

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSE MIGUEL CARRERA

**EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS Y ANÁLISIS DE
RIESGOS ASOCIADOS EN ESTACIONES DE SERVICIO**

Trabajo de titulación para optar al Título
de Técnico Universitario en
PREVENCIÓN DE RIESGOS

Alumnos:

Rocío Andrea Rodríguez Muñoz

Profesor guía:

Carlos Gómez Singh

2017

RESUMEN

KEYWORDS: ESTACIONES DE SERVICIO, COMBUSTIBLE LÍQUIDO, MEDIDAS DE SEGURIDAD EN BENCINERAS, RIESGOS DE OPERADORES DE BENCINERAS.

El tema de esta tesis se basa en una evaluación del cumplimiento de la normativa vigente en las estaciones de servicio con expendio y manejo de combustible líquido y un análisis de los riesgos existentes en éstas.

A lo largo de los cuatro capítulos se revisará la importancia de las medidas de seguridad en estas instalaciones y se buscará determinar en qué medida se cumplen actualmente.

Inicialmente, en el primer capítulo se expone el tema de la investigación, la evaluación del cumplimiento de normativas de seguridad; y se entrega una visión general de las compañías gasolineras a evaluar en la ciudad de Viña del Mar: Copec, Shell, Petrobras y Economáxima.

El segundo capítulo entrega una visión general de la actividad, desde la descripción del petróleo y sus procesos y derivados, hasta el marco legal de las estaciones de servicio: sus antecedentes en el país, instalaciones, actividades asociadas y servicios entregados. Luego, en el marco teórico se enlista la normativa legal vigente correspondiente a la evaluación: qué normativa limita esta actividad en la actualidad y de qué forma, y la importancia de la Superintendencia de Electricidad y Combustible.

El tercer capítulo revisa la estrategia para realizar la evaluación. Con base en las estipulaciones del D.S. 160 del 2009 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, sobre la seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos para establecer una lista de chequeo y así verificar posteriormente el cumplimiento de las normativas en las estaciones de servicio. Se organiza un proceso de visitas a cuatro instalaciones seleccionadas, cada una representante de una de las empresas operantes en la ciudad de Viña del Mar a la fecha, y se describe el proceso e impresiones de las inspecciones.

Finalmente, durante el capítulo cuarto se entregan todas las observaciones y resultados de la evaluación del cumplimiento de forma categorizada, adjuntando debilidades y recomendaciones. Así como la evaluación de los riesgos asociados a las estaciones de servicio junto a un análisis de seguridad de la actividad.

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

ALCANCE

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECIFICOS

CAPÍTULO 1: EMPRESA

- 1.1. COPEC
 - 1.1.1. Descripción
 - 1.1.2. Datos de la empresa
 - 1.1.3. Ubicación
 - 1.1.4. Rubro
 - 1.1.5. Servicios
 - 1.1.6. Antecedentes Históricos
- 1.2. SHELL
 - 1.2.1. Descripción
 - 1.2.2. Datos de la Empresa
 - 1.2.3. Ubicación
 - 1.2.4. Rubro
 - 1.2.5. Servicios
 - 1.2.6. Antecedentes Históricos
- 1.3. PETROBRAS
 - 1.3.1. Descripción
 - 1.3.2. Datos de la Empresa
 - 1.3.3. Ubicación
 - 1.3.4. Rubro
 - 1.3.5. Servicios
 - 1.3.6. Antecedentes Históricos
- 1.4. ECONOMAXIMA
 - 1.4.1. Descripción
 - 1.4.2. Ubicación
 - 1.4.3. Rubro
 - 1.4.4. Servicios
 - 1.4.5. Historia

CAPÍTULO 2: MARCO LEGAL Y TEÓRICO

- 2.1. MARCO TEÓRICO
 - 2.1.1. ¿Qué es el Petróleo?
 - 2.1.2. Separación del Petróleo
 - 2.1.3. Proceso de Refinación
 - 2.1.4. Reformación Catalítica
 - 2.1.5. Derivados del Petróleo
 - 2.1.6. Octanaje de la Gasolina
- 2.2. ACTIVIDAD
 - 2.2.1. Antecedentes de la actividad
 - 2.2.2. Actividades Asociadas
 - 2.2.3. Actividad Principal
 - 2.2.4. Instalaciones
- 2.3. MARCO LEGAL

CAPÍTULO 3: DESARROLLO

- 3.1. INTRODUCCIÓN
- 3.2. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS
 - 3.2.1. DECRETO N°160 DEL 2009
- 3.3. LISTA DE CHEQUEO
- 3.4. SALIDA A TERRENO
 - 3.4.1. Visita a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles
 - 3.4.2. Estaciones de Servicio

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

- 4.1. INTRODUCCIÓN
- 4.2. TABLA DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA LISTA DE CHEQUEO
- 4.3. RESULTADOS POR EMPRESA DE COMBUSTIBLES
 - 4.3.1. Debilidades
 - 4.3.2. Recomendaciones
- 4.4. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL TRABAJO DE OPERADOR DE ESTACIÓN DE SERVICIO CON EXPENDIO DE COMBUSTIBLE LÍQUIDO
 - 4.4.1. Metodología de la evaluación de riesgo
 - 4.4.2. Determinación de riesgos según peligros identificados en estaciones de servicio
 - 4.4.3. Valoración de riesgos en las estaciones de servicio

4.4.4. Análisis de seguridad en el trabajo

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1. Logo Copec
- Figura 1-2. Ubicación estación de servicio Copec a visitar
- Figura 1-3. Logo Shell
- Figura 1-4. Ubicación estación de servicio Shell a visitar
- Figura 1-5. Logo Petrobras
- Figura 1-6. Ubicación estación de servicio Petrobras a visitar
- Figura 1-7. Logo Economáxima
- Figura 1-8. Ubicación estación de servicio Economáxima a visitar
- Figura 2-1. Torre de destilación del petróleo
- Figura 2-2. Diagrama Proceso de Refinación petróleo
- Figura 2-3. Proceso de separación del petróleo o Topping
- Figura 2-4. Transformación de la Nafta
- Figura 2-5. Proceso de reducción de la viscosidad
- Figura 2-6. Proceso de Hidrocraqueo
- Figura 2-7. Proceso de fraccionamiento del crudo reducido
- Figura 2-8. Proceso de craqueo térmico
- Figura 2-9. Proceso final de obtención de gasolina, gas licuado y fuel oil
- Figura 3-1. Estación de Servicio Petrobras, 1 norte con Avenida Los Castaños
- Figura 3-2. Entrada estación de servicio Petrobras
- Figura 3-3. Isla de carga de combustible Petrobras
- Figura 3-4. Señalética de Seguridad Petrobras
- Figura 3-5. Carga de Aire Petrobras
- Figura 3-6. Paneles Eléctricos
- Figura 3-7. Estanque de Almacenamiento de Residuos
- Figura 3-8. Baldes de Arena Petrobras
- Figura 3-9. Espacio de carga/descarga de combustibles de camión
- Figura 3-10. Estación de Servicio Shell, Avenida 1 norte 1500, Viña del Mar
- Figura 3-11. Entrada y salida estación de servicio Shell
- Figura 3-12. Isla de carga de combustible Shell

- Figura 3-13. Señalética de seguridad Shell
- Figura 3-14. Baldes de arena Shell
- Figura 3-15. Extintor en isla de carga
- Figura 3-16. Carga de Agua/aire Shell
- Figura 3-17. Oficinas Estación de servicio
- Figura 3-18. Botón de apagado de emergencia
- Figura 3-19. Isla de cargade combustible Shell n°2
- Figura 3-20. Estación de Servicio Copec, calle Lusitana, Limache 2321, Viña del Mar
- Figura 3-21. Estación de servicioCopec
- Figura 3-22. Isla de carga de combustible n°1
- Figura 3-23. Isla de carga de combustible n°2
- Figura 3-24. Venta de Productos
- Figura 3-25. Entrada oficina
- Figura 3-26. Sección de carga de kerosene
- Figura 3-27. Botón de apagado eléctrico
- Figura 3-28. Sección de lavado de automóviles
- Figura 3-29. Carga de Aire Copec
- Figura 3-30. Conos de seguridad
- Figura 3-31. Estación de Servicio Economáxima, calle Salvador Vergara 504, Viña del Mar
- Figura 3-32. Islas de carga de combustible Economáxima
- Figura 3-33. Áreas de descargas
- Figura 3-34. Extintores n°1
- Figura 3-35. Extintores n°2
- Figura 3-36. Señalética de Seguridad Economáxima
- Figura 3-37. Extintor y Botón de emergencia
- Figura 3-38. Procedimiento descarga combustible
- Figura 3-39. Sistema de contención de demarres
- Figura 3-40. Botón de Emergencia
- Figura 3-41. Área de descarga y almacenado de combustible
- Figura 3-42. Isla de Carga de Combustible Economáxima
- Figura 3-43. Contención de derrames n°1
- Figura 3-44. Contención de derrames n°2
- Figura 3-45. Gráficos circulares de cumplimiento estaciones de servicio

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-1. Evaluación del cumplimiento del D.S. 160

Tabla 4-2. Identificación de peligros y sus riesgos asociados

Tabla 4-3. Clasificación VEP de la Guía para la identificación y evaluación de riesgos de seguridad en los ambientes de trabajo del Instituto de Salud Pública de Chile

Tabla 4-4. Evaluación de riesgos asociados al operador de estaciones de servicio con expendio de CL

Tabla 4-5. Análisis de seguridad de riesgos asociados al operador de estaciones de servicio con expendio de CL

INTRODUCCIÓN

Las estaciones de Servicio, al igual que cualquier actividad relacionada al manejo de combustibles líquidos, están expuestas a grandes situaciones de riesgo que podrían llevar a posibilidades de accidentes con consecuencias no solo para sus trabajadores sino que al estar insertas en plena ciudad representan un riesgo latente para cualquier sector urbano en que se encuentren. De ahí la importancia de la cuidadosa observación y cumplimiento de las medidas de seguridad que deben tener las estaciones de servicio y sus operadores.

En los últimos años las fiscalizaciones, estándares y medidas de seguridad impuestas a estas estaciones de servicio, o gasolineras, se han incrementado, como respuesta a la tendencia mundial de minimizar las situaciones de riesgo y al deseo de que no se vuelvan a repetir situaciones de emergencia anteriores.

Es la ley 18.410, en 1985, que crea la Superintendencia de Electricidad y Combustibles o SEC, cuyo labor es fiscalizar el cumplimiento de la normativa legal y técnica por parte de todos aquellos que participan en la generación, producción, almacenamiento, transporte y distribución de combustibles líquidos, entre otros. Es quien se asegura que tanto los servicios entregados y los productos vendidos relacionados con el combustible cumplan las condiciones de seguridad y calidad establecidas por la normativa vigente del país.

Las estaciones de servicios automotores están descritas como todas aquellas que entreguen servicios de lavado y lubricación de automóviles con o sin venta minorista de combustibles líquidos, según el Art. 1.1.2 del D.S. 47 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Corresponden básicamente al expendio de combustibles líquidos derivados del petróleo: gasolina, diesel, kerosene, al público. En algunas estaciones de servicio ofrecen también cambios de aceite, reparaciones, lavado de vehículos, etc. La venta de combustible involucra una serie de operaciones: carga, descarga, almacenamiento, transporte, y su correcta aplicación depende en gran parte de las gestiones que se están realizando.

En Chile las principales compañías mayoristas que producen, almacenan, transportan o comercializan combustibles son tres: Copec, Shell y Petrobras; existen también distribuidores de menor envergadura que poseen cierto número de estaciones de servicio, y por otro lado hay estaciones de servicio completamente independientes o “sin bandera” como se les conoce. En Viña del Mar podemos encontrar cinco tipos de distribuidoras de combustibles líquidos responsables de las estaciones de servicio en la

ciudad, con 30 instalaciones en total. Todas ellas ubicadas tanto en sectores comerciales, turísticos como residenciales.

A lo largo de este documento se presentarán los resultados de una evaluación del cumplimiento de normativas y riesgos asociados realizada a un grupo de estaciones de servicio con expendio de combustibles líquidos pertenecientes a distintas empresas de la ciudad de Viña del Mar con el fin de determinar en terreno si efectivamente estas instalaciones están al día con las especificaciones de seguridad y prevención de la legislación chilena vigente, esto es el Decreto N°160 del 2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción..

ALCANCE

El presente análisis va dirigido a estaciones de servicio con expendido y manejo de combustibles de la ciudadde Viña del Mar. Aquí se encuentran 5 tipos de distribuidoras de combustible, de las cuales se analizaráuna sucursal de cada empresa, las cuales corresponden a:

- ❖ Copec
- ❖ Shell
- ❖ Petrobras
- ❖ Economáxima

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el nivel de cumplimiento de las estaciones de servicio de la normativa vigente y sus riesgos asociados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Analizar la normativa vigente aplicable a la seguridad en estaciones de servicio con expendio de combustible líquido.
- ❖ Realizar un diagnóstico del cumplimiento de normativas pertinentes en distintas estaciones de servicios de la región.
- ❖ Analizar los riesgos que se encuentran en las estaciones de servicio.

CAPÍTULO 1: EMPRESA

1. EMPRESA

1.1. COPEC

1.1.1. Descripción

Compañía de Petróleos de Chile S.A (COPEC) es una de las principales compañías distribuidora de combustibles y lubricantes en Chile, cuenta con una extensa red de más de 615 Estaciones de Servicio de Arica a Punta Arenas, las que complementan la oferta de combustibles, con servicios de lubricación, lavado y comida.



Fuente: Copyright 2013 Compañía de Petróleos de Chile Copec S. A.

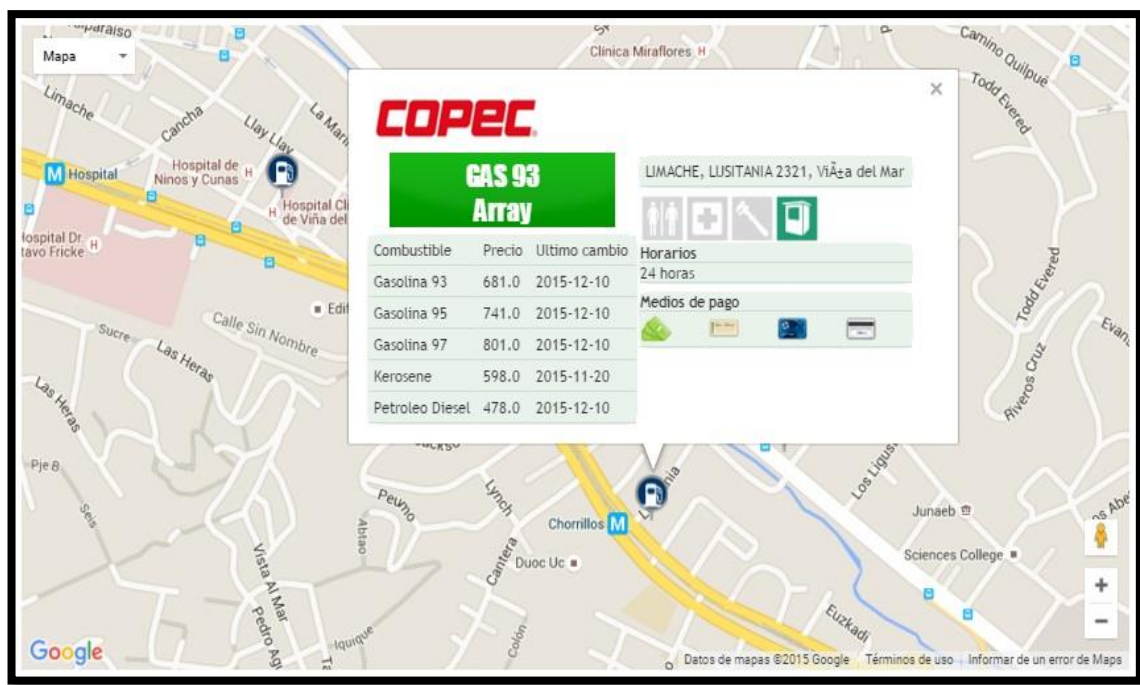
Figura 1-1. Logo Copec

1.1.2. Datos de la empresa

- ❖ Nombre: Compañía de Petróleos de Chile S.A
- ❖ Rut: N° 99.520.000-7
- ❖ Dirección Oficinas Generales: Agustinas 1382 Santiago.
- ❖ Teléfono: 2-6907000
- ❖ Sitio Web: <http://www.copec.cl/>

1.1.3. Ubicación

La Sucursal aevaluar y posteriormente a analizar se encuentra ubicada en Calle Limache, Lusitania 2321, Viña de Mar.



