

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL SERVICIO DE  
MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DISPENSADORES ELECTRONICOS DE  
COMBUSTIBLE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN  
DE CALIDAD SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2015 EN UNA EMPRESA DE  
SERVICIOS INDUSTRIALES.**

**Carmen Justina Alejandra Baldetti Iglesias**

Maestría en Gestión de la Calidad con Especialización en Inocuidad de Alimentos.

Guatemala, Noviembre de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL SERVICIO DE  
MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DISPENSADORES ELECTRONICOS DE  
COMBUSTIBLE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN  
DE CALIDAD SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2015 EN UNA EMPRESA DE  
SERVICIOS INDUSTRIALES.**

Trabajo de graduación presentado por  
**Carmen Justina Alejandra Baldetti Iglesias**

Para optar al grado de Maestra en Artes  
Maestría en Gestión de la Calidad con Especialización en Inocuidad de Alimentos.

Guatemala, Noviembre de 2016

## **JUNTA DIRECTIVA**

### **FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

Dr. Rúben Dariel Velásquez Miranda	DECANO
M.A. Elsa Julieta Salazar de Ariza	SECRETARIA
MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	VOCAL I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	VOCAL II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	VOCAL III
BR. Andreina Delia Irene López Hernández	VOCAL IV
BR. Carol Andrea Betancourt Herrera	VOCAL V

## **CONSEJO ACADEMICO**

### **ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Rubén Dariel Velásquez Miranda, Ph D.

María Ernestina Ardón Quezada MSc

Jorge Mario Gómez Castillo, MA.

Clara Aurora García González, MA.

José Estuardo López Coronado, MA.

## **ACTO QUE DEDICO A:**

Dios	Por la salud, la vida y sabiduría que me da para poder alcanzar todas mis metas.
Mi madre	Por su amor y apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida.
Hugo Ortiz	Por su amor, ayuda y comprensión en todo momento.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la empresa Soluciones Integrales de Ingeniería por todo el apoyo brindado en la realización de este proyecto.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Como trabajo de graduación se realizó un manual de procedimientos para el servicio de mantenimiento preventivo a dispensadores electrónicos de combustible, para iniciar la implementación de la norma ISO 9001:2015 del Sistema de Gestión de la Calidad, en una empresa de servicios industriales.

La investigación fue de tipo documental y aplicada. Se analizó información acerca del tema específico, la cual se complementó con información brindada por el personal, técnica utilizada para la recolección de información pertinente además de la observación y documentación de los procedimientos que se realizan actualmente en la empresa. Estas últimas actividades se realizaron en el departamento de Operaciones, donde se llevan a cabo los servicios de mantenimiento de las unidades dispensadoras de combustible.

El manual, con la secuencia de pasos ordenados, indica el procedimiento del servicio de mantenimiento preventivo de cualquier equipo dispensador de combustible, con el propósito de apoyar a la empresa en la implementación de la Norma de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015, para que brinde un servicio de calidad, por medio de personal altamente capacitado que cumpla con los estándares internacionales en el servicio de mantenimiento a dispensadores electrónicos de combustibles.

# CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	ANTECEDENTES.....	2
III.	JUSTIFICACIÓN.....	3
IV.	MARCO TEÓRICO .....	4
A.	Generalidades de la Empresa de Instalaciones Industriales en Guatemala... 4	
1.	Historia.....	4
B.	Dispensadores de Combustible Electrónicos.....	5
1.	Funcionalidad.....	5
2.	Componentes básicos para un dispensador de combustible.....	6
2.1.	Computador .....	6
2.2.	Tarjeta de control .....	8
2.3.	Caja de sensor de impulsos y disco de control.....	8
2.4.	Caja de conexiones eléctricas .....	9
2.5.	Metro .....	10
2.6.	Válvulas de control lento y rápido .....	11
2.7.	Manguera, cortador de flujo y codo giratorio .....	11
2.8.	Pistola de despacho .....	13
2.9.	Filtro de combustible .....	14
C.	Sistemas de Gestión .....	15
1.	Norma ISO 9000:2005 Sistema de Gestión de la Calidad –Fundamentos y vocabulario- .....	16
1.1.	Enfoque basado en procesos .....	16
1.2.	Documentación .....	18
2.	Norma ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad –Requisitos- .....	19
2.1.	Enfoque a procesos: versión actualizada 2015.....	19
2.2.	Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar.....	20
2.3.	Recursos de seguimiento y medición.....	21

2.3.1.	Trazabilidad de las mediciones.....	22
2.4.	Información documentada .....	22
2.4.1.	Creación y actualización.....	23
2.4.2.	Control de la información documentada.....	23
3.	Norma ISO 10012:2003 Sistema de gestión de las mediciones –Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición.....	24
4.	Norma ISO 10013:2002 Directrices para la Documentación del Sistema de Gestión de la Calidad.....	26
5.	Legislación nacional.....	27
V.	OBJETIVOS.....	28
VI.	METODOLOGÍA.....	29
A.	Enfoque.....	29
B.	Método.....	29
C.	Técnica.....	29
D.	Recolección de la Información.....	30
E.	Mecanismos de Credibilidad.....	31
F.	Informe de Investigación.....	31
VII.	RESULTADOS.....	32
VIII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	48
IX.	CONCLUSIONES.....	50
X.	RECOMENDACIONES.....	51
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
XII.	ANEXOS.....	56

## I. INTRODUCCIÓN

El dispensador electrónico de combustible es un equipo de uso diario; su buen funcionamiento garantiza, tanto a personas individuales como a empresas, que la cantidad suministrada es la correcta. De esa manera ayuda al aprovechamiento del consumo de combustible para los usos previstos. Un mal funcionamiento del equipo conlleva una serie de problemas, los cuales pueden ser económicos, legales o reglamentarios.

En la actualidad, el ente oficial que se encarga de verificar que las empresas vendedoras de combustibles cumplan con el despacho preciso, es el Ministerio de Energía y Minas, MEM. Para proporcionar un servicio de calidad es necesario garantizar el correcto funcionamiento del equipo, junto con el mantenimiento preventivo del medidor de combustible en las bombas dispensadoras, ya que juega un papel importante para garantizar un despacho exacto del volumen solicitado por el consumidor.

Actualmente, la empresa de servicios industriales desea aplicar un sistema de gestión de calidad, para respaldar sus servicios con enfoque basado en procesos y, de esta manera, brindar un servicio efectivo y de alta calidad. Por tal motivo, se implementó el procedimiento operativo de servicio de mantenimiento preventivo de dispensadores electrónicos de combustible, como base para una certificación según la Norma ISO 9001:2015: Sistema de Gestión de la Calidad.

La recolección de la información se realizó a través de entrevista al personal operativo y observación de la ejecución de los procedimientos actuales del servicio de mantenimiento de la empresa.

## II. ANTECEDENTES

En el año de 1969, la empresa Tokheim fundada en Iowa, Estados Unidos, realizó las primeras pruebas con equipo electrónico para despacho de combustible en una estación de servicio al público. En la misma época, las empresas Wayne, Bennet y Gilbarco introducen sus productos electrónicos en el mercado.

A partir de esa incursión se introduce la electricidad, electrónica y campos magnéticos a la medición y almacenamiento de información de fluidos de restos fósiles. A pesar del uso al que están expuestos estos equipos, no existe para estos dispensadores de combustible un manual de mantenimiento preventivo, que se utilice como patrón y sirva a la empresa de servicios industriales; ya que cada una de las marcas tiene un funcionamiento distinto y, se ha incorporado distintos componentes a sus modelos, con la finalidad de que cada equipo tenga un repuesto y accesorios distintos. Cada uno de los modelos, a través de los años, cuenta con un manual, en el cual se presentan los componentes y un diagrama de pequeños bloques de la distribución eléctrica.

En el año 2011, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, se presentó la tesis titulada “Mantenimiento y Calibración del Medidor de combustible Gilbarco, serie C”, la cual incluyó una propuesta de mantenimiento preventivo y correctivo. Este, es el único antecedente conocido en Guatemala.

La empresa de servicios industriales cuenta con una variedad de equipos, tanto para despacho al público como para consumo industrial; en ella se considera de suma importancia la elaboración de un manual de mantenimiento preventivo para las distintas marcas que manejan, para la futura implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9001:2015, lograr el óptimo desempeño en el desarrollo de las actividades del personal y estandarizar las funciones operativas.

### III. JUSTIFICACIÓN

La empresa ha decidido elaborar un manual para el servicio de mantenimiento preventivo de dispensadores electrónicos de combustible, como parte de los requisitos para la implementación de la Norma ISO 9001:2015.

Con el manual, se busca la correcta ejecución de dicho servicio y la introducción en las industrias; de una cultura preventiva, la misma puede mantener los equipos de despacho en un correcto funcionamiento y lograr, de esta forma, la prolongación de la vida útil del equipo instalado, la seguridad de que el equipo a utilizar en la prestación del servicio se encuentre conforme a los requisitos y se cumplan los estándares establecidos en la ley de hidrocarburos.

Con dicho manual se tendrá la información general del dispensador y tipo de piezas y repuestos que deben cambiarse cuando sea necesario; de igual forma, el funcionamiento correcto del equipo instalado proporciona un panorama amplio en la prevención de posibles problemas, técnicos, administrativos y legales, en función de los lineamientos que proporciona el Ministerio de Energía y Minas, como ente regulador de la venta de hidrocarburos en Guatemala.

Con la ayuda de un parámetro de referencia y un esquema a seguir se puede obtener información fiable, la cual es trasladada al interesado de forma ordenada.

