todos los aspectos relacionados a la salud ocupacional y riesgos laborales, que implica un factor importante tanto para la empresa como para los trabajadores.

DIAGRAMA KLEE Y PARETO

El diagrama de klee es una herramienta de análisis, utilizada para la priorización de causas, se basa en ponderaciones y calificaciones que ayudan a detectar algún problema en una empresa o en un proceso, en este caso, se decidió realizar el diagrama klee y Pareto para la priorización de los indicadores propuestos para este proyecto para así llevar a cabo una comparación de importancia entre sí mismos, tal como se muestra a continuación en la Figura 14 Algoritmo klee.

Figura 14 Algoritmo klee

		Algoritmo de Klee y Pareto					
Nota Empresa	25	100	50	25	25		
Nota Grupal	25	75	25	25	25		
Áreas	Número de acciones eficaces esenciales/ Número total de acciones	Consecuencias analizadas/total de consecuencias	Causas verificadas/Total de causas posibles	Actividades realizadas/número total de actividades	Número de indicadores que cumplen las metas establecidas/ Número total de indicadores	Sumatoria	Peso
Número de acciones eficaces esenciales/ Número total de acciones		0.75	0.75	0.5	0.5	2.5	0.246305419
Consecuencias analizadas/total de consecuencias	0.25		0.5	0.4	0.5	1.65	0.162561576
Causas verificadas/Total de causas posibles	0.25	0.5		0.5	0.25	1.5	0.147783251
Actividades realizadas/número total de actividades	0.5	0.5	0.75		0.75	2.5	0.246305419
Número de indicadores que cumplen las metas establecidas/ Número total de indicadores	0.5	0.5	0.75	0.25		2	0.197044335
Total	1.5	2.25	2.75	1.65	2	10.15	1.000

Nota: Wesley Serrano Bolaños

Seguidamente se presenta la Tabla 7 Cálculo de datos que se muestra de forma resumida los resultados obtenidos de cada indicador.

Tabla 7 Cálculo de datos

Cálculo de datos	
Áreas	Resultado
Consecuencias analizadas/total de consecuencias	1219
Causas verificadas/Total de causas posibles	185

Número de acciones eficaces esenciales/ Número total de acciones	154
Actividades realizadas/número total de actividades	154
Número de indicadores que cumplen las metas establecidas/ Número total de indicadores	123
Total	1835

Nota: Wesley Serrano Bolaños

A continuación, se presenta la Tabla 8 Priorización de resultados donde nos muestra los resultados obtenidos ordenados de mayor a menor y sus respectivos cálculos del porcentaje relativo y acumulado para dar una calificación a cada indicador.

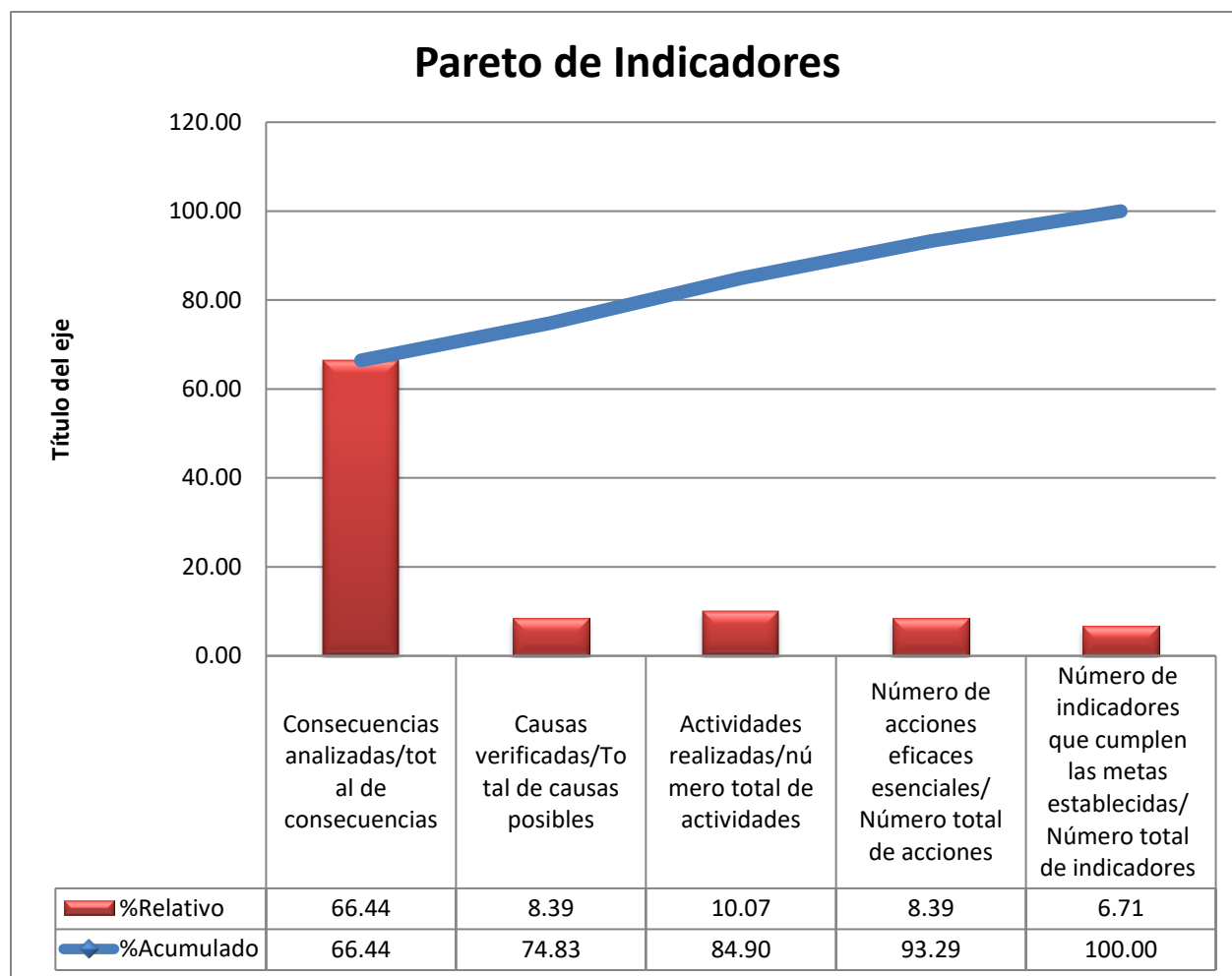
Tabla 8 Priorización de resultados

Datos Ordenados según su resultado				
Áreas	Resultado	%Relativo	%Acumulado	Calificación
Consecuencias analizadas/total de consecuencias	1219	66.44	66.44	A
Causas verificadas/Total de causas posibles	185	8.39	74.83	B
Actividades realizadas/número total de actividades	154	10.07	84.90	C
Número de acciones eficaces esenciales/ Número total de acciones	154	8.39	93.29	C
Número de indicadores que cumplen las metas establecidas/ Número total de indicadores	123	6.71	100.00	C
Total	1835			

Nota: Wesley Serrano Bolaños

A continuación, se presenta la Figura 15 Diagrama de Pareto de indicadores donde nos muestra el valor gráfico de cada indicador.

Figura 15 Diagrama de Pareto de indicadores



Nota: Wesley Serrano Bolaños

Siguiendo la regla de Pareto las características de mayor valor señaladas por el gráfico como críticas son:

Consecuencias analizadas/ total de consecuencias y Actividades realizadas/ número total de actividades, siendo estos dos indicadores los de mayor peso que se deben tomar en cuenta ya que va dirigido a los procedimientos que se realizan en los mantenimientos.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este capítulo permite el desarrollo de las conclusiones y recomendaciones generadas de acuerdo con el análisis de la situación actual en las actividades realizadas en los mantenimientos por parte de la empresa Equipsa Tica, con respecto a la propuesta del manual de procedimientos.

Conclusiones

La empresa Equipsa Tica en el área de petrolera, en el enfoque de los mantenimientos a gasolineras., presenta una funcionalidad aceptable en el transcurso de los años que ha venido operando, según la visión de la gerencia de la empresa y la jefatura del área en cuestión, sin embargo, con base en los datos obtenidos mediante la aplicación de diferentes herramientas, se pueden evidenciar varios puntos de mejora tales como la retroalimentación constante de las operaciones a realizar, ya que al contratar nuevos técnicos que se encarguen de esa área en específico se encuentran con muchos problemas en la parte operativa, al no tener suficiente experiencia o conocimientos previos de lo que se debe de hacer, lo que dificultan o generan reprocesos en las funciones.

El principal problema evidenciado, con base en lo examinado en esta investigación, es la necesidad de estandarizar las funciones de los colaboradores, la falta de un manual que guíe en caso de confusión o desinformación, diagramas de procesos, documentos que aporten un mayor control en documentar con exactitud lo realizado, entre otros, lo antes ya mencionado dificulta las labores del personal, pues por este motivo, los trabajadores de la empresa a veces pueden llegar a encontrarse con contratiempos y en la toma de decisiones que no necesariamente son las más acertadas para el tipo de circunstancias que se presentan, o bien, los responsables no utilizan los medios idóneos para la solución de posibles inconvenientes en la gestión operativa de los materiales y las herramientas.