Fuente:sistema de información en línea de precios de combustibles en estaciones de servicio, Comisión Nacional de Energía, Gobierno de Chile

Figura 1-2.Ubicación estación de servicio Copec a visitar

1.1.4. Rubro

Empresa distribuidora de combustibles chilena, donde la marca Copec es parte del holding “Empresas COPEC S.A.” desde el año 2003.

1.1.5. Servicios

Las estaciones de servicio de Copec, a lo largo deChile, no sólo prestan servicios de venta de combustibles sino que también una amplia gama de comodidades que se pueden encontrar en ellas, principalmente en las estaciones en carretera.

Entre estos servicios podemos encontrar:

- ❖ Baños
- ❖ PagoClick
- ❖ Lavamax
- ❖ Restaurantes
- ❖ Punto Copec
- ❖ Cafeterías
- ❖ Duchas

1.1.6. Antecedentes Históricos

La Compañía de Petróleos de Chile S.A. es creada por un grupo de empresarios en el año 1934 como medio de enfrentar los problemas existentes de suministro de combustible debido a La Gran Depresión.

En 1943 debido a los efectos de la Segunda Guerra Mundial y la dificultad de la exportación de combustibles se funda la Sociedad de Navegación Petrolera, Sonap, a través de la cual adquirió el primer buque-tanque chileno. Gracias a ello, se pudo continuar con la compra de combustible en el extranjero. Posteriormente obtuvo la representación y distribución exclusiva de los productos Mobil y construye una planta de elaboradora de lubricantes en Viña del Mar.

En la década de los sesenta la empresa consolida el enfoque de servicio en el área de expendio de combustibles con la introducción de los primeros “Rutacentros”, que ofrecían servicios adicionales en las estaciones de servicio y llegando a los años ochenta expande su orientación hacia el consumidor final iniciando su red de locales Pronto en las carreteras a lo largo del país.

1.2. SHELL

1.2.1. Descripción

Bajo la Empresa Nacional de Energía ENEX S.A., la marca Shell continúa siendo una de las principales distribuidoras de combustibles industriales, asfaltos, productos químicos y lubricantes. Con una red de más de 450 Estaciones de servicio Shell y 176 tiendas de convivencia a lo largo del país



Fuente: Copyright Shell

Figura 1-3. Logo Shell

1.2.2. Datos de la Empresa

- ❖ Nombre: Empresa Nacional de Energía ENEX S.A.
- ❖ Rut: N° 92.011.000-2
- ❖ Dirección Oficinas Generales: Avenida del Cóndor Sur 5250, Ciudad Empresarial, Huechuraba, Santiago.
- ❖ Teléfono: 2-24444000
- ❖ Sitio Web: <http://www.shell.cl/>

1.2.3. Ubicación

La Sucursal aevaluar y analizar se encuentra ubicada en Avenida 1 norte 1500, Viña de Mar.



Fuente:sistema de información en línea de precios de combustibles en estaciones de servicio, Comisión Nacional de Energía, Gobierno de Chile.

Figura 1-4.Ubicación estación de servicio Shell a visitar

1.2.4. Rubro

Empresa de origen anglo-holandesa, es una de las petroleras más grandes del mundo. Shell es una empresa ligada a la venta de combustible. Su amplia gama de productos y servicios van desde la producción de petróleo, gas hasta los lubricantes

1.2.5. Servicios

Las estaciones de servicio Shell tiene a la disposición de sus clientes:

- ❖ Shell V-Power
- ❖ Gasolina 93 y 95
- ❖ Diesel Extra
- ❖ Kerosene
- ❖ Lubricantes Shell Hélix

❖ Tiendas de conveniencia “upa

1.2.6. Antecedentes Históricos

En el año 1919 nace Shell Chile con la construcción de la Planta Las Salinas, en la V Región. Con el paso de los años se va consolidando en el mercado de los químicos, asfaltos y combustibles, para el cual amplía su programa de construcción de estaciones de servicio. En 1985 lanza al mercado su lubricante Shell Helix, y posteriormente el combustible Fórmula Shell y Fórmula Diesel, así mismo se origina la empresa Derivados del Petróleo S.A.

El año 2010 el grupo anglo-sajón Shell deja su presencia en Chile vendiendo los activos al conglomerado Quiñenco S.A., naciendo así la Empresa Nacional de Energía ENEX S.A., compra que incluyó todos los negocios: estaciones de servicio, combustibles industriales, Bitumen y Químicos, además de la infraestructura relacionada con el suministro y distribución de productos en nuestro país. Por un acuerdo de licencia se continúa usando la marca SHELL en la actualidad.

Durante el año 2013 la empresa ENEX S.A. adquiere los derechos de Terpel S.A. en Chile.

1.3. PETROBRAS

1.3.1. Descripción

Petrobras Chile Distribución Ltda. es una empresa filial de la brasileña Petrobras, que opera en Chile desde 2009. Realiza actividades de producción de crudo, gas licuado del petróleo, gas natural, petroquímico y lubricantes. Sus activos en el país comprenden 243 estaciones de servicios, la distribución y ventas de combustibles en 11 aeropuertos y una planta de lubricantes.



Fuente: Copyright 2017 Petrobras

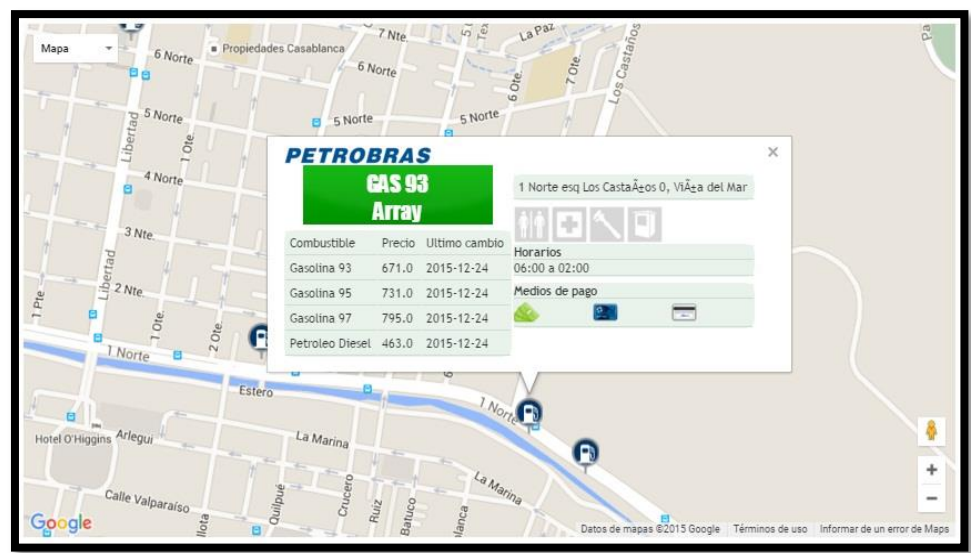
Figura 1-5. Logo Petrobras

1.3.2. Datos de la Empresa

- ❖ Nombre: Petrobras Chile Distribución Ltda.
- ❖ Nombre comercial: Petrobras Chile
- ❖ Rut: N° 79.588.870-5
- ❖ Dirección Oficinas Generales: Avda. Cerro Colorado 5240, Torre 1, piso 12, Las Condes, Santiago, Región Metropolitana, Chile.
- ❖ Teléfono: 23283500
- ❖ Sitio Web: <http://www.petrobras.com/es/paises/chile/chile.htm>

1.3.3. Ubicación

La Sucursal a evaluar y analizar se encuentra ubicada en 1 Norte esquina Los Castaños, Viña del Mar, Región de Valparaíso. Chile



Fuente: sistema de información en línea de precios de combustibles en estaciones de servicio, Comisión Nacional de Energía, Gobierno de Chile

Figura 1-6. Ubicación estación de servicio Petrobras a visitar

1.3.4. Rubro

Multinacional dedicada a la explotación, comercialización y distribución de productos derivados del petróleo (combustibles, lubricantes, etc.)

1.3.5. Servicios

Petrobras Chile tiene a la disposición de sus clientes los siguientes productos y servicios:

- ❖ Diesel B
- ❖ Gasolina Premium 97
- ❖ Gasolina Súper 95
- ❖ Gasolina Especial 93
- ❖ Lubricantes Lubrax

- ❖ Centro avanzado de cambio de aceites, fluidos, filtros y otros ítems esenciales para el vehículo.
- ❖ Spacio 1, la marca internacional de las tiendas de conveniencia de estas estaciones de servicio.

1.3.6. Antecedentes Históricos

Petrobras Chile Ltda. es una filial de la empresa de energía brasilera Petróleo Brasileiro S.A., una de las líderes en Latinoamérica.

En 2008 Petrobras compró la participación de ExxonMobil en Esso Chile Petrolera y empresas asociadas en Chile, y ya en el año 2010 inicia actividades en nuestro país en el mercado de la comercialización y distribución de combustibles y derivados del petróleo, a través de estaciones de servicio, clientes industriales y un segmento en la aviación

1.4. ECONOMAXIMA

1.4.1. Descripción

Esta estación de servicio pertenece a las denominadas “Sin banderas” o también conocidas como estación de servicio blanca, ya que son independientes no están integradas con operadores petroleros, Esta es gestionada por un pequeño empresario el cual comercializa el carburante bajo su propia marca

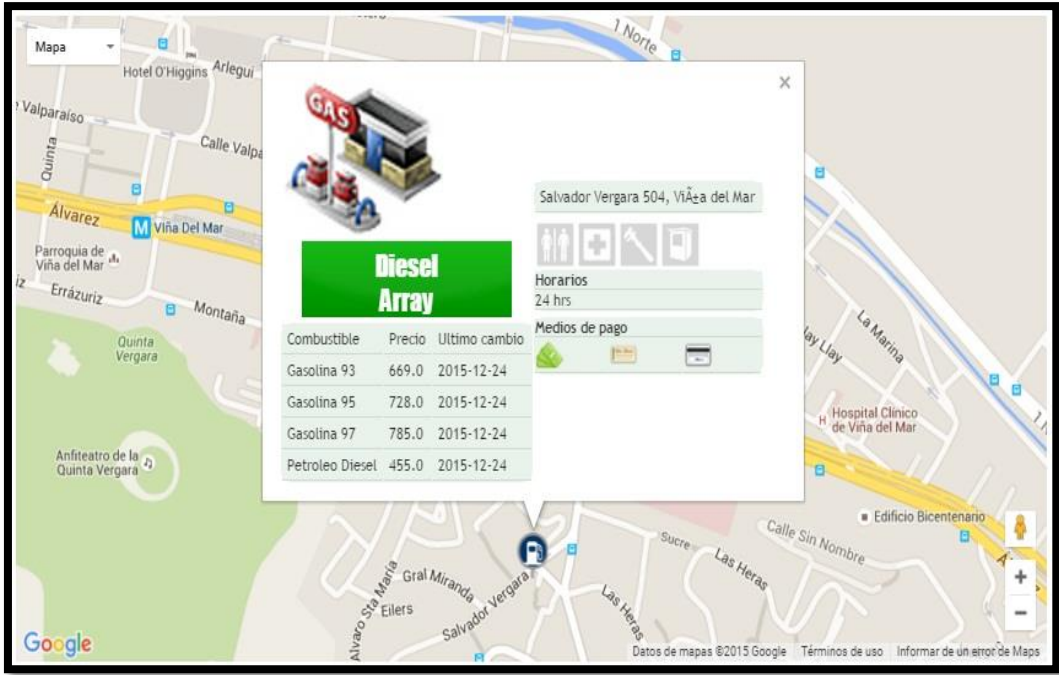


Fuente: R. Rodríguez; 2016

Figura 1-7. Logo Economáxima

1.4.2. Ubicación

La Sucursal a evaluar y analizar se encuentra ubicada en Salvador Vergara 504, Viña del Mar.



Fuente: sistema de información en línea de precios de combustibles en estaciones de servicio, Comisión Nacional de Energía, Gobierno de Chile

Figura 1-8.Ubicación estación de servicio Economáxima a visitar

1.4.3. Rubro

Estación de Servicio independiente, la cual se dedica a la comercialización de distintos tipos de combustible

1.4.4. Servicios

Las estaciones de servicio ECONOMAXIMA tiene a la disposición de sus clientes:

- ❖ Gasolina 93, 95 y 97
- ❖ Diésel
- ❖ Kerosene

1.4.5. Historia

Se encuentra a disposición de los habitantes de viña del mar, desde el año 1987, desde esa fecha se encuentra bajo dicho nombre, y esta pronto a desaparecer ya que su dueño actual está en negociaciones para venderla y pertenecer a la cadena de estaciones de servicio Shell.

CAPÍTULO 2: MARCO LEGAL Y TEÓRICO

2. MARCO LEGAL Y TEÓRICO

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. ¿Qué es el Petróleo?

El petróleo es la fuente de energía más importante en la actualidad; además es materia prima en numerosos procesos de la industria química. El origen del petróleo es similar al del carbón. En ambos casos, se hallan en las rocas sedimentarias, pero el petróleo procede de la descomposición de materia orgánica (especialmente restos de animales u grandes masa de plancton en un medio marino). Su explotación es un proceso costoso que sólo está al alcance de grandes empresas.

El petróleo es un recurso fósil que se emplea como energía primaria; sustituyó al carbón que era la fuente principal de energía a finales del siglo XIX. El porcentaje respecto del total de la energía primaria consumida, en un país industrializado, ha ido aumentando desde principios de siglo hasta hace poco años. La crisis del petróleo, en 1973, motivada por la alarmante subida del precio del petróleo decretada por la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo), ha estabilizado el consumo, consiguiendo incluso que varios países diversifiquen su dependencia energética y hagan descender las cifras de las importaciones de petróleo.

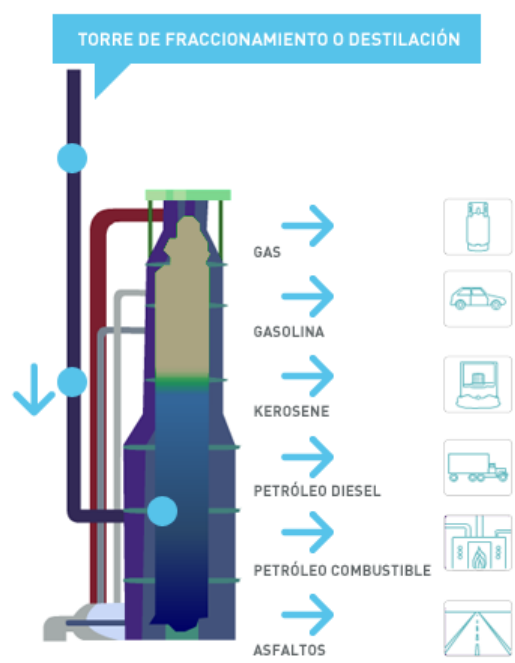
El petróleo es un líquido viscoso cuyo color varía entre amarillo y pardo oscuro hasta negro, con reflejos verdes. Además tiene un olor característico y flota en el agua. Este está formado por una mezcla de hidrocarburos.

2.1.2. Separación del Petróleo

¿Cómo se puede separar en diferentes fracciones el petróleo? El sentido común dice que hay que calentarlo. Así, a medida que sube la temperatura, los compuestos con menos átomos de carbono en sus moléculas (y que son gaseosos) se desprenden fácilmente; después los compuestos líquidos se vaporizan y también se separan, y así, sucesivamente, se obtienen las diferentes fracciones.