Sumado a los beneficios antes descritos, se puede garantizar un despacho correcto, con cantidad justa, que se vea reflejado en la satisfacción del cliente y datos reales en los inventarios, de acuerdo al despacho de combustibles; de esta manera, se contribuye a que la empresa mejore continuamente el proceso preventivo de dispensadores electrónicos de combustible. Al mismo tiempo el manual servirá como base para el proceso de capacitación del personal operativo que realiza este tipo de trabajo.

## **IV. MARCO TEÓRICO**

### **A. Generalidades de la Empresa de Instalaciones Industriales en Guatemala**

#### **1. Historia**

La empresa guatemalteca fue fundada en el año 1993, con el nombre de Servicios de Electricidad, Electrónica y Mecánica Industrial, SEMI, con el propósito de brindar servicios especializados en el área industrial. Luego de 19 años de laborar con este nombre, se convierte en Técnicas y Soluciones de Ingeniería, con la que labora por los siguientes 3 años; actualmente, está unida a Soluciones Integrales de Ingeniería.

La empresa se dedica a instalaciones industriales en general, en las ramas: eléctrica, electrónica, civil y mecánica. Abarca con ello lo que son asesorías, construcciones, instalaciones, mantenimientos y gestiones legales. Para ello cuenta con un equipo de profesionales expertos en amplias ramas de la ingeniería.

Actualmente, la empresa no cuenta con procedimientos documentados de los trabajos que realiza en los servicios de mantenimiento de dispensadores electrónicos de combustibles, que es el área en la que se enfoca el presente trabajo de graduación. Se inició con la documentación de procedimientos para estandarizar el servicio proporcionado a sus clientes, para proveer un servicio de calidad, minimizar las quejas o problemas suscitados y, que el personal técnico que realiza dicho trabajo se base en tales procedimientos para ayudar a prevenir y solucionar los problemas. A la vez, se inició la documentación requerida para la futura implementación de gestión de calidad para la empresa.

## **B. Dispensadores de Combustible Electrónicos**

### **1. Funcionalidad**

El dispensador de combustible es una máquina encargada de suministrar gasolina a vehículos y está compuesta por dos partes principales:

- Unidad de control electrónica para controlar la acción de la bomba y comunicarse con el sistema de despacho.
- Sección mecánica que contiene la bomba eléctrica y válvulas para bombear físicamente el combustible.

Hoy en día, el flujo del combustible se mide mediante unos álabes que hacen girar los codificadores rotatorios que generan impulsos eléctricos. En algunos casos la bomba impulsora se puede sellar y sumergirse dentro del depósito de gasolina; en este caso, se le conoce como bomba sumergible. (Gilbarco, 2007 y Wayne, 2015)

Debido a un tema de seguridad, los dispensadores más modernos están equipados normalmente con un sistema de control de recuperación de vapores, para evitar que los vapores de la gasolina se escapen hacia el aire de la gasolinera. (Gilbarco, 2007 y Wayne, 2015)

Dado que los dispensadores de combustible en su mayoría son el punto focal de distribución al público en general, deben ser conformes con rigurosos requisitos en cuanto a seguridad y exactitud. Los dispensadores de combustible deben ser supervisados por funcionarios del Ministerio de Energía y Minas, MEM, para detectar tentativas de defraudación.

Normalmente los dispensadores, antes de operar, deben ser certificados individualmente, después de la instalación, por un inspector del MEM, que compruebe que el dispensador muestra la misma cantidad que suministra realmente.

Marcas de equipos de dispensadores de combustible hay muchas y la empresa de instalaciones industriales en la cual se basó el presente trabajo cuenta con el manejo de los siguientes equipos, según sea la requisición del cliente:

- Wayne
- Gilbarco
- Bennet
- Tokheim
- Gas Boy

Para fines prácticos, el manual se realizó de forma genérica por lo que es aplicable a cualquier equipo dispensador, ya que contienen las mismas partes y repuestos y únicamente varían en: tamaños, accesorios y ubicación de piezas respecto a cada modelo.

## **2. Componentes básicos para un dispensador de combustible**

Como se mencionó anteriormente, los dispensadores de combustible están compuestos por dos partes principales: unidad de control electrónica y sección mecánica. (Gilbarco, 2007 y Wayne, 2015)

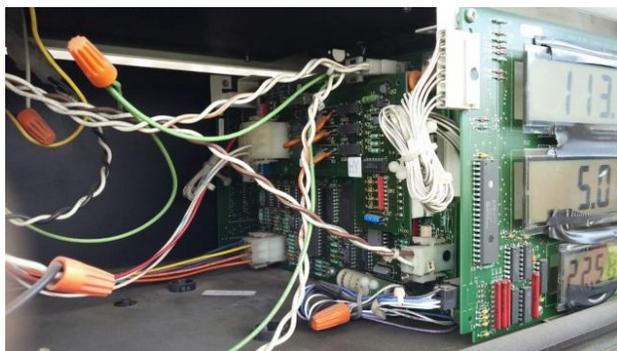
### **2.1. Computador**

El computador es parte central del dispensador de combustible, el cual cumple la función del manejo y almacenamiento de información, está compuesto por microprocesadores, resistencias de precisión, memorias de almacenaje, capacitor, fuente de energía y rectificador de onda completa. (Tello, 2005)

Los computadores pueden variar según marca y modelo; dentro de las diferencias se puede mencionar el tipo de fuente que utiliza, tamaño, voltaje utilizado dentro del computador, conectores, entre otras. (Tello, 2005)

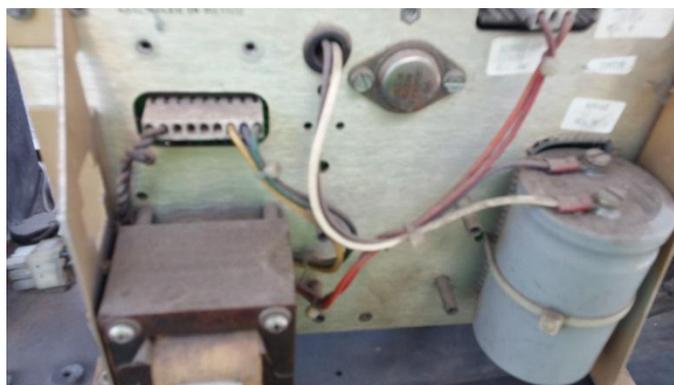
La información almacenada es mostrada en el monitor del dispensador de combustible; en algunas ocasiones, la exposición al ruido o la contaminación atmosférica por una descarga electroatmosférica, tienden a que se acumule basura electrónica, la cual puede causar problemas al momento del manejo del dispensador.

**Figura 1. Computador y Monitor vista frontal**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 2. Computador vista trasera**

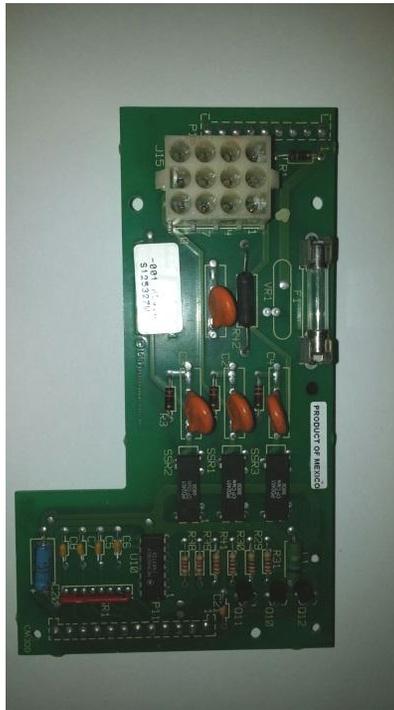


Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Tarjeta de control

Es la tarjeta que se encarga del manejo de las válvulas de control de despacho de combustible; emite una señal que activa o desactiva las válvulas. De igual manera, envía la señal para que se active el contactor que a su vez activa la bomba sumergible. (Tello, 2005)

**Figura 3. Tarjeta de control**



Fuente: Elaboración propia

## 2.3. Caja de sensor de impulsos y disco de control

Esta pieza se encarga de controlar y enviar información al microprocesador por medio de una señal digital, la cual es observada en el monitor.

El disco tiene 52 aberturas y mismo número de espacios cerrados, los cuales pasan por el sensor de impulsos, que se encarga del conteo y transfiere información al computador. (Tello, 2005)

**Figura 4. Caja de sensor de impulsos y disco de control**

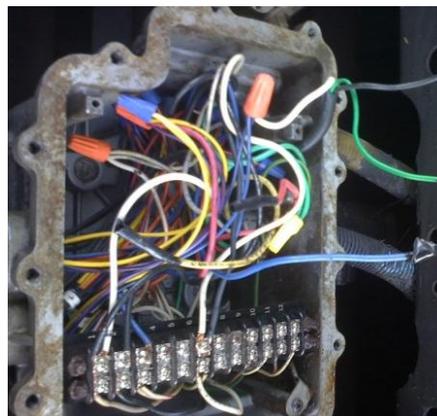


Fuente: Elaboración propia

#### **2.4. Caja de conexiones eléctricas**

En esta parte se encuentran las conexiones eléctricas; en esta caja se distribuye la energía eléctrica que proviene del tablero de flipones; en ella se encuentran las conexiones de control de potencia y de datos. (Tello, 2005)

**Figura 5. Caja de conexión eléctrica**



Fuente: Elaboración propia

## 2.5. Metro

Los metros de medición hacen referencia a la pieza por la cual pasa el combustible, el cual hace mover unos pistones que, a su vez, hacen girar los engranajes que cuentan la cantidad de galones que se despachan. (Meza C, 2005)

Cada marca y modelo posee un metro diferente; dentro de las diferencias más notorias se puede mencionar el desplazamiento, el cual puede ser positivo, en donde los engranajes giran a la derecha, y de desplazamiento negativo, donde los engranajes giran a la izquierda.