Como parte del análisis, se evidenció una falta de orden y limpieza en las áreas de almacenamiento donde los técnicos guardan sus equipos, materiales, herramientas, repuestos, entre otros. Se constató que existe el espacio suficiente para albergar todo el material necesario para los mantenimientos, sin embargo, a falta de rotulación y mapeo de los espacios sin una distribución lógica, genera retrasos importantes al momento de buscar, seleccionar y retirar algún material que se requiere para una estación en específico. Por lo que genera la variabilidad de tiempos entre estaciones de trabajo y en las actividades a realizar.

Con la implementación de la propuesta, al estandarizar tiempos entre actividades y por medio de documentación escrita, aportará un control necesario a beneficio de la empresa, ya que servirá como un tipo de capacitación interna incentivando a los técnicos a realizar de mejor manera sus obligaciones con procesos controlados.

A través del uso de herramientas e indicadores, se podrá evaluar la importancia y la priorización entre ellos mismos, para así descartar las causas que actualmente afectan al óptimo funcionamiento del proceso actual y al usar el manual de procedimientos. Cabe aclarar que aún no se ha puesto en práctica y se usara dándole un valor de peso que se considere relevante para cada indicador.

Recomendaciones´

Como parte de las recomendaciones de esta investigación, se establece como primer punto, el implementar el manual propuesto para documentar todo proceso que se realice y quede documentado para así tener un mejor control y orden. Además, se debe considerar la necesidad de incorporar a los futuros y actuales técnicos en charlas de retroalimentación para aplicar de la manera correcta el manual propuesto.

Dentro de la propuesta se incluye revisar detalladamente el manual y ponerlo en práctica en el campo laboral, así mismo visualizar los diagramas de proceso para que le permita a los colaboradores tomar decisiones correctas como una guía que los dirija en las acciones que deben realizar.

Se recomienda generar etiquetas y rotular cada posición que se encuentren los materiales, herramientas y equipos, que se utilizan para cada estación y desechar cualquier desperdicio u objeto que no sea de uso necesario en el espacio de almacenaje para una mejor distribución.

Se recomienda la implementación de un plan estratégico de capacitación interna al personal técnico, donde se ataquen temas de interés acorde al manejo, uso y almacenamiento de materiales y herramientas dentro de las gasolineras, se recomienda efectuarse periódicamente poniendo en práctica una vez cada 12 meses en los próximos tres años, a fin de mantener una constancia en el aprendizaje del personal. De igual manera se recomienda que las capacitaciones deberán documentarse para llevar un control de las mismas y poder ser evaluadas, a fin de realizar mejora de ser necesarias y llevar un control tanto del tipo de entrenamiento que se brinda, ya que esas horas utilizadas serán en la empresa y deberán ser pagadas como corresponde.

CAPÍTULO VI PROPUESTA

En este capítulo se elaborará la propuesta de mejora al realizar un manual de procedimientos y su respectiva documentación para un mayor orden y estandarizar los procesos realizados en los mantenimientos que realiza la empresa Equipsa Tica, dentro de la propuesta se desarrollan los formatos y contenidos que requiere un Manual de procedimientos para que queden como referencia para los nuevos técnicos y para retroalimentación de los que ya estaban encargados de realizar los labores en la gasolineras, basados en los datos obtenidos de las herramientas aplicadas en el Capítulo IV.

Propuesta

Manual de Procedimientos:

Se desarrolla un manual de procedimientos, que funcione como guía en el análisis, verificación e implementación de los diferentes procesos que componen las operaciones que llevan a cabo los técnicos de la empresa. El formato del manual se desarrolla utilizando la estandarización documental que fue recopilada, incorporando las mejoras y propuestas contenidas en este trabajo de investigación. El formato general del Manual de Procedimientos para Equipsa Tica, contendrá lo siguiente:


Formato Manual de Procedimientos:

El formato de manual de procedimientos indica de forma general el proceder de las actividades: el índice de contenido, el propósito y alcance del procedimiento, quién o quiénes serán los responsables, tiempo estándar en realizar los procedimientos, permite el desarrollo de vocabulario técnico, protocolos de seguridad, listado de herramientas, define la documentación que se genera y controla, uso de checklist de las actividades, y control de documentos generados.

1. Introducción: Donde se muestra el contexto de la organización.
2. Propósitos: Son los objetivos del manual.
3. Glosario de términos técnicos: Especifica terminología técnica o relevante desarrollada en el manual.
4. Listado de herramientas: Se hará un listado de herramientas que la empresa otorga para un mejor control de inventario y herramientas que se pueden llegar a necesitar al realizar los mantenimientos.

5. Protocolos de seguridad: Se especificarán medidas que se tiene que optar para empezar el mantenimiento.
6. Información documentada controlada: Asocia documentos de referencia que se generen a lo largo de los procedimientos.
7. Desarrollo: Describe cómo debe funcionar el procedimiento.
8. Responsable: El responsable de las actividades.
9. Checklist: Detalla las actividades desarrolladas.

ELABORACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

	Equipsa Tica Teléfono:4032 2600	Manual de procedimientos enfocado en mantenimientos	Código:(empresa)
	Guía Técnica		Versión:(1)

Empresa Equipsa Tica

Departamento de Estaciones De Servicio

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

INTRODUCCIÓN

Equipsa,Tica fue fundada el 11 junio de 1962 en Nicaragua, tiene como principal actividad proveer soluciones integrales de primer nivel en equipos, accesorios, repuestos y servicios a los sectores industriales, construcción, minería, compañías petroleras y de servicios. Se encuentra ubicado en el Condominio Condal No 10 Colima de Tibás, detrás de EPA, San José, San Juan, 11305.

La misión de Equipsa Tica es: Obtener de nuestros clientes su confianza y lealtad, como empresa regional líder en soluciones industriales.

Tiene como creencia: Creemos profundamente en nuestros valores, que nos comprometen a que nuestras acciones y trabajo sea para ganarnos la confianza y lealtad de nuestros clientes.

OBJETIVOS DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

El manual de procedimientos tiene como objetivo principal transmitir conocimientos y retroalimentación al personal técnico, siendo una guía que va destinada a orientar al operador para obtener respuestas claras al realizar operaciones y procedimientos correctamente y así cumplir con las actividades designadas.

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Display: (Monitor), dispositivo electrónico que permite mostrar información al usuario de manera táctil o visual.

Sump tank: (Tanque de compensación de aguas) es un dispositivo de almacenamiento de agua que se utiliza como neutralizador de presión.

Sump dispenser: (Contenedor del dispensador) es un contenedor que se encuentra por debajo de los surtidores para contener cualquier pérdida o derrame.

Surtidor: Aparato que sirve para suministrar algún líquido de un depósito.

Swivel: (Aparato giratorio) es un accesorio de las mangueras que ayuda a maniobrar las pistolas o las mismas mangueras.

Breakaway: (Desconector de seguridad) es un acople de desconexión de emergencia diseñados para aplicaciones de cargue y descargue para prevenir accidentes.

VentCap: (Tapa de ventilación) diseñada para evitar que el tanque de combustible sea invadida o bloqueada por agua, escombros o insectos.

Control box: (Panel de control) sirve de monitoreo y control de volúmenes de llenado de combustible y notifica su vaciado.

LISTADO DE HERRAMIENTAS

Se presenta un listado de las herramientas que la empresa otorga a cada técnico, donde al ser entregadas el técnico tendrá que firmar que recibió cada una de las herramientas que se presenta en la siguiente Tabla 9 Listado de materiales.

Tabla 9 Listado de materiales

Cantidad	Descripción	Precio unitario en colones	Precio total en colones
1	llave coro fija 9	1560	1560
1	llave coro fija 5/8	1690	1690
1	llave coro fija 10	1715	1715
1	llave coro fija 14	1865	1865
1	llave coro fija 15	1925	1925
1	llave coro fija 11/16	1950	1950
1	llave coro fija 15/16	3125	3125

1	llave coro fija 3/4	2295	2295
1	llave coro fija 3/8	1595	1595
2	llave coro fija 13	2295	4590
1	llave coro fija 22	9250	9250
1	llave coro fija 17/19	3595	3595
1	llave coro fija 5/16	3295	3295
2	llaves coro fija 11	1950	3900
1	llave coro fija 9	1560	1560
1	llave coro fija 19	4495	4495
1	llave coro fija 18	4050	4050
1	llave coro fija 8	1695	1695
1	llave coro fija 12	1980	1980
1	llave coro fija 15/8	3125	3125
1	llave coro fija 8-1	4495	4495
1	cubo 7/16	1895	1895
1	cubo 12	1595	1595
1	cubo 16	1925	1925
1	cubo 13	1750	1750
1	cubo 14	3795	3795
1	cubo 3/4	3795	3795
1	cubo 17	3925	3925
1	cubo 18	3925	3925
1	cubo 22	2195	2195
1	cubo 24	2395	2395
1	cubo 27	4675	4675
1	cubo 30	5295	5295
1	cubo 32	5295	5295
2	cubo 16	1925	3850
1	cubo 19	3925	3925
1	cubo 5/8	1750	1750
1	cubo 9/16	795	795
1	cubo 14	2095	2095
1	Rach	7095	7095
1	extensión pequeña	14950	14950
1	extensión mediana	15500	15500
82	llaves allen de diferentes tamaños	11395	934390
2	francesas #12	15095	30190
1	llave de cañería #18	23950	23950
2	llave de cañería #8	8495	16990

