



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Inspección En Etapa De
Operación Y Mantenimiento De
La NOM-005-ASEA-2016**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de
Ingeniero Petrolero

P R E S E N T A

Ilse Mariel Pérez Palacios Romero

ASESOR(A) DE INFORME

Ing. Miguel Ángel López Carrillo



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2022

Agradecimientos

A mi familia agradezco su amor, guía y consejos, los cuales me ayudaron a realizar una de mis más grandes metas, la culminación de la etapa final de mis estudios profesionales a nivel licenciatura, fruto de un gran sacrificio, esfuerzo y superación, la cual contribuye la herencia más valiosa que pude recibir. Además de enseñarme que el éxito se forja día a día con cada acción; que la disciplina y constancia son la clave de la vida para lograr grandes cosas.

A mi asesor por su participación crítica en la realización de mi reporte, siendo mi guía principal en el proceso, su apoyo será siempre reconocido, por ayudarme a enfocar mis capacidades y competencias con el fin de realizar un mejor trabajo, al ofrecer sus conocimientos, experiencias, paciencia y tiempo para solucionar problemas, al igual que resolver dudas.

A mis profesores los cuales, durante los años más importantes de mi vida, se hicieron responsables de mi educación en la carrera, todos sus conocimientos y experiencia son parte fundamental en mi formación como persona, estudiante e ingeniera, no sería quien soy hoy sin su sabiduría. Sé que su influencia será relevante en los capítulos posteriores de mi vida.

A mis compañeros y amigos con los que compartí la experiencia de cursar la carrera. Partimos del mismo punto, con ustedes crecí y aprendí, me brindaron una mano cuando necesité apoyo, así como yo también la ofrecí, sin ustedes esta aventura hubiera sido mucho más solitaria y complicada, gracias por acompañarme, me hace feliz saber que logramos llegar hasta acá, espero que una vez terminada la carrera los lazos que formamos no se debiliten con el paso del tiempo.

A Hiromi Iijima, por enseñarme que los amigos son la familia que uno escoge y se forja con el paso del tiempo, el cual puede convertirse en testigo de muchos triunfos y decepciones, siendo un soporte para lograr los desenlaces de las metas propuestas, claro ejemplo el de este trabajo, por eso y mucho más; gracias.

A mis compañeros de trabajo con los que comparto el gusto por aprender cosas nuevas en el ámbito laboral, los cuales con paciencia e imparcialidad me ayudaron a resolver dudas en la realización de trabajo en campo; al capacitarme para elaborar un trabajo de excelencia que ayudé a la sociedad. Agradezco por orientarme en la resolución de dudas para lograr la culminación de este proyecto donde plasmo mi formación profesional.

Contenido

Resumen	12
Introducción.....	13
Objetivo general	14
Objetivo particular	14
1. Estación de Servicio	14
1.1. Zona de almacenamiento.....	14
1.1.1. Registro de motobomba	16
1.1.2. Registro de telemetría	20
1.1.3. Registro de espacio anular	21
1.1.4. Registro de purga	22
1.1.5. Registro de recuperación de vapores	23
1.1.6. Registro de descarga.....	23
1.2. Pozos	24
1.2.1. Observación	25
1.2.2. Monitoreo.....	26
1.3. Zona de dispensarios	26
1.4. Cuartos.....	29
1.4.1. Oficinas/despacho	29
1.4.2. Cuarto de sucios.....	29
1.4.3. Cuarto de eléctrico.....	29
1.4.4. Cuarto de máquinas y/o cuarto de tablero eléctrico	30
1.4.5. Almacén de residuos peligrosos	31
2. Documental	32
2.1. Análisis de riesgo	32
2.2. Programa anual de mantenimiento	32
2.3. Pruebas de hermeticidad	32
2.4. Certificado de limpieza ecológica.....	32
2.5. Manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos.....	32
2.6. Dictamen de Instalaciones eléctricas	33
2.7. Prueba inicial del Sistema de Recuperación de Vapores.....	33
2.8. Pruebas periódicas del Sistema de Recuperación de Vapores.....	33
2.9. Programa mensual de detección de derrames y fugas	40

2.10. Procedimientos	40
2.11. Bitácoras.....	41
3. Trampas de grasas.....	41
4. Fases de Recuperación de Vapores	42
4.1. Fase 0	43
4.2. Fase I	44
4.3. Fase II	44
5. Extintores	45
6. Paros de emergencia	47
7. Señalética.....	48
7.1. Clasificación de la señalética	48
7.2. Señalamientos verticales y marcaje horizontal en pavimentos	52
8. Dictamen	52
8.1. Procedimiento de evaluación de la Conformidad	52
Conclusión.....	55
Bibliografía y Referencias	56

Lista de imagenes

Imagen 1. Esquema de distribución típica de la Estación de Servicio. Elaborado por Petrogas.	14
Imagen 2. Tanque de almacenamiento de producto. Elaborada por Petrogas.....	15
Imagen 3. Distribución en zona de almacenamiento de tanque subterráneo. Elaboración propia.	16
Imagen 4. Registro de motobomba. Tomada en sitio.	17
Imagen 5. Sellos mecánicos (botas) con abrazadera suelta. Tomada en sitio.	17
Imagen 6. Glándula de tierra física en contenedor motobomba. Tomada en sitio.	18
Imagen 7. Tipos de bombas. Elaboración propia.	18
Imagen 8. Esquema de contenedor de motobomba. Elaborada por la Asea.....	19
Imagen 9. Registro de telemetría de tanque de diésel. Tomadas en sitio.	21
Imagen 10. Registro de telemetría de tanque de gasolina regular. Tomada en sitio.	21
Imagen 11. Consola del sistema de control de inventarios. Tomada en sitio.	21
Imagen 12. Registros de espacio anular de tanque regular. Tomada en sitio.	22
Imagen 13. Registro de purga de tanque Premium con tapa. Tomada en sitio.	22
Imagen 14. Registro de purga de tanque Premium. Tomada en sitio.	22
Imagen 15. Registro de recuperación de vapores de tanque regular. Tomada en sitio.	23
Imagen 16. Registro de recuperación de vapores de tanque diésel. Tomada en sitio.	23
Imagen 17. Registro de llenado de tanque regular. Tomada en sitio.	24
Imagen 18. Registro de llenado de tanque Premium. Tomada en sitio.	24
Imagen 19. Tapa metálica del pozo de observación. Tomada en sitio.	25
Imagen 20. Pozo de observación. Tomada en sitio.	25
Imagen 21. Pozo de monitoreo. Tomada en sitio.	26
Imagen 22. Pavimento en zona de abastecimiento de combustible con fisura. Tomada en sitio.	26
Imagen 23. Pavimento en zona de descarga de combustible con fracturas. Tomada en sitio.	27
Imagen 24. Portería aterrizada. Tomada en sitio.	27
Imagen 25. Componentes y accesorios de dispensario. Tomada en sitio.	28
Imagen 26. Esquema de componentes del dispensario. Elaborado por ASEA.	29
Imagen 27. Cuarto de sucios identificado. Tomada en sitio.	29
Imagen 28. Tablero eléctrico. Tomada en sitio.	30
Imagen 29. Conexiones eléctricas identificadas. Tomada en sitio.	30
Imagen 30. Cuarto de máquinas identificado. Tomada en sitio.	30
Imagen 31. Equipo hidroneumático aterrizado. Tomada en sitio.	31
Imagen 32. Residuos peligrosos separados. Tomada en sitio.	31
Imagen 33. Almacén de residuos peligrosos identificado. Tomada en sitio.	31
Imagen 34. Gráfica de la Ley de Boyle. Elaboración propia.	33
Imagen 35. Gráfica de la Ley de Gay-Lussac. Elaboración propia.	34
Imagen 36. Gráfica de la Ley de Charles. Elaboración propia.	34
Imagen 37. Esquema fase II del Sistema de Recuperación de Vapores. Elaborada por ASEA.	40

Imagen 38. Esquema de trampa de grasas. Elaboración propia.	41
Imagen 39. Fase menos densa de la trampa de grasas. Tomada en sitio.	42
Imagen 40. Tierra física en líneas de venteo aterrizada. Tomada en sitio.	42
Imagen 41. Conexión de tubería para válvula de venteo. Tomada en sitio.	42
Imagen 42. Válvula de venteo y arrestador de flama. Tomada en sitio.	43
Imagen 43. Esquema de recuperación de vapores fase 0. Elaboración propia.	43
Imagen 44. Proceso de llenado de tanque de almacenamiento a auto-tanque. Elaborada por Petrogas.	43
Imagen 45. Esquema de recuperación de vapores fase I. Elaboración propia.	44
Imagen 46. Esquema del sistema de recuperación de vapores fase II. Elaborada por Petrogas.	44
Imagen 47. Componentes que intervienen en la fase II de recuperador de vapores Frankie. Elaborada por Petrogas.	45
Imagen 48. Quemador de vapor. Elaborada por Petrogas.	45
Imagen 49. Señalética de extintor en zona de dispensario. Tomada en sitio.	46
Imagen 50. Extintores en zona de almacenamiento. Tomada en sitio.	46
Imagen 51. Señalética de paro de emergencia. Tomada en sitio.	47
Imagen 52. Paro de emergencia en fachada. Tomada en sitio.	47
Imagen 53. Señalización informativa. Elaborada por ASEA.	48
Imagen 54. Señalización preventiva. Elaborada por ASEA.	49
Imagen 55. Señalización restrictiva. Elaborada por ASEA.	50
Imagen 56. Señalización de obligación. Elaborada por ASEA.	51
Imagen 57. Señalética actualizada en dispensario. Tomada en sitio.	51
Imagen 58. Marcaje horizontal con fisuras. Tomada en sitio.	52
Imagen 59. Diagrama de flujo para obtener el Dictamen. Elaboración propia.	53

Lista de tablas

Tabla 1. Accesorios en tipos de tanque. Elaborada por ASEA.....	16
Tabla 2. Pozos de observación por número de tanques. Elaborado por ASEA.	25
Tabla 3. Gasto volumétrico en cada intervalo. Elaborado por ASEA.	38
Tabla 4. Número de extintores por zonas obligatorios. Elaborada por ASEA.	46
Tabla 5. Especificaciones sobre la señalización informativa. Elaboración propia.	48
Tabla 6. Especificaciones sobre la señalización preventiva. Elaboración propia.	49
Tabla 7. Especificaciones sobre la señalización restrictiva. Elaboración propia.	50
Tabla 8. Especificaciones sobre la señalización de obligación. Elaboración propia..	51

Nomeclatura

ASEA: Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente.

Cavitación: Proceso donde se liberan trazas de vapor de líquidos.

CRE: Comisión Reguladora de Energía.

Dispensario: Sistema automático para medición y despacho de combustibles.

DOR: Director de Obras Responsables de proyecto, debe de contar con Cédula Profesional con conocimiento respecto al diseño y construcción de Estaciones de Servicio.

EMA: Entidad Mexicana de Acreditación.

EPP: Equipo de Protección Personal

Estación de Servicio: Lugar de venta de combustible.

LFMN: Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LIC: Ley de Infraestructura de la Calidad.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

NMX: Normas Mexicanas (lineamientos de obligación según sea la disposición de la Agencia).

NOM: Norma Oficial Mexicana (lineamientos de carácter obligatorio).

Persona física: Persona que realice una actividad con remuneración económica.

Persona moral: Conjunto de personas físicas que se identifican bajo una razón social.

SAT: Servicio de Administración Tributaria.

SRV: Sistema de Recuperación de Vapores, conjunto de accesorios, tuberías, conexiones y equipos diseñados para recuperar y/o procesar las emisiones de vapores a la atmósfera en operaciones de transferencia de gasolinas.

STPS: Secretaría del Trabajo y Previsión Social

Techumbre: Techo instalado de manera opcional en las áreas de despacho a vehículos, el cual tiene como beneficio brindar protección a los trabajadores y los usuarios con respecto al clima.

UI: Unidad de Inspección encarga de verificar el cumplimiento de los lineamientos de las Normas que emite una Agencia, debe de estar acreditada y aprobada.

UIIE: Unidad de Inspección de instalaciones Eléctricas.

Zona de despacho o abastecimiento: Elemento en el cual los vehículos o embarcaciones se abastecen de combustible a través de un dispensario.