Si se cuenta con un dispensador de alto volumen se encontrarán dos metros para una sola manguera, lo que facilita el paso de combustible en mayor cantidad y velocidad, para hacer el conteo del despacho. (Meza C, 2005)

**Figura 6. Metro**



Fuente: Elaboración propia

## 2.6. Válvulas de control lento y rápido

Las válvulas de control son inspeccionadas por la tarjeta de control o de selenoides; dichas válvulas, permiten el despacho lento o rapido, según el flujo de combustible que se maneja.

**Figura 7. Válvula de control**



Fuente: Elaboración propia

## 2.7. Manguera, cortador de flujo y codo giratorio

Estos tres componentes van unidos con la finalidad de dar comodidad al despachador; al inicio se encuentra el cortador de flujo el cual cumple con la función de seguridad. Al momento de romperse, no permite el paso de combustible y, de esta manera, evita derrames. (Tello, 2005)

La manguera puede ser de pared dura o de pared flexible, según la necesidad del lugar en el que se instala; las medidas de manguera varían de  $\frac{3}{4}$ " a  $1 \frac{1}{2}$ "; este accesorio permite el paso de combustible del interior del dispensador al tanque de combustible, sin ocasionar derrames. El codo giratorio, cumple con la función de dar movilidad a la manguera con la unión de la pistola de despacho. (Tello, 2005)

**Figura 8. Manguera de despacho**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 9. Codo giratorio**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 10. Cortador de flujo**



Fuente: Elaboración propia

## 2.8. Pistola de despacho

Esta formada por un gatillo, el cuerpo de la pistola, piton o boquilla de pistola y automático; la función principal es la regulación del flujo de manera manual, ya que el despachador tiene el control del flujo. (Wayne, 2015)

Las pistolas, al igual que las mangueras, varían de  $\frac{3}{4}$ " a  $1\frac{1}{2}$ ", al momento de apretar el gatillo se inicia el flujo de combustible. Al momento de llegar el combustible a la punta de la pistola, por diferencia de presiones se dispara el controlador automático, el cual cierra el paso de combustible. (Wayne, 2015)

**Figura 11. Pistola de alto volumen**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 12. Pistola de despacho para bajo o mediano volumen**



Fuente: Elaboración propia

## 2.9. Filtro de combustible

La función principal del filtro de combustible es impedir el paso de polvo o cualquier tipo de basura hacia el tanque del vehículo; tales filtros dependen de la marca y modelo del dispensador. Se tienen filtros de cartucho de  $\frac{3}{4}$ " o de 1", los cuales se deben reemplazar en cada mantenimiento. (Gilbarco, 2007 y Wayne, 2015)

Por otro lado, se cuenta con los filtros de cedazo, los cuales se deben limpiar en cada mantenimiento y ser reemplazados únicamente cuando se encuentren rotos o en muy mal estado; estos filtros tienen la particularidad de ser metálicos. Este filtro se encuentra ubicado en la entrada de combustible al metro de medición.

**Figura 13. Filtro de cedazo**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 14. Filtro de cartucho**



Fuente: Elaboración propia

## C. Sistemas de Gestión

En la actualidad, los sistemas de gestión juegan un papel muy importante para las organizaciones, así que las mismas deben elegir estratégicamente la adopción de un sistema de gestión para buscar la mejora continua y esta, a su vez, la satisfacción del cliente.

Las normas

- Sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2015,
- Sistemas de gestión de la calidad -fundamentos y vocabulario ISO 9000:2005,
- Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad ISO 10013:2002,
- Sistema de gestión de la medición –requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición ISO 10012:2003,

**Figura 15. Normas relacionadas directamente con el manual de procedimientos.**



Fuente: Elaboración propia.

En conjunto, ayudan al diseño y elaboración del manual de procedimientos de mantenimiento para la empresa de instalaciones industriales, ya que se incluye lo referente a calidad, calibración y documentación, que son las bases para esta investigación.

## **1. Norma ISO 9000:2005 Sistema de Gestión de la Calidad; Fundamentos y vocabulario**

Las normas ISO 9000 son una familia de normas internacionales dedicadas a la estandarización de sistemas de gestión de calidad, con el fin de ayudar a las organizaciones a asegurar que cumplan con las necesidades de sus clientes en un contexto de mejora continua, por medio de un enfoque basado en sus procesos.

Para fines de esta investigación se utiliza la Norma ISO 9000:2005, como base para los conceptos, definiciones y términos que se manejan en este tipo de sistemas de gestión, así como los fundamentos aplicables para el presente manual. Se toman como referencia los puntos: 2.4 Enfoque basado en procesos y 2.7 Documentación, como lo importante por resaltar de esta norma para el presente trabajo.

### **1.1. Enfoque basado en procesos**

Se define como: “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.” (ISO 9000:2005).

Nota 1. Los elementos de entrada para un proceso son generalmente resultados de otros procesos.

Nota 2. Los procesos de una organización son generalmente planificados y puestos en práctica bajo condiciones controladas para aportar valor.

Nota 3. Un proceso en el cual la conformidad del producto resultante no pueda ser fácil o económicamente verificada, se denomina habitualmente “proceso especial”



## 1.2. Documentación

La documentación constituye la vía por la cual se comunica el propósito y relación de la acción. La documentación, según la norma ISO 9000:2005, se utiliza para:

- Lograr la conformidad con los requisitos del cliente y la mejora de la calidad
- Proveer la formación apropiada.
- La repetibilidad y la trazabilidad.
- Proporcionar evidencia objetiva.
- Evaluar la eficacia y la adecuación continua del sistema de gestión.

La elaboración de la documentación no debería ser un fin en sí mismo, sino que debería ser una actividad que aporte valor. (ISO 9000:2005).

En los sistemas de gestión de la calidad basados en la Norma 9000:2005, se pueden mencionar los siguientes tipos de documentación:

- Manuales de calidad.
- Planes de calidad.
- Especificaciones.
- Directrices.
- Procedimientos documentados, instrucciones de trabajo y planos.
- Registros.

Cada organización determina la extensión de la documentación requerida y los medios a utilizar. Esto depende de factores tales como: tipo y tamaño de la organización, complejidad e interacción de los procesos, complejidad de los productos, requisitos de los clientes, requisitos reglamentarios que sean aplicables, competencia demostrada del personal y grado en que sea necesario demostrar el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de la calidad. (ISO 9000:2005)

## **2. Norma ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad –Requisitos–**

Norma Internacional única de su familia que puede ser certificada. Esta norma emplea el enfoque a procesos donde se incorpora el ciclo de Deming (PHVA) y el pensamiento basado en riesgos.

Para fines del presente trabajo se tomaron en cuenta los siguientes puntos de norma, los cuales sirvieron de referencia para el mantenimiento de los dispensadores electrónicos de combustible; estas secciones son las siguientes: 0.3 Enfoque a procesos, 0.3.2 Ciclo (PHVA), 7.1.5 Recursos de seguimiento y medición y 7.5 Información documentada.

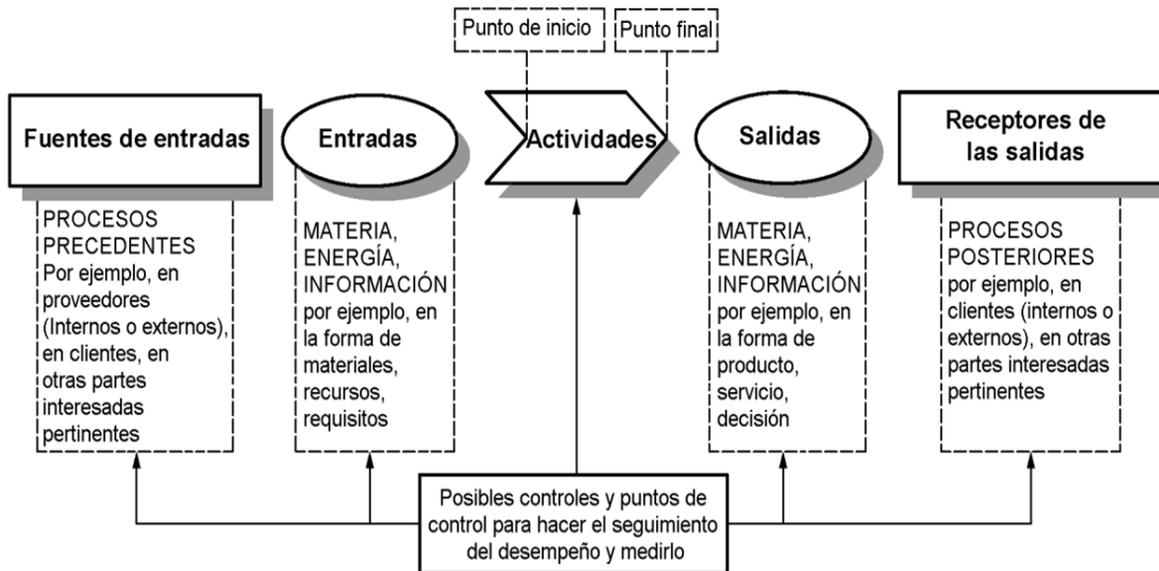
### **2.1. Enfoque a procesos: versión actualizada 2015**

El enfoque a procesos es el mismo si se compara con el enfoque mostrado anteriormente de la Norma ISO 9000:2005. La aplicación de ello en un sistema de gestión de la calidad permite:

- La comprensión y la coherencia en el cumplimiento de los requisitos.
- La consideración de los procesos en términos de valor agregado.
- El logro del desempeño eficaz del proceso.
- La mejora de los procesos con base en la evaluación de los datos y la información.

A continuación se proporciona una representación esquemática de cualquier proceso y muestra la interacción de sus elementos. Los puntos de control del seguimiento y la medición, que son necesarios para el control, son específicos para cada proceso y variarán según los riesgos relacionados. (ISO 9001:2015).