2	desatornillador phillips	2395	4790
1	pata de chanco	7750	7750
1	alicate perro	7495	7495
1	mazo	9995	9995
1	cegueta con hoja	3595	3595
1	remachadora	6495	6495
1	llave de filtro	6550	6550
1	cuter	3350	3350
1	barra	10595	10595
1	tester	7795	7795
1	manguera de agua de 30 metros.	17595	17595
1	manguera aire	6150	6150
1	escalera de 3 pendaños	26950	26950
1	embudo de metal grande	10500	10500
1	caja completa de herramientas varias (color azul)	9450	9450
1	alicate 8" marca Stanley	7650	7650
1	Juego de destornilladores marca Stanley (2 destornilladores estrella y 4 planos)	11250	11250
1	llave de cañería 14"	16450	16450
1	alicate corte 6plg	9295	9295
1	recolección de mordaza flexible	6000	6000
1	desatornillador plano	2295	2295
1	pistola para duretan	4695	4695
1	juego de lingas	10795	10795
1	Desengrasante	3000	3000
1	Limpiador de contacto	5550	5550
1	Soplador de aire	23500	23500
1	Duretan (sellado)	7595	7595

4	WD40	3695	14780
1	Bomba de doble diafragma	112950	112950
	Total	570315	1536550

Nombre del técnico

Firma del técnico

Nota: Wesley Serrano Bolaños

PROTOCOLOS DE SEGURIDAD

Toda práctica laboral siempre lleva consigo ciertos riesgos que se pueden generar a la hora de realizar cualquier actividad ya sea de posibilidad alta o baja, en este caso en las estaciones de servicio o gasolineras, es necesario prevenir cualquier tipo de riesgos ya que se trabaja con la manipulación de productos como lo son los combustibles e inflamables, por lo que se necesitan ciertos accesorios para protección personal que debe portar cualquier trabajador que vaya a realizar un trabajo dentro de las estaciones de servicio, siendo imprescindibles los siguientes elementos.

ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Casco de seguridad: Es necesario utilizar un casco de seguridad al realizar cualquier actividad dentro de las gasolineras ya que siempre existe el riesgo de golpearse la cabeza en algún lugar o la caída de un objeto y así evitar cualquier impacto o presión en el cráneo.

Conos de seguridad: Antes de dar inicio al mantenimiento es indispensable que se ubiquen los conos de seguridad en el área que se va a trabajar de tal manera para evitar el paso a personas o vehículos, así evitando accidentes o cualquier eventualidad.

Guantes de seguridad: Es necesario portar guantes de seguridad al existir la manipulación de objetos punzo cortantes, de materiales pesados como lo son las tapas de las combustibles, para evitar cortes, contacto directo con el combustible y cualquier tipo de golpe.

Botas de seguridad y antideslizantes: El calzado es necesario para reducir el peligro de deslizamientos, ya que al trabajar con combustible existe la posibilidad de que se derrame y los pisos se vuelvan resbaladizos, además de trabajar con material pesado es posible la caída en los pies.

Gafas de seguridad: Al utilizar ciertos químicos como lo es el desengrasante para la limpieza de tuberías, existe la posibilidad de que se pueda verter en los ojos, por lo que es necesario el uso de las gafas.

INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

Con el fin de llevar un control de las actividades de los mantenimientos y llevar un orden en específico para estandarizar las tareas, es que se propone la implementación de una hoja que permita visualizar la información que registrará las partes de los procesos a seguir, adicional a esto, esta hoja permitirá sentar responsabilidades concretas en cada determinada estación, dándole a los técnicos de la empresa retroalimentación continua.

1-Dispensadores

A. Sistema electrónico

- Verificación y lubricación de los llavines (cerraduras) de cada gabinete.
- Verificación de los Display, ya que debe contemplar iluminación y una buena visualización del display.
- Verificación de los conectores. Se contempla la revisión de los varistores, baterías, palanca de activación y fuentes de poder de cada surtidor.
- Verificación de los voltajes de alimentación. Donde se debe anotar el valor del voltaje.
- Verificación de las señales. Consiste en las señales que envía el dispensador para activar el control box, voltaje y no deben quedar activas.
- Verificación de los gabinetes electrónicos del dispensador. Se debe verificar el estado de sellos del gabinete y su estado.
- Limpieza de la parte electrónica del dispensador. La limpieza se realiza con un soplador de aire comprimido y brochas antiestáticas.
- Verificación de funcionamiento y limpieza de los sensores de líquidos en los dispensadores.

B. Hidráulica/Mecánica

- Verificación de filtros y cambio si corresponde.
- Verificación de la válvula de impacto
- Verificación de sellos antiexplosivos. Al no existir se debe notificar y corregir.
- Verificación de medidores. Al existir fuga se determina su reparación y se reporta.
- Verificación y lubricación de paletas o palancas de activación. Se debe verificar la conexión del sensor y cableados y resocar los tensores y tornillos de sujeción.

- Limpieza del dispensador de la parte mecánica/hidráulica. Contempla mantener los componentes libres de grasa y suciedad para que sea visible y de fácil detección de cualquier problema físico.

C. Accesorios

- Verificación del estado de los accesorios de cada posición.
 - a. Pistolas
 - b. Swivel
 - c. Breakaway
 - d. Manguera
 - e. Extensión del Breakaway

D. Contenedor del dispensador

- Verificar que el contenedor no tenga agua. De encontrarse debe de ser extraída.
- Verificar estado y presencia de filtraciones en botas tanto entrada como salida de ellas y al estar rotas indicarlo.
- Verificar el estado y pintura en la base del dispensador, accesorios y tuberías.

2-Sistema eléctrico de la estación

- Anotar el valor de entrada de voltaje en el panel de la estación
- Revisar el tablero sensitivo.
- Revisar el controlador de la bomba sumergible.
- Verificar los separadores de señales y que cada señal por dispensador este separada.
- Verificar los paneles de luces e informar si se encuentra algo dañado.
- Verificar el sistema de paro de emergencia. Se debe suspender la corriente al panel de bombas sumergibles, panel de dispensadores y punto de venta en la pista.

3-Tuberías

- Tuberías de combustible. Se verifican las líneas de trasiego de combustible dentro de los sump tank, sump dispenser, y acoples que tengan conectados.
- Tuberías eléctricas. Se verifican el estado de las tuberías eléctricas, comunicación, conexiones y si presenta algún problema se debe informar.
- Tubería de respiraderos y recuperación de vapores. Donde se verifican los ventcap, válvulas y estado visible de las líneas de acoplamiento de los respiradores y líneas de recuperación de vapores.

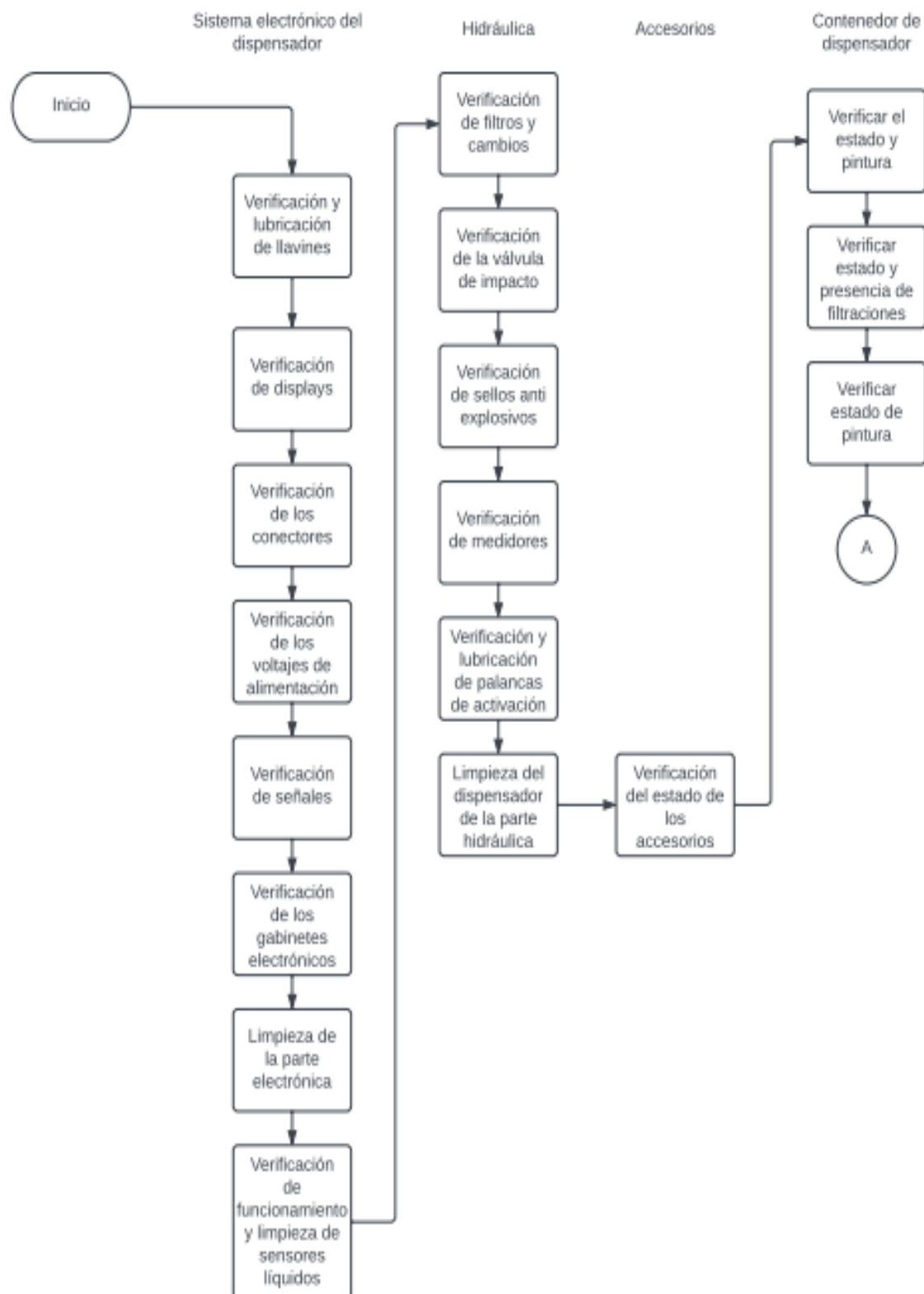
4-Tanques

- Revisar que los sump tank no tenga agua y si tiene retirarla.
- Verificación de estado y presencia de filtraciones en botas.
- Verificar el estado del contenedor.
- Revisar la llave de paso e indicar si está dañada para reemplazo.
- Prueba del detector de fuga mecánico y sensor de líquidos.
- Verificar la bomba sumergible.
- Verificar el contenedor de llenado. Se informa el estado del contenedor y accesorios.