C_i	Concentración de HCT del suministro	$\frac{\text{ppmv}}{106}$ ó $\% \frac{\text{Volumen}}{102}$
E_{PRF}	Factor de Emisiones Fugitivas relacionadas con la presión	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
E_{RP}	Factor de Emisiones Fugitiva	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
G_{act}	Volumen de gasolina suministrado durante la duración de la prueba	m^3
G_i	Volumen de gasolina del suministro	m^3
H_B	Carga estática total	ft
h_L	Pérdidas por fricción	ft
h_m	Pérdidas por accesorios	ft
K_m	Coefficiente de pérdida de diferentes accesorios	Adm
M_1	Factor de emisión másico en el punto 1	$\frac{\text{Kg HCT}}{\text{m}^3}$
M_2	Factor de recuperación másico en los puntos	$\frac{\text{Kg HCT}}{\text{m}^3}$
M_3	Factor de emisión másico en el punto 3	$\frac{\text{Kg HCT}}{\text{m}^3}$
M_4	Factor de emisión másico en el punto 4	$\frac{\text{Kg HCT}}{\text{m}^3}$
M_5	Factor de emisión másico en el punto 5	$\frac{\text{Kg HCT}}{\text{m}^3}$
M_E	Masa de HCT que entra a la Unidad procesadora de vapores	kg
M_n	Factor de emisión másico en los puntos	$\frac{\text{Kg HCT}}{\text{m}^3}$
M_{rel}	Factor de emisión	Adm
M_S	Masa de HCT que entra a la Unidad procesadora de vapores a la atmósfera	kg
$NSPH_D$	Carga de Succión Neta Positiva (altura máxima para evitar la cavitación)	ft
P_1	Presión absoluta de la muestra	Pa
P_{abs} :	Presión final de la prueba (máxima emisión)	Pa
P_{abs}	Presión absoluta para NSPH	psi
P_{atm}	Presión atmosférica	Pa
P_{atm}	Presión atmosférica para NSPH	psi
P_{ini}	Presión inicial de la prueba (2 [pca])	Pa
P_m	Presión absoluta de la muestra	Pa
P_{min}	Presión mínima de emisión	Pa

P_u	Presión atmosférica in situ	Pa
q_i	Gasto volumétrico de emisiones fugitivas en cada intervalo	$\frac{m^3}{min}$
Q_N	Caudal volumétrico de nitrógeno introducido al sistema	$\frac{m^3}{min}$
Q_{prueba}	Gasto volumétrico promedio de las Emisiones Fugitivas	$\frac{m^3}{h}$
T_1	Temperatura de la muestra	K
t_{act}	Tiempo de duración de la prueba	h
t_i	Tiempo en cada intervalo	min
T_m	Temperatura de la muestra	K
t_{pi}	Tiempo mínimo de respuesta para presurizar espacio	min
t_{total}	Tiempo total de la duración de la prueba	min
T_u	Temperatura ambiente in situ	K
T_V	Tasa volumétrica vapor/líquido	%
V_1	Volumen de vapores de la muestra	m^3
v_i	Volumen de vapores corregido in situ	m^3
V_m	Volumen de vapores de la muestra	m^3
V_{real}	Volumen real de Emisiones Fugitivas	m^3
V_{total}	Volumen total de Emisiones Fugitivas	m^3
V_u	Volumen de vapores corregidos in situ	m^3
W_B	Potencia hidráulica	kw
$\frac{\varepsilon}{d}$	Rugosidad relativa	Adm
A	Área	m^2
C	Concentración de HCT base propano o butano	%
d	Diámetro de la tubería	m
EFI	Eficiencia del Sistema de Recuperación de Vapores	%
f	Fricción	Adm
g	Gravedad	$\frac{m}{s^2}$
G	Volumen de gasolina suministrada en la prueba	m^3
h	Altura	ft
H	Grado de hermeticidad del SRV	Adm
L	Longitud de tubería	m
L	Volumen de gasolina suministrado por vehículo	m^3
M	Gasto másico de Emisiones Fugitivas	$\frac{kg}{h}$
m	Masa	m

MV	Volumen molar del gas ideal corregido in situ	$\frac{\text{m}^3}{\text{kmol}}$
MW	Masa molecular del gas HCT de calibración	$\frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$
n	Intervalos de presión	Adm
P	Presión en la bomba	psi
P	Presión atmosférica in situ	Pa
Q	Gasto	$\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$
Q	Gasto volumétrico de Emisiones	$\frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
R	Constante de los gases ideales	$\frac{\text{atm}\cdot\text{l}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$
Re	Número de Reynolds	Adm
T	Temperatura	K
V	Ullage total afectado por la prueba	m^3
v	Velocidad	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
V	Volumen (en gráficas)	l
W	Potencia de entrada	kw
γ	Peso específico	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2\text{s}^2}$
η	Eficiencia	Adm
μ	Viscosidad dinámica	cp
ρ	Densidad	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Inspecciones En Etapa De Operación Y Mantenimiento De La NOM-005-ASEA-2022

Resumen

El siguiente reporte tiene como finalidad hacer notar los conocimientos adquiridos en campo; a través de experiencia laboral como inspector en entrenamiento en la NOM-005-ASEA-2016, sobre Seguridad Industrial y Protección Ambiental, partiendo del último eslabón en la cadena de valor en el área de venta de hidrocarburos como petrolíferos en Estaciones de Servicio.

La etapa de operación y mantenimiento se divide en dos partes. La primera es la física donde se revisan todas las áreas, equipos e instalaciones, comenzando con la zona de tanques (almacenamiento), luego zona de despacho (dispensarios), terminando con los cuartos. Y la segunda es la documental en la cual se debe contar con ciertos documentos donde se encuentran implementados todos los protocolos de seguridad. Teniendo como finalidad obtener el dictamen anual que hace constatar y reafirmar que las instalaciones y equipos utilizados en las Estaciones de Servicio se encuentran en perfecto estado para realizar la venta de combustibles, tales como el diésel automotriz y las gasolinas.

Introducción

La NORMA Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, mantenimiento y operación para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, tiene como objetivo la Seguridad Industrial y Protección Ambiental en el área de hidrocarburo considerando el último eslabón de la cadena de valor, siendo su campo de aplicación todo el territorio nacional partiendo del permisionario Expendio al Público (Estaciones de Servicio), conocido comúnmente como la venta de combustibles. La norma se crea como proyecto el 25 de mayo del 2016 bajo el nombre "PROY-NOM-005-ASEA-2016" y queda aprobada definitivamente el 21 de septiembre del 2016.

Esta norma la extiende un órgano administrativo en el área ambiental del sector hidrocarburos; la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), apegada a la Ley de la Infraestructura de la Calidad (LIC), conocida anteriormente como La Ley Federal de Metrología y Normalización (LFMN). Todas las adaptaciones e implementaciones parten como consecuencia de la Reforma Energética del 2013.

Se realiza la planeación de esta Norma para conocer el estado de las Estaciones de Servicio para evitar futuros daños para el impacto ambiental y seguridad a los clientes; a través de la corroboración de numerales de la norma, teniendo como resultado de satisfacción e instalaciones en correcto estado, a través de la obtención del dictamen.

La norma se divide en tres etapas. La primera es diseño, la cual abarca todo lo que son los planos de la Estación, como las instalaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas e instalaciones mecánicas, siendo la revisión solo una vez para obtención del dictamen o cuando exista algún rediseño. La segunda etapa es construcción, como su nombre lo dice, se lleva a cabo el proyecto de manera física; tanto el diseño como la construcción tiene que estar aprobado por la CRE, ya que, para la venta de combustible se debe contar con el permiso CRE (Comisión Reguladora de Energía), además de que en estas etapas tanto los planos como la construcción debe de supervisarse por el responsable Director de Obras Responsable del proyecto para desarrollar las obras civiles. La tercera etapa es operación y mantenimiento; se debe realizar por una persona capacitada con Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado según la NOM-017-STPS-2008 como casco, guantes, botas, etc, y con conocimiento de los numerales de la Norma, siendo estos capaces de realizar o dar un dictamen; estas personas son llamadas inspectoras, todas aquellas que están acreditados por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación) y aprobados por la organización o secretaria pertinente, siendo este el caso la ASEA.

Los derivados del hidrocarburo se dividen en petroquímico y petrolíferos, los petroquímicos van a ser todos aquellos ocupados en la farmacéutica, productos de limpieza, prendas, productos de venta en general y los petrolíferos serán todos aquellos que se utilicen como combustible. Existen 13 petrolíferos de venta en el territorio nacional siendo estos; turbosina, gasavión, gasolina Regular, gasolina Premium, diésel automotriz, diésel agrícola, diésel industrial, diésel marino, combustóleo intermedio, gasolina de llenado inicial y gas licuado de petróleo.

Objetivo general

Aplicar los criterios de ingeniería necesarios en la revisión de los protocolos de sistemas de seguridad de las Estaciones de Servicio relacionados al área de Seguridad Industrial y Protección Ambiental dado al manejo de petrolíferos que pueden ser un riesgo a terceros, partiendo desde la inspección hasta la entrega del dictamen. Impulsando con este escrito la apertura a los recién egresados a un campo poco explorado en la cadena de valor de hidrocarburos como Inspectores en Entrenamiento.

Objetivo particular

Conocer la eficiencia del Sistema de Recuperación de Vapores para evitar el impacto en el medio ambiente de una Estación de Servicio a partir de mi función al constatar de forma visual el informe de resultados de las pruebas de laboratorio para evaluar la conformidad.

1. Estación de Servicio

La Estación de Servicio es el lugar donde se lleva a cabo la venta de combustibles, siendo estos; diésel Automotriz, gasolina Regular o gasolina Premium, de forma personal, es decir, por vehículo. Todas las estaciones deben de contar con una zona de almacenamiento donde se encuentran tapas metálicas clasificadas por color, una zona de dispensarios, la cual se puede ubicar o delimitado por techumbres (techo con el logo) de un material no reflejante y pilares que deben de ser de concreto o acero, las oficinas y cuartos. Además, deben de contar con protocolos de seguridad como extintores, paros, señaléticas, etc.

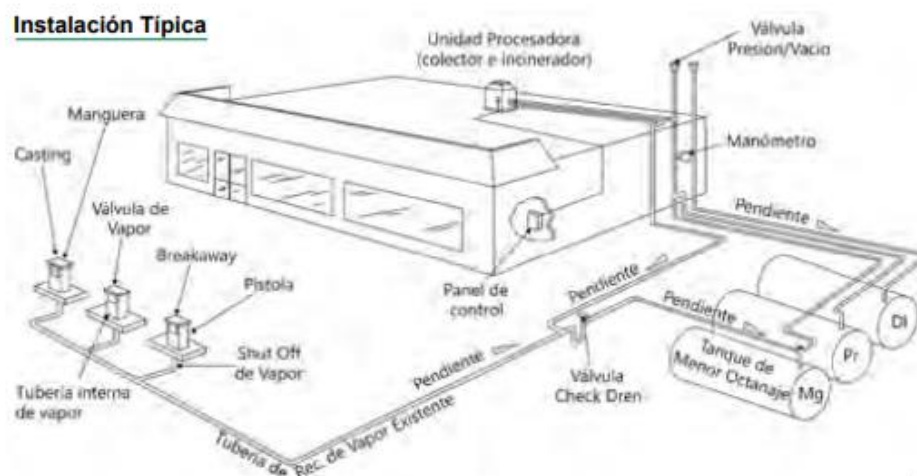


Imagen 1. Esquema de distribución típica de la Estación de Servicio. Elaborado por Petrogas.

1.1. Zona de almacenamiento

En esta zona se encuentran principalmente los tanques de almacenamiento de la estación, los cuales van conectados a registros que permiten conocer el estado del tanque. Existen tres tipos de tanques dependiendo de su forma de instalación; tanque subterráneo, tanque superficial no confinado y tanque superficial confinado.



Imagen 2. Tanque de almacenamiento de producto. Elaborada por Petrogas.

1. Tanque subterráneo

Este como su nombre lo indica, se encuentra debajo del piso terminado, se realiza una excavación y se reviste con algún material que evite filtraciones, una vez colocados los tanques y sacados los registros se llena de gravilla, arenilla o granzón.

2. Tanque superficial confinado

Este se encuentra arriba del piso terminado, se coloca de igual manera en una fosa tipo cuarto con paredes de mampostería, donde se coloca el tanque y se rellena el espacio descubierto de gravilla, arenilla o granzón. Los registros se encuentran en la parte superior, es decir, en el techo, las conexiones se encuentran para el llenado al nivel de piso terminado donde se colocan las pipas y con una bomba se sube el producto para el registro de llenado. Este caso es recomendable en zonas donde la Estación está cerca al manto freático o a un cuerpo de agua.