**Figura 17. Representación esquemática de los elementos de un proceso.**



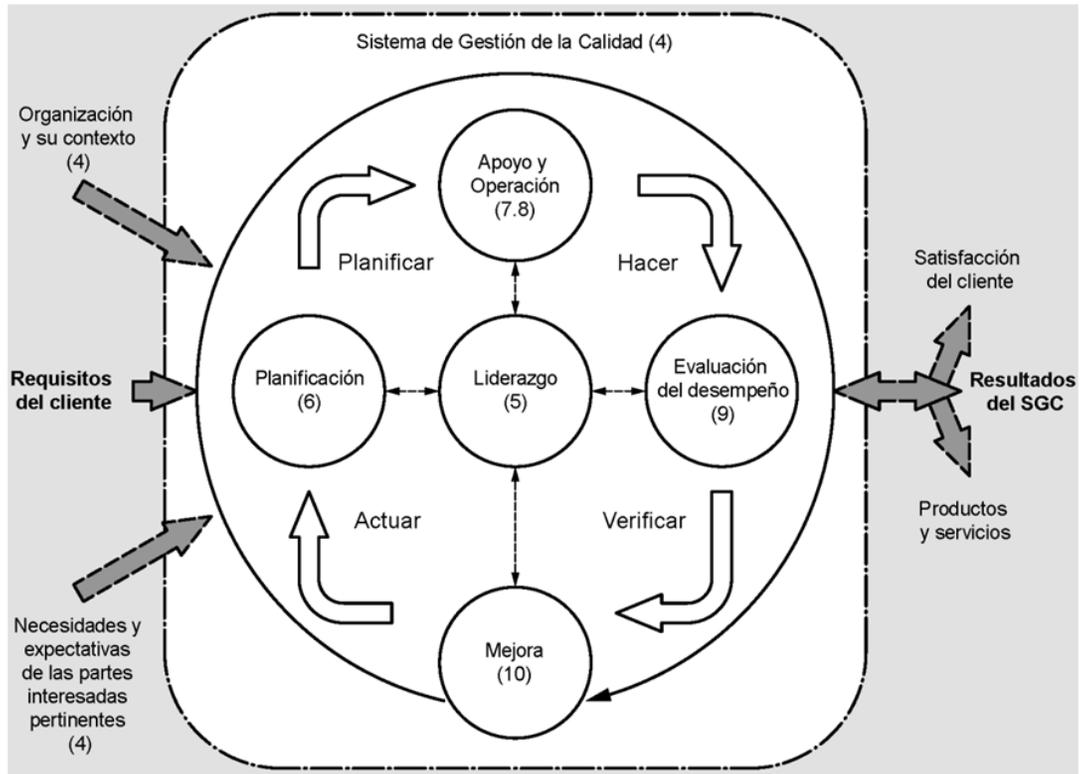
Fuente: ISO 9001:2015

## 2.2. Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar

Entre los aportes principales que nos deja William Deming, se tiene el desarrollo del ciclo que llamó PHVA: Planear, Hacer, Verificar y Actuar. Básicamente el ciclo engloba todo por lo que un proceso debe pasar para ser efectivo, eficiente, rentable y con niveles altos de estandarización y calidad.

La Norma ISO 9001:2015, aplica el ciclo PHVA a cada uno de sus procesos; al sistema de gestión de la calidad lo unifica como un todo, agrupándolo y hace una relación entre cada sección de la norma con cada parte del ciclo. (Figura 18)

**Figura 18. Representación de la estructura de la Norma Internacional ISO 9001:2015 con el ciclo PHVA**



Fuente: ISO 9001:2015

### 2.3. Recursos de seguimiento y medición

La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para asegurar la validez y fiabilidad de los resultados cuando se realice el seguimiento o la medición para verificar la conformidad de los productos y servicios con los requisitos. (ISO 9001:2015)

La organización debe asegurar que los recursos proporcionados:

- Sean apropiados para el tipo específico de actividades de seguimiento y medición realizadas.
- Se mantengan para asegurar la idoneidad continua según su propósito.

La organización debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de que los recursos de seguimiento y medición son idóneos para su propósito. (ISO 9001:2015)

### **2.3.1. Trazabilidad de las mediciones**

Cuando la trazabilidad de las mediciones es un requisito, o es considerada por la organización como parte esencial para proporcionar confianza en la validez de los resultados de la medición, el equipo de medición debe:

- a) Calibrarse o verificarse, o ambas, a intervalos específicos, o antes de su utilización, contra patrones de medición trazables a patrones de medición internacionales o nacionales; cuando no existan tales patrones, debe conservarse como información documentada la base utilizada para la calibración o la verificación.
- b) Identificarse para determinar su estado.
- c) Protegerse contra ajustes, daño o deterioro que pudieran invalidar el estado de calibración y los posteriores resultados de la medición.

### **2.4. Información documentada**

El sistema de gestión de la calidad de la organización debe incluir:

- a) Información documentada requerida por esta Norma Internacional.
- b) Información documentada que la organización determina como necesaria para la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

### **2.4.1. Creación y actualización**

Al crear y actualizar la información documentada, la organización debe asegurar que lo siguiente sea apropiado:

- a) Identificación y descripción; por ejemplo: título, fecha, autor o referencia.
- b) Formato; por ejemplo: idioma, versión del software, gráficos y los medios de soporte, como: papel, electrónico.
- c) La revisión y aprobación, respecto a la conveniencia y adecuación.

### **2.4.2. Control de la información documentada**

La información documentada requerida por el sistema de gestión de la calidad y por esta norma internacional se debe controlar para asegurar que:

- a) Este disponible y sea idónea para su uso, dónde y cuándo se necesite.
- b) Esté protegida adecuadamente contra pérdida de la confidencialidad, uso inadecuado o pérdida de integridad.

Para el control de la información documentada, la organización debe abordar las siguientes actividades, según corresponda:

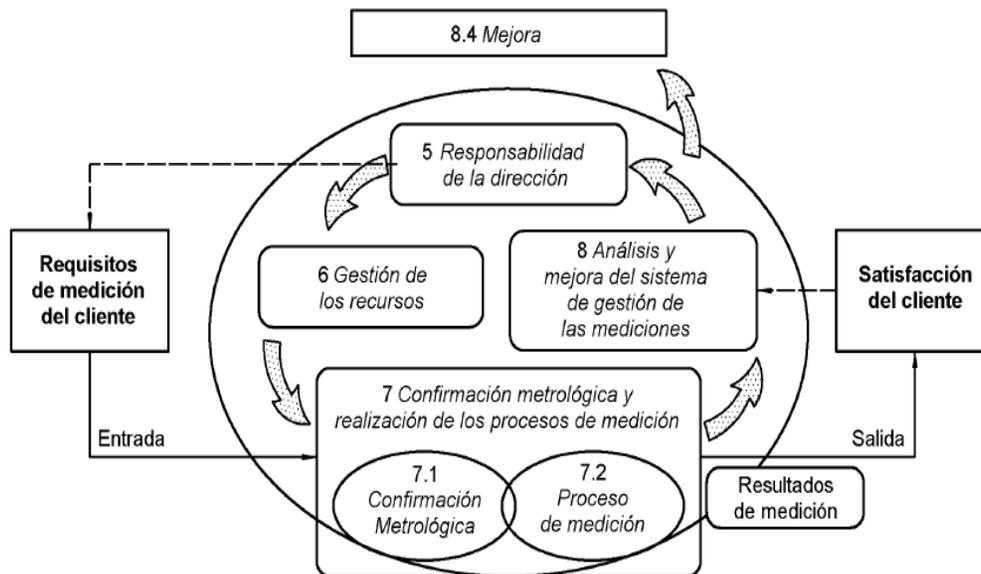
- a) Distribución, acceso, recuperación y uso.
- b) Almacenamiento y preservación, incluida la preservación de la legibilidad.
- c) Control de cambios; por ejemplo, control de versión.
- d) Conservación y disposición.

### 3. Norma ISO 10012:2003 Sistema de gestión de las mediciones

#### Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición

Entre los trabajos que realiza la empresa de instalaciones industriales, se tiene la calibración de los dispensadores electrónicos de combustible, este es el proceso específico que se tiene para medición y el objetivo de la calibración es apoyar la calidad del equipo que presta el servicio instalado por la empresa. En el siguiente esquema se presenta el modelo del sistema de gestión de las mediciones que maneja la norma ISO 10012:2003.