DESARROLLO

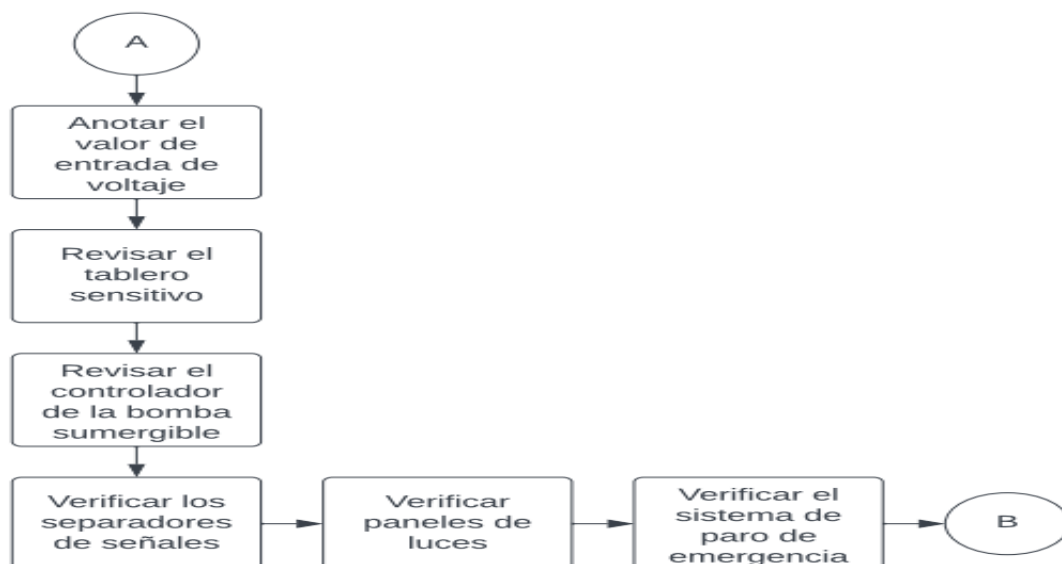
A continuación, se desarrolla un diagrama de proceso de todas las actividades que permitirá visualizar de mejor manera los procedimientos y el orden en el que se tienen que realizar.

Figura 16 Diagrama de proceso del manual



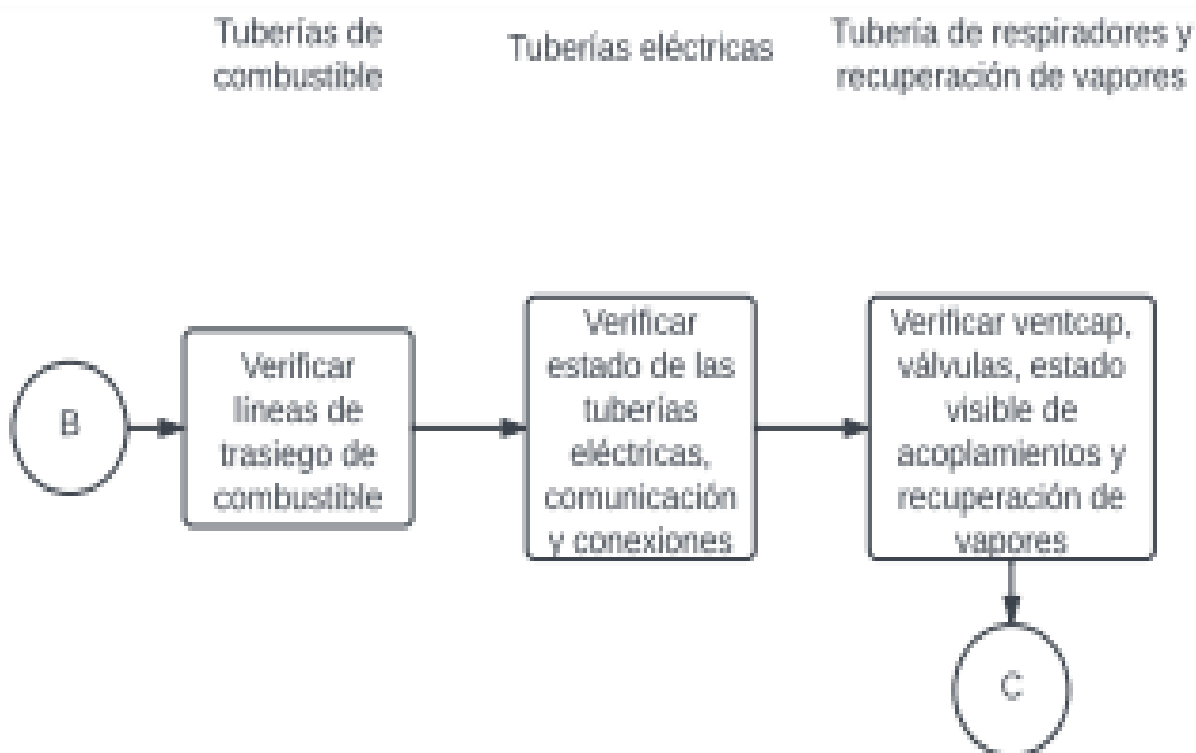
Nota: Wesley Serrano Bolaños

Figura 17 Diagrama de proceso del manual



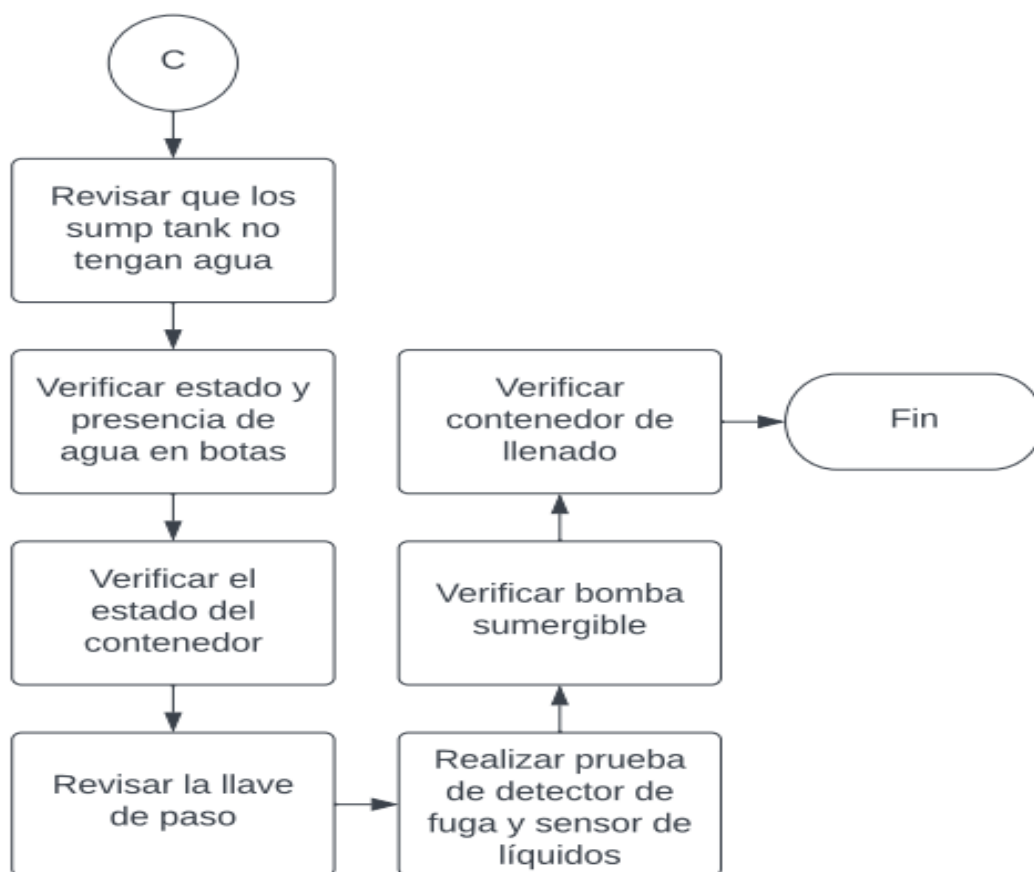
Nota: Wesley Serrano Bolaños

Figura 18 Diagrama de proceso del manual



Nota: Wesley Serrano Bolaños

Figura 19 Diagrama de proceso del manual



Nota: Wesley Serrano Bolaños

A continuación, se muestra la Tabla 10 CHECKLIST que permitirá a los técnicos que tengan un mejor control de todas las actividades realizadas y de las faltantes.