3. Tanque superficial no confinado

Este se encuentra sin ninguna estructura de confinamiento, sino que está colocado sobre el piso terminado, el cual debe de cumplir con las especificaciones requeridas, es decir, debe de ser de un material más duro, para evitar accidentes como estar blindado o tenga resistencia a impactos de vehículos pesados.

Los accesorios que deben de tener cada tipo de tanque, basándose en su función y necesidades, se resumen en el siguiente cuadro dado por la Norma.

N o.	Accesorio	Tipo de tanque	
		Subterráneo o Superficial confinado	Superficial no confinado
1	Válvula de sobrellenado	X	X
2	Bomba sumergible	X	X
3	Sistema de control de inventarios	X	X
4	Detección electrónica de fugas en espacio anular	X	X
5	Dispositivo para la purga	X	X
6	Recuperación de vapores	X	X
7	Entrada hombre	X	X
8	Venteo normal	X	X
9	Venteo de emergencia		X
1 0	Venteo de emergencia en tanque secundario		X

Tabla 1. Accesorios en tipos de tanque. Elaborada por ASEA.

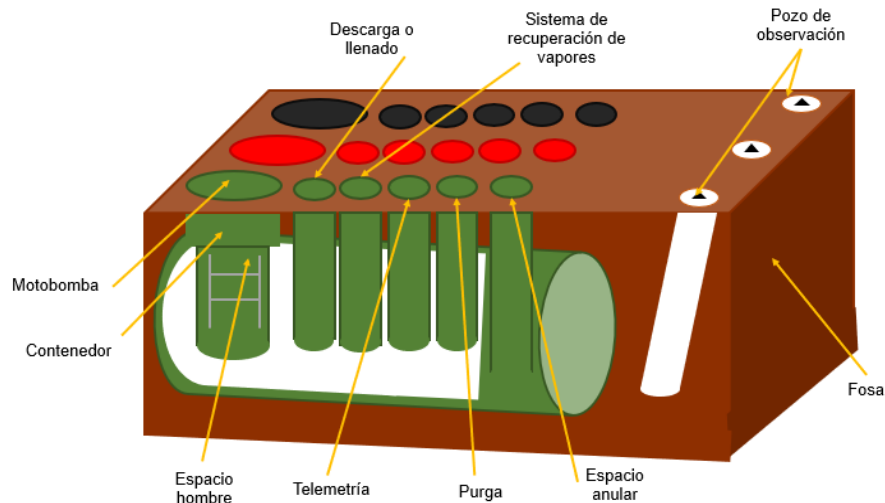


Imagen 3. Distribución en zona de almacenamiento de tanque subterráneo. Elaboración propia.

1.1.1. Registro de motobomba

Este registro como su nombre lo dice contiene la motobomba; tiene como función la distribución de combustible del tanque de almacenamiento de la Estación al dispensario. Además, contiene mangueras metálicas flexibles por donde se realiza la descarga, sellos

mecánicos (botas); encontrados en las conexiones del contenedor para mantener la hermeticidad del de este y así evitar cualquier filtración de líquido al medio ambiente, también deben de contar con sus respectivas abrazaderas. La motobomba debe de estar aterrizada con tierra física, la cual sí atraviesa el contenedor debe tener un conector tipo glándula para permitir su hermeticidad. Se debe revisar que no exista fuga en el tubing; el cual permite mantener la presión. También lleva un sensor conectado a una caja APE y un sello EYS para saber si se encuentra algún líquido dentro y valorar la situación, teniendo en consideración que toque el fondo.

Cuenta con dos tapas la primera es la tapa del registro la cual debe garantizar hermeticidad y la segunda es la propia del contenedor, no debe de haber obstrucción, este contenedor puede ser de fibra de vidrio o polipropileno. Se tiene un acceso al tanque, llamado espacio hombre, y como nombre lo indica este permite el acceso a una persona para poder realizar el mantenimiento y limpieza del tanque, con todas las medidas de seguridad con el equipo pertinente indicado en los procedimientos internos, basados en las normas respectivas.



Imagen 4. Registro de motobomba. Tomada en sitio.



Imagen 5. Sellos mecánicos (botas) con abrazadera suelta. Tomada en sitio.



Imagen 6. Glándula de tierra física en contenedor motobomba. Tomada en sitio.

Las bombas son máquinas que ayudan a transportar líquidos, existen diferentes tipos de bombas como se muestra en el siguiente diagrama, teniendo en cuenta que tiene el mismo objetivo ocupan diferentes principios para la extracción, por ejemplo, la bomba centrífuga tiene como parte más importante el impulsor, ya que con él es capaz de transportar el líquido a través de un tipo hélice. En el caso de las Estaciones de Servicio las bombas que se ocupan son las sumergibles, estas se ubican en la clasificación de desplazamiento positivo, su medio de transporte es por un sistema de rotación en elevación. Asimismo, se coloca en el registro superior con respecto a la inclinación para evitar el arrastre de sedimentos.

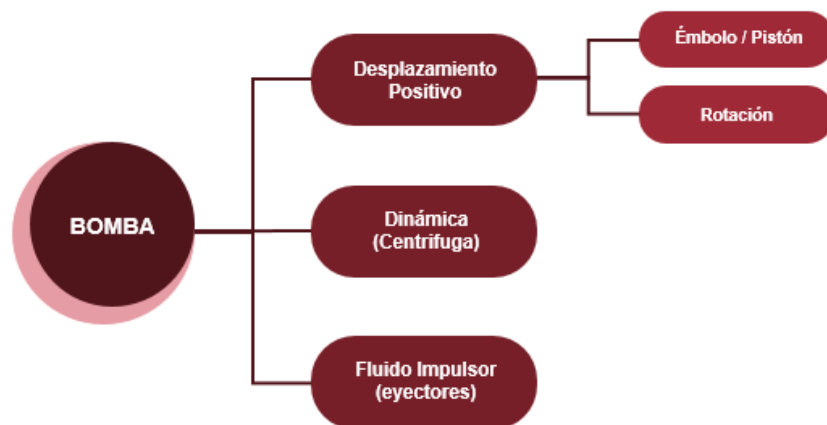


Imagen 7. Tipos de bombas. Elaboración propia.

En el diseño de la Estación de Servicio como toda máquina se parte de la importancia de la eficiencia y potencia, por ello se debe considerar el tipo de bomba, siendo este el caso una motobomba, la cual permite tener la función de un motor como máquina motriz (permite generar trabajo a partir de energía) y una bomba sumergible para extraer líquidos, esto a través de mangueras de succión y descarga, por esta razón una parte a considerar será la Carga de Succión Neta Positiva, ya que debe de encontrarse a una altura que proporcione la mayor eficiencia para el transporte de combustibles.

$$(\text{NSPH})_D = \frac{P_{\text{atm}} - P_{\text{abs}}}{\gamma} + h_m$$

$$P_{\text{abs}} = P_{\text{manométrica}} + P_{\text{atmosférica}}$$

La presión considerada en la obtención de la presión absoluta va a depender de diversos factores como la presencia de ruido, vibración, temperatura, caída en las curvas o la capacidad de carga y eficiencia, además del paso del tiempo por los daños que se lleguen a producir en el impulsor por picaduras y erosión, ya que se encuentran sujetos al fenómeno poco favorable llamado cavitación; donde pequeñas trazas de gas se presentan, como sería en el caso de las Estaciones de Servicio. Por esta razón se debe cambiar la presión atmosférica por la presión de vapor, también considerando el hecho de la ubicación de la bomba en elevación, la presión se encontraría negativa obteniendo pérdidas de carga negativas.

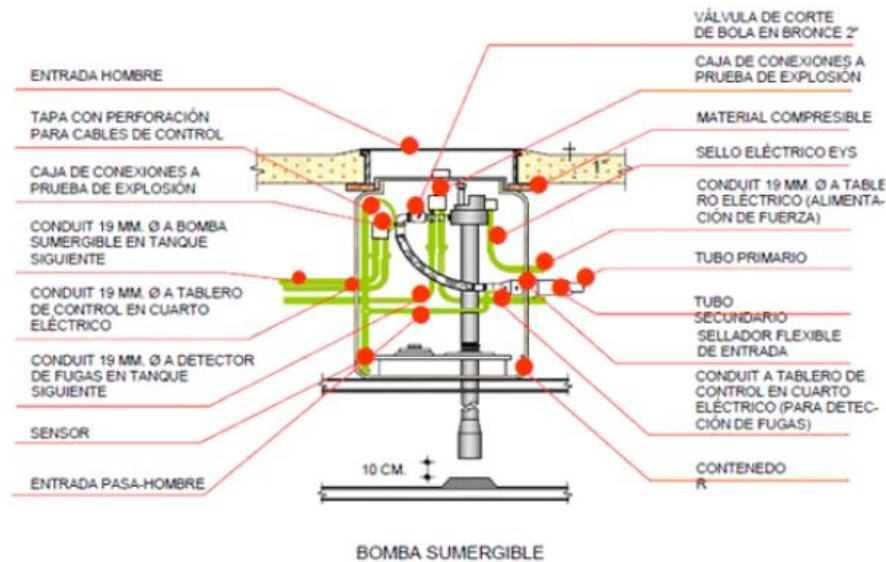


Imagen 8. Esquema de contenedor de motobomba. Elaborada por la Asea.

Para conocer la eficiencia de las bombas en la Estación de Servicio, primero se debe de considerar el tipo de flujo, a partir del número de Reynolds (este será laminar, transitorio o turbulento dependiendo del valor calculado).

Flujo laminar $Re < 2,300$

Flujo de transición $2,300 < Re < 3,100$

Flujo turbulento $Re > 3,100$

$$Re = \frac{\text{Fuerzas inerciales}}{\text{Fuerzas viscosas}} = \frac{\rho \cdot d \cdot v}{\mu} = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

Teniendo en cuenta que el cálculo de eficiencia es el siguiente, se requiere conocer las potencias tanto de entrada como la hidráulica, partiendo el gasto, carga estática total (puede partir de la Ecuación de Bernoulli), peso específico y altura

$$\eta = \frac{\text{Potencia hidráulica}}{\text{Potencia de entrada}} = \frac{W_B}{W}$$

$$W_B = \frac{Q \cdot H_B \cdot \gamma}{h}$$

$$\gamma = \rho \cdot g$$

$$Q = v \cdot A$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} + H_B = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + \sum h$$

Para conocer la pérdida de carga total en tubería es la suma de las pérdidas por fricción y por accesorios que se encuentren, teniendo en cuenta que en tuberías lisas la rugosidad relativa (ϵ/d) es 0. Para el cálculo de pérdidas por fricción se ocupa la ecuación de Darcy-Weisbach

$$h_L = f \frac{L}{d} \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Teniendo en cuenta que para flujo turbulento se utiliza la ecuación de Colebrook para calcular el factor de fricción

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log_{10} \left(\frac{\epsilon}{d} \frac{2.51}{3.7 \text{ Re} \cdot \sqrt{f}} \right)$$

$$f = \frac{2.51}{\left[\ln \left(\frac{\epsilon}{3.7 \cdot d} + 5.74 \text{ Re}^{0.9} \right) \right]^2}$$

Y para la pérdida por accesorios (menores) es

$$h_m = \sum K_m \left(\frac{v^2}{2 \cdot g} \right)$$

1.1.2. Registro de telemetría

Este registro tiene conexión a la consola del sistema de control de inventarios, de los sensores (motobomba, espacio anular y dispensario), al igual del inventario de producto, como la cantidad de combustible que se tiene junto con el volumen de agua (no debe de haber agua), en una inspección se debe de observar el cable visible sin daños dañado.



Imagen 9. Registro de telemetría de tanque de diésel. Tomadas en sitio.



Imagen 10. Registro de telemetría de tanque de gasolina regular. Tomada en sitio.



Imagen 11. Consola del sistema de control de inventarios. Tomada en sitio.

1.1.3. Registro de espacio anular

Este registro se encuentra en la parte más baja del tanque, entre la capa interna y externa del tanque, sirve principalmente para saber si existe alguna presencia de líquido (filtración) en el espacio del tanque. Si es de producto se logra suponer la existencia de una fractura en la capa interna del tanque, por otro lado, al ser agua el fluido el problema de fractura está en la parte externa del tanque y en la fosa, es decir, que se filtró agua en un cuerpo o manto freático. Por tal motivo este tubo tiene un sensor, el cual se activa la

alarma tanto visual como sonora al existir este problema en la consola del sistema de control de inventarios.