En las refinerías petroleras, que en nuestro país corresponde a ENAP en la cual estas separaciones se efectúan en las torres de fraccionamiento o de destilación primaria. En los primeros tiempos, la refinación se contentaba con separar los productos preexistentes en el crudo, sirviéndose de su diferencia de volatilidad, es decir, del tamaño de una molécula. Fue entonces cuando se aprendió a romperlas en partes más

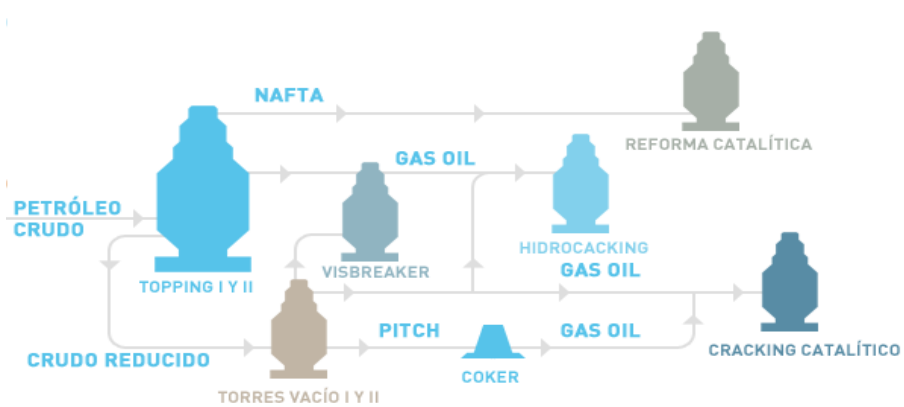
pequeñas llamadas "de cracking", para aumentar el rendimiento en esencia, advirtiéndose que ellas y los gases subproductos de su fabricación tenían propiedades "reactivas"



Fuente:Enap Educa, Empresa Nacional del Petróleo

Figura 2-1.Torre de destilación del petróleo

2.1.3. Proceso de Refinación



Fuente:Enap Educa, Empresa Nacional del Petróleo

Figura 2-2.Diagrama Proceso de Refinación petróleo

2.1.3.1. Topping

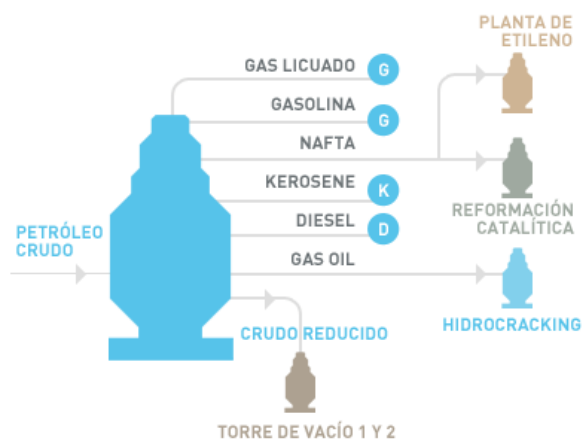
En las plantas de ENAP, correspondientes a Topping el petróleo se calienta a 370°C, el que una vez vaporizado parcialmente pasa a una torre de fraccionamiento que los separa o fracciona en productos. Por la parte superior de la torre se obtienen los gases livianos como el gas licuado (LPG) y la gasolina.

Luego se obtiene la nafta que se utiliza como carga para otras unidades.

Le sigue los llamados productos intermedios, kerosenes y petróleo diesel.

Casi al fondo de la torre se obtiene gas oíl, producto que alimenta a las unidades de Cracking catalítico e hidrocracking.

Al fondo se produce el llamado crudo reducido que alimenta a las plantas del vacío.

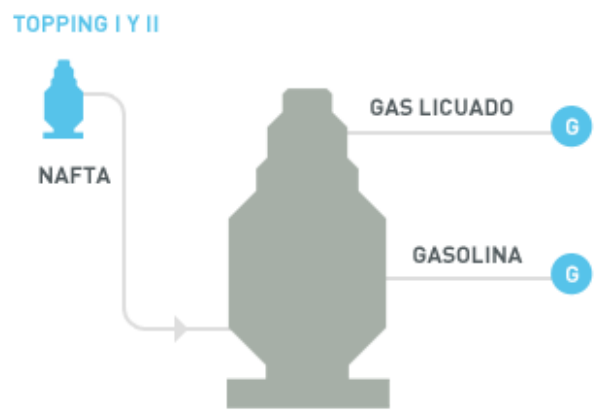


Fuente: Enap Educa, Empresa Nacional del Petróleo

Figura 2-3. Proceso de separación del petróleo o Topping

2.1.4. Reformación Catalítica

La nafta, que es materia prima de esta planta, se transforma en gasolina de 97octanos. Además, produce gas licuado (LPG) y gases livianos.

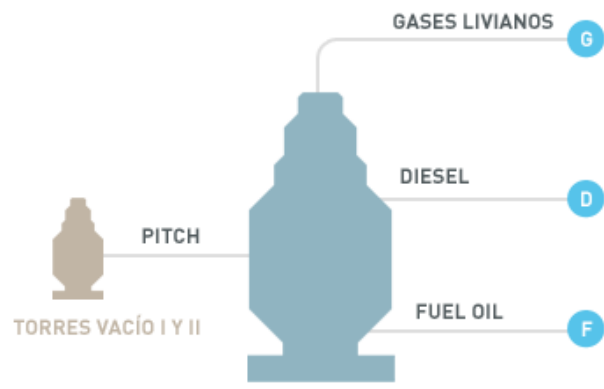


Fuente:Enap Educa, Empresa Nacional del Petróleo

Figura 2-4.Transformación de la Nafta

2.1.4.1. Visco reducción o Visbreaker

Esta planta recibe como carga el pitch de Vacío para disminuir su viscosidad. En esta unidad también se obtiene el fuel oil y una pequeña cantidad de gases livianos y diesel.

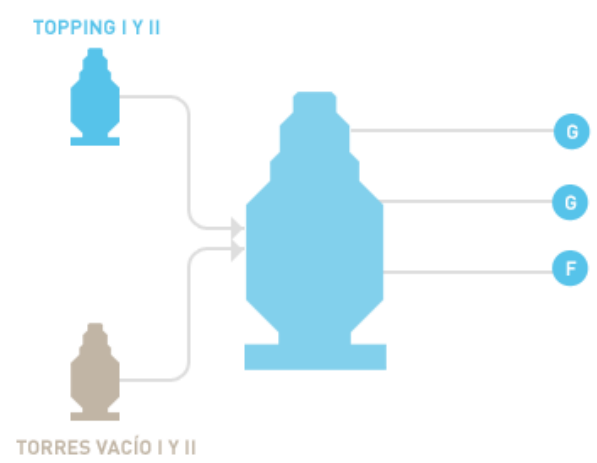


Fuente:Enap Educa, Empresa Nacional del Petróleo

Figura 2-5. Proceso de reducción de la viscosidad

2.1.4.2. Hidrocracking

Esta planta transforma principalmente el gas oíl de vacío en diesel bajo en azufre. Se obtienen además, gasolina y gases livianos.



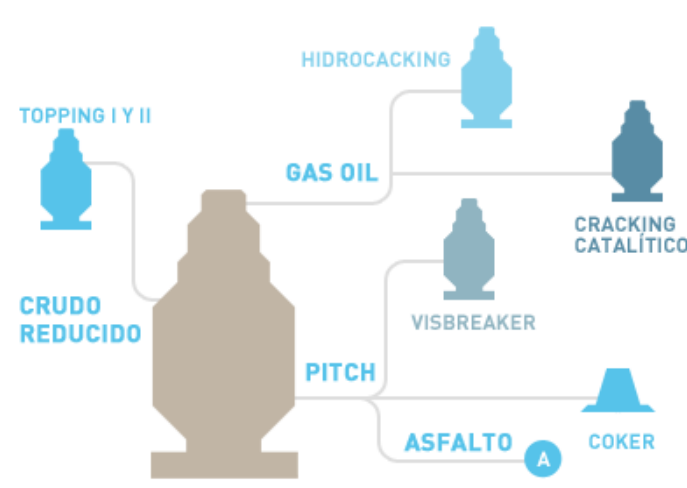
Fuente:Enap Educa, Empresa Nacional del Petróleo

Figura 2-6.Proceso de Hidrocraqueo

2.1.4.3. Torres de vacío

En estas unidades se fracciona el crudo reducido para obtener cantidades adicionales de gas oíl y pitch. El gas oíl va a las plantas de Cracking Catalítico y a la de Hidrocracking.

El Pitch por una parte es la carga de Visbreaker que se utiliza para obtener fuel oíl. Por otra parte constituye pitch asfáltico para la pavimentación de caminos y carreteras. A su vez, parte del pitch o fondo de vacío se envía al completo Petropower donde es transformado en un diésel de muy buena calidad (bajo en azufre) y gasolina. Además permite producir vapor de agua y generar electricidad.

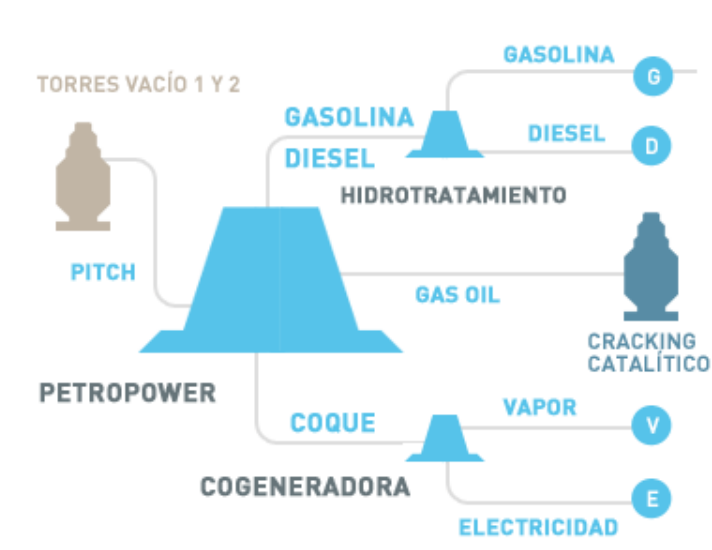


Fuente:Enap Educa, Empresa Nacional del Petróleo

Figura 2-7.Proceso de fraccionamiento del crudo reducido

2.1.4.5. Coquización Retardada (Coker)

Con una capacidad de 12 mil barriles diarios, esta planta procesa los fondos que provienen de las plantas de Vacío de Petrox y los convierte en gases livianos, gasolina, diesel, gas oíl y coque. Este último lo envía a la Cogenedora para producir vapor y energía eléctrica.

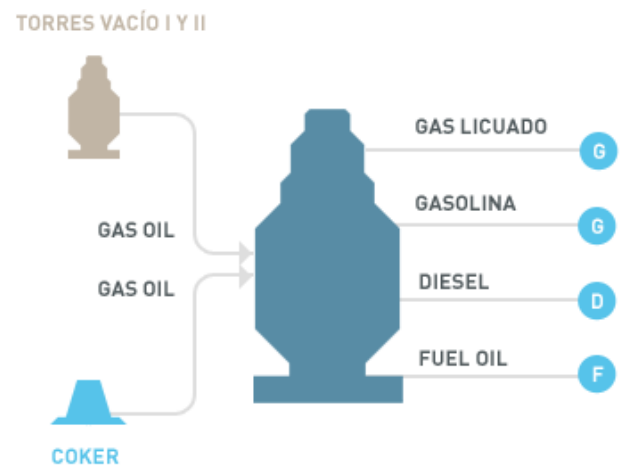


Fuente: Enap Educa, Empresa Nacional del Petróleo

Figura 2-8. Proceso de craqueo térmico

2.1.4.6. Cracking Catalítico

Recibe el gas oíl de vacío para transformarlo principalmente en gasolina de alto octanaje. También se obtiene Gas Licuado (LPG), diesel y algo de fuel oíl.



Fuente:Enap Educa, Empresa Nacional del Petróleo

Figura 2-9.Proceso final de obtención de gasolina, gas licuado y fuel oil

2.1.5. Derivados del Petróleo

Los productos que entrega ENAP a su diversa gama de clientes se dividen en tres categorías:

- ❖ Productos combustibles: gas licuado, gasolinas (93 y 97), kerosenes, petróleos diesel, petróleos combustibles y coque de petróleo.
- ❖ Productos petroquímicos: etileno y propileno.
- ❖ Productos especiales: solventes y bases para asfaltos.

2.1.5.1. Gasolina

Mezcla de hidrocarburos cuyas propiedades de octanaje y volatilidad permiten ser utilizados como combustible en motores de vehículos. La gasolina que se encuentra en forma natural se conoce como condensado.

2.1.5.2. Petróleo Diesel

Es una mezcla de hidrocarburos que se obtiene por destilación fraccionada del petróleo entre 250 °C y 350 °C a presión atmosférica. El gasóleo es más sencillo de refinar que la gasolina y suele costar menos. Por el contrario, tiene mayores cantidades de compuestos minerales y de azufre.

2.1.5.3. Kerosene

El kerosene es un líquido transparente (o con ligera coloración amarillenta o azulada) obtenido por destilación del petróleo. De densidad intermedia entre gasolina y el diesel, se usa como comestible en los motores a reacción y de turbina de gas o bien, se añade al diesel de automoción en las refinerías. Se usa también como disolvente y para calefacción doméstica, como dieléctrico en procesos de mecanizado por descargas eléctricas y antiguamente, para iluminación. Es insoluble en agua.

2.1.6. Octanaje de la Gasolina

La a noción de octanaje, que también se conoce con el nombre de Número de Octano, refiere a la cantidad de octanos presente en un carburante. Para comprender qué es el octanaje, por lo tanto, debemos saber el significado de octano y de carburante.

Un octano es una clase de hidrocarburo que dispone de 8 átomos de carbono. Un carburante, por su parte, es una combinación de distintos hidrocarburos que se utiliza para lograr el buen funcionamiento de un motor.

El octanaje es la escala que permite calificar el poder antidetonante de los carburantes, cuando éstos son comprimidos en el cilindro que forma parte de un motor. Esta escala, también conocida como índice de octano, considera una determinada combinación de hidrocarburos como base para poder realizar la comparación correspondiente.

Los motores son más efectivos cuando logran emplear un índice de compresión elevado. Para mantener esta efectividad, sin embargo, es necesario que los carburantes (entre los que puede nombrarse la gasolina) estén en condiciones de tolerar el nivel de compresión sin que se produzca su detonación o una combustión precoz.

Cuando un motor recibe un combustible que tiene un octanaje más alto del empleado en su funcionamiento, no se produce ningún daño, aunque tampoco se obtiene beneficio alguno. El problema surge cuando el octanaje del combustible es menor al requerido por el motor.

El octanaje, en definitiva, refleja la calidad del combustible. Si el combustible tiene un alto octanaje, se evitarán las detonaciones prematuras y se incrementará la liberación de energía útil.

2.2. ACTIVIDAD

2.2.1. Antecedentes de la actividad

El mercado de los combustibles derivados del petróleo en Chile consta de distintas etapas antes de llegar al consumidor; importación, refinación, almacenamiento, transporte y distribución minorista.

Chile es un país importador claro de petróleo crudo. La Empresa Nacional del Petróleo, ENAP, es la única entidad importadora y refinadora en el país produciendo toda una gama de combustibles derivados del petróleo. No tiene clientes consumidores finales en Chile, comercializa con compañías distribuidoras mayoristas, las que por su parte importan por sus propios medios para abastecer la demanda del mercado nacional

En Chile estas compañías distribuidoras mayoristas son las encargadas de almacenar, transportar y comercializar libremente sus productos hasta los puntos de consumo, que comprenden instalaciones industriales, terminales privados de transporte o distribuidores minoristas que expenden combustibles a público en estaciones de servicio.

Los combustibles líquidos que se comercializan a través de las estaciones de servicio, son:

- Gasolina sin plomo, de 97, 95 y 93 octano.
- Gasolina con plomo, de 93, 91 y 81 octano.
- Petróleo diésel.
- Kerosene.

En nuestro país el mercado minorista de combustibles opera mayoritariamente bajo la firma o *bandera* de las cuatro principales compañías mayoristas; Copec, Shell, Petrobras y Terpel. Según la Comisión Nacional de Energía, respecto al mercado de combustibles en Chile, este fenómeno es debido a que las compañías mayoristas son dueñas de las estaciones de servicio o porque las estaciones pertenecen a terceros que expenden con la *bandera* de su distribuidor bajo distintas modalidades contractuales, tanto como consignatarias o concesionarias, entre otras.

Sin embargo también existen distribuidores mayoristas de menor tamaño, propietarios de un número relativamente pequeño de estaciones de servicio, como es el caso de la Compañía de Combustibles Cabal; así como también hay estaciones de servicio completamente independientes de las compañías mayoristas, las que son conocidas como “sin bandera”.

Los precios de venta al público de los combustibles expendidos en las estaciones de servicio son definidos exclusivamente por los distribuidores minoristas que las operan y según los costos y/o acuerdos contractuales con sus proveedores mayoristas.

2.2.2. Actividades Asociadas

Las estaciones de servicio no tienen actividades de producción de combustibles sino que manejan la última etapa en las operaciones asociadas al transporte y expendio de combustibles; el expendio final. Son el medio para ofrecer este servicio a los consumidores.

La principal actividad de una estación de servicio, es la venta de combustibles líquidos. En algunos casos incluye servicios complementarios como lavado (carrocería, motor y chasis), lubricación y engrase, así como mantención sencilla de vehículos (cambio de aceite y de filtros, recauchaje, etc.), o servicios de venta de comestibles y minimarket.

2.2.3. Actividad Principal

La operación principal de la estación de servicio comienza con el llenado de los tanques subterráneos de almacenamiento de combustible; y la posterior venta de estos combustibles a los usuarios finales, mediante el llenado de los tanques de los automóviles o vehículos mayores.

En general, el combustible se entrega a las estaciones de servicio en camiones-tanques de 30m³ o menores, y la carga se realiza a través de la manga del camión.