Tabla 10 CHECKLIST

Check List de Mantenimientos preventivos Estaciones de Combustible

Estación de Servicio: _____ Fecha de visita: __/__/____

Técnicos: _____ Hora de entrada: _____

Dirección: _____ Hora de salida: _____

1- Dispensadores	SI	NO
A. Sistema electrónico		
Verificación y lubricación de los llavines (Cerraduras) de cada gabinete.		

Verificación de los Display (Monitor) ya que debe contemplar iluminación y una buena visualización del display.		
Verificación de los conectores. Se contempla la revisión de los varistores, baterías, palanca de activación y fuentes de poder de cada surtidor.		
Verificación de los voltajes de alimentación. Donde se debe anotar el valor del voltaje.		
Verificación de las señales. Consiste en las señales que envía el dispensador para activar el control box, voltaje y no deben quedar activas.		
Verificación de los gabinetes electrónicos del dispensador. Se debe verificar el estado de sellos del gabinete y su estado.		
Limpieza de la parte electrónica del dispensador. La limpieza se realiza con un soplador de aire comprimido y brochas antiestáticas.		
Verificación de funcionamiento y limpieza de los sensores de líquidos en los dispensadores.		
B. Hidráulica/Mecánico		
Verificación de filtros y cambio si corresponde.		
Verificación de la válvula de impacto		
Verificación de sellos antiexplosivos. Al no existir se debe notificar y corregir.		
Verificación de medidores. Al existir fuga se determina su reparación y se reporta.		
Verificación y lubricación de paletas o palancas de activación. Se debe verificar la conexión del sensor y cableados y resocar los tensores y tornillos de sujeción.		
Limpieza del dispensador de la parte mecánica/hidráulica. Contempla mantener los componentes libres de grasa y suciedad para que sea visible y de fácil detección de cualquier problema físico.		
D. Accesorios		
Verificación del estado de los accesorios de cada dispensador		
• Pistola.		
• Swivel.		
• Breakaway.		

• Manguera.		
• Manguera del breakaway.		
E. Contenedor del dispensador		
Verificar que el contenedor no tenga agua. De encontrarse debe de ser extraída.		
Verificar estado y presencia de filtraciones en botas tanto entrada como salida de ellas y al estar rotas indicarlo.		
Verificar el estado y pintura en la base del dispensador, accesorios y tuberías.		
2-Sistema eléctrico de la estación		
Anotar el valor de entrada de voltaje en el panel de la estación		
Revisar el tablero sensitivo.		
Revisar el controlador de la bomba sumergible.		
Verificar los separadores de señales y que cada señal por dispensador este separada.		
Verificar los paneles de luces e informar si se encuentra algo dañado.		
Verificar el sistema de paro de emergencia. Se debe suspender la corriente al panel de bombas sumergibles, panel de dispensadores y punto de venta en la pista.		
3-Tuberías		
Tuberías de combustible: Se verifican las líneas de trasiego de combustible dentro de los sump tank, sump dispenser, y acoples que tengan conectados.		
Tuberías eléctricas: Se verifican el estado de las tuberías eléctricas, comunicación, conexiones y si presenta algún problema se debe informar.		
Tubería de respiraderos y recuperación de vapores: Donde se verifican los ventcap, valvulas y estado visible de las líneas de acoplamiento de los respiraderos y líneas de recuperación de vapores.		
4-Tanques		
Revisar que los sump tank no tenga agua y si tiene retirarla.		

Verificación de estado y presencia de filtraciones en botas.		
Verificar el estado del contenedor.		
Revisar la llave de paso e indicar si está dañada para reemplazo.		
Prueba del detector de fuga mecánico y sensor de líquidos.		
Verificar la bomba sumergible.		
Verificar el contenedor de llenado. Se informa el estado del contenedor y accesorios.		

Observaciones

Nota: Wesley Serrano Bolaños

Análisis Económico

En el siguiente apartado, se expondrán los costos en los cuales deberá incurrir la empresa Equipsa Tica que debe invertir. para implementar este proyecto, tratando de utilizar al máximo los recursos con los que se cuenta., así como el empleo de sus mismos colaboradores para llevar a cabo las implementaciones que requiere el manual de procedimientos. En el siguiente análisis se desglosan los costos de contratación, la cual se va a encargar de revisar, evaluar, analizar y asesorar al servicio técnico de la empresa sobre la teoría y el entrenamiento en el campo laboral de cómo se debe llevar a cabo el manual, se deberá elegir a los siete miembros de la planilla más el entrenador quien será

el encargado de reunirse con el gerente y llevar a cabo las reuniones y las prácticas en el campo laboral dividiéndose en tres grupos donde la teoría se llevará a cabo todos juntos y en la práctica se dividirá en sus respectivos equipos donde se visualiza la Tabla 11 Utilidades el costo por grupo y la utilidad generada, cabe destacar que al ser un costo de inversión bajo, no se contempló que fuese necesario el VAN y el TIR. En la siguiente Tabla 13 Rebajo de cuotas obrero patronal se muestran las deducciones.

Tabla 11 Utilidades

Costos por hora entrenamiento							
	Salario mensual bruto	Cargas sociales	CCSS	Salario mensual neto	Costo diario	costo por grupo de tecnicos	utilidad por visita
entrenador	₡ 259,800.00	SF		₡ 259,800.00	₡ 11,809.09		
Técnico 1	₡ 355,000.00	10.50%	₡ 37,275.00	₡ 317,725.00	₡ 16,136.36		
Técnico 2	₡ 355,000.00	10.50%	₡ 37,275.00	₡ 317,725.00	₡ 16,136.36	₡ 32,272.73	₡ 42,727.27
Técnico 3	₡ 355,000.00	10.50%	₡ 37,275.00	₡ 317,725.00	₡ 16,136.36		
Técnico 4	₡ 355,000.00	10.50%	₡ 37,275.00	₡ 317,725.00	₡ 16,136.36	₡ 32,272.73	₡ 42,727.27
Técnico 5	₡ 355,000.00	10.50%	₡ 37,275.00	₡ 317,725.00	₡ 16,136.36		
Técnico 6	₡ 355,000.00	10.50%	₡ 37,275.00	₡ 317,725.00	₡ 16,136.36		
Técnico 7	₡ 355,000.00	10.50%	₡ 37,275.00	₡ 317,725.00	₡ 16,136.36	₡ 48,409.09	₡ 26,590.91
Total	₡2,744,800			₡ 2,483,875.00	₡124,764		

Nota: Wesley Serrano Bolaños

En la siguiente Tabla 12 Costo beneficio se muestra el costo contra beneficio de la inversión generada siendo el costo de servicio diario la ganancia que resulta por visita a cualquier gasolinera. Por lo general la programación mensual que la empresa realiza se estima que sean tres visitas al mes en diferentes estaciones de servicio para realizar un mantenimiento a diferentes gasolineras, completando la cantidad total de estaciones de servicio en el tiempo estimado de visitas, además se muestra la ganancia en horas que se obtiene al visitar la cantidad de gasolineras que serán visitadas en total, por medio de la información del estudio de tiempos se visualiza que se estaría ahorrando una hora por día laboral que sea visitada una estación de servicio ya que los técnicos estarán disponibles para cualquier necesidad.

Tabla 12 Costo beneficio

Gasolineras	Costo servicio diario	Costo al mes por visita hecha	Costo servicio por hora de la empresa	Cantidad gasolinera	Tiempo de visitas	Costo total gasolinera visitada	Ganancia en horas
Gasolinera marca 1	₡ 665,000.00	₡ 1,995,000.00	₡ 249,375.00	58	19.33333	₡38,570,000	₡ 116,988.64
Gasolinera marca 2	₡ 665,000.00	₡ 1,995,000.00	₡ 249,375.00	15	5	₡9,975,000	₡ 30,255.68

Nota: Wesley Serrano Bolaños

Plan de Implementación

Para llevar a cabo este trabajo de investigación, se considera utilizar un día de trabajo de horario laboral de 8 horas para lo que vendría siendo el entrenamiento y la charla del manual de procedimientos donde se revisará la teoría a detalle de cada instrucción y proceso que se tiene que llevar a cabo, luego programar dos visitas para poner en práctica en el campo laboral que vendría siendo las gasolineras, donde se dividirá en tres grupos, ya que actualmente existen siete colaboradores que se encargan de la parte petrolera., para así poner en práctica todo lo aprendido en la guía técnica, esta serie de capacitaciones van orientadas a aportar los conocimientos y bases para lo que viene siendo el plan de acción para aumentar la eficiencia y la eficacia en cada mantenimiento dándole a la empresa el beneficio de minimizar tiempos y reducción de costos.

Por último, en las operaciones a realizar, se decide dar una capacitación constante 1 vez al año en el tercer trimestre del mismo, utilizando dos horas al día, aprovechando este tiempo en el cual se abarcarán todos los temas concernientes al plan de la mejora continua, el objetivo de realizar estos planes y de lo que se espera del mismo, es exponer y explicar cada uno de los puntos por implementar que se encuentran en el capítulo de Propuestas de este documento.

A continuación, se exponen los temas y cronograma de implementación de los planes de acción del Manual de procedimientos propuestos en este trabajo de investigación. Es importante mencionar que todos estos datos se desglosan monetariamente en el título de Análisis Económico de este trabajo.