Imagen 12. Registros de espacio anular de tanque regular. Tomada en sitio.

1.1.4. Registro de purga

Este registro sirve principalmente para liberar la presión del tanque, también de existir el problema con volumen de agua marcado en el sistema de control de inventarios, se requiere succionarla partiendo de la diferencia de fases, se caracteriza principalmente por la tapa ciega que se enrosca. Sin embargo, de existir sedimentos, se requerirá una limpieza de tanque.



Imagen 13. Registro de purga de tanque Premium con tapa. Tomada en sitio.



Imagen 14. Registro de purga de tanque Premium. Tomada en sitio.

1.1.5. Registro de recuperación de vapores

Este registro principalmente se ocupa en la fase I al momento de descargar el producto, a través de una manguera con diámetro más pequeño, la cual se instala un extremo a la pipa y otro en este registro, todos los vapores generados en el procedimiento se regresan del tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio a la pipa (auto-tanque), a través de un sistema de succión a la pipa.

La manguera debe de estar en buenas condiciones, es decir, no debe de tener daño, fisuras o fracturas, al igual que todos los conectores no deben de estar dañados y que sus componentes embonen de manera correcta, creando un ajuste hermético en la boquilla correspondiente. En la inspección se presiona la válvula; esta debe rebotar al momento de presionarla para generar un sello, previniendo el escape de gases, además la boquilla debe de contar con una tapa con empaque y un maneral para su apertura.



Imagen 15. Registro de recuperación de vapores de tanque regular. Tomada en sitio.



Imagen 16. Registro de recuperación de vapores de tanque diésel. Tomada en sitio.

1.1.6. Registro de descarga

Este registro sirve principalmente para abastecer el tanque de combustible, por medio de una manguera de diámetro mayor a la de recuperación de vapores, por lo tanto, para evitar fugas se debe asegurar nuevamente el buen estado de la manguera y conectores (no estén golpeados o dañados); se ajusta herméticamente a la boquilla del registro.

Este registro contiene un contenedor; llamada contenedor oruga, el cual su función es lograr el ajuste hermético al momento de la descarga de gasolinas o diésel, este además tiene una válvula de sobrellenado (coloquialmente llamado “papalote”), la cual permite un 95% de la capacidad total del tanque; debe de estar a 45 grados, por lo que al estar en su capacidad máxima se cierra, para poder comprobar si esta funciona de manera adecuada se puede hacer echándole aire y ver si se cierra. Cuando queda producto en el contenedor para poder vaciar el producto derramado, se jala la cadena de dren que permite el paso de producto, esta se mantiene cerrada para que no entre partículas sólidas. En una inspección para poder saber si el contenedor no tiene fracturas o está en mal estado se hace la prueba de contención (tiene la capacidad de retener 19 litros). Se coloca producto en este, se deja un tiempo y se comprueba que el nivel del líquido no haya descendido.

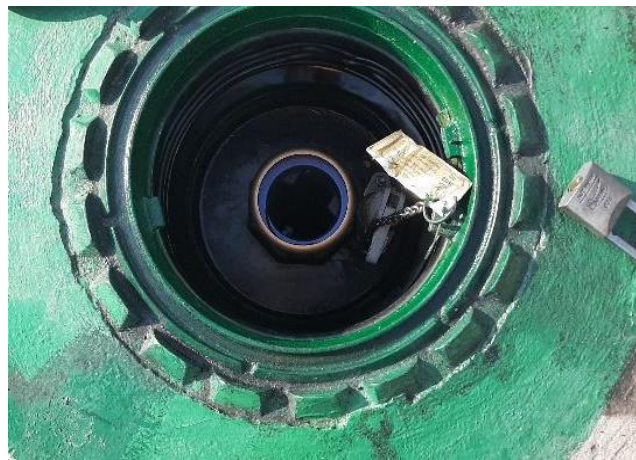


Imagen 17. Registro de llenado de tanque regular. Tomada en sitio.



Imagen 18. Registro de llenado de tanque Premium. Tomada en sitio.

1.2. Pozos

Estos deben de tener un tubo liso de 102 mm (4 [pg]) de diámetro interior, cédula 40 u 80, en material de polietileno de alta densidad o PVC, con ranuras de 2.5 mm en su parte inferior y tapa roscada en su extremo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce.

1.2.1. Observación

Estos registros deben contar con cemento pulido y material epóxico para evitar la filtración de algún líquido. En el contenedor se encuentra un tubo donde se lleva una tapa hermética y en algunos casos con sensor. La tapa metálica del registro también debe de ser hermético (con empaque). Este se encuentra ubicado afuera del tanque dentro de la fosa, en la parte más baja, ya que, permite identificar si existe alguna filtración del tanque, identificando algún daño al medio ambiente o filtración del agua ocasionado por una fractura en la pared de mampostería de la fosa.

Número de tanques en la misma fosa	Pozos requeridos	Ubicación en la fosa
1	1	Cerca del extremo más bajo del tanque
2 a 4	2	En esquinas diagonales
Más de 4	Variable	A definir según posición de los tanques

Tabla 2. Pozos de observación por número de tanques. Elaborado por ASEA.



Imagen 19. Tapa metálica del pozo de observación. Tomada en sitio.



Imagen 20. Pozo de observación. Tomada en sitio.

1.2.2. Monitoreo

Este se instala en la parte más baja por donde pasa la corriente de agua, si se conoce el sentido de escurrimiento del agua subterránea. Sirve para identificar si hay una anomalía o incremento en el nivel del agua del terreno. Estos se colocan sobre el área del terreno de la Estación de Servicio. Se identifican porque van pintados de color amarillo con el triángulo negro.



Imagen 21. Pozo de monitoreo. Tomada en sitio.

1.3. Zona de dispensarios

Los dispensarios deben de estar sobre una base de concreto, llamada isla, a los lados deben de encontrarse las porterías aterrizadas, para prevenir cualquier accidente referente al golpes o choques directos al dispensario, además; toda la zona de abastecimiento de combustible a vehículos (despacho), no debe de tener fisuras o fracturado y se necesitará colocar material sellador en las juntas de expansión (permite la dilatación o para evitar la creación de fracturas por la temperatura).



Imagen 22. Pavimento en zona de abastecimiento de combustible con fisura. Tomada en sitio.



Imagen 23. Pavimento en zona de descarga de combustible con fracturas. Tomada en sitio.

Los dispensarios tienen que tener un anclaje a la isla (anclaje a basamentos), es decir, debe estar atornillado o algo similar que no permita el movimiento de este, como todas las partes y accesorios de este (deben encontrarse sin movimiento). Los dispensarios deben tener un contenedor, el cual permite la instalación de todos los accesorios; este no debe tener golpes o abolladuras, al igual que no contener fugas en ningún lado, porque aplican la misma característica de los contenedores de registro.



Imagen 24. Portería aterrizada. Tomada en sitio.

Los accesorios o componentes dentro del dispensario son:

- Mangueras metálicas flexibles; pueden ser para transportar producto o para contener cableado eléctrico.
- Medidor y pulsador; son conectores para tubería de despacho de productor.
- Válvula Shut-off (válvula de corte rápido), sirve para fundirse o botarse cuanto llega a una alta temperatura con la finalidad de cortar el suministro, cuando suceda una chispa o fuego en la zona de dispensario, para que no se siga hasta la zona de tanques, creando una explosión o un incidente mayor.
- Filtro; Atrapa las partículas sólidas y residuos que provienen del tanque en el producto.

- Conector tipo glándula de tierra física; garantiza la hermeticidad en el contenedor.
- Tierra física; sirve para aterrizar el dispensario.
- Abrazadera; aprieta los extremos del sello mecánico.
- Sellos mecánicos (bota); permite la conexión de mangueras o accesorios de manera hermética.
- Sello EYS; sello que contiene un compuesto sellador, (compuesto chico) que se coloca para evitar la propagación de chispa a través de los cables eléctrico, está conectado a la tubería eléctrica
- Caja APE; es una caja que tiene un empaque en la tapa para cerrar evitando el chispazo, ya que se encuentra dentro la conexión de cables.

Las partes por fuera de un dispensario son:

- Mangueras para el despacho de combustible y recuperación de vapores; esta no debe tener fisuras o cortes que permita la fuga de vapores o petrolíferos.
- Válvulas Break-away (válvulas de corte rápido); debe de estar en buen estado, ya que se suelta al existir un latigazo, permite el desprendimiento de la manguera del dispensario, para evitar el despegue del dispensario de la isla y causar un accidente.
- Pistola para el despacho de combustible; esta no debe de presentar goteo o fuga de producto al momento de cortar, al accionar el paro de emergencia o cuando se activa la válvula shut-off.
- Sistema de Recuperación de Vapores fase II; permite la recuperación de vapores que se generan al despachar. Este no aplica en todas las zonas, dichas zonas están identificadas en la NOM-004-ASEA-2017; principalmente menciona la zona metropolitana (Algunos municipios del Estado de México y las alcaldías de la Ciudad de México), Monterrey y Guadalajara.



Imagen 25. Componentes y accesorios de dispensario. Tomada en sitio.

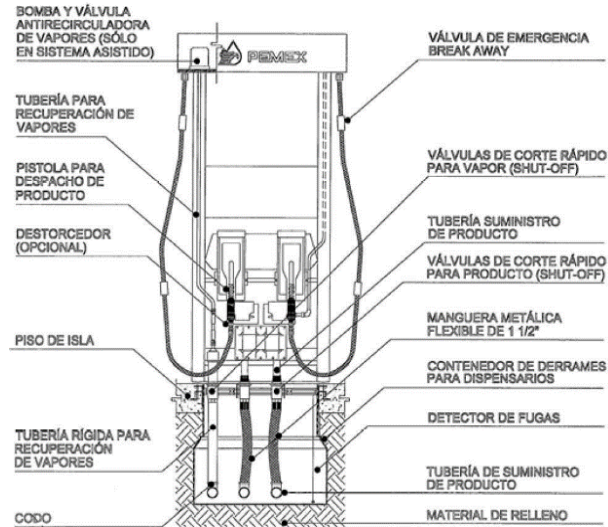


Imagen 26. Esquema de componentes del dispensario. Elaborado por ASEA.

1.4. Cuartos

Todos los cuartos deben de contar con su identificación correspondiente a la Norma de lo que se almacena o para conocer la función a realizar, por lo que, solo se permite almacenar, o contener únicamente lo que es específico de cada área. Además, es importante las condiciones de seguridad de las instalaciones (techos, paredes, escaleras, rampas, etc), áreas y edificios para prevenir riesgos, como lo marca la NOM-001-STPS-2008.

1.4.1. Oficinas/despacho

Es donde se encuentra toda la parte documental, la consola del sistema de control de inventarios y el encargado o responsable de la Estación de Servicio.

1.4.2. Cuarto de sucios

Este cuarto almacena todos los residuos que no son peligrosos (basura en general), que se generan a partir de las actividades de operación y mantenimiento.



Imagen 27. Cuarto de sucios identificado. Tomada en sitio.

1.4.3. Cuarto de eléctrico

En este cuarto se encuentran todas las conexiones eléctricas de la Estación de Servicio, los cuales están señalados e indicados debidamente a su función, tiene como

sistema de seguridad sellos EYS con compuesto aislante, para evitar la propagación de cualquier chispa producida por los cables.

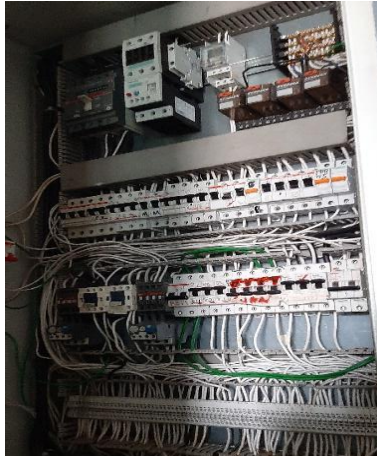


Imagen 28. Tablero eléctrico. Tomada en sitio.



Imagen 29. Conexiones eléctricas identificadas. Tomada en sitio.

1.4.4. Cuarto de máquinas y/o cuarto de tablero eléctrico

Todo el equipo hidroneumático debe de estar aterrizado, asimismo cumplir o tener la capacidad requerida para el correcto funcionamiento en las operaciones desarrolladas en la Estación de Servicio y una buena técnica es aislarlos por si pasa algún derrame o inundación estos no se vean afectados.