Por su lado, el llenado de los tanques de los automóviles se efectúa en las unidades de suministro mediante dispensadores.

2.2.4. Instalaciones

Para el desarrollo de sus actividades los establecimientos cuentan con las siguientes instalaciones básicas:

- Estanques subterráneos de almacenamiento de combustibles.
- Islas con dispensadores para el expendio de combustibles, o unidades de suministro.
- Sala de ventas, bodegas, oficinas y servicios higiénicos.
- Patio de servicio.
- Playa de estacionamientos.
- Áreas verdes.
- Accesos.

Las instalaciones cuentan además con:

- Tuberías entre los estanques y los surtidores de combustible;
- Respiradores para venteo de vapores (gases) generados en los estanques de almacenamiento de combustibles;
- Sistemas de recuperación de vapores (en estaciones de servicio modernas); y
- Cámaras separadoras de sólidos, aceites y grasas, para el control de los efluentes que se vierten al sistema de alcantarillado.

Las estaciones de servicio que ofrecen algunos servicios anexos como lavado, mantención o venta de comida rápida y minimarket, también cuentan con algunos de las siguientes instalaciones adicionales:

- Compresor y red de aire comprimido.
- Lavadora de automóviles de operación manual o automática y lavado con vapor.
- Construcciones para servicios de mantención, garaje, pozo y/o elevador hidráulico.
- Construcciones para venta de comida y servicio de minimarket.

2.2.4.1. Tanques Subterráneos de Almacenamiento de Combustibles

Los tanques subterráneos de almacenamiento de combustibles deben ser contruidos de acuerdo a las disposiciones establecidas por el Decreto N°160 del 2009 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Deben ser diseñados y contruidos de acuerdo a prácticas reconocidas de ingeniería, utilizándose materiales compatibles con el combustible almacenado; y deben cumplir con las normas nacionales, o a falta de ellas con normas extranjeras reconocidas.

El diseño de los tanques debe considerar, entre otras solicitudes, presiones máximas de operación, posibilidades que se produzca vacío interior, sismos, vientos y los esfuerzos originados por los soportes y tuberías. Deben contar con sistemas de

venteo; sistema de prevención de derrames; soportes, anclajes y fundaciones; prevención de sobrellenado; protección contra incendios; y la identificación calar del tipo de combustible. El sistema de tuberías también debe cumplir con la norma nacional, o a falta de ellas con normas extranjeras reconocidas.

Referente a la normativa extranjera, el Decreto N°160 establece que “En aquellas materias contempladas en el presente reglamento que no cuenten con disposiciones técnicas nacionales, se deberá aplicar normas, códigos, especificaciones extranjeras, así como prácticas recomendadas de ingeniería, internacionalmente reconocidas, entre otras:

- ANSI1: American National Standards Institute (Instituto Nacional de Normalización Americano).
- API1: American Petroleum Institute (Instituto Americano del Petróleo).
- ASME1: American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).
- ASTM1: American Society of Testing Materials (Sociedad Americana de Ensayos de Materiales).
- BS: British Standards (Normas Británicas).
- CFR1: Code of Federal Regulation (Código Federal de Regulación).
- DIN2: Deutsche Industrie Normen (Normas Industriales Alemanas).
- DOT1: U.S. Department of Transportation (Departamento de Transporte de Norteamérica – CFR Title 49).
- EN2: Norma Europea.
- EPA1: Environmental Protection Agency (Agencia de Protección del Ambiente).
- HSE2: Health and Safety Executive (Consejo de Salud y Seguridad del Reino Unido).
- IEEE1: Institute of Electrical and Electronic Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).
- NACE1: National Association of Corrosion Engineers (Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión).
- NEC1: National Electric Code (Código Eléctrico Nacional).
- NEMA1: National Electrical Manufacturers Association (Asociación Nacional de Fabricantes de Productos Eléctricos).
- NFPA: National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego).
- PEI1: Petroleum Equipment Institute.”.

2.2.4.2. Unidades de Suministro de Combustibles

La unidad de suministro o surtidor es el conjunto de elementos que permiten el expendio de combustibles al público, formado en general, por la pistola, mangueras, totalizador, medidor, bomba y motor, separador y eliminador de gases.

Las unidades de suministro deben cumplir con las normas nacionales existentes o, a falta de ellas, con normas y especificaciones técnicas extranjeras reconocidas internacionalmente en el Decreto N°160.

Los surtidores deben ubicarse de manera que permitan que los vehículos que estén siendo abastecidos, queden completamente dentro del recinto del establecimiento.

2.2.4.3. Lavado de Automóviles

En las estaciones de servicio que se lavan automóviles, se utilizan dos tipos de sistemas: el manual y el automático. El lavado manual incluye generalmente lavado de carrocería, chasis y motores, y el lavado se realiza a mano o con sistemas a presión.

Dentro del lavado automático existen: el lavado a vapor, y el lavado con cepillos cilíndricos, que es el más común. El lavado automático consiste básicamente en un pre-lavado con detergente y desengrasante; un lavado principal con detergente y escobilla; y el enjuague final.

Los sistemas de lavado automático con alto consumo de agua, pueden instalar sistemas de recirculación de agua, previo tratamiento de filtración, con buenos resultados.

Las aguas de lavado de automóviles son evacuadas a los sistemas públicos de alcantarillado; en algunos casos previo tratamiento de ellas.

2.2.4.4. Mantenición y Reparación de Automóviles

Las operaciones más comunes realizadas en las estaciones de servicio referente a mantenciones y reparaciones, son cambios de lubricantes y líquidos de frenos; mantención de radiador y frenos, cambio de baterías; y eventualmente reparaciones mecánicas, en las cuales se utiliza solventes.

2.2.4.5. Insumos y Materias Primas

Los insumos y materias primas utilizadas en las estaciones de servicio, son los siguientes:

- Diferentes tipos de combustibles: gasolina, diésel y kerosene.
- Lubricantes y aceites para motores.
- Solventes
- Agentes desengrasantes, detergentes, ceras, etc.
- Agua para el lavado de carrocería y motores.
- Energía (energía eléctrica y combustible).
- Aire comprimido.
- Productos de aseo en general.

2.3. MARCO LEGAL

A través de este trabajo de investigación se entrega una reseña sobre las medidas de prevención y requisitos de seguridad de las instalaciones con almacenamiento y expendio de combustibles líquidos.

Así mismo se identifican los cumplimientos y falencias observadas en un grupo de muestra de la ciudad de Viña del Mar, por lo que es necesario establecer en el presente capítulo como marco de regulación, la normativa legal vigente pertinente a continuación:

- **Decreto N°160 del 2009, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; Subsecretaría de Economía, Fomento y Reconstrucción.** "REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA LAS INSTALACIONES Y OPERACIONES DE PRODUCCIÓN Y REFINACIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS",
- **Norma OHSAS 18001: 2007.** "SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - REQUISITOS". Términos y definiciones.
- **Decreto N°47 de 1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo,** "FIJA NUEVO TEXTO DE LA ORDENANZA GENERAL DE LA LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES". **Capítulo 1.** Normas de Competencia y Definiciones, **Artículo 1.1.2.** Definiciones.

- **Decreto N°1772 de 1995 del Ministerio del Interior, Subsecretaria del Interior**, “APRUEBA REGLAMENTO DE LA LEY N° 19.303 QUE ESTABLECE OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD DE LAS PERSONAS”. **Artículo 1.** Obligaciones de seguridad.
- **Ley 16.744**, “SEGURO DE ACCIDENTES DEL TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES”. Requerimientos de contratación, obligaciones del empleador.
- **D.S. N° 594 de 1999**, “REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES EN LOS LUGARES DE TRABAJO)”.
- **D.S. N° 40 de 1969**, “REGLAMENTO SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES”. Artículo 21. Obligación de informar los riesgos laborales.

CAPÍTULO 3: DESARROLLO

3. DESARROLLO

3.1. INTRODUCCIÓN

La realización de esta evaluación al cumplimiento de la normativa pertinente por parte de las estaciones de servicio se basa en el reglamento aprobado en el decreto N° 160 del 2009 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, sobre la seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos; y modificado por el Decreto N°101 del año 2014 del Ministerio de Energía.

Luego de una revisión de dichos decretos se realiza una selección de los artículos que competían al objetivo y enfoque de esta evaluación y los que en la visita a terreno de las estaciones de servicio se observarían, y a partir de éstos se realiza una lista de verificación de cumplimiento para utilizar en la inspección en terreno.

3.2. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

Como el enfoque de esta evaluación es verificar y analizar en qué medida se cumplen los requisitos de seguridad establecidos por el reglamento del D. N°160 en estaciones de servicio con expendio de combustibles líquidos a vehículos menores que ya están en funcionamiento, o sea, que ya cuentan con los permisos de funcionamiento de la Superintendencia, se excluyeron todos aquellos artículos referentes a requisitos específicos de infraestructura.

A continuación se presenta un listado de los artículos seleccionados para la posterior realización de la lista de verificación del cumplimiento del Decreto N°160.

3.2.1. DECRETO N°160 DEL 2009

TÍTULO II: Disposiciones Generales

Capítulo 2: Generalidades

- Artículo 7 bis

Las instalaciones de combustibles líquidos deberán contar con una certificación de conformidad para las etapas de diseño y construcción.

Las instalaciones de combustible líquido en uso deberán ser sometidas a inspecciones periódicas.

La Superintendencia establecerá los procedimientos para la certificación e inspección periódica.

Capítulo 4: de las Responsabilidades

○ Artículo 13

Los propietarios y operadores de las instalaciones de CL serán los responsables de dar cumplimiento a las disposiciones que regulen materias propias de la instalación de su propiedad o a su cargo, establecidas en el presente Reglamento.

Deberán, mantener las instalaciones en buen estado y en condiciones de impedir o reducir cualquier filtración, emanación o residuo que pueda causar peligro, daños o molestias a las personas y/o cosas, cursos de aguas superficiales, subterráneas, lagos o mares.

○ Artículo 15

Los operadores de las instalaciones de CL, deberán velar por su correcta operación, mantenimiento e inspección, a objeto de desarrollar las actividades en forma segura, eliminando o controlando los eventuales riesgos que la operación presente para las personas y cosas.

○ Artículo 18

Los operadores de las instalaciones de CL de almacenamiento para consumo y abastecimiento a vehículos, naves y envases deberán contar con un Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos (MSCL).

○ Artículo 19

El operador de las instalaciones de CL deberá contar, en materias de seguridad de las instalaciones, con la asesoría de un experto en prevención de riesgos.

○ Artículo 20

El operador deberá mantener un archivo de planos "As Built" de las instalaciones que opera.

○ Artículo 23

El operador de las instalaciones de CL deberá disponer de manuales que contengan procedimientos para efectuar la operación, mantenimiento e inspección de dichas instalaciones, los que deberán ser revisados anualmente y actualizados, si corresponde.

TITULO III: De la Seguridad de las Instalaciones de CL

Capítulo 1: Aspectos Básicos de Seguridad

Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos (MSCL)

- Artículo 27º.- El Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos, debe contener las siguientes materias:
 - a) Obligaciones y responsabilidades básicas del operador y del personal, en materia de seguridad y riesgos.
 - b) Organigrama.
 - c) Supervisión de las operaciones.
 - d) Procedimientos de trabajo seguro (PTS) en instalaciones de CL.
 - e) Hoja de datos de seguridad de productos químicos (HDS) según NCh 2245.Of2003, "Sustancias químicas - Hojas de datos de seguridad y en Requisitos".
 - f) Instrucciones de prevención de riesgos en el manejo de CL y sustancias peligrosas.
 - g) Plan de Mantenimiento e Inspección de la instalación.
 - h) Relaciones con contratistas en aspectos de seguridad y durante emergencias.
 - i) Procedimientos para otorgar permisos para realizar trabajos de construcción, mantenimiento e inspección.
 - j) Investigación de accidentes.
 - k) Obligaciones de la gerencia, del servicio de prevención de riesgos, de los supervisores y de los trabajadores.
 - l) Prohibiciones a todo el personal.
 - m) Normas especiales.

- Artículo 30

El MSCL deberá ser revisado mínimo cada 3 años y actualizado cada vez que se efectúe una modificación que tenga incidencia en alguna de las materias contenidas en éste, lo que debe ser efectuado con la asesoría de un Experto en Prevención de Riesgos.

Planes de Emergencia y Accidentes

- Artículo 31

Los métodos de manejo de CL en caso de emergencia o accidente, deberán estar establecidos en un Plan de Emergencia. El Plan deberá quedar registrado por escrito y versionado.

El plan de emergencia, que debe ser parte tanto del MSCL, deberá contemplar una organización de excepción y procedimientos operativos normalizados, que permitan

actuar en forma sistemática, minimizando las improvisaciones y, por ende, las posibilidades de error, en el manejo de eventuales emergencias. El personal que trabaje en las instalaciones deberá estar capacitado para adoptar las medidas necesarias en caso de incendio o siniestro, como asimismo, conocer la ubicación y manejo de los elementos que corresponda utilizar.

Accidentes a Informar

○ Artículo 32

Los operadores de las instalaciones de CL deberán informar tanto a la Superintendencia, como a cualquier otro organismo público que lo requiera para el ejercicio de sus funciones, los accidentes descritos a continuación, que ocurran en sus equipos o instalaciones:

- Explosión.
- Atentado.
- Incendio.
- Contaminación de un CL con otro de menor punto de inflamación en procesos de recepción de productos, en instalación de abastecimiento de CL a vehículos.
- Volcamiento de vehículo que transporta CL, con o sin derrame de la carga.
- Derrame de CL superior a 5 m³ en las instalaciones de CL. Para el caso de instalaciones de abastecimiento de CL deberán informarse todos los derrames superiores a 200 L.
- Filtración de CL en tanques y tuberías enterradas, y fondos de tanques sobre superficie.
- Escape incontrolado a la atmósfera, superior a 800 (L / día), de CL altamente volátil, entre otros, Clase IA.
- Hecho derivado del manejo de CL, que origine la muerte de una o más personas o impida a las personas afectadas desarrollar las actividades que normalmente realizan, más allá del día del accidente.
- Daño a la propiedad que afecte el normal desarrollo de la actividad de CL que se estime superior a 100 UTM.
- Cualquier otro siniestro de similar gravedad a los ya mencionados.

○ Artículo 33

La obligación de informar el accidente deberá cumplirse dentro de las 24 horas siguientes de la ocurrencia del hecho, o de su detección.

- Artículo 37

Dependiendo del tipo de instalación, el tiempo mínimo de inspección será el establecido según tipo de instalación.

TÍTULO VII: De las Instalaciones de Abastecimiento de CL a Vehículos, Naves o Envases

Capítulo 1: Requisitos de la Instalación

- Artículo 262

Las instalaciones deberán disponer, en la isla de carga de CL, advertencias de seguridad, letreros o símbolos, con las siguientes leyendas:

- "PROHIBIDO FUMAR"
- "PARE EL MOTOR"
- "PROHIBIDO CARGAR COMBUSTIBLES A VEHÍCULOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO CON PASAJEROS EN SU INTERIOR"

Tales leyendas deberán estar dispuestas en un lugar destacado de la isla de abastecimiento de CL, con un tamaño de letra que permita su lectura a distancia y de un color que resalte del fondo en que está inscrita la leyenda.

- Artículo 263

Las instalaciones deberán contar con interruptores de corte de energía eléctrica en zonas de fácil acceso, claramente identificados para permitir su accionamiento ante una emergencia.

Además, deberán contar con un número suficiente de elementos que operen como barreras de contención, con letreros visibles que señalen "DESCARGA DE COMBUSTIBLES", que permitan aislar la zona de descarga durante la operación de trasvase y, además, deberán disponer de tres (3) baldes con arena o tierra seca para ser usados en caso de derrame de combustible.

- Artículo 265

Aquellas instalaciones que cuenten con sistemas de lavado de vehículos deberán tener un circuito independiente de drenaje.

- Artículo 266

Toda instalación de abastecimiento de CL deberá contar con extintores, de acuerdo a lo siguiente:

- a) En cada isla deberá haber un extintor, además de uno en el sector de pozos y otro en la oficina. En todo caso, la cantidad mínima deberá ser de tres (3) extintores.
- b) Los extintores deberán estar dispuestos en lugares visibles, de fácil acceso y debidamente señalizados.

Operaciones

- Artículo 270

El trasegamiento de los combustibles desde los tanques a vehículos, naves o envases, sólo deberá efectuarse mediante bombas fijas, diseñadas y equipadas para permitir su flujo controlado y prevenir derrames o accidentes en el suministro.

- Artículo 272

El operador deberá adoptar las medidas para el control de filtraciones y derrames. Estas medidas deberán estar contenidas en su MSCL.