**Figura 19. Modelo de sistema de gestión de las mediciones**

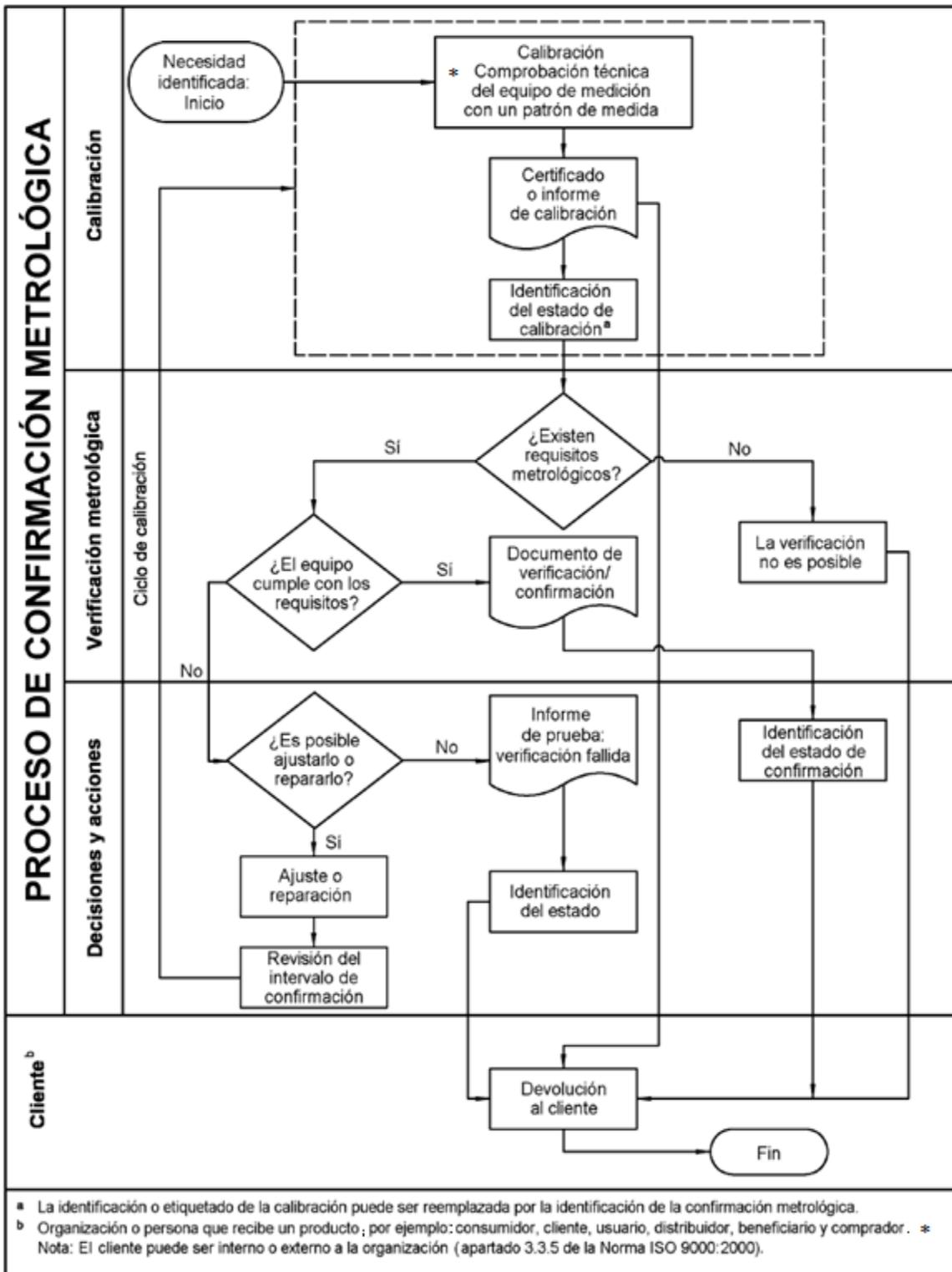


Fuente: ISO 10012:2003

Esta norma es aplicada en el presente trabajo únicamente como una guía para facilitar el cumplimiento de los requisitos para las mediciones y control de los procesos de medición especificados en la norma ISO 9001:2015.

La norma cuenta con los requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición; en este caso, se enfoca específicamente en la calibración del dispensador electrónico de combustible.

Figura 20. Proceso de confirmación metrológica del equipo de medición



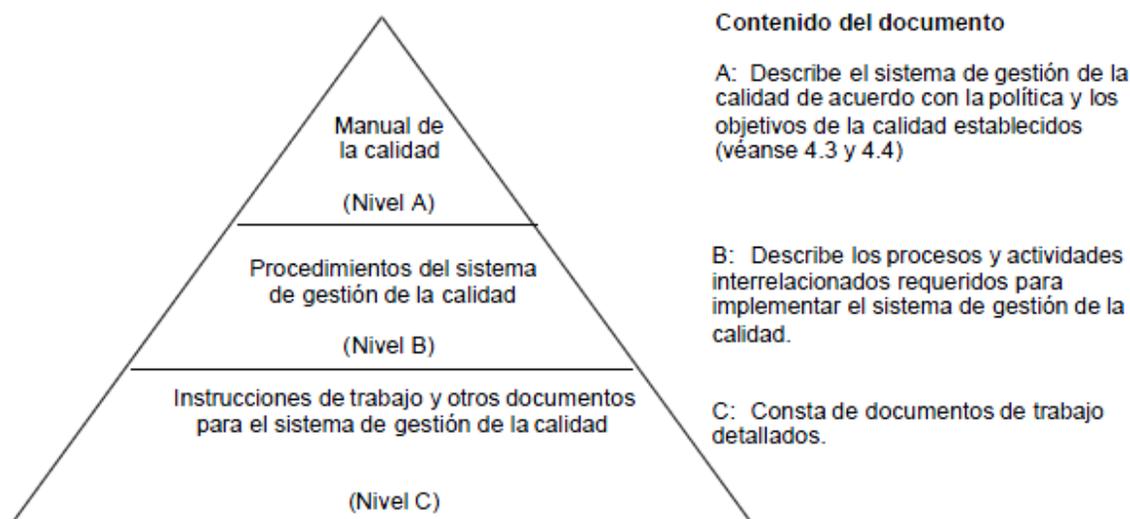
Fuente: ISO 10012:2003

#### 4. Norma ISO 10013:2002 Directrices para la Documentación del Sistema de Gestión de la Calidad

La norma internacional ISO 9001:2015, requiere que el sistema de gestión de la calidad de cualquier tipo de organización cuente con documentación. La norma ISO 10013:2012 es una guía, la cual promueve la adopción del enfoque basado en procesos cuando se desarrolla o implementa un sistema de Gestión de la Calidad y se busca una mejora en su eficacia. Por ello una organización debe desarrollar su propia documentación para demostrar la eficacia y conformidad de su sistema de gestión de calidad.

Como se observa en la figura 21, la base para la documentación del sistema de gestión consta de documentos de trabajo detallados; en esta categoría entra el procedimiento de mantenimiento preventivo realizado. Es de esta forma que se inician operaciones para la implementación del Sistema de Gestión 9001:2015, para la empresa de servicios industriales.

**Figura 21. Jerarquía típica de la documentación del Sistema de Gestión de Calidad**



NOTA 1 El número de niveles puede ajustarse a las necesidades de la organización.

NOTA 2 Los formularios pueden aplicarse a todos los niveles de la jerarquía.

Fuente: ISO 10013:2002

## **5. Legislación nacional.**

Para cumplir con las leyes y regulaciones del despacho de combustible el Ministerio de Energía y Minas de Guatemala en su Ley de Comercialización de Hidrocarburos, Capítulo VIII, Artículo 37, párrafo 5 denota lo siguiente: “Los equipos, surtidores o bombas de despacho, deben calibrarse cada tres meses en el servicio para uso automotor”. (Minas, 1999)

Por lo que es importante crear procedimientos que describan el cumplimiento de esta Ley y, que las estaciones de servicio puedan operar; ya que la calibración de equipos es parte del mantenimiento que se debe dar a los mismos; a la vez, la importancia de este trabajo de graduación, es estandarizar un procedimiento para la prevención de problemas en los equipos dispensadores de combustibles para la implementación de un sistema de gestión de calidad.

## V. OBJETIVOS

### **General**

Diseñar y organizar un manual de procedimientos del servicio de mantenimiento preventivo a dispensadores electrónicos de combustible para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad según la norma ISO 9001:2015, en una empresa de servicios industriales.

### **Específico**

1. Apoyar a la empresa de servicios industriales, en la implementación de la norma en gestión de la calidad ISO 9001:2015.
2. Aprender a realizar, por medio de una secuencia metodológica, el mantenimiento preventivo de dispensadores electrónicos de combustible.
3. Crear una herramienta para la adecuada ejecución del servicio de mantenimiento preventivo de un dispensador electrónico de combustible en concordancia con las regulaciones del Ministerio de Energía y Minas.

## **VI. METODOLOGÍA**

### **A. Enfoque**

La investigación fue de tipo documental y aplicada. Debido a que el propósito fundamental del manual fue resolver un problema práctico, utilizar como técnica la recolección de información brindada por el personal involucrado y con el equipo a utilizar.

### **B. Método**

La realización del manual de procedimientos de mantenimiento preventivo de equipo, se basó en acciones detalladas, resultado de una investigación previa; el estudio fue de tipo descriptivo, porque permitió analizar con mayor eficacia la implementación de un sistema de gestión y de esta forma se abordó la problemática de una mejor manera.

### **C. Técnica**

Debido que la muestra de personas involucradas con la actividad a documentar fue poca, se tomó como una investigación cualitativa, participativa para un mejor entendimiento de la problemática. Se utilizó como herramientas principales: observación, documentación y entrevista a los trabajadores de la empresa de instalaciones industriales, mediante una serie de preguntas sobre la actividad que realiza al momento de efectuar el servicio de mantenimiento preventivo.

Para la documentación de los datos recolectados durante la observación, se realizó la toma de fotografías y la grabación de las entrevistas para transcribirlas al informe.

La entrevista realizada fue semiestructurada, se contó con una lista de preguntas elaboradas para los tres niveles que maneja la empresa: dueño, jefe de instalaciones y personal operativo. (Ver Anexo 1).

Como parte de las observaciones se utilizó la técnica participativa, ya que al momento de estar en el campo de trabajo se realizaron observaciones con la colaboración del personal de la empresa, tanto operativo como de la alta dirección.

