



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Mantenimiento en equipos para  
emergencia en una empresa  
químico-farmacéutica**

**INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES**

Que para obtener el título de  
**LIC. INGENIERIA INDUSTRIAL**

**P R E S E N T A**

José María Vázquez Cadena

**ASESORA DE INFORME**

M. I. Silvina Hernández García



**Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2018**

## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN .....	2
ANTECEDENTES. ....	2
OBJETIVO.....	2
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	3
1.1.    HISTORIA. ....	3
1.2.    MISIÓN. ....	5
1.3.    VISIÓN.....	5
1.4.    DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD.....	5
1.5.    OBJETIVO.....	6
1.6.    PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y ECOLOGÍA.....	6
CAPÍTULO 2. PUESTO DE TRABAJO.....	11
2.1.    ORGANIGRAMA.....	11
2.2.    UBICACIÓN DEL PUESTO EN ORGANIGRAMA.....	12
2.3.    DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO.....	12
CAPÍTULO 3. PROYECTO DE MEJORA EN PROGRAMAS ASIGNADOS AL PUESTO DE TRABAJO. ....	15
3.1.    DESCRIPCIÓN GENERAL.....	15
3.2.    DIAGNÓSTICO AL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE EMERGENCIA.....	15
3.3    ACTIVIDADES QUE DESARROLLAR.....	20
3.4    ACTUALIZACIÓN DE PLANOS DE LA EMPRESA PARA LA UBICACIÓN DE EXTINTORES. ....	20
3.5    GENERACIÓN DE NOMENCLATURA, REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS, RESULTADOS. ....	22
3.6    ACTUALIZACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS. ....	30
3.7    DESCRIPCIÓN DE TIPOS DE FUEGO EN EL CENTRO DE TRABAJO .....	31
CAPÍTULO 4. INDICADORES Y RESULTADOS.....	34
4.1    OTRAS MEJORAS A LOS PROGRAMAS.....	36
CONCLUSIONES .....	36
BIBLIOGRAFÍA.....	37

# INTRODUCCIÓN

## ANTECEDENTES.

El departamento de Seguridad y Ecología de la empresa Fermic, se encarga de establecer las medidas preventivas y dar seguimiento en las inconformidades y desviaciones que presente la empresa en cuanto a las condiciones de seguridad e integridad física y material de la empresa. Este departamento tiene como objetivo resguardar la integridad y salud del trabajador; así como seguridad de las instalaciones, de los procesos y operaciones que en ellas se desarrollan bajo un enfoque preventivo, basados en un programa de seguridad.

Para lograrlo se debe realizar un análisis continuo de las condiciones de seguridad en las que se encuentre la empresa.

Este proyecto muestra las desviaciones e irregularidades que se encuentran en los programas de inspección y mantenimiento a los equipos para emergencias, que si bien no son críticas, pueden representar alguna no conformidad o desviación durante alguna auditoría, inspección, para el cumplimiento de la normativa aplicable o simplemente para el desarrollo en forma y tiempo del programa por parte del trabajador.

## OBJETIVO.

Documentar las actividades profesionales que se desarrollan en el área de Seguridad y Ecología, aplicando las herramientas de la ingeniería industrial y la normativa que regula estas actividades, para lograr resguardar la integridad y salud del trabajador, así como la seguridad de las instalaciones, de los procesos y operaciones, que se desarrollan en la empresa bajo un enfoque preventivo.

# CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

## 1.1. HISTORIA.

Fermic es una empresa fundada en 1966 por el Sr. Bruno Falzoni la cual surge como una empresa dedicada a la elaboración de materia prima para la fabricación de medicamentos. Teniendo en sus orígenes una sola línea de producción en la cual mediante la fermentación se obtiene el producto intermedio “la sustancia activa” para la fabricación de medicamentos. Existiendo en aquella época algunos pocos departamentos en la empresa por mencionar los principales:

- Fermentación: Departamento en el que mediante la acción de microorganismos es transformada la materia prima en diferentes productos.
- Extracción: Departamento en el cual son separadas la fase orgánica del proceso y una mezcla enriquecida con la sustancia activa, originalmente nombrado Filtración ya que la mayoría de las operaciones desarrolladas son a través de distintos filtros para separar fases.
- Síntesis: Departamento en que por medio de reacciones químicas se sintetiza la mezcla con la sustancia activa para la obtención del producto final.
- Ventas: Departamento que se encarga de la comercialización del producto.
- Almacén: Departamento que se encarga del almacenamiento de todos los productos, materias e insumos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo.
- Oficinas: Departamento donde se llevan actividades administrativas, financieras, de compras, comercialización. Que al paso del tiempo derivarán en diferentes departamentos y sectores de la empresa.
- Laboratorios Químicos.