- Artículo 273

Se deberá verificar que el vehículo haya detenido su motor y no haya personas fumando en su interior o en su cercanía, antes de efectuar labores de abastecimiento de CL.

- Artículo 274

No se deberá abastecer CL a vehículos y naves colectivas de pasajeros con usuarios en su interior, ni a motos o motonetas con personas sentadas en éstas.

- Artículo 276

El operador de una Instalación de Abastecimiento de CL desarrollará sus actividades sólo con personal debidamente capacitado en los procedimientos operacionales y de emergencia de la instalación, además de cumplir con los demás requisitos establecidos en el presente reglamento.

- Artículo 277

El operador deberá contar con un supervisor entrenado para controlar que en todo momento se mantengan las condiciones de seguridad necesarias en las operaciones de, entre otras, abastecimiento a vehículos y naves, recepción de CL, suministro a envases, control de las fuentes de ignición, actuación en caso de emergencias.

Registros

- Artículo 283

El operador deberá mantener en la instalación los registros que a continuación se detallan:

- a) De la instalación y mantenimiento de los tanques, surtidores y tuberías.
- b) De la verificación del inventario diario y de las fluctuaciones diarias y acumuladas en los últimos 12 meses producidas en cada tanque.
- c) De las reparaciones, inspecciones y mantenimiento general (extintores, red de drenaje, venteos).
- d) Del tipo de capacitación y entrenamiento entregado a su personal.
- e) Del mantenimiento, inspección y reparación de las instalaciones eléctricas.
- f) De las visitas técnicas a las Instalaciones de Abastecimiento Vehicular de CL, entre otras, EPPR, ETPR.

TÍTULO XII: Fiscalización y Sanciones

- Artículo 305

La Superintendencia será el organismo encargado de fiscalizar y supervigilar el cumplimiento del presente reglamento.

- Artículo 306

Toda infracción a las disposiciones del presente reglamento, será sancionada por la Superintendencia de conformidad a lo dispuesto en la ley N° 18.410 y en el decreto supremo N° 119, de 1989, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción que "Aprueba reglamento de sanciones en materia de electricidad y combustibles".

3.3. LISTA DE CHEQUEO

DECRETO 160/2009.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES Y OPERACIONES DE PRODUCCIÓN Y REFINACIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS					
--	--	--	--	--	--

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Instalaciones inspeccionadas periódicamente por SEC	Art 7 bis				
Asesoría de un experto en prevención de riesgos en materias de seguridad	Art 19				

DECRETO 160/2009.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES Y OPERACIONES DE PRODUCCIÓN Y REFINACIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Planos As Built de las Instalaciones	Art 20				
Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos	Art 18				
Organigrama	Art 27 (b)				
Procedimiento de trabajo seguro	Art 27 (d)				
Plan de Mantenimiento e Inspección de la instalación	Art 27 (g)				
Registros, Investigación de accidentes	Art 27 (j) y 32				
MSCL es revisado cada 3 años máx.	Art 30				
Plan de Emergencias	Art 31				
Libro de Inspección foliado de Prevención de Riesgos	Art 38				
Sistema de contención derrames de tanques	Art 66				
Distancia mínima entre muros de contención y límite de la propiedad mínimo 3 m.	Art 68				
Identificación de Tanques (siglas, números)	Art 94				
Identificación de CL y clase de combustibles almacenado	Art 94				
Advertencias de seguridad, letreros o símbolos; visibles.	Art 262				
Interruptores de corte de electricidad ante emergencias	Art 263				
Sistema de contención	Art				

DECRETO 160/2009.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES Y OPERACIONES DE PRODUCCIÓN Y REFINACIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
de derrames (baldes, barreras).	263				
Circuitos independientes de drenaje en instalaciones con servicio de lavado de vehículos	Art 265				
Sistema contra incendios (mínimo 3 extintores).	Art 266				
Verificación que vehículos detengan motor antes de abastecer.	Art 273				
No se abastece a vehículos colectivos de pasajeros, motos, con personas al interior	Art 274				
Personal capacitado en procedimientos operacionales y de emergencia	Art 276				
Supervisor presente	Art 277				

OBSERVACIONES:	

3.4. SALIDA A TERRENO

3.4.1. Visita a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles

Luego de haber llevado a cabo la elaboración de la lista de chequeo del cumplimiento de medidas de seguridad pertinentes, el siguiente paso consistió en visitar la oficina local de la Superintendencia de Electricidad y Combustible, para obtener información sobre sus mecanismos de trabajo y/o experiencia con las estaciones de servicio.

En dicha oficina atendió una persona encargada de recibir y entregar información al público, quién al explicarle la naturaleza académica de la visita y el objetivo de esta investigación, rápidamente dejó en claro que no era función del gobierno velar por el cumplimiento o mantención de las medidas de seguridad de las estaciones de servicio, si no que de los mismos propietarios. Al manifestar asombro ante esta información, pues según lo leído en el Decreto N°160 era la misma SEC quien además de otorgar la certificación de cada estación de servicio debía realizar inspecciones periódicas, se clarificó que dichas inspecciones se realizaban mayoritariamente en caso de existir denuncias y/o reclamos contra cierta estación; y que para otorgar la certificación, el propietario en conjunto al experto en prevención de riesgos debían completar y entregar una serie de documentos de antecedentes sobre la construcción, certificación y disposición de las instalaciones de la nueva estación de servicio. Entre todos los formularios de antecedentes existe una lista de chequeo con las disposiciones del reglamento descrito en el Decreto N°160 del 2009, que como dice en el sitio web de la superintendencia sirve para que el propietario pueda apreciar los aspectos que son revisados por ésta antes de entregar el proyecto, a pesar de que la Superintendencia no vaya a verificar si lo declarado concuerda con la realidad.

3.4.2. Estaciones de Servicio

Fue determinada como forma de acercamiento y de realización de la visita, observarla estación desde una ubicación cercana antes de entrar para tomar nota de la instalación, de sus trabajadores y forma de operar. Al momento de ingresar, dirigirse a algún operador que se encontrara desocupado y explicarle sobre la realización de la investigación sobre medidas de seguridad existentes en su actividad, e intentar hacer algunas preguntas o él contar un poco acerca del tema, mientras se tomaría nota de cualquier aspecto pertinente.

3.4.2.1. PETROBRAS

La estación de servicio se encuentra ubicada en la calle 1 Norte con Avenida Los Castaños, Viña del Mar; contaba con dos operadores en el momento de la visita



Fuente: R. Rodríguez, 2016

Figura 3-1. Estación de Servicio Petrobras, 1 norte con Avenida Los Castaños

✓ **Instalaciones:**

Las instalaciones comprendían una pequeña oficina (cerrada en aquel momento), una isla de carga doble, entrada y salida de vehículos, caseta para los operadores, pequeño sector de descarga de camiones.

✓ **Cumplimiento:**

○ Art 19 y 276:

Los operadores aseguraron que se habían realizado capacitaciones y que tenían visitas de un prevencionista.

○ Art 18, 27, 31:

Ante las consultas sobre si conocían la existencia de algún manual de seguridad, plan de acción ante emergencias e investigación o registro de accidentes; la respuesta fue que debía existir pero ellos no tenían información al respecto.

○ Art 66:

Por otro lado, la estación cumplía con disposiciones físicas básicas de la instalación, así como implementos para la contención de derrames como baldes con arena, señales de advertencia, interruptor de corte eléctrico de seguridad, zona de descarga de CL señalada, extintores en la isla de carga, contenedores de combustible con sus respectivas identificaciones, etc.

○ Art 273:

Fue observado que los operadores no se fijaban si los vehículos que ingresaban detenían sus motores antes de realizar la carga de combustible, pues ocurrión dos oportunidades que ocurría este hecho.

○ Art 277:

Llamó la atención que no se encontrara el supervisor o encargado de la estación, a lo que se informó que éste llegaba a cierto horario posterior.

DECRETO 160/2009.- Reglamentode Seguridad para Instalaciones yOperaciones de Producción yRefinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución yAbastecimiento de Combustibles Líquidos					
REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Instalaciones inspeccionadas periódicamente por SEC	Art 7 bis	-	-		INSPECCIONADAS POR PREVENCIÓNISTA
Asesoría de un experto en prevención de riesgos en materias de seguridad	Art 19	X			
Planos As Built de las Instalaciones	Art 20	X			PERSONAL SIN INFORMACIÓN
Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos	Art 18		X		PERSONAL SIN INFORMACIÓN
Organigrama	Art 27 (b)	-			PERSONAL SIN INFORMACIÓN
Procedimiento de trabajo seguro	Art 27 (d)	X			PERSONAL SIN INFORMACIÓN
Plan de Mantenimiento e Inspección de la instalación	Art 27 (g)	X			SIN ACCESO
Registros, Investigación de accidentes	Art 27 (j) y 32	X			PERSONAL SIN INFORMACIÓN
MSCL es revisado cada 3 años máx.	Art 30	-	-		PERSONAL SIN INFORMACIÓN
Plan de Emergencias	Art 31	X			

DECRETO 160/2009.- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos					
REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Libro de Inspección foliado de Prevención de Riesgos	Art 38	X			PERSONAL SIN INFORMACIÓN
Sistema de contención derrames de tanques	Art 66	X			
Distancia mínima entre muros de contención y límite de la propiedad mínimo 3 m.	Art 68	X			-
Identificación de Tanques (siglas, números)	Art 94	X			
Identificación de CL y clase de combustibles almacenado	Art 94	X			
Advertencias de seguridad, letreros o símbolos; visibles.	Art 262	X			
Interruptores de corte de electricidad ante emergencias	Art 263	X			
Sistema de contención de derrames (baldes, barreras).	Art 263	X			
Circuitos independientes de drenaje en instalaciones con servicio de lavado de vehículos	Art 265	-	-		SIN SERVICIO DE LAVADO
Sistema contra incendios (mínimo 3 extintores).	Art 266	X			
Verificación que vehículos detengan motor antes de abastecer.	Art 273		X		2 OCASIONES EN QUE ESTO NO SE CUMPLIÓ
No se abastece a vehículos colectivos de pasajeros, motos, con personas al interior	Art 274		X		
Personal capacitado en procedimientos	Art 276		X		EL OPERADOR SABIA QUE SE REALIZABAN

DECRETO 160/2009.- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos					
REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
operacionales y de emergencia					CAPACITACIONES PERO ÉL NO HABIA ASISTIDO
Supervisor presente	Art 277		X		SE NOS INFORMÓ QUE NO ERA SU HORARIO DE TURNO

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-2. Entrada estación de servicio Petrobras



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-3. Isla de carga de combustible Petrobras

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-4. Señalética de Seguridad Petrobras



Fuente:R.Rodriguez,2016

Figura 3-5. Carga de Aire Petrobras

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-6. Paneles Eléctricos



Fuente:R.Rodriguez,2016

Figura 3-7. Estanque de Almacenamiento de Residuos

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez,2016

Figura 3-8. Baldes de Arena Petrobras



Fuente:R.Rodriguez,2016

Figura 3-9. Espacio de carga/descarga de combustibles de camión

Observaciones:

Si bien la visita fue recibida de forma respetuosa los operadores fueron más bien parcos y muy reservados para responder las preguntas, en todo momento afirmando que ellos no tenían las aptitudes para afirmar o negar si los requisitos de seguridad que se les preguntaba se cumplían y en qué cabalidad .

3.4.2.2. SHELL

Esta instalación también contaba con 2 operadores, se explicó que cada turno contaba con tal número de bomberos. Los trabajadores contaban con todo su uniforme adecuado: traje completo, botines anti-deslizantes, guantes.



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-10. Estación de Servicio Shell, Avenida 1 norte 1500, Viña del Mar

✓ Instalaciones

Las instalaciones comprendían una oficina (cerrada en aquel momento), una isla de carga doble, entrada y salida de vehículos, caseta para los operadores, pequeño sector de descarga de camiones, además de un apartado de lavado automático de autos.

✓ **Cumplimiento**

- Art 18, 19, 27, 31:

Ante las consultas por el MSCL, ambos operadores demostraron conocimiento de éste, de la existencia de un plan de emergencia y de cómo debían proceder ante una situación de ese tipo, explicando que habían tenido capacitaciones al respecto y que un prevencionista los visitaba mensualmente. Sin embargo se explicaron que todos los documentos, planos, manuales, etc., se encontraban exclusivamente en una oficina central ubicada en Quilpué.

- Art 27 (j) y 32:

Respecto al registro de accidentes, se dijo que efectivamente se realizaban, sin embargo que la ocurrencia de éstos era muy aislada.

- Art 66:

Al igual que en la estación anterior, la estación de Shell contaba con todas las disposiciones físicas básicas de instalaciones.

Los elementos de seguridad estaban a la vista; extintores, baldes de contención de derrames, interruptor de corte de electricidad de emergencia, señales de seguridad, etc.

El sector de lavado automático de vehículos cumplía con tener un sistema independiente de drenaje.

- Art 276:

Las oficinas también se encontraban cerradas y el supervisor ausente.

DECRETO 160/2009.- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos
--

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Instalaciones inspeccionadas periódicamente por SEC	Art 7 bis	-	-		INSPECCIONADAS POR PREVENCIONISTA
Asesoría de un experto en prevención de riesgos en materias de seguridad	Art 19	X			
Planos As Built de las Instalaciones	Art 20	X			SIN ACCESO
Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos	Art 18	X			SIN ACCESO
Organigrama	Art 27 (b)	-			PERSONAL SIN INFORMACION

DECRETO 160/2009.- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Procedimiento de trabajo seguro	Art 27 (d)	X			PERSONAL SIN INFORMACION
Plan de Mantenimiento e Inspección de la instalación	Art 27 (g)	X			SIN ACCESO
Registros, Investigación de accidentes	Art 27 (j) y 32	X			SIN ACCESO
MSCL es revisado cada 3 años máx.	Art 30	-	-		PERSONAL SIN INFORMACIÓN
Plan de Emergencias	Art 31	X			SIN ACCESO
Libro de Inspección foliado de Prevención de Riesgos	Art 38	X			PERSONAL SIN INFORMACIÓN
Sistema de contención derrames de tanques	Art 66	X			
Distancia mínima entre muros de contención y límite de la propiedad mínimo 3 m.	Art 68	X			
Identificación de Tanques (siglas, números)	Art 94	X			
Identificación de CL y clase de combustibles almacenado	Art 94	X			
Advertencias de seguridad, letreros o símbolos; visibles.	Art 262	X			
Interruptores de corte de electricidad ante emergencias	Art 263	X			
Sistema de contención de derrames (baldes, barreras).	Art 263	X			
Circuitos independientes de drenaje en instalaciones con servicio de lavado de vehículos	Art 265	X			

DECRETO 160/2009.- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos
--

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Sistema contra incendios (mínimo 3 extintores).	Art 266		X		SOLO 2 A LA VISTA
Verificación que vehículos detengan motor antes de abastecer.	Art 273	X			
No se abastece a vehículos colectivos de pasajeros, motos, con personas al interior	Art 274		X		
Personal capacitado en procedimientos operacionales y de emergencia	Art 276	X			
Supervisor presente	Art 277		X		SE INFORMÓ QUE HABIA RECIEN SALIDO

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-11. Entrada y salida estación de servicio Shell

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez,2016

Figura 3-12. Isla de carga de combustible Shell



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-13. Señalética de seguridad Shell

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-14. Baldes de arena Shell



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-15. Extintor en isla de carga

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-16. Carga de Agua/aire Shell



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-17. Oficinas Estación de servicio

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-18. Botón de apagado de emergencia



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-19. Isla de carga Shell n°2

Observaciones

En esta oportunidad la visita fue recibida sin tantos recelos y quien respondió las preguntas fue generoso en explicar su labor y contar su experiencia, la que constaba de más de quince años de trabajo en la empresa.

Durante esta visita se observó la situación de que uno de los clientes que ingresó en su auto, luego de detenerlo se bajó y comenzó a hacer uso del sistema de llenado de tanque por su parte, antes que los operadores alcanzaran a detenerlo. A lo que el operador se acercó e indicó a la persona cómo realizar correctamente el servicio y estuvo en todo momento pendiente.

Ante las consultas sobre cuáles eran las situaciones más reiteradas de riesgo durante su labor nombraron en primer lugar los asaltos, seguido de lejos con los derrames de producto.

3.4.2.3. COPEC

La estación de servicio contaba con tres operadores al momento de la visita y de un supervisor.



Fuente: R. Rodríguez, 2016

Figura 3-20. Estación de Servicio Copec, calle Lusitana, Limache 2321, Viña del Mar

✓ **Instalaciones:**

Esta fue la estación de servicio más amplia que se visitó, pues comprendía una oficina amplia, sector de venta de bidones de CL, dos islas de carga doble, entrada y salida de vehículos, caseta para los operadores, sector de descarga de camiones y una zona de lavado automático de autos.