#### **D. Recolección de la Información**

La recolección de la información se efectuó de la siguiente manera:

- Utilización de las Normas ISO 9000:2005: Sistemas de Gestión de Calidad –Fundamentos y Vocabulario-, ISO 10013:2002: Directrices para la Documentación del Sistema de Gestión de la Calidad y la ISO 10012:2003: Sistema de gestión de las mediciones –Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición. Como base fundamental para recabar la información requerida en la elaboración del manual de procedimientos.
- Visitas técnicas a la empresa, guiadas por el jefe de instalaciones y personal operativo, para recolectar información de los procedimientos del servicio de mantenimiento preventivo que ejecutan.
- Reuniones llevadas a cabo con el personal de la empresa, con el fin de enriquecer mediante discusiones la implementación del manual de procedimientos.
- Recolección de datos, por medio de las entrevistas semiestructuradas, realizadas mediante una serie de preguntas diversas al personal involucrado.

### **E. Mecanismos de Credibilidad**

La realización de manuales son un requisito en la implementación de cualquier sistema de gestión, en este caso se utilizó el sistema de gestión de calidad de la Norma ISO 9001:2015. Ya implementado el sistema en la empresa de instalaciones industriales, se contará con auditorias, las cuales se encargarán de velar por el buen funcionamiento del sistema, en base al cumplimiento de todos los requisitos y de esta forma obtener su certificación.

### **F. Informe de Investigación**

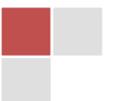
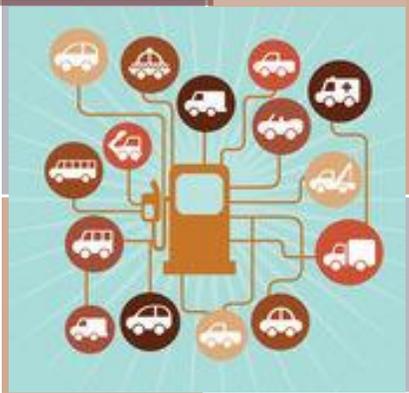
La técnica de estudio fue cualitativa, ya que se realizó una investigación exploratoria y descriptiva, donde se explicó paso a paso la manera de cómo realizar el mantenimiento preventivo al equipo con el que se trabaja, las características del mismo y analizar con mayor eficacia la implementación de un sistema de gestión de calidad.

## **VII. RESULTADOS**

# **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DISPENSADORES ELECTRÓNICOS DE COMBUSTIBLE**



# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DISPENSADORES ELECTRÓNICOS DE COMBUSTIBLE



## INDICE

<b>OBJETIVO</b> .....	3
<b>RESPONSABILIDAD</b> .....	3
<b>ALCANCE</b> .....	3
<b>POLÍTICAS Y NORMAS DE OPERACIÓN</b> .....	4
<b>MATERIAL Y EQUIPO</b> .....	5
<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE DISPENSADORES ELECTRÓNICOS DE COMBUSTIBLES.</b> ....	6
<b>RECOMENDACIONES / PRECAUCIONES</b> .....	16
<b>CONTROL DE CAMBIOS</b> .....	16

## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

<b>SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DISPENSADORES ELECTRÓNICOS DE COMBUSTIBLE</b>		
Departamento: Operaciones (O)	No. Manual: MP-001	Fecha de aprobación: Noviembre 2015 Versión: 01
Elaborado por: Ing. Alejandra Baldetti		Autorizado por: Gerente de Operaciones

### OBJETIVO

Contar con un procedimiento que permita garantizar el adecuado mantenimiento preventivo a dispensadores electrónicos de combustible

### RESPONSABILIDAD

Es responsabilidad del Gerente de Operaciones, Supervisor de Campo y del personal involucrado velar por el cumplimiento de este manual.

### ALCANCE

Este manual tiene como alcance el departamento de instalaciones para hidrocarburos. En el cual se incluyen los siguientes equipos:

- Wayne
- Gilbarco
- Bennet
- Tokheim
- Gas Boy

El planteamiento y secuencia de las actividades involucradas en el mantenimiento de los equipos despachadores de combustible, serán definidas de forma genérica, así dicho manual funcionará para cada uno de los equipos mencionados anteriormente.

## REFERENCIAS

- Norma ISO 9001:2015; Sistema de Gestión de la Calidad –Requisitos.
- Norma ISO 9000:2005; Sistema de Gestión de la Calidad –Fundamentos y vocabulario.
- Norma ISO 10012:2003; Sistema de Gestión de las Mediciones –Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición.
- Norma ISO 10013:2002; Directrices para la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Formatos y registros de servicios.
- Manuales de equipos de dispensadores de combustibles por el fabricante.

## POLÍTICAS Y NORMAS DE OPERACIÓN

- El mantenimiento se realizará conforme la programación establecida por Gerencia.
- Se debe llevar un registro de los mantenimientos realizados donde se incluyan todas aquellas actividades referentes a cada equipo.
- En el caso de equipos que se encuentren bajo garantía, sólo se realizarán aquellas actividades de mantenimiento preventivo especificadas en el manual y en las especificaciones de garantía.
- Será responsabilidad del personal técnico de mantenimiento de la Empresa, utilizar los reportes.
- El Responsable de grupo de trabajo deberá participar en la ejecución del mantenimiento preventivo. Así como realizar las actividades técnicas administrativas encomendadas.
- El personal técnico que realice el mantenimiento preventivo, debe portar ropa y calzado de trabajo, así como identificación y equipo de seguridad para el desempeño de sus labores.
- Se hará entrega de un reporte diario al Departamento de Operaciones de las actividades realizadas durante el día, detallando inconvenientes que se pudieran dar en el desarrollo de las actividades

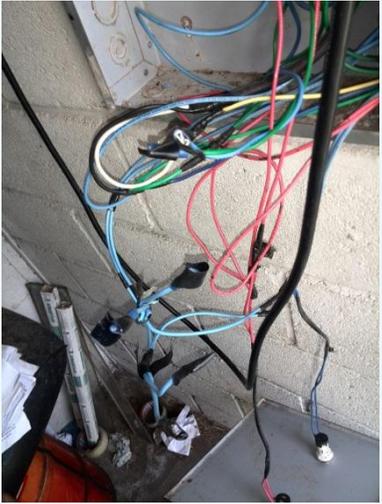
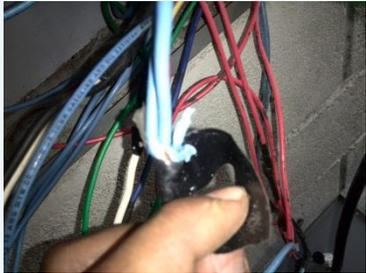
- El tiempo de ejecución del mantenimiento preventivo, dependerá de las circunstancias que prevalezcan en su desarrollo, así como de la problemática que surja durante el desarrollo.
- Por ningún motivo el personal técnico debe de realizar actividades que no se encuentren dentro de sus responsabilidades, dentro de la orden de compra o del manual de mantenimiento preventivo.

## **MATERIAL Y EQUIPO**

- Uso personal, seguridad industrial:
  - Casco
  - Mascarilla / Careta
  - Chaleco reflector
  - Guantes aislantes y resistentes a productos inflamables.
  - Botas con punta de acero, suela antideslizante y resistente a los derivados del petróleo.
  - Lentes
  - Conos o malla para delimitar área de trabajo
  - Extintor
- Herramientas
  - Juego de copas de 1/8" a 1/2"
  - Juego de llaves
  - Destornilladores de punta plana
  - Destornilladores de punta de estrella
  - Llaves Allen
  - Tester
  - Wype
  - Llaves de tubo
  - Pinzas
  - Alicates
  - Llaves de cadena
  - Seraphin
  - Corta alambre
  - Marchamos
  - Cinta de aislar

## PROCEDIMIENTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE DISPENSADORES ELECTRÓNICOS DE COMBUSTIBLES.

PREPARACIÓN DEL ÁREA A TRABAJAR	
ILUSTRACIÓN	DESCRIPCIÓN
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solicitar el permiso de trabajo; en caso aplique en la empresa a la que se está prestando el servicio.</li> <li>2. Llenar el permiso de trabajo, llenar el formulario de seguridad de la empresa en la que se está realizando el servicio.</li> <li>3. Preparar la herramienta necesaria para la realización del servicio.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Delimitación del área El personal debe delimitar el área en la cual va a realizar el mantenimiento para evitar accidentes, por medio de la utilización de conos y/o cinta reflectora.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Equipo de seguridad El personal debe contar con el siguiente equipo para proteger su integridad física, mientras realiza el mantenimiento a los equipos dispensadores de combustible. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lentes</li> <li>- Casco</li> <li>- Guantes aislantes (cuando se tenga contacto directo con el combustible)</li> <li>- Zapato industrial</li> <li>- chaleco reflector</li> <li>- Extintor</li> </ul> </li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Dar aviso al encargado del despacho, para suspender la energía del equipo que será manipulado.</li> </ol>

	<p>7. Identificar líneas de retorno y líneas de corriente.</p>
	<p>8. Rotular la caja de flipones en el que se indique que no se puede energizar, hasta nuevo aviso.</p>
 	<p>9. Aislar líneas de retorno en tablero de distribución eléctrica</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. En caso de desconectar una línea se debe de identificar adecuadamente.</li><li>b. Revisar que no tengan oxido las líneas<ul style="list-style-type: none"><li>i. En caso de tener la presencia de óxido, proceder a la limpieza del mismo con sumo cuidado; utilizar cepillo con cerdas plásticas.</li></ul></li><li>c. Identificar líneas de tierra física y neutra.<ul style="list-style-type: none"><li>i. Verificar que estas líneas se encuentren independientes.</li></ul></li></ul>



10. Preparar el área de trabajo, quitar tapaderas protectoras de la parte eléctrica, electrónica y mecánica del dispensador electrónico.