Posteriormente como el desarrollo natural de toda empresa a los pocos años de ser fundada, surgen nuevos departamentos; tanto para el proceso productivo como de servicios, departamentos auxiliares, cambian los sistemas financieros, administrativos, legales, etc. Al poco tiempo una empresa contratista es absorbida por la empresa y surge un departamento de Obras, también se forman los departamentos de Mantenimiento Eléctrico y Servicios Generales, Ingeniería, etc. El Almacén se divide en 2 vertientes: Almacén de Materia Prima y Almacén de

Producto Terminado. Misma situación que se presenta con Ventas dividiéndose en: Compras y Ventas, surge como tal un área de Finanzas y al poco tiempo un departamento de Contabilidad.

Por otra parte, ya se cuentan con diferentes Laboratorios que auxilian y controlan el proceso productivo: Laboratorio de Control Químico, Laboratorio de Microbiología, Laboratorio de Proceso, Control de Calidad e Inspección, etc.

El proceso productivo se vuelve más especializado y extenso, ya teniendo una robusta infraestructura que comprende: compresores, reactores, tanques de almacenamiento, tanques de fermentación, calderas, micro y ultra-filtradoras, centrífugas, etc. Se vuelve una realidad la ampliación a más de un solo proceso productivo extendiéndose la producción a:

- Productos enzimáticos.
- Medicamentos para control de colesterol.
- Proteínas para el sector agropecuario y del ganado.
- Antibióticos.
- Productos especializados.

Así después de aproximadamente 20 años y al paso del tiempo surgen otros departamentos donde es transformada la mezcla resultante de la fermentación de distintas materias primas como es el caso de:

- Enzimas. Donde se elaboran enzimas para la industria agroquímica.
- Síntesis III. Donde se elaboran antibióticos.
- Síntesis V. Donde se elabora proteína para alimento para la industria agropecuaria.
- Síntesis VI. Donde se elabora proteína para la industria de ganado.
- Entre otros proyectos de carácter temporal.

Hoy en día se puede decir que es una empresa consolidada, con sus procesos productivos bien definidos, que cuenta con sus departamentos de producción bien identificados, servicios generales, auxiliares, que cuenta a la fecha hasta con una planta piloto y un Laboratorio de Investigación y Desarrollo.

Además el día de hoy cuenta con 3 departamentos, 2 ya en operaciones y 1 en proyecto; con diferentes productos del sector alimenticio. Resultado de una expansión tanto productiva como de posicionamiento de mercado a nivel internacional.

## 1.2. MISIÓN.

El compromiso fundamental de Fermic S.A. de C.V. es satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes proporcionando valor agregado a sus productos contribuyendo al desarrollo de la industria farmacéutica, alimentaria y otras de interés.

## 1.3. VISIÓN.

Que los productos de Fermic S.A. de C.V. sean la primera opción en materia prima para la industria farmacéutica, alimentaria y otras áreas, comprometiéndonos a satisfacer sus necesidades, extendiendo sus expectativas a través de productos inocuos y de calidad constante.

## 1.4. DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD & ECOLOGÍA.

Como toda empresa que va creciendo y evolucionando, de este crecimiento y constante cambio surgen áreas de producción nuevas, se extiende la planta en todos sus aspectos: comerciales, de dimensión, fuerza laboral, productivos, etc. Derivado de este constante cambio es que surge la necesidad de crear el departamento de Seguridad y Ecología hace poco más de 10 años.

Actualmente el departamento de Seguridad y Ecología está conformador por:

- ✚ Jefe del Departamento.
- ✚ 4 supervisores de Seguridad y Ecología.
- ✚ 2 practicantes.
- ✚ 1 ayudante general.