El primer paso se llevará en los primeros tres meses del año entrante, donde se iniciará la charla y la explicación teórica del manual, se enviará a un representante de la empresa, designado por la

gerencia, siendo en este caso mi persona para la capacitación interna de los técnicos encargados de los mantenimientos, la cual tiene una duración de un día y posterior a eso se estará realizando la programación para los tres entrenamientos prácticos que se realizarán en el mismo mes.

Posteriormente, la empresa Equipsa Tica., tendrá una segunda etapa de implementación, que iniciará en el siguiente año, donde darán inicio la capacitación planteada luego de los doce meses de haber dado iniciado haciéndose en el tercer trimestre del año. Para visualizar el progreso y desempeño del manual de procedimientos dentro de los mantenimientos, el mismo se llevará a cabo por una periodicidad de tres años, para luego del tiempo transcurrido, queda a criterio de la empresa, si desean continuar con el constante entrenamiento o si se necesita una actualización del mismo. En total todo el proceso de implementación del Manual de procedimientos de los mantenimientos realizados en la gasolinera será de tres años, arrancando desde enero del año 2023 y finalizando antes del mes de enero del año 2026.

Figura 20 Cronograma de implementación de la propuesta

Periodo	2023					2024				2025				2026			
	M1	M2	M3	M4/M10	M10/M12	M1/M3	M3/M6	M6/M9	M9/M12	M1/M3	M3/M6	M6/M9	M9/M12	M1/M3	M3/M6	M6/M9	M9/M12
Etapa 1																	
Charla técnica del manual																	
Practica en el campo laboral																	
Etapa 2																	
capacitación año 2024																	
capacitación año 2025																	

Nota: Wesley Serrano Bolaños

APÉNDICES

Figura 21 Tabla de suplementos

TABLA DE SUPLEMENTOS PERSONALES													
INDEPENDIENTES DEL TRABAJO	NECESIDADES PERSONALES		HOMBRE	MUJER									
			5%	7%									
FATIGA BASICA		HOMBRE	MUJER										
		4%	4%										
DESDE ENERO DE 1999 DESAPARECE LA DIFERENCIA DE COEFICIENTES ENTRE HOMBRES Y MUJERES, QUEDANDO EN VIGOR LA QUE ANTES SE ASIGNABA A LOS HOMBRES													
DEPENDIENTES DEL PUESTO	ESFUERZO ESTATICO	SENTADO		DE PIE TRONCO VERTICAL		TRONCO INCLINADO 45°		TRONCO INCLINADO HACIA ATRAS (FOSO)		TRONCO INCLINADO 90° ECHADO ESTIRADO			
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER		
			0%	0%	2%	4%	4%	7%	7%	9%	9%	11%	
	ESFUERZO DINAMICO	2,5 KG		5 KG		7,5 KG		10 KG		12,5 KG		15 KG	
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
		0%	1%	1%	2%	2%	3%	3%	4%	4%	6%	5%	8%
		17,5 KG		20 KG		22,5 KG		25 KG		30 KG		35,5 KG	
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
		7%	10%	9%	13%	11%	16%	13%	20%	17%	-	22%	-
	DE ORIGEN CELULAR	CIERTA PRECISION		DE PRECISION O FATIGOSO		DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSO							
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER						
			0%	0%	2%	2%	5%	5%					
	DE ORIGEN MEDULAR (MONOTONIA)	ALGO MONOTONO		BASTANTE MONOTONO		MUY MONOTONO							
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER						
			0%	0%	1%	1%	4%	4%					
DE ORIGEN MEDULAR TEDIO	ALGO ABURRIDO		CICLOS DE 0.11 A 0,50 MIN.		CICLOS DE 0 A 0.10 MIN.		TRABAJOS MUY ABURRIDOS						
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER					
		0%	0%	1%	0%	2%	1%	5%	2%				
DEPENDIENTES DEL AMBIENTE	CONDICIONES ATMOSFERICAS (INDICE DE ENFRIAMIENTO)	16		14		12		10		8			
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER		
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	10%	10%		
		6		5		4		3		2			
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER			
	21%	21%	31%	31%	45%	45%	54%	54%	100%	100%			
	VIBRACIONES LUMINOSAS	LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LA ILUMINACION RECOMENDADA		NECESIDAD DE ALUMBRADO ESPECIAL		BASTANTE POR DEBAJO DE LA ILUMINACION RECOMENDADA		RETOQUE, SOLDADURA (NO ARCO)		ILUMINACION ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE (SOLDADURA POR ARCO)			
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER		
			0%	0%	1%	1%	2%	2%	3%	3%	5%	5%	
	VIBRACIONES ACUSTICAS (RUIDO)	CONTINUO		INTERMITENTE Y FUERTE		EXTRIDENTE Y MUY FUERTE							
HOMBRE		MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER							
		0%	0%	2%	2%	5%	5%						

Nota: Imagen ilustrativa de internet

Figura 22 Estudio de tiempos

Elemento	Tiempo observado en minutos (Ciclos)										Promedios	Desviación estándar	Tamaño muestra	N redondeado	Calificación	Tiempo normal	Tolerancia	Tiempo estandar	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
Verificación y lubricación de los llavines (Cerraduras) de cada gabinete.	5.59	7.17	4.52	6.31	5.33	3.58	5.25	6.47	4.44	8.35	5.70	1.413203217	0.228014319	0.23	0.20	1.1402	14%	1.299828	
Verificación de los Display.	1.25	2.30	2.23	2.17	1.55	3.20	2.54	2.33	3.11	1.46	2.21	0.653455771	0.323245235	0.32	0.20	0.4428	14%	0.504792	
Verificación de los conectores.	3.25	3.46	3.57	4.25	2.56	3.40	3.58	3.41	3.05	3.50	3.40	0.427916139	0.058674366	0.06	0.20	0.6806	14%	0.775884	
Verificación de los voltajes de alimentación.	5.32	5.07	5.41	6.23	6.02	5.47	4.55	4.09	4.30	5.22	5.17	0.694130951	0.06694109	0.07	0.30	1.5504	14%	1.767456	
Verificación de las señales.	3.25	3.42	4.36	3.17	4.15	4.25	4.32	4.50	3.33	3.18	3.79	0.562495432	0.081606976	0.08	0.25	0.94825	14%	1.081005	
Verificación de los gabinetes electrónicos del dispensador.	2.33	3.16	4.31	2.59	3.40	3.42	3.14	5.08	4.16	4.54	3.61	0.881955529	0.221112055	0.22	0.25	0.90325	14%	1.029705	
Limpieza de la parte electrónica del dispensador.	7.55	8.46	7.32	7.09	6.54	7.45	7.07	6.42	7.14	7.02	7.21	0.567219338	0.022991564	0.02	0.40	2.8824	18%	3.401232	
Verificación de funcionamiento y limpieza de los sensores de líquidos en	8.21	7.52	7.36	8.11	8.01	8.43	8.47	8.22	7.55	7.48	7.94	0.419316905	0.010359443	0.01	0.60	4.7616	14%	5.428224	
Verificación de filtros y cambio si corresponde.	3.46	12.33	9.34	11.27	12.41	6.58	7.14	14.07	9.53	4.15	9.03	3.613148212	0.59435158	0.59	0.40	3.6112	16%	4.188992	
Verificación de la válvula de impacto	1.27	2.59	1.43	1.12	1.14	1.19	2.25	2.42	2.55	2.14	1.81	0.630343822	0.450041766	0.45	0.20	0.362	16%	0.41992	
Verificación de sellos antiexplosivos. Al no existir se debe notificar y co	6.20	5.52	5.36	6.54	6.21	5.36	6.47	5.35	5.31	6.03	5.84	0.502598802	0.02753063	0.03	0.20	1.167	14%	1.33038	
Verificación de medidores. Al existir fuga se determina su reparación y s	1.50	0.55	2.24	2.58	1.52	2.47	3.16	1.25	2.52	1.59	1.94	0.782159404	0.604418802	0.60	0.25	0.4845	14%	0.55233	
Verificación y lubricación de paletas o palancas de activación.	15.43	16.03	15.40	15.38	16.09	15.17	19.34	17.47	16.59	16.54	16.34	1.271046813	0.022441989	0.02	0.30	4.9032	18%	5.785776	
verificación del estado de los accesorios	12.40	13.43	15.10	14.15	15.43	15.34	17.10	13.41	14.08	15.19	14.56	1.340348628	0.031433216	0.03	0.25	3.64075	16%	4.22327	
Limpieza del dispensador de la parte mecánica/hidráulica.	20.33	17.45	19.49	17.31	18.45	17.13	16.57	18.14	20.52	18.33	18.37	1.355112131	0.020187966	0.02	0.60	11.0232	22%	13.448304	
Verificar que el contenedor no tenga agua. De encontrarse debe de ser e	22.12	17.36	19.21	23.25	21.19	19.26	21.41	20.11	22.01	18.14	20.41	1.899293436	0.032145733	0.03	0.50	10.203	22%	12.44766	
Verificar estado y presencia de filtraciones en botas.	0.51	1.20	1.03	1.48	1.22	1.17	2.26	1.39	1.48	1.02	1.28	0.446895464	0.455161493	0.46	0.30	0.3828	14%	0.436392	
Verificar el estado y pintura en la base del dispensador, accesorios y tub	3.56	3.48	3.33	4	3.20	3.47	3.25	3.18	3.33	3.14	3.39	0.254916108	0.020932729	0.02	0.50	1.697	14%	1.93458	
Anotar el valor de entrada de voltaje en el panel de la estación	11.49	10.47	11.55	12.04	11.21	11.26	11.09	10.52	10.55	10.58	11.08	0.535043093	0.008658977	0.01	0.20	2.2152	21%	2.680392	
Revisar el tablero sensitivo.	9.03	10.11	13.02	12.38	12.38	12.57	11.41	13.21	11.56	10.16	11.58	1.402363481	0.054391877	0.05	0.10	1.1583	14%	1.320462	
Revisar el controlador de la bomba sumergible.	8.38	9.35	10.29	11.25	9.21	10.16	9.12	12.17	10.03	9.48	9.94	1.108875306	0.046142186	0.05	0.20	1.9888	14%	2.267232	
Verificar los separadores de señales y que cada señal por dispensador e	17.16	15.09	15.27	15.41	16.32	15.44	15.31	15.17	15.03	14.09	15.43	0.814063197	0.010329889	0.01	0.20	3.0858	15%	3.54867	
Verificar los paneles de luces e informar si se encuentra algo dañado.	10.00	11.36	9.54	11.50	11.27	11.54	11.22	12.07	12.34	12.54	11.34	0.948317809	0.025959115	0.03	0.25	2.8345	14%	3.23133	
Verificar el sistema de paro de emergencia.	15.39	15.21	16.52	16.17	16.04	16.10	17.47	16.58	17.20	15.56	16.22	0.740588355	0.007732018	0.01	0.20	3.2448	14%	3.699072	
Tuberías de combustible.	31.54	45.09	37.48	40.05	36.39	33.48	29.07	35.30	39.51	42.58	37.05	4.952468408	0.066304868	0.07	0.50	18.5245	20%	22.2294	
Tuberías eléctricas.	19.20	18.45	19.41	17.35	18.28	18.05	15.51	17.49	14.58	16.22	17.45	1.580360015	0.030421253	0.03	0.50	8.727	20%	10.4724	
Tubería de respiraderos y recuperación de vapores	29.56	35.12	33.58	40.53	39.19	37.10	39.34	27.17	31.12	34.50	34.72	4.457726002	0.061164194	0.06	0.50	17.3605	20%	20.8326	
Revisar que los sump tank no tenga agua y si tiene retirarla.	17.15	5.36	8.30	5.19	10.51	13.53	9.15	12.06	15.48	17.34	11.41	4.478030445	0.571855325	0.57	0.70	7.9849	22%	9.741578	
Verificación de estado y presencia de filtraciones en botas.	0.55	0.43	0.36	1.07	1.31	1.34	0.42	0.34	1.08	1.49	0.84	0.461024222	1.12041402	1.12	0.20	0.1678	16%	0.194648	
Verificar el estado del contenedor.	0.52	0.49	0.42	1.03	2.55	0.50	0.59	1.01	1.37	1.10	0.96	0.647882019	1.697132714	1.70	0.20	0.1916	14%	0.218424	
Revisar la llave de paso e indicar si está dañada para reemplazo.	1.47	1.12	0.53	1.43	1.24	1.51	1.20	1.14	1.18	1.06	1.19	0.279077847	0.204773057	0.20	0.25	0.297	16%	0.34452	
Prueba del detector de fuga mecánico y sensor de líquidos.	17.15	15.56	16.41	17.07	17.48	16.35	14.52	15.10	15.53	16.12	16.13	0.955178285	0.013013945	0.01	0.40	6.4516	18%	7.612888	
Verificar la bomba sumergible.	26.36	26.50	27.31	21.33	29.02	30.14	25.47	29.19	28.36	24.11	26.78	2.660302614	0.036620843	0.04	0.30	8.0337	20%	9.64044	
Verificar el contenedor de llenado.	1.36	1.41	2.02	2.26	1.59	2.29	3.25	3.57	2.31	3.24	2.33	0.792324288	0.429090664	0.43	0.30	0.699	20%	0.8388	
Sumatoria Total	340.84	353.62	356.02	367.06	373.41	363.7	359.01	367.4	371.23	367.19	361.95			0		133.74915		158.928586	
Promedio					361.948														2.648809767