## REVISIÓN PARTE MECÁNICA

ILUSTRACIÓN	DESCRIPCIÓN
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificación de engranajes de metros             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Verificación de cantidad de dientes.</li> <li>b. Revisión de desgaste en engranajes.</li> <li>c. Revisión de eje de engranaje.</li> <li>d. Limpieza de engranajes.                 <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Utilización de líquido de limpieza.</li> <li>ii. Con un cepillo, retirar basura, polvo o cualquier objeto que pueda interferir con el movimiento de engranajes.</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. Revisión de fugas en metro             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Verificación de sello principal                 <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Si tiene fuga o se encuentra en mal estado se debe reemplazar o ajustar dependiendo de lo que se necesite (revisar procedimiento de retiro de sello principal)</li> </ol> </li> <li>b. Verificación de sellos en metro.                 <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Si tiene fuga en las tapaderas.                     <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retirar tapadera.</li> <li>2. Verificar sello (o rin)</li> <li>3. Cambio de sello</li> <li>4. Colocación de tapadera.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li> <li>3. Revisión de pistones de metro             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Manualmente mover engranajes, para verificación de funcionamiento.</li> <li>b. Buscar obstrucciones en pistones.</li> </ol> </li> </ol>



4. Revisión de válvulas de control.
  - a. Verificar si se activan o no, las válvulas durante su funcionamiento
  - b. Limpieza de válvulas si es necesario
    - i. Retiro de válvulas.
    - ii. Verificación de entrada y salida de combustible.
      1. Retirar obstrucciones si existieran.



5. Revisión de manguera de despacho
  - a. Verificar el cortador de flujo (si existiera)
    - i. Si existen fugas
      1. Verificar la instalación del accesorio
      2. Cambio o ajuste del cortador de flujo.
  - b. Verificar fugas en entrada y salida a pistola.
    - i. Si existen fugas
      1. Se verifica la instalación de manguera.
        - a. Si es necesario se reemplaza la manguera
      2. Verificación de codo giratorio si existe
        - a. Si tiene fuga, se procede a la eliminación o cambio de la pieza.
  - c. Grietas o aberturas en manguera
    - i. Si existiera un daño en la manguera se procede al cambio de esta.



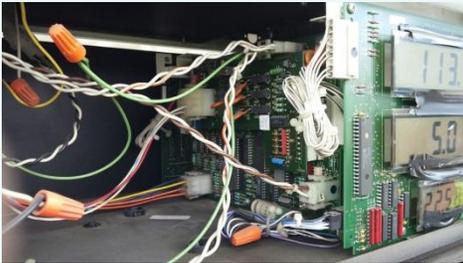
6. Revisión de pistola de despacho.
  - a. Verificación de funcionamiento de gatillo
    - i. Si no funciona correctamente, se procede al cambio de pistola de despacho.
  - b. Verificación de funcionamiento automático
    - i. Realizar despacho dentro de un recipiente adecuado.
    - ii. Durante el despacho introducir la pistola dentro del líquido.
    - iii. Al introducir la pistola dentro del líquido la diferencia de presión debe de activar el automático; disparando (soltando) el gatillo e impedir el paso de combustible
    - iv. Si no funciona correctamente se procede al cambio de pistola de despacho.



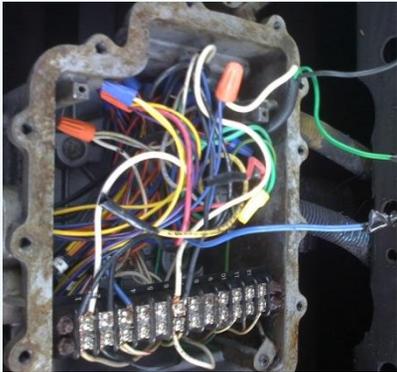
7. Cambio o limpieza de filtro de combustible; según aplique en marca y modelo de dispensador



## REVISIÓN PARTE ELECTRICA Y ELECTRÓNICA

ILUSTRACIÓN	DESCRIPCIÓN
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que los computadores y pantallas se encuentren en su lugar y estén debidamente asegurados.</li> <li>2. Utilizar aire comprimido, para quitar el exceso de polvo y basura en caso existiera.</li> <li>3. Al momento de la limpieza con aire comprimido se debe de revisar que no existan insectos dentro del área de los computadores.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Si hubieran insectos.                 <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Retirarlos del área de los computadores si fuera posible</li> <li>ii. Fumigar antes de colocar nuevamente las tapaderas; utilizar un insecticida que no sea a base de agua.</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4. Con un multímetro realizar las mediciones correspondientes, en busca de alguna anomalía en el equipo electrónico.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cada marca tiene valores diferentes (consultar manual correspondiente a marca y modelo de dispensador)</li> </ol> </li> <li>5. Verificar que los conectores se encuentren correctamente colocados.</li> <li>6. Retirar los conectores y verificar que no se encuentren con polvo.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Si hubiera polvo dentro de los conectores:                 <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Con aire comprimido retirar el exceso de polvo.</li> <li>ii. Aplicar un dieléctrico para limpiar adecuadamente los conectores utilizando hisopos.</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>7. Utilizar un medidor analógico para revisar el capacitor del computador.</li> <li>8. Revisar la información acumulada en las memorias del computador.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Si tiene mala información                 <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Se procede a la limpieza de la información mediante un corto circuito controlado. (ver manual</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

	<p>de procedimiento de limpieza de memorias de computador)</p> <p>9. Revisión de tierra física instalada en el computador.</p> <p>a. En caso de no tener una tierra física, notificarlo al encargado y anotarlo en reporte de trabajo.</p> <p>10. Revisar los pines de las pantallas y de conectores.</p> <p>a. En caso de estar sucios</p> <p>i. Utilizar aire comprimido para eliminar exceso de polvo</p> <p>ii. Utilizar una goma para limpieza de pines; Nota: por ningún motivo utilizar lija para realizar dicha limpieza.</p> <p>iii. Limpiar con un líquido dieléctrico.</p>
	<p>8. Revisión de tarjeta de control.</p> <p>a. Limpieza de conectores de parte posterior.</p> <p>b. Verificar que los pines de cada una de las bancadas estén limpios</p> <p>i. Si no están limpios realizar paso de limpieza.</p> <p>1. Utilizar aire comprimido para eliminar exceso de polvo</p> <p>2. Utilizar una goma para limpieza de pines; Nota: por ningún motivo utilizar lija para realizar dicha limpieza.</p> <p>3. Limpiar con un líquido dieléctrico.</p> <p>c. Verificar que los pines encajen correctamente.</p> <p>Nota: Realizar estos pasos en todos los computadores del dispensador.</p>

	<p>9. Revisión y limpieza de switch de control</p>
	<p>10. Verificación de caja de sensor de impulsos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Debe estar sellada con todos los tornillos para evitar filtraciones de agua, polvo, o similares.</li> </ul> <p>11. Abrir caja de sensores de impulso</p> <p>12. Verificar el disco de impulsos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Eje debe de estar alineado.</li> <li>c. No debe de estar sucio.</li> <li>d. No debe de ser obstruido por ningún objeto.</li> <li>e. No debe de estar dañado (quebrado).</li> </ul> <p>13. Verificar sensor de impulsos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>f. Si se encuentra sucio <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Utilizar un hisopo y un limpiador dieléctrico para retirar todo tipo de suciedad.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>14. Verificación de caja de conexiones y control.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Verificar conectores ideales, que se encuentren bien instalados y realicen su función.</li> <li>b. Revisión de bornera <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Conexiones correctamente realizadas (tornillos bien apretados)</li> <li>ii. Si tiene óxido de cobre acumulado <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar un cepillo de cerdas plásticas para retirar el óxido</li> <li>2. Apretar tornillos a bornera (si fuera necesario)</li> </ol> </li> </ul> </li> </ul>

## CALIBRACIÓN DE DISPENSADOR

ILUSTRACIÓN	DESCRIPCIÓN
  	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calibración del dispensador con un seraphin             <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Dependiendo de la capacidad del seraphin se procede al despacho de combustible (cantidad a despachar depende de cada seraphin varia de 5 a 100 galones).</li> <li>ii. Verificación de la medida de despacho                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si se encuentra la medida exacta.                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Se procede a devolver el combustible al tanque correspondiente.</li> <li>b. Se vuelve a rectificar el dato, con un nuevo despacho.</li> </ol> </li> <li>2. Si la medida no es la correcta                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Se quita el marchamo (dependiendo de la marca y el modelo de dispensador se encuentra en la parte superior del metro o en la parte frontal)</li> <li>b. Se procede a rectificar la calibración, levantar el pin en el cual se encuentra el marchamo; se ajusta aumentando o disminuyendo la medida, para este procedimiento el pin levantado debe girarse a la izquierda o derecha según sea el caso, se coloca el pin en su lugar. Nota: el pin no debe de ser retirado por completo del metro.</li> <li>c. Se devuelve el combustible al tanque de almacenamiento.</li> <li>d. Se realiza un nuevo despacho.</li> <li>e. Verificar que la cantidad despachada sea la correcta y coincida con la medida impuesta en el seraphin.</li> <li>f. En caso de que se necesite reajustar la calibración nuevamente se procede a</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

	<p>repetir los pasos del inciso b al e, las veces que sea necesario.</p> <p>g. Al momento que la calibración quede correctamente, se procede a la colocación de un nuevo marchamo.</p>
--	--

FINALIZACIÓN DEL SERVICIO
DESCRIPCIÓN
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar el reporte.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Se realiza un reporte en el cual se anotan las actividades, cambio de piezas, hallazgos y el detalle de los galones utilizados para la calibración.</li> </ol> </li> <li>2. Limpiar el área de trabajo.</li> <li>3. Energizar nuevamente el equipo</li> <li>4. Realizar pruebas pertinentes.</li> <li>5. Quitar conos y/o malla que delimita el área de trabajo.</li> <li>6. Notificar al encargado de la estación la finalización del servicio y hacer entrega de orden de trabajo.</li> </ol>

## RECOMENDACIONES / PRECAUCIONES

- Realizar revisiones periódicas al presente manual, para hacer las respectivas actualizaciones y correcciones según lo amerite.
- Todo el personal debe de contar con los implementos necesarios para proteger su salud y seguridad
- Los guantes aislantes deben usarse cuando se tenga contacto directo con el combustible.
- Antes de iniciar con el mantenimiento, es importante ubicar el paro de emergencia, por cualquier eventualidad que se pueda tener.
- No fumar.