✓ **Cumplimiento:**

- Art 66, 277:

Antes de acercarse pudo constatar que se encontraban todas las disposiciones básicas físicas de instalación, y fue la única de las instalaciones visitadas que contaba con su supervisor al momento de la llegada.

- Art 19:

La estación contaba con la visita mensual de un prevencionista quien revisaba el estado de las instalaciones y se reunía con el supervisor.

- Art 18, 27, 31:

El supervisor señaló la carpeta que contenía el MSCL en una de las oficinas, pero no pudo indicar la fecha de su última actualización ni mostrar su contenido; se explicó que contenía los procedimientos de trabajo de los bomberos, de la carga y descarga de los camiones de combustible, del uso del lavado de autos y de las tareas de mantenimiento y aseo de las instalaciones. Además estaban descritos los protocolos ante distintas situaciones de emergencia.

- Art. 27 (j) y 32:

El registro e investigación de accidentes era realizado por el mismo supervisor y respaldado en disco duro y en carpeta física y revisado por el prevencionista en sus visitas.

- Art. 262, 263, 266:

Se pudo observar la existencia de letreros de advertencia, conos de seguridad, el interruptor de corte de electricidad, baldes para contención de derrames y extintores en cada isla de carga de combustible.

DECRETO 160/2009.- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Instalaciones inspeccionadas periódicamente por SEC	Art 7 bis	-	-		INSPECCIONADAS POR PREVENCIÓNISTA
Asesoría de un experto en prevención de riesgos en materias de seguridad	Art 19	X			VISITAS PERIODICAS
Planos As Built de las Instalaciones	Art 20	X			SIN ACCESO

DECRETO 160/2009.- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos	Art 18	X			SIN ACCESO
Organigrama	Art 27 (b)	X			SIN ACCESO
Procedimiento de trabajo seguro	Art 27 (d)	X			SIN ACCESO
Plan de Mantenimiento e Inspección de la instalación	Art 27 (g)	X			POR PREVENCIÓNISTA Y SUPERVISOR
Registros, Investigación de accidentes	Art 27 (j) y 32	X			SIN ACCESO
MSCL es revisado cada 3 años máx.	Art 30	-	-		NO SE RESPONDIO NUESTRA PREGUNTA
Plan de Emergencias	Art 31	X			SIN ACCESO
Libro de Inspección foliado de Prevención de Riesgos	Art 38	X			SIN ACCESO
Sistema de contención derrames de tanques	Art 66	X			
Distancia mínima entre muros de contención y límite de la propiedad mínimo 3 m.	Art 68	X			
Identificación de Tanques (siglas, números)	Art 94	X			
Identificación de CL y clase de combustibles almacenado	Art 94	X			
Advertencias de seguridad, letreros o símbolos; visibles.	Art 262	X			
Interruptores de corte de electricidad ante emergencias	Art 263	X			
Sistema de contención de derrames (baldes, barreras).	Art 263	X			
Circuitos independientes	Art	X			

DECRETO 160/2009.- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
de drenaje en instalaciones con servicio de lavado de vehículos	265				
Sistema contra incendios (mínimo 3 extintores).	Art 266	X			
Verificación que vehículos detengan motor antes de abastecer.	Art 273	X			
No se abastece a vehículos colectivos de pasajeros, motos, con personas al interior	Art 274		X		
Personal capacitado en procedimientos operacionales y de emergencia	Art 276	X			
Supervisor presente	Art 277	X			

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-21. Estación de servicio Copec

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-22. Isla de carga de combustible n°1



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-23. Isla de carga de combustible n°2

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-24. Venta de Productos



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-25. Entrada oficina

✓ Imágenes tomadas durante visita



Fuente:R.Rodriguez, 2016

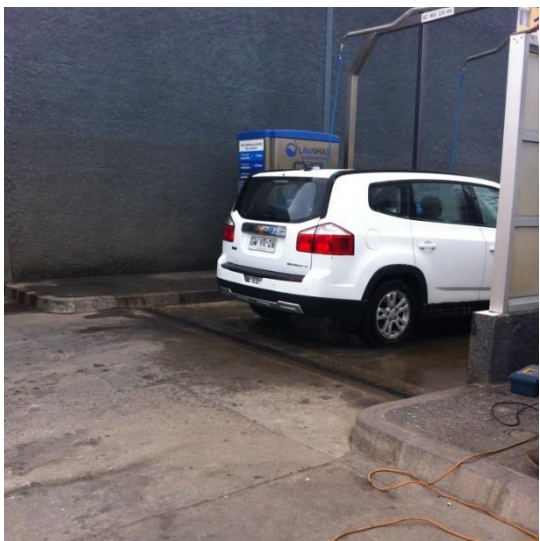
Figura 3-26. Sección de carga de kerosene



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-27. Botón de apagado eléctrico

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-28. Sección de lavado de automóviles



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-29. Carga de Aire Copec

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente: R. Rodríguez, 2016

Figura 3-30. Conos de seguridad

Observaciones:

A los minutos de haber ingresado y de estar observando el lugar, el supervisor reparó en nuestra presencia por lo que nos dirigimos a él en primera instancia y le explicamos el motivo de nuestra visita, ante lo cual accedió a responder nuestras preguntas muy brevemente y sin muchos detalles.

3.4.2.4. ECONOMAXIMA

Esta estación de servicio fue la única de las estaciones visitadas que no pertenecía a una compañía mayorista de CL, sino que corresponde a la clasificación de "sin bandera".



Fuente: R. Rodríguez, 2016

Figura 3-31. Estación de Servicio Economaxima, calle Salvador Vergara 504, Viña del Mar

✓ **Instalaciones:**

La estación está compuesta por una isla de carga, oficinas, entrada y salida de vehículos. Entre sus instalaciones se podían observar una isla de carga doble.

✓ **Cumplimiento:**

- Art 18, 19, 27, 31:

En términos de seguridad el operador que atendió explicó que un prevencionista de riesgos los visitaba mensualmente para impartir información de seguridad, entregar EPP y observar las instalaciones; así mismo tenían conocimiento de la existencia de un MSCL y que de hecho había sido actualizado el año 2015 teniendo una charla al respecto, guardado en la oficina de la estación; y que tenían claro los procedimientos ante una emergencia o situación de riesgo.

- Art 27 (j) y 32:

Respecto al registro de accidentes, el operador no tenía información sustancial al respecto, refirió que no habían tenido accidentes.

- Art 66, 262, 263, 266:

La estación de Economáxima contaba con todas las disposiciones físicas de instalaciones requeridas.

Los elementos de seguridad se encontraban dispuestos ordenada y visiblemente: extintores y señales de seguridad en cada isla de carga, barreras de descarga, elementos de contención de derrames al lado de la oficina, interruptor de corte de electricidad de emergencia, tanques de residuos debidamente etiquetados y aislados y hasta una señalética como recordatorio del proceso de descarga de combustibles.

- Art. 265:

El sector de lavado automático de vehículos cumplía con tener un sistema independiente de drenaje.

- Art 277:

La oficina era pequeña y se encontraba abierta, sin embargo el supervisor llegaba más tarde, según se informó.

DECRETO 160/2009.- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos
--

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Instalaciones inspeccionadas periódicamente por SEC	Art 7 bis	-	-		INSPECCIONADAS POR PREVENCIÓNISTA
Asesoría de un experto en prevención de riesgos en materias de seguridad	Art 19	X			
Planos As Built de las Instalaciones	Art 20	X			
Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos	Art 18	X			PERSONAL SIN INFORMACION
Organigrama	Art 27 (b)	-	-		PERSONAL SIN INFORMACION
Procedimiento de trabajo seguro	Art 27 (d)	X			SIN ACCESO
Plan de Mantenimiento e Inspección de la instalación	Art 27 (g)	X			SIN ACCESO
Registros, Investigación de accidentes	Art 27 (j) y 32	X			SIN ACCESO
MSCL es revisado cada 3 años máx.	Art 30	-	-		PERSONAL SIN INFORMACIÓN
Plan de Emergencias	Art 31	X			SIN ACCESO

DECRETO 160/2009.- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Libro de Inspección foliado de Prevención de Riesgos	Art 38	-	-		PERSONAL SIN INFORMACION
Sistema de contención derrames de tanques	Art 66	X			
Distancia mínima entre muros de contención y límite de la propiedad mínimo 3 m.	Art 68	X			
Identificación de Tanques (siglas, números)	Art 94	X			
Identificación de CL y clase de combustibles almacenado	Art 94	X			
Advertencias de seguridad, letreros o símbolos; visibles.	Art 262	X			
Interruptores de corte de electricidad ante emergencias	Art 263	X			
Sistema de contención de derrames (baldes, barreras).	Art 263	X			
Circuitos independientes de drenaje en instalaciones con servicio de lavado de vehículos	Art 265	-	-		SIN SERVICIO DE LAVADO
Sistema contra incendios (mínimo 3 extintores).	Art 266	X			
Verificación que vehículos detengan motor antes de abastecer.	Art 273	X			
No se abastece a vehículos colectivos de pasajeros, motos, con personas al interior	Art 274	X			INGRESO DE COLECTIVO CON PERSONAS EN SU INTERIOR

DECRETO 160/2009.- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos

REQUISITOS	Art.	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Personal capacitado en procedimientos operacionales y de emergencia	Art 276	X			
Supervisor presente	Art 277		X		SUPERVISOR LLEGABA MÁS TARDE

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-32. Islas de carga de combustibleEconomáxima



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-33. Áreas de descargas

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-34. Extintores n°1



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-35. Extintores n°2

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-36. Señalética de Seguridad Economáxima



Fuente:R.Rodriguez, 2016

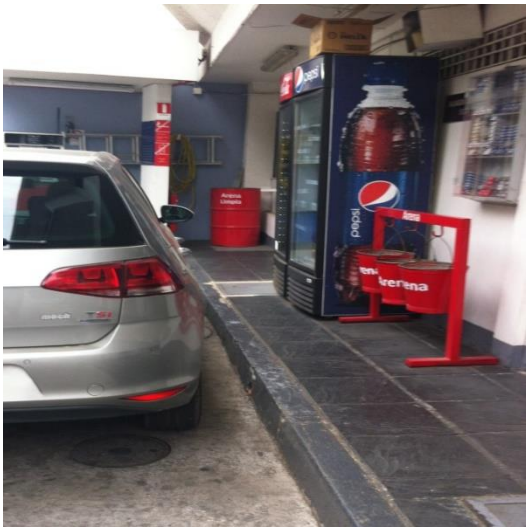
Figura 3-37. Extintor y Botón de emergencia

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-38. Procedimiento descarga combustible



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-39. Sistema de contención de demarres

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez. 2016

Figura 3-40. Botón de Emergencia



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-41. Área de descarga y almacenado de combustible

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente:R.Rodriguez, 2016

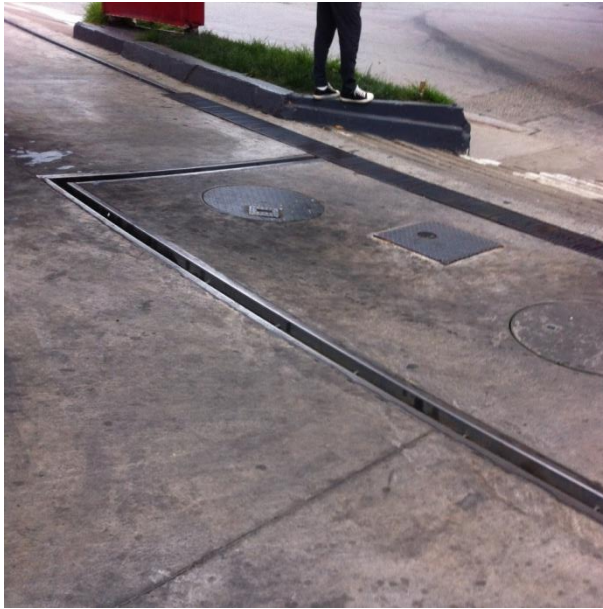
Figura 3-42. Isla de Cargade Combustible Economáxima



Fuente:R.Rodriguez, 2016

Figura 3-43. Contención de derrames nº1

✓ **Imágenes tomadas durante visita**



Fuente R. Rodríguez, 2016

Figura 3-44. Contención de derrames n°2

Observaciones:

Ante las consultas sobre el origen de esta gasolinera “sin bandera”, los operadores explicaron que Economáxima se encontraba en esa ubicación hacía más de 15 años aproximadamente pero que había sido comprada por la empresa SHELL a los dueños originales unos años atrás y que próximamente se cambiarían los logos y distintivos a los de SHELL.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1. INTRODUCCIÓN

Luego de haber realizado las visitas a cada una de las estaciones de servicio seleccionadas, en donde se tomó notas de las observaciones y se aplicó la lista de chequeo del cumplimiento del D.S. 160, se volvió a visitar cada una de ellas con el fin de reunir material fotográfico, ya que se pudo constatar en la primera de estas visitas que los operadores no respondían bien ante esta petición. Por lo que la segunda vez que seacudió, una semana y media aproximadamente después, fue como cliente, en vehículo propio y aprovechando de realizar la captura de imágenes.

4.2. TABLA DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA LISTA DE CHEQUEO

A continuación se presenta en la Tabla 4-1el resultado de la lista de verificación del cumplimiento del D.S. 160.

Tabla 4-1. Evaluación del cumplimiento del D.S. 160

EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO D.S. 160						
CUMPLIMIENTO						Observaciones
		Copec	Shell	Petrobras	Economáxima	
1	Asesoría de un experto en prevención de riesgos en materias de seguridad	SI	SI	SI	SI	
2	Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos	SI	SI	N/A	SI	PERSONAL SIN INFORMACIÓN
3	Planos As Built de las Instalaciones	SI	SI	SI	SI	

Tabla 4-1. Evaluación del cumplimiento del D.S. 160 (continuación)

EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO D.S. 160						
CUMPLIMIENTO						Observaciones
		Copec	Shell	Petrobras	Economáxima	
4	Procedimiento de trabajo seguro	SI	SI	SI	SI	
5	Plan de Mantenimiento e Inspección de la instalación	SI	SI	SI	SI	
6	Registros, Investigación de accidentes	SI	SI	SI	SI	PERSONAL SIN INFORMACIÓN
7	MSCL es revisado cada 3 años máx.	NO	NO	NO	NO	PERSONAL SIN INFORMACIÓN
8	Plan de Emergencias	SI	SI	SI	SI	
9	Libro de Inspección foliado de Prevención de Riesgos	SI	SI	SI	SI	
10	Sistema de contención de derrames (baldes, barreras).	SI	SI	SI	SI	
11	Identificación de Tanques (siglas, números)	SI	SI	SI	SI	
12	Identificación de CL y clase de combustibles almacenado	SI	SI	SI	SI	
13	Advertencias de seguridad, letreros o símbolos; visibles.	SI	SI	SI	SI	
14	Interruptores de corte de electricidad ante emergencias	SI	SI	SI	SI	