Nota: Wesley Serrano Bolaños

Tabla 13 Rebajo de cuotas obrero patronal

N°	Descripción	% Cuota Obrera	% Cuota Patronal
1	Seguro de Salud, Caja Costarricense de Seguro Social (C.C.S.S.)	5,5	9,25
2	Seguro de Pensiones Invalidez, Vejez y Muerte (I.V.M.)	3,5	5,25
3	Banco Popular y de Desarrollo Comunal	0	0,25
4	Banco Popular y de Desarrollo Comunal, <i>Ley Protección al Trabajador</i>	1	0,25
5	Régimen Obligatorio de Pensiones Complementarias, <i>Ley Protección al Trabajador</i>	0	0,5
6	Fondo de Capitalización Laboral, <i>Ley Protección al Trabajador</i>	0	3
7	Instituto Nacional de Seguros, <i>Ley Protección al Trabajador</i>	0	1
8	Junta de Ahorro y Préstamo (J.A.P.)	2,5	2,5
9	Fondo de Pensiones Magisterio Nacional, Modalidad Capitalización	8	6,75 0,5
10	Fondo de Pensiones Magisterio Nacional, Modalidad Reparto	Tabla (4)	0,5
11	Impuesto sobre el salario (Renta)	Tabla	0
12	Póliza Sociedad de Seguros de Vida del Magisterio Nacional	c16.260,00	0
13	Prestaciones Legales, Cesantía	0	5,333
14	Aguinaldo	0	8,33