Imagen 30. Cuarto de máquinas identificado. Tomada en sitio.

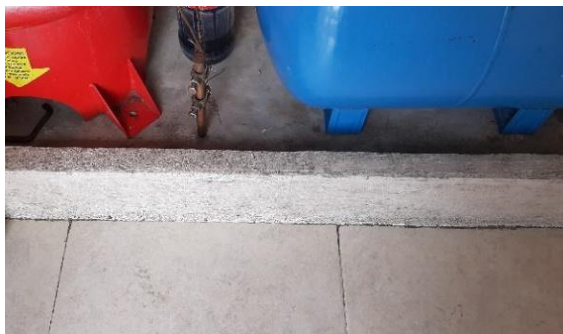


Imagen 31. Equipo hidroneumático aterrizado. Tomada en sitio.

1.4.5. Almacén de residuos peligrosos

Se conoce como residuo peligroso a todo aquello que tienen las características de ser corrosivo, reactivo, tóxico, inflamable o biológicamente infeccioso, tales como trapos impregnados de producto, botellas de aceites y aditivos, los lodos provenientes de los desazolves de rejillas. Este lugar oculta los contenedores o tambos de 200 litros que aloja en su interior residuos peligrosos, este almacén contará con una altura no menor a 1.80 m. con ventilación o un área asignada únicamente para ello.

Estos residuos se manejan de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y las Disposiciones Administrativas de Carácter General que emita la Agencia.



Imagen 32. Residuos peligrosos separados. Tomada en sitio.



Imagen 33. Almacén de residuos peligrosos identificado. Tomada en sitio.

2. Documental

2.1. Análisis de riesgo

Este análisis debe de estar creado por una persona moral de reconocimiento nacional o internacional. Es un documento donde se plasma los estudios realizados para la creación de la Estación de Servicio, además de escenarios en los que está sometidos en su funcionamiento, tales como los fenómenos geográficos, climáticos, químico, etc. Este no tiene un tiempo de vigencia, sin embargo, se recomienda cambiarlo cada 5 años.

2.2. Programa anual de mantenimiento

Documento se crea con el objetivo de realizar actividades en la Estación de Servicio de manera preventiva y correctiva, para corregir situaciones de riesgos e interrupciones repentinas en la operación de equipos e instalaciones, además de conocer el estado de las instalaciones y equipos para así reparar o sustituirlos si se encuentran dañadas o fuera de función, como lo es:

- Verificar el funcionamiento seguro de los equipos relacionados con la operación;
- Asegurar que los materiales y refacciones cumplan con las especificaciones;
- Testificar las revisiones y pruebas periódicas a los equipos;
- Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante;
- Revisar las acciones correctivas resultantes del mantenimiento;
- Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño;
- Definir los criterios o límites de aceptación; la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante; las buenas prácticas de ingeniería; los requerimientos regulatorios y las políticas del Regulado.

2.3. Pruebas de hermeticidad

Documento el cual estipula que los tanques son herméticos, ya que estas pruebas se deben de realizar cada año con producto en el tanque, la prueba inicial es antes de todas las instalaciones cerrada con las líneas de productos, se tiene un lapso de 5 años antes de que se requiera las pruebas de forma anual (en funcionamiento).

2.4. Certificado de limpieza ecológica

Documento indica la fecha cuando se realizó la limpieza y desazolve de los drenajes, esta se realiza cada 90 días, por una empresa especializada en la rama, con permiso para dicha actividad. Y la limpieza de rejillas de forma interna se debe efectuar cada 30 días.

2.5. Manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos

Documento que se entrega junto con el certificado de limpiezas ecológicas, emitido por una empresa registrada y con permiso emitido por la SEMARNAT; donde comprueba y avale que se va a encargar de transportar los residuos del drenaje, al igual de las trampas ecológicas (lodo de desazolve y agua contaminada con producto) a un lugar específico de confinamiento, donde no represente un problema o afectación ambiental.

Cabe mencionar que el transporte de estos residuos está basado de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000 por el riesgo en la manipulación de sustancias químicas peligrosas.

2.6. Dictamen de Instalaciones eléctricas

Documento el cual debe ser otorgado por una unidad de inspección (UVIE) acreditada y aprobada por las autoridades pertinentes, dando fe de que todas las instalaciones eléctricas cuentan con todas las precauciones y aislamientos necesarios para la seguridad en operación. Tiene una vigencia de 5 años.

2.7. Prueba inicial del Sistema de Recuperación de Vapores

Las pruebas para el Sistema de Recuperación de Vapores son consideradas en el estudio para la fase II en la Estaciones de Servicio, estas pruebas iniciales deben de ser elaboradas cuando todo el sistema esté instalado dentro de los 90 días de la operación. Elaborando un informe por un laboratorio especialista. Dichas pruebas se basan en los cálculos de la NOM-004-ASEA-2017, con la finalidad de reducir la contaminación de antecedentes tales como; emisiones de dióxido de carbono, efecto invernadero y calentamiento global.

2.8. Pruebas periódicas del Sistema de Recuperación de Vapores

Para realizar y desarrollar las pruebas del Sistema de Recuperación de Vapores los laboratorios parten sus procedimientos, junto con sus los cálculos de la Ley Combinada de los Gases; es el conjunto de cuatro leyes principales considerando un gas ideal, las cuales son:

Ley Combinada de los Gases

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Ley de Boyle (temperatura constante)

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

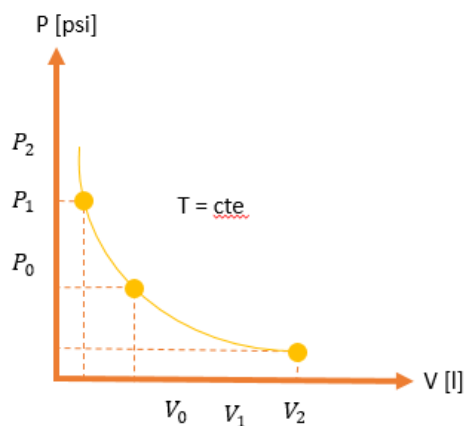


Imagen 34. Gráfica de la Ley de Boyle. Elaboración propia.

Ley de Gay-Lussac (volumen constante)

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

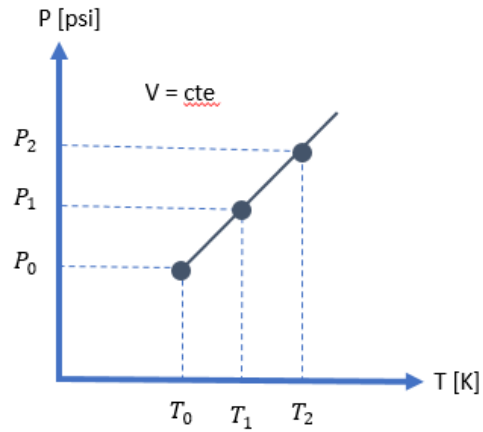


Imagen 35. Gráfica de la Ley de Gay-Lussac. Elaboración propia.

Ley de Charles (presión constante)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

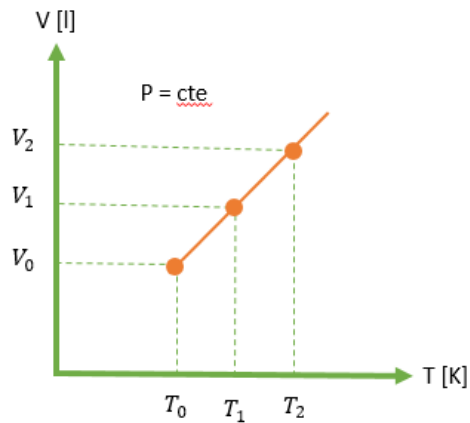


Imagen 36. Gráfica de la Ley de Charles. Elaboración propia.

Ley de Avogadro (dos volúmenes iguales de distintas sustancias con iguales condiciones tienen el mismo número de partículas)

$$PV = nRT$$

R=Constante de los gases ideales $\left[\frac{\text{atm}\cdot\text{l}}{\text{mol}\cdot\text{K}} \right]$

n=Número de moles [Adm]

El procedimiento para ejecutar el informe de las pruebas del SRV, es el siguiente; considerando teniendo en consideración un rango de – 1,494.53 [Pa] a 498.18 [Pa] (- 6.0 a 2.0 pulgadas columna de agua [pca])

1. Determinación de la presión estática en 5 [pca].
2. Funcionamiento de la apertura de la válvula de presión/vacío.
3. Determinación de la presión estática en 2 [pca].
4. Interconexión de tuberías y líneas de vapores en los tanques de almacenamiento y dispensarios.
5. Prueba de Retropresión Dinámica.
6. Tasa volumétrica (aire/líquido).

Al transcurrir las 24 horas, posteriores al finalizar las pruebas, pero no mayor a 72 horas, se continúa con los cálculos que a continuación se desglosan, con el objetivo de conocer la eficiencia del sistema en la Estación de Servicio.

7. Cuantificación de la Tasa volumétrica (vapor/líquido).

Esta prueba tiene como objetivo determinar el factor de emisión de la Estación de Servicio, a través de la muestra con 10 vehículos, con flujo máximo en la pistola de despacho, despachando 15 [L] por cada uno.

$$V_u = \left(\frac{T_u}{T_1}\right) \left(\frac{P_1}{P_u}\right) V_1$$

Punto de medición/muestra

P_1 =Presión absoluta [Pa]

T_1 =Temperatura [K]

V_1 =Volumen de vapores [m^3]

Zona (in situ)

P_u =Presión atmosférica [Pa]

T_u =Temperatura ambiente [K]

V_u =Volumen de vapores corregidos [m^3]

$$T_v = 100 \left(\frac{V_u}{L}\right)$$

T_v =Tasa volumétrica vapor/líquido [%]

L =Volumen de gasolina suministrado por vehículo [m^3]

V_u =Volumen de vapores corregidos [m^3]

8. Prueba de eficiencia en la Unidad procesadora de vapores.
9. Prueba de eficiencia del SRV.

Esta prueba se realiza aleatoriamente entre los carros para recolectar los vapores de la fase II en la Estación de Servicio. Por esta razón se toma una muestra (así conocer los resultados que se tendrían en la población) de Hidrocarburos Totales (HCT) y gases de combustión considerando una humedad del 2% y teniendo presente en todo momento en sitio de la temperatura. Primero se corrigen los volúmenes de las muestras tomadas a los vehículos

$$V = \left(\frac{T}{T_m}\right) \left(\frac{P_m}{P}\right) V_m$$

Punto de medición/muestra

P_m =Presión absoluta [Pa]

T_m =Temperatura [K]

V_m =Volumen de vapores [m^3]

Zona (in situ)

P =Presión atmosférica [Pa]

T =Temperatura ambiente [K]

Después se calcula el factor de emisión, por medio de las líneas de venteo al suministrar gasolina en cada despacho, considerando que la presión estándar es a 101,325 pascales, temperatura estándar es 273.15 kelvin y el volumen del gas ideal a condiciones estándar con la presión y temperatura consideradas anteriormente es de 22.414 metros cúbicos por kilomol.

$$M_{rel} = \frac{MW \cdot v_i \cdot c_i}{MV \cdot G_i}$$

$$MV = (22.414) \left(\frac{T}{273.15}\right) \left(\frac{101325}{P}\right)$$

MW =Masa molecular del gas HCT de calibración $\left[\frac{kg}{kmol}\right]$

G_i =Volumen de gasolina del suministro [m^3]

c_i =Concentración de HCT del suministro $\left[\frac{ppmv}{106}\right]$ ó $\left[\frac{\% \text{ Volumen}}{102}\right]$

Zona (in situ)

MV =Volumen molar del gas ideal corregido $\left[\frac{m^3}{kmol}\right]$

v_i =Volumen de vapores corregido [m^3]

Esta ecuación solo aplica si se obtiene un resultado menor a 2 [pca], al transcurrir 5 min, a los gastos en cada intervalo para cada presión

$$V_{\text{real}} = V_{\text{total}} \cdot (1-H)$$

V_{total} = Volumen total de Emisiones fugitivas [m^3]

H = Grado de hermeticidad del SRV [Adm]

El grado de hermeticidad será necesario para afectar el gasto máximo para la presión final, corregidos por las Emisiones Fugitivas.