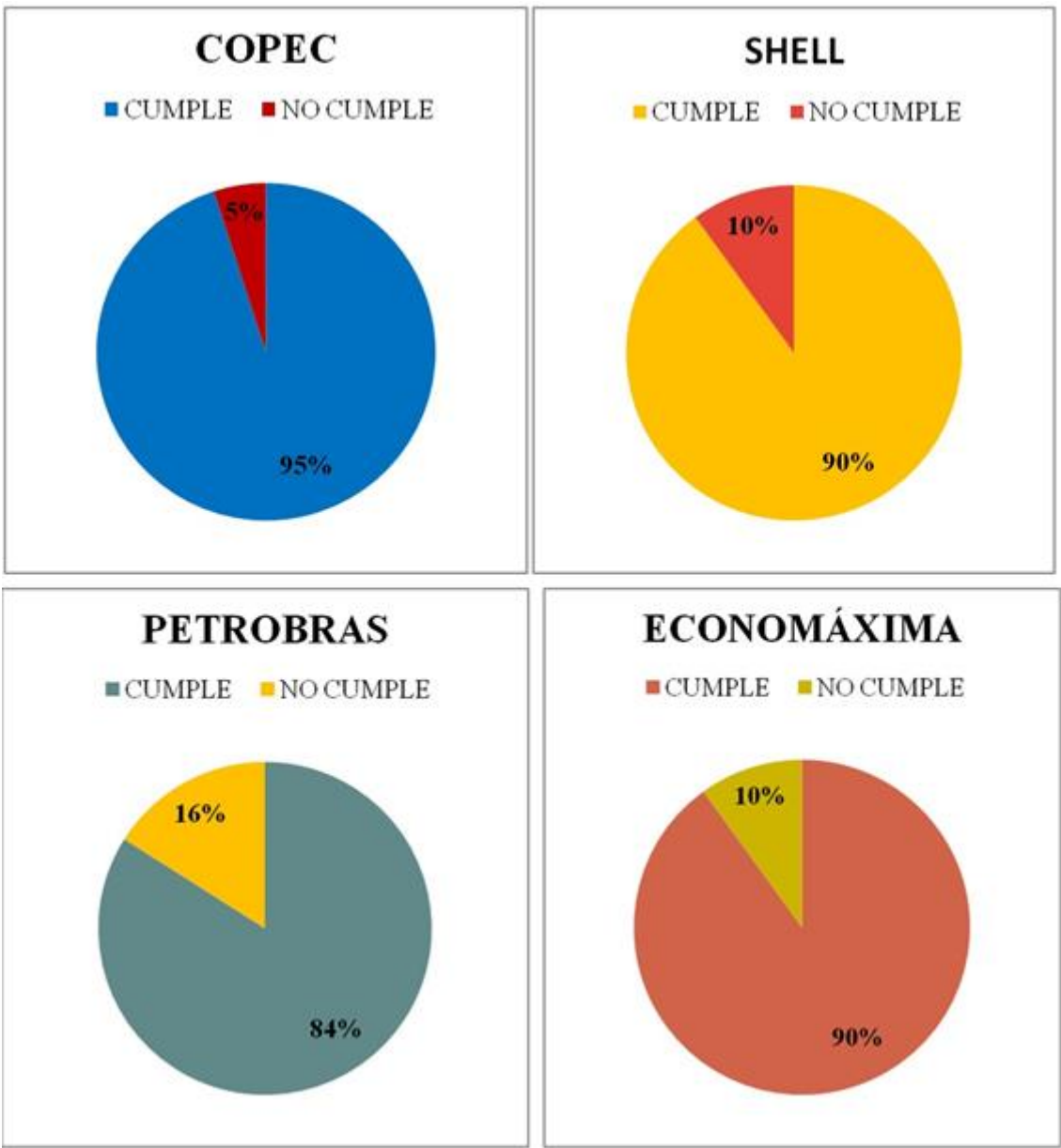
Tabla 4-1. Evaluación del cumplimiento del D.S. 160 (continuación)

EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO D.S. 160						
CUMPLIMIENTO						Observaciones
		Copec	Shell	Petrobras	Economáxima	
15	Circuitos independientes de drenaje en instalaciones con servicio de lavado de vehículos	SI	SI	N/A*	N/A*	*SIN SERVICIO DE LAVADO
16	Sistema contra incendios (mínimo 3 extintores).	SI	NO	SI	SI	Solamente dos extintores a la vista.
17	Verificación que vehículos detengan motor antes de abastecer.	SI	SI	NO	SI	
18	No se abastece a vehículos colectivos de pasajeros, motos, con personas al interior	NO	NO	NO	SI	
19	Personal capacitado en procedimientos operacionales y de emergencia	SI	SI	NO	SI	
20	Supervisor presente	SI	NO	NO	NO	

Fuente:R.Rodriguez, 2016

4.3. RESULTADOS POR EMPRESA DE COMBUSTIBLES

En la Figura 3-45 se presentan los resultados de cumplimiento de la lista de chequeo del D.S. N° 160 por cada empresa en forma de gráficos circulares para una más rápida apreciación del lector. Debe tenerse en cuenta que para el cálculo del porcentaje de cumplimiento se tomó como un total los 20 ítems de la lista de chequeo para las estaciones de servicio Copec y Shell y para las estaciones Petrobras y Economáxima se tomaron 19, por no aplicarse el requerimiento sobre servicio de auto lavado de vehículos.



Fuente: R.Rodriguez. 2017

Figura 3-45. Gráficos circulares de cumplimiento estaciones de servicio

4.3.1. Debilidades

De acuerdo a los resultados presentados previamente, se pudo observar las siguientes falencias o debilidades:

a) Supervisores ausentes, operadores por su cuenta:

De las cuatro compañías de estaciones de servicio seleccionadas, solamente una contaba con la presencia del supervisor al momento de la visita, siendo cada una de ellas realizadas en plena tarde, antes de las 15 horas. Al realizar esta observación con los operadores no hubo claridad al respecto, se dijo que siempre debía haber un supervisor pero que no se encontraban por el momento.

b) Rechazo a entregar información general sobre la seguridad de la instalación:

Aunque se especificó que el motivo de la visita era solamente académico, que sólo se quería conocer un poco más al respecto del funcionamiento de las estaciones de servicio y sus medidas de seguridad para conocimiento profesional, hubo reticencia y mala disposición para compartir información básica al respecto, lo que puede ser reflejo de falta de conocimiento al respecto, o de interés de encubrir malas prácticas en el labor.

c) Insuficientes elementos de contención de derrames:

Todas las gasolineras visitadas contaban con baldes de arena seca como contención de derrames, sin embargo en algunas, este elemento era el mayor o aparentemente único elemento utilizado para este fin a la vista. Así mismo llamó la atención que estos baldes no siempre se encontraban ubicados próximos a las islas de carga, lo que podría entorpecer la velocidad de contención de la emergencia.

d) Carga y descarga de combustibles cuenta con poco espacio físico:

Se eligieron estaciones de servicios con distintos tamaños de instalaciones físicas, y en cada una de ellas estaba señalado el espacio destinado para las operaciones de carga y descarga de combustibles desde camiones, sin embargo se constató que este espacio es apenas suficiente.

e) Carecen de inspecciones periódicas oficiales por parte de la SEC según lo estipulado por DS 160.

f) Escaso manejo de la seguridad frente a robos y asaltos en horarios nocturnos:

Aunque es uno de los riesgos más temidos por los bomberos, uno de los más factibles según lo que se expresó, aún no se crea una medida de seguridad específica y oficial al respecto. Algunas estaciones de servicio operan sólo con sistema transbank en el turno nocturno, y las estaciones auto-servicio ya tienen instaurado este sistema por defecto, sin embargo no hay una normativa que se refiera a este riesgo.

Según lo conversado con los operadores, actualmente como medio de enfrentar esta posibilidad se suele requerir la existencia de dos bomberos mínimo por turno nocturno, hay instaladas cámaras de vigilancia desde las oficinas hacia la zona de abastecimiento y

se cuenta con iluminación en toda las instalaciones. Pero estas medidas no cumplen con el objetivo de desincentivar la realización de asaltos. Por el contrario, los operadores no cuentan con elementos para defenderse o sistemas de alarmas silenciosas conectadas con carabineros; manejan dinero o especies en las oficinas y se encuentran solos hasta altas horas de la madrugada, convirtiéndose en presa fácil para antisociales.

4.3.2. Recomendaciones

- a) Supervisor presente durante toda la jornada laboral.
- b) Contar con más elementos de contención de derrames en buenas condiciones, si bien los baldes con arena seca son importantes como medio inmediato de contención, pueden demostrar ser insuficientes en derrames de mayores condiciones y por otro lado están supeditados a la acción humana, mientras que es mucho más seguro contar con una infraestructura física que disminuya los efectos de un derrame por sí misma. De las instalaciones que se visitaron algunas contaban con canaletas a lo largo del terreno de la estación para conducir los líquidos derramados a zonas alejadas y una de éstas (Economáxima) además contaba con diques, terreno en pendiente para este mismo fin.

Entre las posibilidades están las canaletas, desagües para drenaje de agua, diques (zanjas), pendientes y muros de contención. La construcción de las estaciones de servicio debería contar con todo estos tipos de infraestructura de contención como requisito de funcionamiento y la implementación de estas estructuras en las estaciones ya existentes no tiene un nivel de dificultad o costo muy elevado.

- c) Asegurar el espacio predeterminado para la carga/descarga, y el cumplimiento de los protocolos establecidos por el DS 160.
- d) Implementar efectivamente fiscalizaciones periódicas por parte de la SEC.
- e) Decretar medidas preventivas de seguridad especiales para el horario nocturno tales como la implementación de los siguientes:
 - Sistema de pago *transbank*.
 - Cámaras de vigilancia monitoreadas.
 - Mínimo dos operadores por turno nocturno.
 - Sistema de alarma, botón de pánico en isla de distribución.
 - Retiro del recinto de la caja con recaudación del día y/o especies valiosas.
 - Sistema de visitas o rondas periódicas con horario aleatorio, como apoyo de seguridad.

4.4. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL TRABAJO DE OPERADOR DE ESTACIÓN DE SERVICIO CON EXPENDIO DE COMBUSTIBLE LÍQUIDO

Como parte de los objetivos de esta tesis estaba la observación y conclusión de los riesgos presentes en el funcionamiento de estaciones de servicio, riesgos que se observaron o que señalaron los mismos operadores de estas gasolineras en las visitas: y así mismo las medidas preventivas convenientes en cada caso.

4.4.1. Metodología de la evaluación de riesgo

Como herramienta para la realización de esta evaluación se tomó como modelo la “Guía para la Identificación y Evaluación de Riesgos de Seguridad en los Ambientes de Trabajo” del Instituto de Salud Pública de Chile (ISPCH), versión 2013.

En la previamente mencionada guía se establecen dos etapas de realización que se siguieron:

- a) La identificación de peligros en la actividad seleccionada y su asociación a riesgos específicos,**
- b) La valoración de estos riesgos según el método de “Valor Esperado de la Pérdida (VEP)”.

4.4.2. Determinación de riesgos según peligros identificados en estaciones de servicio

Como primer paso se procedió a observar e identificar los factores de riesgos en las instalaciones de la estación de servicio y posteriormente, según recomendación de la guía del ISPCH, fueron asociados a los riesgos de seguridad listados en la misma, los cuales corresponden al listado propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de España (INSHT), en el documento “Evaluación de Riesgos Laborales” de 1996.

Tabla 4-2.Identificación de peligros y sus riesgos asociados

OPERADOR DE ESTACIONES DE SERVICIO CON EXPENDIO DE CL			
TAREA	PELIGRO	RIESGO	DEFINICIÓN
Carga de combustible a vehículos	Desnivel o baches en suelo	Caídas al mismo nivel	Caída que se produce en el mismo plano de sustentación, en lugares de tránsito, sobre o contra objetos.
	Superficie resbaladiza		
	Falta de limpieza y orden en vías de tránsito		
	Movimiento constante de vehículos	Atropellos o golpes con vehículos	Producidos por vehículos en movimiento, empleados en distintas fases de procesos realizados por la empresa. Ocurredos dentro del horario laboral, independiente de que esté relacionado con el trabajo habitual o no.
	Velocidad excesiva de vehículos		
	Falta de señalización e iluminación de vías de tránsito vehículos		
	Fuentes de ignición en estación	Incendios y explosiones	Liberación brusca de gran cantidad de energía que produce incremento violento y rápido de presión, con desprendimiento de calor, luz.
	Derrame o rebosamiento de combustible		
	Derrame o rebosamiento de combustible	Contacto con sustancias nocivas que puedan producir dermatitis	Acción y efecto de tocar sustancias o productos que puedan producir dermatitis: por abrasión química o física o de tipo alérgico.
	Pistolas de suministro defectuosas		
	Falta de EPP: guantes protectores, ropa		
	Falta de rotación de operadores	Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas y manipulación de cargas	Manipulación, transporte, elevación, empuje o tracción de cargas que pueda producir lesiones.
	Turnos prolongados en postura de pie		
Recepción de pago	Cajas expuestas al público	Accidentes causados por personas (robos).	Producidos a las personas por la acción de otras personas como agresiones, patadas y mordiscos.
	Sistemas de seguridad inexistentes, inoperantes		
	Sistema de pago en efectivo	Estrés Laboral	Reacción ante exigencias y presiones laborales que exceden capacidades del trabajador.

Tabla 4-2. Identificación de peligros y sus riesgos asociados (continuación)

OPERADOR DE ESTACIONES DE SERVICIO CON EXPENDIO DE CL			
TAREA	PELIGRO	RIESGO	DEFINICIÓN
Limpieza y mantención de orden de instalaciones	Recepción y colocación de cargas.	Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas y manipulación de cargas.	Manipulación, transporte, elevación, empuje o tracción de cargas que pueda producir lesiones.
	Fuga o rebalse de sustancias peligrosas almacenadas	Contacto con sustancias nocivas que puedan producir dermatitis	Acción y efecto de tocar sustancias o productos que puedan producir dermatitis: por abrasión química o física o de tipo alérgico.
	Superficies resbaladizas.	Caídas al mismo nivel	Caída que se produce en mismo plano de sustentación, en lugares de tránsito, sobre o contra objetos.
	Elementos eléctricos defectuosos o mal aislados	Contacto eléctrico	Todo contacto directo de personas con partes activas en tensión (trabajando con tensiones < 1000 volts)
	Cables eléctricos expuestos		
Chequeo de mecánica básica de vehículos	Falta de EPP: guantes, zapatos.	Contacto con sustancias nocivas que puedan producir dermatitis.	Acción y efecto de tocar sustancias o productos que puedan producir dermatitis: por abrasión química o física o de tipo alérgico.
	Falta de EPP: guantes protectores	Contacto Térmico	Acción y efecto de tocar superficies o productos calientes.
	Motor de vehículo sobrecalentado		
Limpieza externa de vehículos	Piso resbaladizo	Caídas al mismo nivel	Caída que se produce en mismo plano de sustentación, en lugares de tránsito, sobre o contra objetos.
	Sistema de recogida de agua y detergentes de auto-lavado obstruidos.		
Descarga de combustible a estanques subterráneos	Falta de EPP: guantes	Contacto con sustancias nocivas que puedan producir dermatitis	Acción y efecto de tocar sustancias o productos que puedan producir dermatitis: por abrasión química o física o de tipo alérgico.
	Equipo de transporte y/o almacenamiento, defectuoso		
	Equipo de transporte y/o almacenamiento, defectuoso	Inhalación o ingestión accidental de sustancias nocivas	Efectos agudos producidos por exposición ambiental accidental, ingestión de sustancias o productos; como lesiones neurológicas, respiratorias y asfixias y ahogamientos.
	Falla en ventilación de estanques subterráneos		

Tabla 4-2. Identificación de peligros y sus riesgos asociados (continuación)

OPERADOR DE ESTACIONES DE SERVICIO CON EXPENDIO DE CL			
TAREA	PELIGRO	RIESGO	DEFINICIÓN
Descarga de combustible a estanques subterráneos	Falla en sist. de ventilación de estanques subterráneos	Incendios y explosiones	Liberación brusca de gran cantidad de energía que produce incremento violento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz.
	Derrame o rebosamiento de combustible		
Medición niveles de CL de estanques de almacenamiento	Falla en sist. de ventilación de estanques subterráneos	Inhalación o ingestión accidental de sustancias nocivas	Efectos agudos producidos por exposición ambiental accidental, ingestión de sustancias o productos; como lesiones neurológicas, respiratorias y asfixias y ahogamientos.
	Falta de EPP		
Guardia Nocturna	Falta de cabinas de resguardo adecuadas	Exposición a temperaturas extremas	Permanencia en ambiente con calor o frío excesivo
	Falta de EPP: protección solar y de abrigo.		
	Falta de EPP	Accidentes causados por personas (robos).	Producidos a las personas por la acción de otras personas como agresiones, patadas y mordiscos.
	Pago con tarjeta no es obligatorio.		
	Cajas fuertes presentes en instalación en turno.		
	Sistema de monitoreo de seguridad inoperante		
	Desconocimiento del plan de acción ante situaciones de violencia.		
	Iluminación de instalación deficiente.		
	Iluminación de instalación deficiente.	Atropellos o golpes con vehículos	Producidos por vehículos en movimiento, empleados en distintas fases de los procesos realizados por la empresa. Ocurredos dentro del horario laboral, independientede que esté relacionado con el trabajo habitual o no.
	Falta de cabinas de resguardo adecuadas.		
	Falta de EPP: chalecos reflectantes		
	Sistema de rotación de turnos nocturnos.	Estrés Laboral	Reacción ante exigencias y presiones laborales que exceden capacidades del trabajador.
	Horas insuficientes de descanso		

Fuente:R.Rodriguez, 2016

4.4.3. Valoración de riesgos en las estaciones de servicio

De acuerdo a la previamente mencionada guía de evaluación de riesgos, en este paso se pudo valorizar los riesgos identificados al quehacer de expendio de combustibles líquidos, gracias al uso del método de “Valor Esperado de la Pérdida (VEP)” en el que se cuantifican los riesgos en dos aspectos, según su Probabilidad y Consecuencia, y cuyo cuociente corresponde a la magnitud de este riesgo y que es clasificado de la siguiente forma:

Tabla 4-3. Clasificación VEP de la Guía para la identificación y evaluación de riesgos de seguridad en los ambientes de trabajo del Instituto de Salud Pública de Chile

VEP	RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
1	Trivial	No se requiere acción específica.
2	Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
4	Moderado	Se deber hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
8	Importante	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo (puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo). Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, se debe remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
16	Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducirlo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibir el trabajo.