Nota: Wesley Serrano Bolaños

Figura 23 Sistema eléctrico de la estación



Nota: Wesley Serrano Bolaños

Figura 24 Tanques



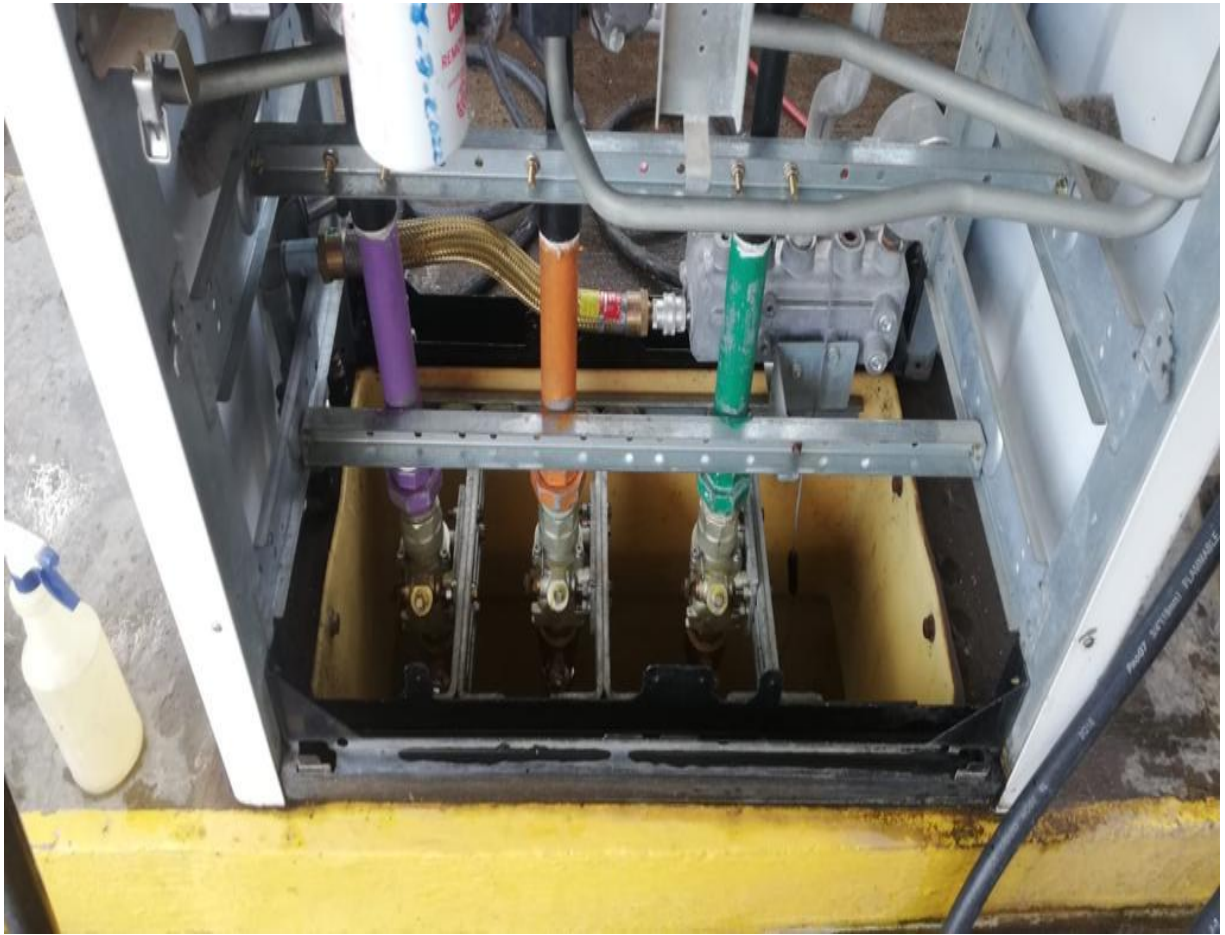
Nota: Wesley Serrano Bolaños

Figura 25 Sistema electrónico del dispensador

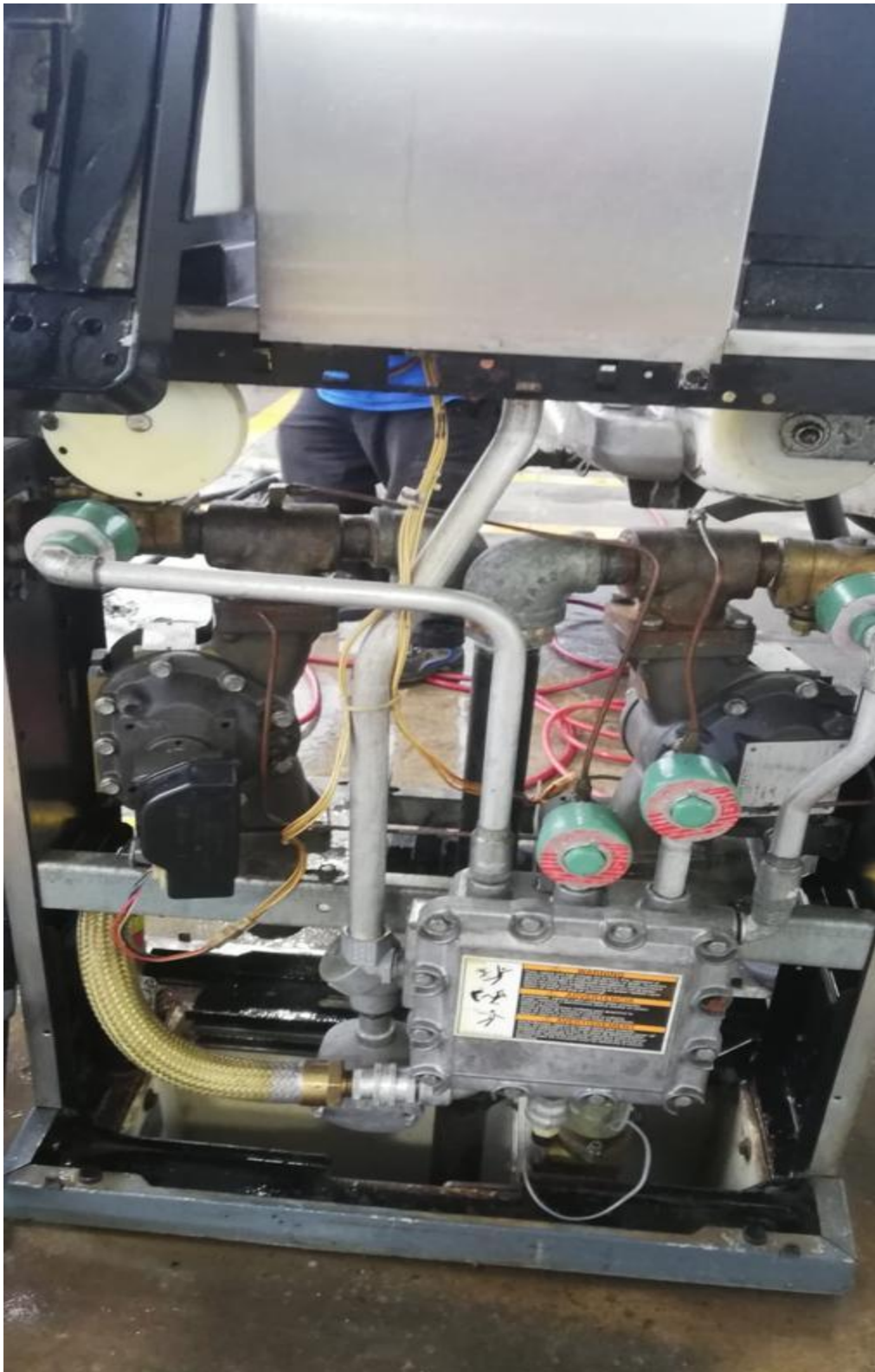


Nota: Wesley Serrano Bolaños

Figura 26 Hidráulica/ mecánica



Nota: Wesley Serrano Bolaños

Figura 27 Tuberías

Nota: Wesley Serrano Bolaños

REFERENCIAS

- Aldana Zarate, V. (2021). *Diseño de un manual de procedimientos y medidas de seguridad*. [Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Católica de Colombia], Colombia. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/26314/1/DISE%C3%91O%20DE%20UN%20MANUAL%20DE%20PROCEDIMIENTOS%20Y%20MEDIDAS%20DE%20SEGURIDAD%20PARA%20UNA%20ESTACI%C3%93N%20DE%20SERVICIO%20DE%20COMBUSTIBLE%20EN%20ZONA%20RURAL%20COLOMBIANA.pdf>
- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J., y Aldavert, X. (2017). *5S para la Mejora Continua. La base del Lean*. ALDA TALENT, S.L. https://books.google.co.cr/books?id=KEzcDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=las+5s+PARA+LA+MEJORA+CONTINUA+LEAN&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=las%205s%20PARA%20LA%20MEJORA%20CONTINUA%20LEAN&f=false
- González, F. (2010). *Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión*. FundacionConfemetal. <https://books.google.com.ec/books?id=o0cH7Nwkm3YC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- IntegraMarkets. (2018). *Gestión y Planificación del Mantenimiento Industrial*. IntegraMarkets Escuela de Gestión Empresarial. <https://infolibros.org/pdfview/4977-gestion-y-planificacion-del-mantenimiento-industrial-integramarkets/>
- Reinoso, J. (2014). *Indicadores de gestión*. Ediciones de la Universidad. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/70236?page=14>
- Sangüesa, M., Mateo, R., y Ilzarbe, L. (2019). *Teoría y práctica de la calidad*. Paraninfo, S.A. <https://books.google.co.cr/books?id=JP6NDwAAQBAJ&pg=PA225&dq=reduccion+de+costes+y+mejora+de+resultados+en+mantenimiento&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi2wrq6uen1AhUaTDABHbnCB7MQ6AF6BAGGEAI#v=onepage&q&f=false>
- Niebel, B., y Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. McGraw-Hill. https://www.academia.edu/36652836/Ingenier%C3%ADa_Industrial_M%C3%A9todos_

Est%C3%A1ndares_y_Dise%C3%B1o_del_Trabajo_Benjamin_W_Niebel_12_Edici%C3%B3n

Plazas, G., y Vargas, L. (2017). *Manual de función de cargos, procedimientos y estandarización de procesos del área operativa estación de servicio Ismat Casanare*. [Licenciatura Tecnólogo Industrial, Universidad Nacional Abierta y A Distancia, Colombia]. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/13208/52437427.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Falconi, G. (2018). *Diseño de un manual de procedimientos para la instalación, operación y mantenimiento de estaciones de servicio en la ciudad de Quito*. [Licenciatura en Seguridad y Salud Ocupacional, Universidad Internacional SEK, Ecuador]. <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2777/1/MANUAL%20DE%20PROCEDIMIENTOS%20PARA%20ESTACIONES%20DE%20SERVICIO.pdf>

Adolfo, A. (2015). *Propuesta para elaborar un manual de procedimientos para el manejo y control de inventarios en la empresa TRACTEC SAS*. [Licenciatura en administración de empresas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia]. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1477/2/TGT-225.pdf>

Mayta, R. (2016). *Planificación estratégica para las estaciones de servicio*. [Magíster en gestión y dirección de empresas, Universidad de Chile, Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/139182/Planificacion-estrategica-para-las-estaciones-de-servicio-combustible.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Bermúdez, J., Betancurt, L., y Muñoz, J. (2016). Six Sigma como Herramienta de Mejoramiento Continuo: Caso de Estudio. *Revista Espacios*, 37(9), <https://www.revistaespacios.com/a16v37n09/16370909.html>

Felizzola, H., y Luna, C. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. *Revista Chilena de ingeniería*, 22(2), 2.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052014000200012>

Herrera, M., y Duany, Y. (2016). Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento. *Revista Ingeniería Industrial*, 37(1), 2-13. <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360443665001.pdf>

Herrera, G., Morán, L., Gallardo, J., y Silva, A. (2020). Gestión del mantenimiento y la industria 4.0. *Revista Ingeniería Innovativa*, 4(15), 18-28. DOI: 10.35429/JOIE.2020.15.4.18.28

Proaño, D., Gisbert, V., y Pérez, E. (2017). Metodología para elaborar un plan de mejora continua. *3c Empresa*, 50-56. Doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.50-56>

Izar, J y González, J. (2004). *Las 7 Herramientas basicas de la Calidad*. Universitaria Potosina. https://www.researchgate.net/publication/303876925_CAPITULO_IX_Graficos_de_Control_A

Sampieri, R. H. (2018). *Metodologías de la Investigación: Las rutas Cualitativas, Cuantitativas y Mixtas*. McGraw-Hill Interamericana.f

EAE Business School. (2021). Retos en Suply Chain. EAE Business School. <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/eae-business-school/>

ESERP Business y Law School. (2021). Que son las 5S y para que sirven. ESERP Business School. <https://es.eserp.com/articulos/que-son-las-5s-y-para-que-sirven/>

Miranda González, F., Chamorro Mera, A., y Rubio Lacoba, S. (2007). *Introducción a la Gestión de la Calidad*. Delta Publicaciones.

González, R., y Jimeno, J. (2012). Check list / Listas de chequeo: ¿Qué es un checklist y cómo usarlo? *PDCAHOME*.

Cruelles, José Agustín. *Mejora de métodos y tiempos de fabricación*, MARCOMBO, 2012.

Gamboa, A. (2022). Calculadora de deducciones salariales. <http://adamgamboa.dev/calculadora>.