## CONTROL DE CAMBIOS

El presente manual no cuenta con ningún cambio.

## VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Como resultado de la presente investigación, se tiene un manual de procedimientos operativos del servicio de mantenimiento preventivo a dispensadores electrónicos de combustible, para una empresa dedicada a servicios industriales en general. La organización cuenta con departamento de operaciones, en el cual se centró este trabajo, como muestra para el estudio.

Para la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015, es necesario como soporte, la utilización de procedimientos documentados, manuales e instructivos que permitan divulgar la información dentro de la organización, para que todo el personal involucrado esté capacitado para sus respectivas actividades.

El manual, se elaboró bajo los lineamientos establecidos para llevar a cabo un manual de procedimientos operativos, según la Norma ISO 9001:2015: Sistema de Gestión de la Calidad. El cual se encuentra estructurado de la siguiente manera: objetivos, responsables en ejecutar la actividad, alcance que tendrá el manual, normas o manuales utilizados como referencia para la elaboración del mismo, políticas y normas de operación para el servicio de mantenimiento, el detalle de los procedimientos operativos, recomendaciones / precauciones y una sección de cambios para el propio manual.

Los procedimientos incluidos en el manual, cuentan con una descripción paso a paso de cómo realizar el mantenimiento para los dispensadores de combustible de forma genérica, por medio de ilustraciones para el completo entendimiento de las personas que lo utilizarán.

La información de los procedimientos de servicio de mantenimiento se recabó mediante entrevistas realizadas al dueño de la empresa, al jefe de instalaciones y personal operativo. La entrevista y el estudio de campo ayudaron a obtener información y determinar la utilidad de implementar el manual del servicio de

mantenimiento para los dispensadores que la empresa de instalaciones industriales trabaja.

Las ilustraciones utilizadas en el manual, fueron tomadas en los servicios de mantenimiento, realizados por el personal entrevistado de su área de trabajo.

La elaboración de este manual es un paso muy importante, para que la Empresa de servicios industriales ofrezca un trabajo de calidad, realizado por personal capacitado que cumpla con los procedimientos estandarizados para brindar un servicio de mantenimiento adecuado a equipos dispensadores de combustible. De esta manera, ayudar a mitigar problemas que surjan por un mal mantenimiento y reducir las emergencias por fallas de los equipos.

Este trabajo de graduación es un avance para el inicio de la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad en la empresa de servicios industriales, con esto se demuestra el esfuerzo que la organización está llevando a cabo para la satisfacción de sus clientes.

## IX. CONCLUSIONES

- Se elaboró un manual de procedimientos para el servicio de mantenimiento preventivo a dispensadores electrónicos de combustible de una empresa de servicios industriales, que servirá como instructivo para el personal, con la finalidad de implementar la norma ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad.
- Se apoyó a la empresa de servicios industriales, para implementar la norma en Gestión de la Calidad ISO 9001:2015.
- Se realizó, por medio de una secuencia metodológica, el mantenimiento preventivo a dispensadores electrónicos de combustible, para ser utilizado como una guía de trabajo en el departamento de operaciones
- Se creó una herramienta para la adecuada ejecución del servicio de mantenimiento preventivo de un dispensador electrónico de combustible, en concordancia con las regulaciones del Ministerio de Energía y Minas.

## **X. RECOMENDACIONES**

- Para continuar con el proceso de implementación, elaborar los manuales que la norma exige como obligatorios y los que se requieren por parte de la organización para cada área de trabajo; de esta forma estar en concordancia con los requisitos de la norma ISO 9001:2015: Sistemas de Gestión de la Calidad.
- Llevar a cabo un plan de capacitaciones para el personal de la empresa de servicios industriales, como parte de la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015.
- Realizar revisiones periódicas del presente manual, para hacer las respectivas actualizaciones y correcciones según la empresa lo amerite.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez J. (2000) Aplicación de normas de la calidad en las industrias guatemaltecas. Guatemala: Universidad de San Carlos (tesis de graduación Facultad de Ciencias Económicas)
2. CONALFA (2007). Manual de normas y procedimientos. (Guatemala).
3. De Lancey Warren, H. (1938). U.S. Patent No. 2,121,120. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
4. DIGEACE (Dirección General de Acreditación y Certificación). (2010). Manual para la elaboración y presentación del Proyecto Educativo Institucional –PEI-. Guatemala: Ministerio de Educación.
5. Dueñas, M., Palacios, J., & Manzur, A. (2009). Monitoreo y control de una estación de servicio.
6. Gilbarco (2007). Encore and eclipse starup/service manual, Estados Unidos, Gilbarco Inc LiteratureCalibrating means for piston meters. U.S. Patent No 2,326,637, 10 Ago. 1943.
7. Herrera, T. J. F., & Schmalbach, J. C. V. (2010). La gestión de la calidad en los servicios ISO 9001: 2008. Eumed. net.
8. Iglesias Cueva, P. B. (2010). Diseño y formulación del manual de procesos administrativos y operativos de la estación de servicios Andes Gas.

9. ISO 10012. (2003). Sistema de gestión de las mediciones, requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
10. ISO10013. (2002). Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad.. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
11. ISO9000. (2005). Sistema de Gestión de Calidad, Fundamentos y vocabulario. Sistema de Gestión de Calidad, Fundamentos y vocabulario. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
12. ISO9001. (2015). Sistema de Gestión de la Calidad. Sistema de Gestión de la Calidad. Guatemala, Guatemala: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
13. José, M. C. (2005). Calibración de medidores volumétricos Smith de doble cubierta y desplazamiento positivo para combustibles. Guatemala, Guatemala: Escuela de Ingeniería Mecánica, Universidad de San Carlos de Guatemala.
14. Juran, J. M., Gryna, F. M., & Bingham, R. S. (1983). Manual de Control de la Calidad. Reverté.
15. Maldonado Díaz, C. E. (2010). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo de motores diesel basado en análisis de aceite.
16. Meza Corado, M. J. (2005). Calibración de medidores volumétricos Smith de doble cubierta y desplazamiento positivo para combustibles. Guatemala: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

17. Michelena-Fernández, E., & Cabrera-Monteagudo, N. (2011). UNA EXPERIENCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE UNA EMPRESA DE SERVICIO/AN EXPERIENCE IN THE IMPLEMENTATION OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN A SERVICE ENTERPRISE. *Ingeniería Industrial*, 32(1), 60-68.
18. Minas, M. d. (1999, Julio 21). Decreto No. 109-97 y su reglamento. Ley de comercialización de hidrocarburos. Guatemala, Guatemala, Guatemala: Diario Oficial.
19. Ortiz Medina, L. L., & Vergara, S. (2009). Diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad Bajo la Norma ISO 9001: 2008, en la Empresa Intramet.
20. Rincón, R. D. (2012). Modelo para la implementación de un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001. *Revista Universidad EAFIT*, 38(126), 47-55.
21. Sánchez Rosas, F. P. (2011). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de servicios de mantenimiento integral para gasolineras (Doctoral dissertation, Quito: Universidad Internacional SEK).
22. Serrano Mejía, W. L. (2015). Elaboración de un manual de procedimientos operativos para una empresa comercializadora de equipos de aire acondicionado, para la implementación de un sistema de gestión de la calidad según la norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad-Requisitos. Guatemala, Guatemala: Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
23. Sett CE. (1994). Como implementar la cultura de la calidad. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación Facultad de Ingeniería).

24. Tello, H. E. B. (2005). Instalación y mantenimiento de dispensadores y accesorios en estaciones de servicio de venta de combustibles (Doctoral dissertation).
  
25. Wayne. (agosto de 2015). Wayne fueling system. Obtenido de [www.wayne.com](http://www.wayne.com)

## XII. ANEXOS

### Anexo 1

#### Entrevista al personal de la empresa Soluciones Integrales de Ingeniería

<b>Entrevista al dueño de la empresa</b>	
1	¿Tiene conocimientos sobre los Sistemas de Gestión?
2	¿Le gustaría implementar el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015?
3	¿Qué beneficios cree que tendría su empresa al estar certificada?
4	¿Cómo mide la satisfacción de sus clientes?

<b>Entrevista al jefe de instalaciones</b>	
1	¿Qué problemas son los más frecuentes?
2	¿Cómo maneja las emergencias que se presentan?
3	¿Ha realizado capacitaciones al personal?
4	¿Lleva un control sobre los mantenimientos realizados?
5	¿Cuenta con formatos para la documentación de los servicios prestados?
6	¿Tiene algún manual implementado en la empresa?

<b>Entrevista al personal operativo</b>	
1	¿Cuánto tiempo tiene de laborar en la empresa?
2	¿Anteriormente había trabajado en algo relacionado a su actual trabajo?
3	¿Básicamente cuál es su función?
4	¿Ha recibido capacitaciones del trabajo que desempeña?
5	¿Qué materiales y herramientas utiliza para la elaboración de los servicios de mantenimiento?
6	¿Qué equipo de protección utiliza?
7	¿Me podría describir paso a paso como realiza el mantenimiento de un dispensador electrónico?



Carmen Justina Alejandra Baldetti Iglesias

**AUTOR**



MSc. María Ernestina Ardón Quezada

**DIRECTORA DE ESCUELA**



Dr. Rúben Daríel Velásquez Miranda

**DECANO**