$$H = \frac{(P_{\text{abs}} - P_{\text{min}})}{(P_{\text{ini}} - P_{\text{min}})}$$

P_{ini} = Presión inicial de la prueba (2 [pca])[Pa]

P_{abs} = Presión final de la prueba (máxima emisión)[Pa]

P_{min} = presión mínima de emisión [Pa]

Criterios

$P_{\text{abs}} = P_{\text{ini}}$ por lo que $H=0$ no se tienen Emisiones Fugitivas

$P_{\text{abs}} = P_{\text{min}}$ por lo que $H=0$ se cumple el mínimo de hermeticidad el SRV

$P_{\text{abs}} < P_{\text{min}}$ por lo que $H < 0$ no cumple la hermeticidad el SRV

Es necesario el cálculo de volumen total del periodo de monitoreo, en el cual se tomarán en cuenta intervalos de presión de 0.25 [pca], el gasto volumétrico en cada intervalo se obtendrá conforme la siguiente tabla de acuerdo a el número de mangueras que se tengan en la Estación de Servicio.

$$V_{\text{total}} = \sum_{i=1}^n t_i \cdot q_i$$

t_i = Tiempo en cada intervalo [min]

q_i = Gasto volumétrico de emisiones fugitivas en cada intervalo $\left[\frac{\text{m}^3}{\text{min}} \right]$

n = Intervalos de presión

Número pistolas	Rango de Presión P en pca	Ecuación de Q (Rango en Flujo en m3/min)
Menor 7	0.00 a 0.99	$Q = (-0.000484272 \cdot P_2) + (0.001682208 \cdot P) - (0.000070800)$
	1.00 a 1.99	$Q = (-0.000124608 \cdot P_2) + (0.001081824 \cdot P) - (0.0000167088)$
	2.00 a 3.50	$Q = (-0.00003948 \cdot P_2) + (0.000722160 \cdot P) - (0.000481440)$
7 - 12	0.00 a 0.99	$Q = (-0.000532416 \cdot P_2) + (0.001823808 \cdot P) - (0.000079296)$
	1.00 a 1.99	$Q = (-0.0000138768 \cdot P_2) + (0.001155456 \cdot P) - (0.000198240)$

Tabla 3. Gasto volumétrico en cada intervalo. Elaborado por ASEA.

Después del periodo de monitoreo se debe de obtener el gasto volumétrico promedio de las Emisiones Fugitivas a partir del volumen total y el tiempo total de duración de la prueba (t_{total} [h])

$$Q_{prueba} = \frac{V_{total}}{t_{total}}$$

La relación de presión lleva a encontrar el gasto másico de las Emisiones Fugitivas de la prueba, para encontrar el factor de Emisiones Fugitivas E_{RP} $\left[\frac{kg}{m^3}\right]$

$$M = \frac{Q_{prueba} \cdot C \cdot MW}{MV \cdot 100}$$

C= Concentración de HCT base propano o butano [%]

$$E_{RP} = \frac{M \cdot T}{G}$$

G=Volumen de gasolina suministrada en la prueba

Gasto másico de Emisiones Fugitivas relacionadas con la presión en la prueba

$$M = \frac{Q \cdot C \cdot MW}{MV \cdot 100}$$

Se calcula el gasto volumétrico de emisiones Q $\left[\frac{m^3}{h}\right]$

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i \cdot t_i)}{\sum_{i=1}^n (t_i)}$$

Se calcula el factor de Emisiones Fugitivas relacionadas con la presión en $\frac{kg}{m^3}$

$$E_{PRF} = \frac{M \cdot t_{act}}{G_{act}}$$

t_{act} =Tiempo de duración de la prueba [h]

M=Gasto másico de Emisiones Fugitivas $\left[\frac{kg}{h}\right]$

G_{act} =Volumen de gasolina suministrado durante la duración de la prueba [m^3]

Se calcula el tiempo mínimo de respuesta para presurizar espacio o volumen ocupado por vapores de gasolina en el interior del tanque de almacenamiento (Ullage)

$$t_{pi} = \frac{V}{Q_N} \left(\frac{P_{atm} + 498.18}{P_{atm}} - 1 \right)$$

V =Ullage total afectado por la prueba [m^3]

P_{atm} =presión atmosférica [Pa]

Q_N =Caudal volumétrico de nitrógeno introducido al sistema [$\frac{m^3}{min}$]

Eficiencia de Destrucción y/o Remoción (EDR) de HCT

$$EDR = \left(1 - \frac{M_S}{M_E} \right) \cdot 100$$

M_E =Masa de HCT que entra a la Unidad procesadora de vapores [kg]

M_S =Masa de HCT que entra a la Unidad procesadora de vapores a la atmósfera [kg]

$$M_{total} = M_1 + M_3 + M_4 + M_5$$

M_1 =Factor de emisión másico en el punto 1 [$\frac{Kg \text{ HCT}}{m^3}$]

M_3 =Factor de emisión másico en el punto 3 [$\frac{Kg \text{ HCT}}{m^3}$]

M_4 =Factor de emisión másico en el punto 4 [$\frac{Kg \text{ HCT}}{m^3}$]

M_5 =Factor de emisión másico en el punto 5 [$\frac{Kg \text{ HCT}}{m^3}$]

Al final se obtiene la eficiencia de Sistema de Recuperación de Vapores, la cual debe de ser mayor a 95%

$$EFI = \left(1 - \frac{M_1 + M_3 + M_4 + M_5}{M_1 + M_2} \right) \cdot 100$$

M_n =Factor de emisión másico en los puntos [$\frac{Kg \text{ HCT}}{m^3}$]

M_2 =Factor de recuperación másico en los puntos [$\frac{Kg \text{ HCT}}{m^3}$]

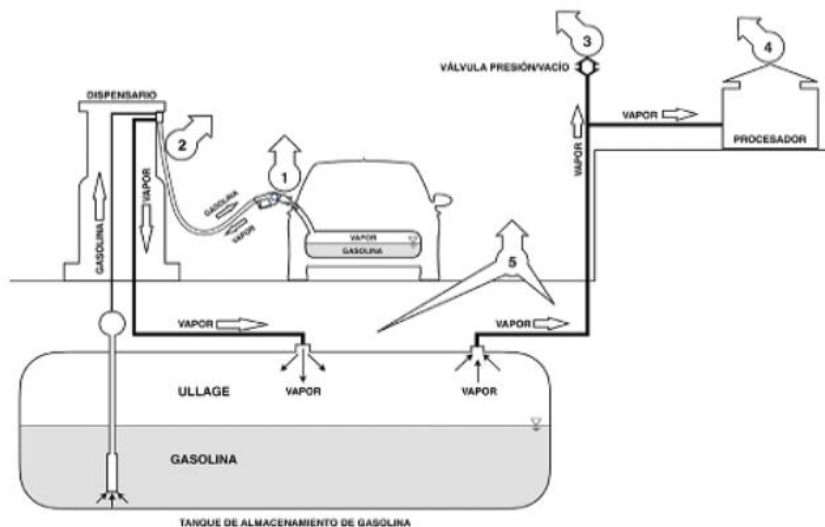


Imagen 37. Esquema fase II del Sistema de Recuperación de Vapores. Elaborada por ASEA.

Punto 1: Interface pistola vehículo.

Punto 2: Regreso a través de la línea de retorno al tanque de almacenamiento.

Punto 3: Válvula de presión/vacío del tubo de venteo.

Punto 4: Procesador de vapores de gasolina (si es que se cuenta con éste), y

Punto 5: Emisiones relacionadas con la presión.

2.9. Programa mensual de detección de derrames y fugas

Este documento se hace partiendo de un escenario donde se detecten situaciones de riesgo en la parte de seguridad operativa y protección al ambiente, tomando como base la información del sistema de control de inventarios con la activación de alarmas audibles y visibles.

2.10. Procedimientos

Estos procedimientos son documentos que indican la manera para realizar las actividades de mantenimiento y operación, por lo que son de manera interna, pero deben de contener las siguientes actividades en específico necesariamente.

- Procedimiento para la recepción de Auto-tanque y descarga de productos inflamables y combustibles a tanque de almacenamiento.
- Procedimiento de suministro de productos inflamables y combustibles a vehículos.
- Preparación y respuesta para las emergencias (Fuga, derrame, incendio, explosión).
- Investigación de Accidentes e Incidentes (Referenciado a la NOM-019-STPS-2011, la cual sugiere una guía para mejorar la investigación).
- Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas eléctricas.
- Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas con productos.

- Trabajos peligrosos con fuentes que generen ignición (soldaduras, chispas y/o flama abierta).
- Trabajos en alturas con escaleras o plataformas superiores a 1.5 m.
- Trabajos en áreas confinadas.

2.11. Bitácoras

Documentos que permiten tener un control y verificación sobre las actividades de mantenimiento, normalmente son libros, sin embargo, también se pueden utilizar ciertos softwares para mejor organización, estas tienen que estar realizadas, firmadas y con folio por una persona autorizada y encargada de la Estación de Servicios. Además, no debe de contar con tachaduras, enmendaduras o rayones de ser así no se aceptará, de ser el caso de cometer una falta, se deberá volver a escribir en otro renglón nuevamente. Las principales bitácoras que se deberán poner a revisión en la norma son:

- Recepción y descarga de productos.
- Limpiezas programadas o no programadas.
- Desviaciones en el balance de producto.
- Incidentes e inspecciones de operación.

3. Trampas de grasas

La trampa de grasas es el lugar donde desembocan los registros de la Estación contaminados de grasa, es decir, contiene el agua con producto derramado en zona de dispensarios, la Norma dictamina que debe de tener dos fases, por tal motivo esta se divide en dos trampas con una conexión a 45°; donde se dividen los líquidos por la densidad de elementos mezclados.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

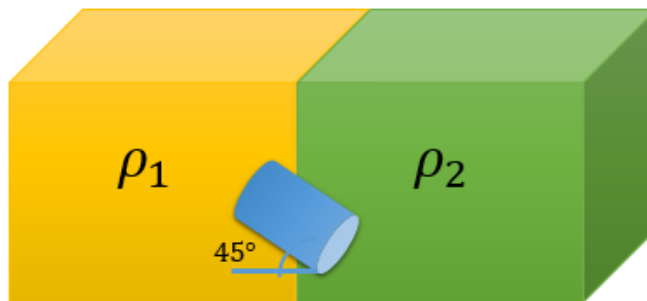


Imagen 38. Esquema de trampa de grasas. Elaboración propia.



Imagen 39. Fase menos densa de la trampa de grasas. Tomada en sitio.

4. Fases de Recuperación de Vapores

Un elemento en las fases de recuperación de vapores dentro de la Estación son las líneas de venteo, aterrizadas con tierra física. En el caso de la tubería de recuperación de vapores para las gasolinas (Regular y Premium) debe llevar una o presión de vacío y en diésel un arrestador de flama o válvula de venteo, accesorios que permiten liberar presión en el tanque a través de la expulsión de vapores.



Imagen 40. Tierra física en líneas de venteo aterrizada. Tomada en sitio.



Imagen 41. Conexión de tubería para válvula de venteo. Tomada en sitio.



Imagen 42. Válvula de venteo y arrestador de flama. Tomada en sitio.

4.1. Fase 0

Esta se produce en el llenado de la producción (refinería) a auto-tanque (pipas) o carro-tanque (transporte que va en la ferro-vías), una manguera se ocupa para descargar producto de producción a las pipas y con otra manguera se regresa el vapor que se llega a desprender de la pipa a la producción.

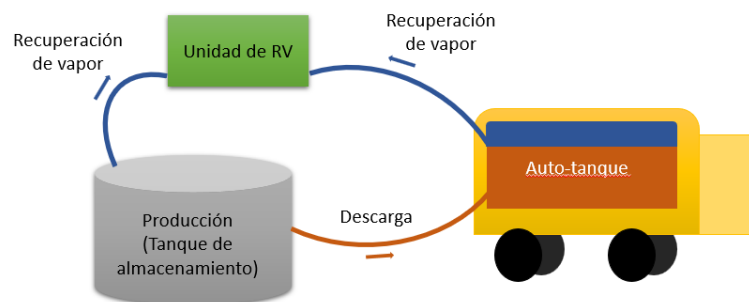


Imagen 43. Esquema de recuperación de vapores fase 0. Elaboración propia.