Fuente:Instituto de Salud Pública de Chile, “Guía para la identificación y evaluación de riesgos de seguridad en los ambientes de trabajo”, 2013.

A continuación se presenta una ficha con la evaluación de los riesgos identificados según los rangos de magnitud del VEP:

Tabla4-4. Evaluación de riesgos asociados al operador de estaciones de servicio con expendio de CL

OPERADOR DE ESTACIONES DE SERVICIO CON EXPENDIO DE CL				
RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	VEP	DESCRIPCION
Caídas al mismo nivel.	4	1	4	MODERADO
Incendios y explosiones.	2	4	8	IMPORTANTE
Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas y manipulación de cargas.	4	1	4	MODERADO
Contactos térmicos por calor	2	1	2	TOLERABLE
Exposición a temperaturas extremas.	2	1	2	TOLERABLE
Inhalación o ingestión accidental de sustancias nocivas (gases de combustión)	1	2	2	TOLERABLE
Contacto con sustancias (nocivas) que puedan producir dermatitis.	4	2	8	IMPORTANTE
Contacto ocular*	1	1	1	TRIVIAL
Contacto eléctrico.	1	1	1	TRIVIAL
Atropellos o golpes con vehículos.	2	2	4	MODERADO

Tabla 4-4. Evaluación de riesgos asociados al operador de estaciones de servicio con expendio de CL (continuación)

OPERADOR DE ESTACIONES DE SERVICIO CON EXPENDIO DE CL				
RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	VEP	DESCRIPCION
Accidentes causados por personas.	2	2	4	MODERADO
Estrés laboral*	2	1	2	TOLERABLE

Fuente:R.Rodriguez, 2016

4.4.4. Análisis de seguridad en el trabajo

Con toda la información recolectada a lo largo de esta investigación se presenta el análisis de seguridad de los riesgos del operador de estaciones de servicio en las distintas etapas del quehacer de un bombero:

Tabla 4-5. Análisis de seguridad de riesgos asociados al operador de estaciones de servicio con expendio de CL

AST OPERADOR DE ESTACION DE SERVICIO CON EXPENDIO DE CL			
Etapas del trabajo	Responsable	Riesgo	Medidas Preventivas
Carga de CL a vehículos	supervisor	Incendios y explosiones.	1. Constatar que no haya fuentes cercanas de ignición.
			2. Formación específica en el procedimiento de trabajo seguro.
			3. Mantener al día los extintores y otros elementos de control.
			4. Establecer señalética de seguridad visible a distancia.
			5. Contar con interruptores de emergencia en surtidores
		Contacto con sustancias nocivas que puedan producir dermatitis.	1. Uso de EPP: guantes protectores, ropa especial, zapatos.
			2. Efectuar suministro de espacio.
			3. Lavar frecuentemente manos y brazos con agua y jabón.

Tabla 4-5. Análisis de seguridad de riesgos asociados al operador de estaciones de servicio con expendio de CL (continuación)

AST OPERADOR DE ESTACION DE SERVICIO CON EXPENDIO DE CL			
Etapa del trabajo	Responsable	Riesgo	Medidas Preventivas
Carga de CL a vehículos	supervisor	Atropellos o golpes con vehículos.	1. No suministrar combustible con motor en marcha.
			2. Mantener señalizaciones en cada zona de la estación.
			3. Estar atento al desplazamiento de vehículos. Ubicarse en lugar seguro.
			4. Iluminación suficiente de dependencias y zonas adyacentes.
			5. Diseño apropiado del acceso para evitar velocidades inadecuadas.
			6. Uso de ropa de trabajo reflectante, colores vistosos.
		Caídas al mismo nivel.	1. Mantener lugares de tránsito, ordenados y despejados.
			2. Señalización de obstáculos.
			3. Reparar desperfectos del suelo.
Recepción de pago	operador	Accidentes causados por personas.	1. Instalación de cabinas con cristales blindados, monitores de TV, alarma eléctrica, sistema de autoservicio, apoyo de seguridad en turnos nocturnos.
			2. Instaurar sistema obligatorio de pago por tarjeta.
			3. Capacitación periódica en planes de emergencia ante robos y violencia.
		Estrés laboral	1. Sistema de pausas en el trabajo y ciclos cortos de turnos.
			2. Apoyo psicosocial.
Limpieza y mantención de instalación	operador	Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas y manipulación de cargas.	1. Realizar procedimiento correcto de manejo manual de cargas.
			2. Contar con al menos 2 trabajadores.
		Contacto con sustancias nocivas que puedan producir dermatitis.	1. Revisar periódicamente partes y equipo de la estación: estantes, bodegas, tanques de almacenamiento, mangueras, válvulas, etc., en busca de fugas o deterioros.
			2. Uso de EPP: guantes protectores
		Caídas al mismo nivel.	1. Reparar desperfectos del suelo.
			2. Señalización de obstáculos.

Tabla 4-5. Análisis de seguridad de riesgos asociados al operador de estaciones de servicio con expendio de CL (continuación)

AST OPERADOR DE ESTACION DE SERVICIO CON EXPENDIO DE CL			
Etapas del trabajo	Responsable	Riesgo	Medidas Preventivas
Limpieza y mantenimiento de instalación	operador	Contacto eléctrico.	1. Comprobar el correcto aislamiento del sistema eléctrico periódicamente.
			2. Sistema completo de puesta a tierra en las instalaciones.
Chequeo de mecánica básica de vehículos	operador	Contacto con sustancias nocivas que puedan producir dermatitis.	1. Uso de EPP: guantes protectores
			2. Lavar posteriormente manos y brazos con agua y jabón.
		Contacto Térmico	3. Uso de EPP: guantes protectores
			1. Tiempo previo de enfriamiento del motor.
Limpieza externa de vehículos	operador	Caídas al mismo nivel.	1. Reparar desperfectos del suelo.
			2. Sistema de recogida de agua y detergentes del lavadero.
			3. Piso antideslizante en zonas propensas a estar mojadas.
Descarga de CL a estanques subterráneos	supervisor con operadores	Exposiciones a inhalaciones de gases de la combustión.	1. Sistema de ventilación adecuado.
			2. Evitar/extinguir el derrame de combustibles.
		Incendios y explosiones.	1. Inspecciones periódicas de equipos de suministro e instalaciones.
			2. Comprobar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico.
			3. Mantener materiales combustibles aislados, alejados.
			4. Mantener despejadas las vías de ventilación.
		Contacto con sustancias nocivas que puedan producir dermatitis.	1. Uso de EPP: guantes protectores, ropa especial, zapatos.
			2. Lavar posteriormente manos y brazos con agua y jabón.
			3. Realizar tarea de acuerdo al procedimiento de trabajo seguro.
Medición niveles de CL de estanques de almacenamiento	operador	Exposiciones a inhalaciones de gases	1. Sistema de ventilación adecuado.
			2. Evitar/extinguir el derrame de combustibles.
			3. Controles biológicos periódicos a trabajadores expuestos.

Tabla 4-5. Análisis de seguridad de riesgos asociados al operador de estaciones de servicio con expendio de CL (continuación)

AST OPERADOR DE ESTACION DE SERVICIO CON EXPENDIO DE CL			
Etapas del trabajo	Responsable	Riesgo	Medidas Preventivas
Guardia Nocturna	operadores de turno	Exposición a temperaturas extremas.	1. Ubicarse en cabina de guardia acondicionada.
		Accidentes causados por personas.	1. Instaurar sistema obligatorio de pago por tarjeta.
			2. Apoyo psicosocial.
			3. Retiro de caja fuerte de la estación previo a turno y difusión de este hecho.
			4. Capacitación periódica en planes de emergencia ante robos y violencia.
		Atropellos o golpes con vehículos.	1. Mantener señalizaciones en zonas.
			2. Estar atento al desplazamiento de vehículos. Ubicarse en lugar seguro, cabina de guardia.
			3. Iluminación suficiente de dependencias y zonas adyacentes.
			4. Diseño apropiado del acceso para evitar velocidades inadecuadas.
			5. Uso de ropa de trabajo reflectante, colores vistosos.
		Estrés laboral	1. Mantener sistema de rotación de turnos nocturnos equitativo.
			2. Establecer un mínimo de dos trabajadores por turno nocturno.

Fuente:R.Rodriguez, 2016

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las estaciones de servicio son paisaje recurrente, y hasta podríamos decir obligatorio en cualquier ciudad del mundo. Son fundamentales para el funcionamiento diario de la población y por ende están insertas en los centros neurálgicos de éstas, lo que ha llevado a aceptarlas como estructuras tan cotidianas y comunes como las de bancos y farmacias. Sin embargo se debe tener cuidado en no permitir que esta masificación de su presencia nos haga olvidar su enorme posibilidad de riesgo latente.

Por el sólo hecho de manejar y expender combustibles líquidos al público, las gasolineras están en condiciones de sufrir un accidente, situación que tendría consecuencias más graves al encontrarse las gasolineras en zonas céntricas.

Las normas vigentes en nuestro país para la seguridad de las estaciones de servicio de un tiempo hasta ahora se han ido afinando y desarrollando positivamente. El Reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos, instaurado por el DS.160 del 2009, abarca un amplio espectro de parámetros: desde regulación para la construcción de las estaciones, con requisitos específicos de dimensiones, disposiciones de infraestructura y elementos; hasta obligación de contar con sistema de gestión de la seguridad, manuales, planes de emergencia, capacitaciones, asesorías de expertos en la seguridad y certificaciones. Este reglamento vino a mejorar y reemplazar la normativa anterior, el DS. 90 del año 1996, y así mismo ha sufrido modificaciones constantemente, siendo la más reciente la del Decreto 101, del Ministerio de Energía en el 2014.

Tras el análisis realizado de los peligros presentes en estas estaciones de servicio y sus riesgos asociados se reveló que los riesgos de mayor nivel de importancia son el contacto con sustancias que puedan producir dermatitis, y los incendios y explosiones, debido a su probabilidad de ocurrencia y magnitud de efectos. El primero, el contacto con sustancias nocivas que puedan producir dermatitis, es sin duda un poco más manejable, pues con el uso de elementos de protección personal en cada tarea del trabajo en las estaciones se anula en gran mayoría este riesgo, junto con el correcto procedimiento de trabajo y manipulación de elementos, situaciones que dependen completamente de la voluntad del operador y de su empleador para *motivarlo*. Mientras que con el riesgo de incendios y explosiones a pesar de cumplirse con todos los requisitos establecidos en instalaciones, procedimientos y seguridad de trabajo, las consecuencias son más graves y hay muchas más variables a las que prestar atención y que podrían desencadenar una explosión e incendio: un auto a gran velocidad que irrumpe por accidente a la estación mientras se abastece combustible a público;

pequeños desperfectos en equipos, instalaciones o procedimientos de las estaciones, condiciones climáticas que pueden influir, mismos vehículos del público en mal estado. Aún no existe ninguna medida de seguridad total que anule esta probabilidad de percance.

El riesgo de situaciones violentas ocasionadas por terceras personas en calidad de asaltos es uno de los más frecuentes y temidos por los operadores y para el cual aún no existe una norma específica, si bien a los operadores se les capacita para este tipo de situaciones la solución más probable sería la implementación del pago exclusivo con tarjeta en los turnos nocturnos y en estaciones que se encuentran alejadas de los centros de la ciudad.

Respecto al cumplimiento de las normas de seguridad para las estaciones de servicio, la lista de verificación realizada presencialmente arrojó que efectivamente las empresas bencineras visitadas cumplen con los requisitos materiales, al menos los que se pudieron observar a simple vista; las instalaciones están construidas según lo especificado, los espacios y áreas requeridos, las señalética necesaria, etc., los incumplimientos presenciados fueron mayoritariamente de tipo humano, relajo en los procedimientos estándares de trabajo. Debido a las necesidades de nuestra población no es posible erradicar las estaciones de servicio a lugares más alejados de la ciudad, es fundamental seguir buscando maneras de reducir sus riesgos y de concientizar a la población de respetar las medidas de seguridad establecidas. En este sentido es importante que la SEC asuma un rol más activo en la difusión pública de las medidas de seguridad y requisitos de las gasolineras, para que todos sean capaces de distinguir sus características, así mismo implementar inspecciones sorpresa o encubiertas para poder mantener vigente el ánimo de seguridad de operadores y supervisores.

BIBLIOGRAFÍA

- ENAP EDUCA, EMPRESA NACIONAL DEL PETRÓLEO. Proceso de Refinación del Petróleo. [en línea]. Disponible en: <http://www.enap.cl/pag/242/1149/enap_educa_introduccion>
- DIRECCIÓN DEL TRABAJO, GOBIERNO DE CHILE, Inspección del trabajo en línea. Tríptico: Trabajadores y trabajadoras de Estaciones de Servicio. [en línea]. Disponible en: <<http://www.dt.gob.cl/1601/simple-article-89188.html>>
- COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial estaciones de servicio [en línea]. 1999. Disponible en: <http://www.sinia.cl/1292/articles-26216_pdf_estaciones.pdf>
- INSHT, GOBIERNO DE ESPAÑA. Guía para la acción preventiva: Estaciones de servicio [en línea]. 2003. Disponible en: <<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=e0c63cfdb2a65110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=1d19bf04b6a03110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>>
- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN, INN, NORMA CHILENA OFICIAL, N° 382 Of.2013. Sustancias peligrosas - Terminología y clasificación general.
- COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial estaciones de servicio [en línea]. 2001. Disponible en: <http://www.achs.cl/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Paginas/Guia_para_el_control_y_prevenccion_de_la_contaminacion_industrial_Estaciones_de_Servicio.aspx?category=Asistencia%20Ambiental-Prevenci%C3%B3n20Seguridad>

- BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Decreto 160, Reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos. [en línea]. Disponible en: <<https://www.leychile.cl/Navegar/?idNorma=1004120&idParte=0>>
- SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES, SEC. Marco normativo de la SEC: potestades, competencias, responsabilidades, funciones, atribuciones y/o tareas [en línea]. Disponible en: <<http://www.sec.cl/transparencia/potestades.html>>
- SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES, Decretos del sector combustibles. [en línea]. Disponible en: <http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,2257292,33_2257309&_dad=portal&_schema=PORTAL>
- COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA, GOBIERNO DE CHILE, Sistema de información en línea de precios de combustibles. El Mercado de los Combustibles Derivados del Petróleo en Chile. [en línea]. Disponible en: <<http://www.bencinaenlinea.cl/web2/mercado.php>>
- GRUPO EDITORIAL EDITEC, ELECTRICIDAD, LA REVISTA ENERGÉTICA DE CHILE. Transporte de combustible: Un negocio que mueve al país. [en línea]. 2012. Disponible en: <<http://www.revistaei.cl/reportajes/transporte-de-combustible-un-negocio-que-mueve-al-pais/>>
- AGOSTINI Claudio y SAAVEDRA Eduardo, Universidad Alberto Hurtado. La industria del petróleo en Chile [en línea]. 2009. Disponible en: <<http://fen.uahurtado.cl/wp-content/uploads/2010/07/inv219.pdf>>
- TEXTOS CIENTÍFICOS. Medios de contención de fugas y derrames [en línea]. Disponible en: <<http://www.textoscientificos.com/quimica/almacenaje/contencion-fugas>>

- LORCA Estay Eugenio, Experto Profesional Ingeniero en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente Asesor en Prevención de Riesgos PETROBRAS. Reglamento interno de seguridad estaciones de servicio [en línea]. Disponible en: <<http://sistemamid.com/preview.php?a=93571>>
- INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE. Guía para la identificación y evaluación de riesgos de seguridad en los ambientes de trabajo [en línea]. (2013). Disponible en: <http://www.ispch.cl/material_referencia/id_evaluacion/>
- COMPAÑÍA DE PETRÓLEOS DE CHILE COPEC S. A., Sitio web [en línea]. Disponible en: <<http://ww2.copec.cl/nuestra-empresa/historia>>
- SHELL CHILE, Sitio web [en línea]. Disponible en: <<http://www.shell.cl/acerca-de-shell/quienes-somos.html>>
- PETROBRAS CHILE LTDA., Sitio web [en línea]. Disponible en. <<http://www.petrobras.com/es/paises/chile/compromiso/>> y <<http://www.petrobrasdistribucion.cl/nuestra-empresa/#petrobras-en-chile>>