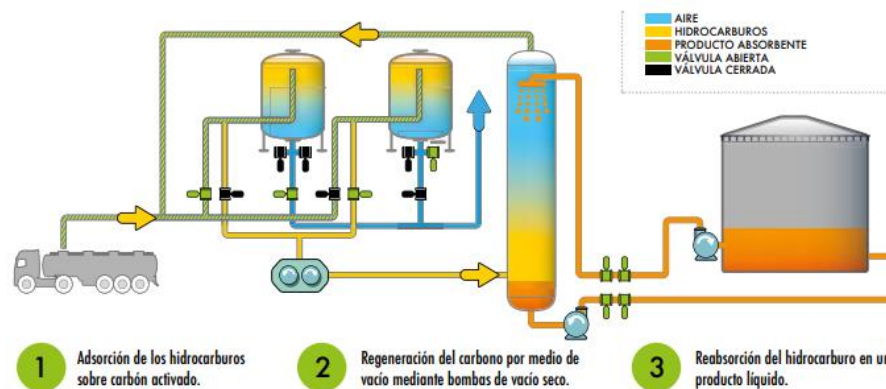


Imagen 44. Proceso de llenado de tanque de almacenamiento a auto-tanque. Elaborada por Petrogas.

4.2. Fase I

Esta fase se da del auto-tanque, al tanque de almacenamiento de la estación de servicio, de igual manera que la fase 0; es a través de dos mangueras, una de descarga del auto-tanque hacia el tanque de almacenamiento de la estación a través de los registros de descarga y la recuperación de vapores, del tanque al auto-tanque; considerando el registro correspondiente.

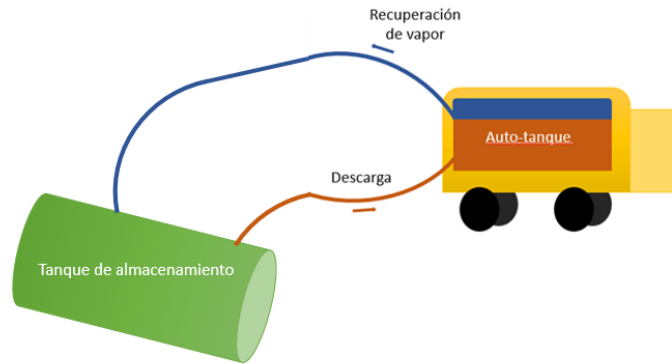


Imagen 45. Esquema de recuperación de vapores fase I. Elaboración propia.

4.3. Fase II

Se desarrolla en la Estación de Servicio, comienza cuando se despacha el combustible al carro, la manguera encargada de esta actividad contiene un canal interior por donde pasa el combustible y otro en el exterior donde pasa el vapor; esto con el propósito de prevenir fugas de producto. El vapor recuperado al momento del despacho pasa por el dispensario; puede tener dos formas de proceso una es mandarlo al tanque y lo que no se condense se manda la válvula de venteo o arrestador de flama, según sea el caso o el vapor se manda a un quemador.

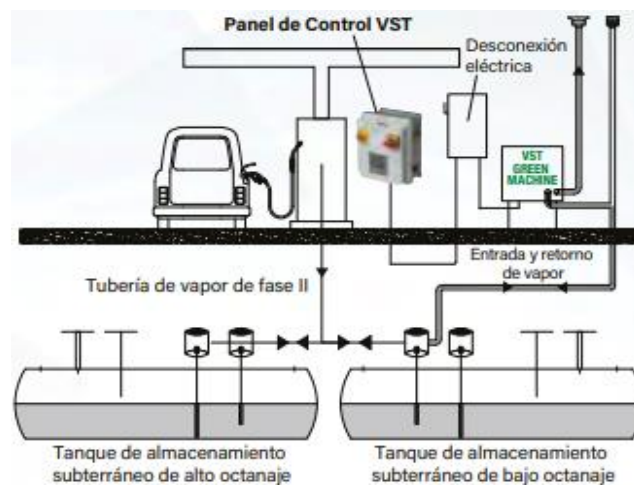


Imagen 46. Esquema del sistema de recuperación de vapores fase II. Elaborada por Petrogas.

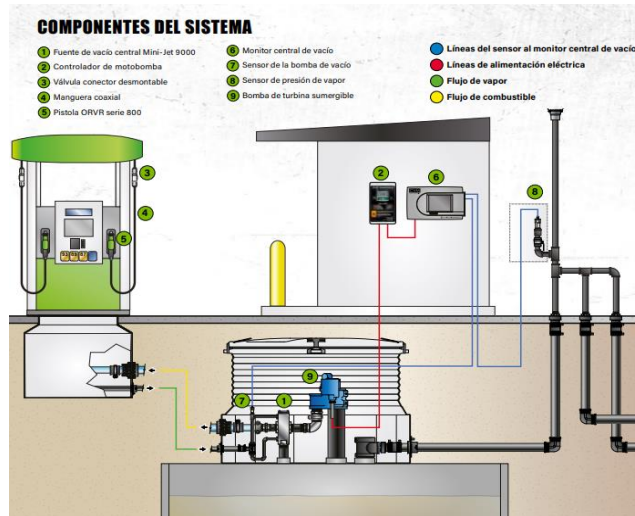


Imagen 47. Componentes que intervienen en la fase II de recuperador de vapores Frankie. Elaborada por Petrogas.

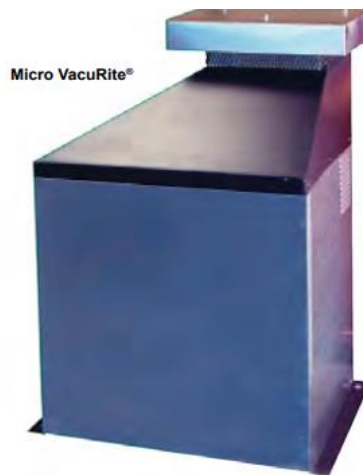


Imagen 48. Quemador de vapor. Elaborada por Petrogas.

5. Extintores

Una parte importante en la prevención de accidentes; es el uso y disponibilidad de los extintores, los cuales deben de ser de fácil acceso y visibilidad, por lo que la NOM-002-STPS-2010 menciona la distancia de instalación de al menos un extintor por cada 200 [m²] de superficie en el área del centro de trabajo por el riesgo tan alto. De igual manera hace referencia a la altura para su posición no menor de 10 [cm] a partir del piso terminado, y no mayor a 150 [cm] comenzando del nivel del piso terminado hasta la parte más alta del extintor, además de protegerlos de daños o condiciones ambientales que puedan afectar su funcionamiento.

Los requisitos de extintores en la Estación de Servicio son extinguir fuego clase A, B y C de 9 kilogramos de Polvo Químico Seco, además de estar señalizado.

Zona o área	Número mínimo de extintores
Área de despacho, por cada isla de despacho	1
Zona de almacenamiento	2
Cuarto de máquinas	1
Edificio de oficinas, por cada 30 m2	2
Área de almacén temporal de residuos peligrosos	1

Tabla 4. Número de extintores por zonas obligatorios. Elaborada por ASEA.



Imagen 49. Señalética de extintor en zona de dispensario. Tomada en sitio.

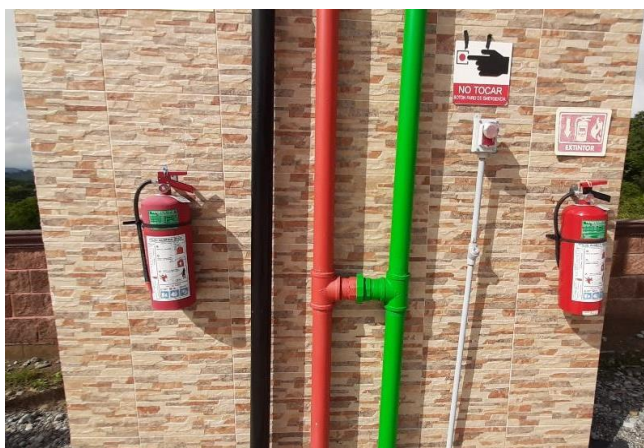


Imagen 50. Extintores en zona de almacenamiento. Tomada en sitio.

6. Paros de emergencia

Su funcionalidad es hacer corte de suministro del combustible y eléctrico para evitar la propagación en caso de presentarse una flama, por tal motivo se debe comprobar que el paro de emergencia funcione, y esté firmemente instalado, es decir, el pulsador o botón tipo hongo; no se encuentre flojo o roto, por esta razón se ejecutan prueba de simulación. El suministro eléctrico instalado en la techumbre, debe de estar conectado a otra fuente, ya que siempre es obligación tener visibilidad por si pasa un accidente en la noche.

Al momento de la inspección se verifica al despachar combustible en cubetas, a la par del accionamiento del paro, esto debe de provocar el corte de suministro sin goteo (fuga), corte de energía en cuartos, pero con visibilidad en zona de dispensarios (luces prendidas instaladas en la techumbre), al igual, paro en el indicador de precio (pantalla visible).

Debe de haber 4 paros como mínimo en la Estación de Servicio, los cuales deben de estar localizados de manera visible y señalados; con color rojo a una altura de 1.70 [m] a partir del piso terminado, su ubicación en partes de la Estación de Servicio es:

- Interior de la oficina de control
- Fachada principal del edificio de oficinas
- Zona de dispensarios (zona de despacho)
- Zona de almacenamiento



Imagen 51. Señalética de paro de emergencia. Tomada en sitio.



Imagen 52. Paro de emergencia en fachada. Tomada en sitio.

7. Señalética

La información importante en la Estación de Servicio parte de la NOM-026-STPS-2008, ya que se encuentra en forma de señalamientos, los cuales permiten procesar las referencias de manera más rápida para tomar acción instantánea, ante cualquier situación que se presente. Se encuentran cuatro tipos: informativa, preventiva, restrictiva y de carácter obligatorio.

7.1. Clasificación de la señalética

Señalización informativa

Es aquella que sirve para dar a conocer al usuario información general, algún servicio o recomendaciones en el lugar. Son de fondo azul con símbolo blanco, porque no representa riesgo.



Imagen 53. Señalización informativa. Elaborada por ASEA.

Nombre	Dimensión	Colores	Ubicación	Reproducción
Verifique marque ceros	25.0 [cm] X 25.0 [cm]	Silueta: blanco Letras: blanco Fondo: azul (PMS 3005 o RAL 5005)	Costados laterales del dispensario y en caso de no poderse ubicar en éstos, se podrán colocar en las columnas o en el lateral del gabinete envolvente del dispensario	Calcomanía autoadherible de vinil o similar.
Estacionamiento	25.0 [cm] X 25.0 [cm]	Silueta: blanco Letras: blanco Fondo: azul (PMS 3005 o RAL 5005)	Áreas de estacionamiento	Calcomanía autoadherible de vinil o similar
Basura	25.0 [cm] X 25.0 [cm]	Silueta: blanco Letras: blanco Fondo: azul (PMS 3005 o RAL 5005)	Módulo de abastecimiento, área de control, área de tanques de almacenamiento	Calcomanía autoadherible de vinil, sobre placa de acrílico o lámina pinto galvanizada o similar

Tabla 5. Especificaciones sobre la señalización informativa. Elaboración propia.

Señalización preventiva

Es aquella de forma triangular de fondo amarillo con símbolo negro que sirven para prevenir a un conductor de sobre algún peligro en su camino. Por ello se ocupan en los biombos de la estación cuando algo está fuera de lo normal o se realiza un procedimiento.



Imagen 54. Señalización preventiva. Elaborada por ASEA.

Nombre	Dimensión	Colores	Ubicación	Reproducción
Peligro descargando combustible	60.0 [cm] X 80.0 [cm]	<p>Silueta: negro Triángulo: contorno negro Relleno: amarillo (PMS 116 o RAL 1003) Fondo: blanco Línea: negro Letras: negro</p> <p>Acabado reflejante</p>	Área de tanques de almacenamiento, durante las maniobras de descarga de combustibles	Calcomanía autoadherible de vinil, sobre placa de acrílico o lámina pinto galvanizada o similar
Precaución área fuera de servicio	60.0 [cm] X 80.0 [cm]	<p>Silueta: negro Relleno: amarillo (PMS 116 o RAL 1003) Fondo: blanco Línea: negro Letras: negro</p> <p>Acabado reflejante</p>	Donde sea requerido	Calcomanía autoadherible de vinil, sobre lámina pinto galvanizada o similar

Tabla 6. Especificaciones sobre la señalización preventiva. Elaboración propia.

Señalización restrictiva

Conocida como señal de prohibición, aquella que prohíben un comportamiento peligroso o pueden producir un accidente. Principalmente son de forma circular (círculo rojo) con símbolo negro de fondo blanco, algunas veces tienen una banda transversal roja.



Imagen 55. Señalización restrictiva. Elaborada por ASEA.

Nombre	Dimensión	Colores	Ubicación	Reproducción
No estacionarse	30.0 [cm] X 30.0 [cm]	Letra: negro Círculo: rojo (PMS 186 o RAL 3001) Fondo: blanco Acabado reflejante	Área de tanques de almacenamiento	Calcomanía autoadherible de vinil, sobre placa de acrílico o lámina pinto galvanizada o similar
10 KM./H. máxima	45.0 [cm] X 60.0 [cm]	Números y Letras: negro Círculo: rojo (PMS 186 o RAL 3001) Línea: negro Fondo: blanco Acabado reflejante	Accesos y circulaciones internas	Calcomanía autoadherible de vinil, sobre placa de acrílico o similar
Prohibido el uso de celular	18.0 [cm] X 25.0 [cm]	Números y Letras: negro Círculo: rojo (PMS 186 o RAL 3001) Línea: negro Fondo: blanco Acabado reflejante	Costados laterales del dispensario y en caso de no poderse ubicar en éstos, se podrán colocar en las columnas o en el lateral del gabinete envolvente del dispensario	Calcomanía autoadherible de vinil, sobre placa de acrílico o similar

Tabla 7. Especificaciones sobre la señalización restrictiva. Elaboración propia.

Señalización de obligación

Sirven para establecer seguridad e higiene denotando una acción obligatoria, son de forma redonda de fondo azul con símbolo blanco.



Imagen 56. Señalización de obligación. Elaborada por ASEA.

Nombre	Dimensión	Colores	Ubicación	Reproducción
Indicador de sentido	25.0 [cm] X 25.0 [cm]	Silueta: blanco Fondo: azul (PMS 3005 o RAL 5005)	Accesos	Calcomanía auto adherible de vinil, sobre placa de acrílico o lámina pinto galvanizada o similar
Apague el motor	25.0 [cm] X 25.0 [cm]	Letras: negro Fondo: azul (PMS 3005 o RAL 5005) Fondo: blanco	Costados laterales del dispensario y en caso de no poderse ubicar en éstos, se podrán colocar en las columnas o en el lateral del gabinete envolvente del dispensario	Calcomanía auto adherible de vinil o similar

Tabla 8. Especificaciones sobre la señalización de obligación. Elaboración propia.



Imagen 57. Señalética actualizada en dispensario. Tomada en sitio.

7.2. Señalamientos verticales y marcaje horizontal en pavimentos

Estas marcas son visibles en las Estaciones de Servicios, ya que se encuentran en los pisos, tanto las flechas como delimitaciones del área para despacho, principalmente son de color amarillas.



Imagen 58. Marcaje horizontal con fisuras. Tomada en sitio.

8. Dictamen

El objetivo de toda inspección es obtener el dictamen, el cual es un documento de suma importancia, ya que avale el cumplimiento en la etapa de operación y mantenimiento de la NOM-005-ASEA-2016. Por lo tanto, la visita se lleva a cabo de forma anual en año calendario (cualquier día del año) para seguir el correcto funcionamiento de seguridad en la Estación de Servicio, previniendo un riesgo al medio ambiente.

8.1. Procedimiento de evaluación de la Conformidad

Este Dictamen tiene que ser otorgado por una Unidad de Inspección; tanto acreditada como aprobada ante la ASEA y EMA respectivamente; por lo cual es necesaria la certificación de esta. Para realizar este servicio, se requiere la creación del contrato que contiene datos del Acta Constitutiva, Permiso Cre, Constancia de Situación Fiscal y si es el caso (persona moral) identificación del Representante legal junto con el Poder Notarial; siendo estos datos legales de las Estaciones de Servicio.

Al término de la inspección se generan tres documentos, los cuales se proporcionan al cliente: Orden de Servicio (contiene los datos del servicio), Lista de Inspección (contiene los numerales que se revisaron en la visita; si cumple, no cumple y no aplica) y el Acta de Evaluación (contiene el resumen del contenido de las estaciones, junto con las No Conformidades encontradas). Para fines prácticos a continuación se presenta un diagrama de flujo que explica el cierre para la obtención del Dictamen.

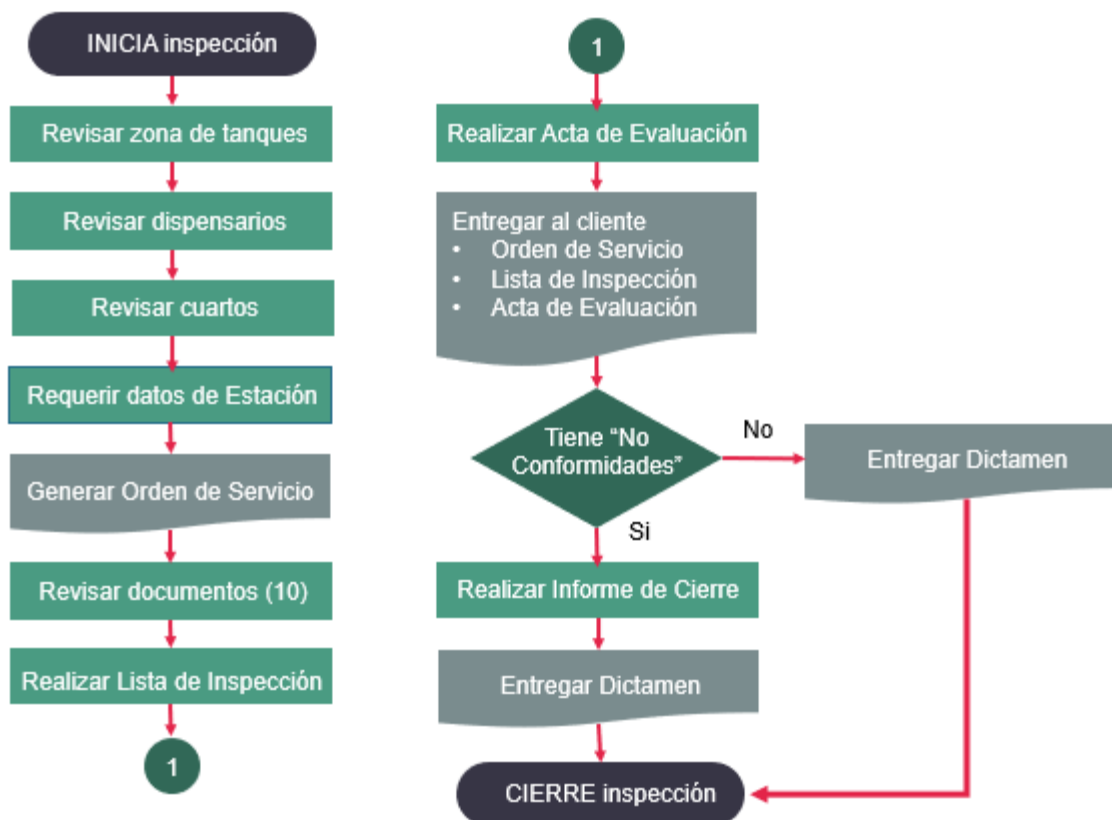


Imagen 59. Diagrama de flujo para obtener el Dictamen. Elaboración propia.

La información que tiene el Dictamen es:

- Datos del centro de trabajo.
- Nombre, denominación social.
- Domicilio completo.
- Datos de la Unidad de la Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia.
- Nombre, denominación o razón social de la Unidad de Inspección acreditada, y aprobada por la Agencia.
- Norma verificada.
- Resultado de la verificación.
- Nombre y firma del representante legal del Regulado.
- Lugar y fecha en la que se expide el dictamen.
- Vigencia del dictamen.

Datos que debe tener la Estación de Servicio (expendio al público) son:

- Nombre, denominación o razón social de la Estación de Servicio.
- Domicilio completo.

- Nombre y firma del representante legal del Regulado.

Datos de la Unidad de Inspección son:

- Nombre, denominación o razón social.
- Norma verificada.
- Resultado de la verificación.
- Nombre y firma del verificador.

Conclusión

Las actividades de un ingeniero petrolero se desarrollan principalmente en el área de upstream y midstream, el cual en términos generales es la exploración y explotación de hidrocarburos, por lo que teniendo en cuenta la postura del actual gobierno respecto a la extracción de estos; es la optimización de campos ya desarrollados, es decir, campos maduros. Esto deja ver un futuro reducido del área laboral en términos de técnica e ingeniería de un ingeniero petrolero, haciendo necesaria la búsqueda en áreas complementarias.

Actualmente la industria petrolera está pasando por diversos cambios derivados de la Reforma Energética del 2013, por lo que el campo en la regulación está poco explorado hablando en términos de normatividad, ya que anteriormente el que manejaba y regulaba todo este sector era PEMEX, por lo que considerando la apertura a nuevos horizontes para el desarrollo de un ingeniero petrolero, este puede ser posible en el área de downstream, ya que existen más de 16,000 Estaciones de Servicio en el país, las cuales necesitan supervisión, lográndose a partir del conocimiento tanto en principios físicos como en tecnicismos de ingeniería aprendidos en la carrera para así obtener una vista completa de toda la cadena de valor; como lo es el verificar pruebas, análisis e informes de seguridad que ayuden a salvaguardar el medio ambiente, reduciendo un poco el impacto que llegamos a generar en las primeras etapas para la obtención de hidrocarburos, esto a través de la implementación de Normas.

Algunas Agencia como tal es el caso de la ASEA deben de unificar sus criterios de evaluación, ya que algunos lineamientos quedan abiertos a la interpretación de acuerdo con el perfil del inspector, levantándose “No Conformidades” ajenas a la Norma especificada, aplicando para el mismo caso los expertos técnicos de la EMA que con base al papel que desempeña forjan su criterio de evaluación a las Unidades de Inspección.

Bibliografía y Referencias

Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente. (7 de octubre de 2016). *NORMA Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5459927&fecha=07/11/2016#gsc.tab=0

Autor, D. (Sin fecha). *Ley de los Gases Ideales*. Obtenido de fisic: <https://www.fisic.ch/contenidos/termodin%C3%A1mica/ley-de-los-gases-ideales/>

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. (01 de julio de 2020). *Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de LEY DE INFRAESTRUCTURA DE LA CALIDAD: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LICal_010720.pdf

Distribuidor Autorizado Gilbarco Veeder-Root. (2021). Catálogo de productos. *Petrogas*, 52.

Honda. (Sin fecha). *BOMBAS DE AGUA O MOTOBOMBAS*. Obtenido de Conforza: Productos de potencia: <https://comforza.com.pa/bombas-de-agua/>

Iprecom. (26 de septiembre de 2019). *Tipos de bombas industriales*. Obtenido de iprecom: <https://www.iprecom.com/tipos-de-bombas-industriales/>

Ramírez, J. (14 de julio de 2020). *Altura neta positiva de succión*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=xGa2kuRGZ1Y>

Robin, G. (14 de mayo de 2016). *Flujo de fluidos en tuberías*. Obtenido de slideshare: <https://es.slideshare.net/RobinGomezPea/flujo-de-fluidos-en-tuberias>

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (10 de diciembre de 2015). *Señalamiento*. Obtenido de Infraestructura: <https://www.sct.gob.mx/carreteras/direccion-general-de-conservacion-de-carreteras/publicaciones/senalamiento/>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (12 de septiembre de 2000). *NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2062745&fecha=27/10/2000#gsc.tab=0

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (24 de noviembre de 2008). *NORMA Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo Condiciones de seguridad*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación: <https://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-001.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (9 de diciembre de 2008). *NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los.* Obtenido de Diario Oficial de la Federación: <https://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-017.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2 de octubre de 2008). *NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.* Obtenido de Diario Oficial de la Federación: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3541/stps.htm#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%20D026,que%20dice%3A%20Estados%20Unidos%20Mexicanos.>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (12 de noviembre de 2010). *NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de Seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.* Obtenido de Diario Oficial de la Federación: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5170410

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (13 de abril de 2011). *NORMA Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.* Obtenido de Diario Oficial de la Federación: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5185903&fecha=13/04/2011#gsc.tab=0

Universidad de Cádiz. (1 de marzo de 2017). *Señalización Seguridad.* Obtenido de Facultad de Ciencias: <https://ciencias.uca.es/wp-content/uploads/2017/03/senales.pdf?u>