El departamento de Seguridad y Ecología trabaja bajo un enfoque “preventivo”, es decir, NO esperar a que las cosas sucedan y verificar que: los procesos, operaciones, reparaciones, programas de mantenimiento correctivo y preventivo se realicen de una manera segura; y, cuando llega a ocurrir un evento NO planeado se actúe en el menor tiempo posible para que las consecuencias, daño a instalaciones o afectación al personal sean mínimas. Este enfoque preventivo se aplica en todos los procesos y etapas de la Cadena Productiva, desde el arribo de la materia prima hasta la

salida de un producto terminado; por lo que constantemente se requieren Análisis de Riesgos de las operaciones y de una manera más general Análisis de Riesgos de los procesos.

### 1.5. OBJETIVO.

El departamento de Seguridad y Ecología debe resguardar la integridad y salud del trabajador; así como seguridad de las instalaciones, de los procesos y operaciones que en ellas se desarrollan bajo un enfoque preventivo. Analizando que los procesos, operaciones e instalaciones sean seguras y adecuadas para que los trabajadores puedan desempeñar sus funciones sin tener consecuencias negativas en corto, mediano y largo plazo y evitar enfermedades ocupacionales. Procurando así que los procesos no se vean interrumpidos y se lleven a cabo de manera normal y segura.

### 1.6. PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y ECOLOGÍA.

El departamento de Seguridad y Ecología tiene diferentes programas a su cargo, la mayoría de ellos derivados del marco legal y de la Normativa vigente aplicable a los procesos y programas auxiliares derivados del mismo proceso, por mencionar los principales:

- ✚ Sistema de permisos de trabajo.
- ✚ Auditorías y recorridos de la Comisión de Seguridad e Higiene. (NOM-019-STPS-2011)
- ✚ Brigada de Respuesta a Emergencias. (NOM-002-STPS-2010)
- ✚ Manejo de Incidentes y Accidentes.
- ✚ Programa de Control de Plagas. (NOM-093-SSA1-1994)
- ✚ Programa de Inspección a Equipos de Respuesta a Emergencia. (NOM-002-STPS-2010)
- ✚ Programa de Inspección a Equipos Para Trabajos en Altura. (NOM-009-STPS-2011)
- ✚ Programas de Protección Civil.
- ✚ Programas de la SMA (los que apliquen).
- ✚ Programas de la Semarnat (los que apliquen).
- ✚ Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
- ✚ Manejo y disposición de Residuos Peligrosos.
- ✚ Otros.

Actualmente debido a la expansión que está teniendo la empresa y de los proyectos que se están llevando a cabo uno de los programas con mayor ponderación es el de “Sistema de Permisos de Trabajo”, que se lleva a cabo diariamente tanto en áreas de proceso activas debido a

Mantenimientos Preventivos ó Correctivos, como en áreas o proyectos en construcción y en áreas que se encuentran en remodelación o modificaciones parciales o totales; en ellos se elabora un Análisis de Riesgos de las Operaciones y Análisis de Riesgos de los Procesos que se llevarán a cabo día por día y que se asientan en el Permiso de Trabajo implicando: las firmas de responsabilidad de las áreas involucradas, equipos o sistemas a desenergizar, bloquear o interrumpir, afectación a algún tercero por la interrupción del suministro de algún servicio, si es un Trabajo en Alturas (NOM-009-STPS-2011), si implica Trabajos en Caliente (NOM-027-STPS-2008), si se ven implicadas instalaciones eléctricas (NOM-029-STPS-2011), si se trata de un espacio confinado como pueden ser: tanques de almacenamiento, fermentadores, reactores, cisternas, registros (NOM-033-STPS-2015), etc.

Por otra parte, existen programas que se deben llevar a cabo periódicamente dependiendo con qué frecuencia lo determine las normas vigentes aplicables como lo son:

- ✚ Auditorías de la Comisión de Seguridad e Higiene. - Programa muy importante que deriva de la NOM-019-STPS-2011 donde se organiza internamente una comisión integrada por personal de diferentes áreas de la empresa y realiza un recorrido en cada una de las áreas de la empresa, departamentos productivos, oficinas, áreas auxiliares, departamentos de servicios, departamentos de mantenimiento, etc. Al menos 3 veces al año. Con el fin de identificar condiciones inseguras, instalaciones en mal estado, equipos dañados o en mal estado que pueden representar un riesgo inmediato hacia el trabajador las instalaciones o el proceso mismo. En el que se documenta la desviación o condición insegura y se determina un periodo para que se corrija.
- ✚ Programa de Inspección a Equipos de Respuesta a Emergencias.- Programa que se basa principalmente en la NOM-002-STPS-2010 en el que está comprendida la inspección a extintores (actualmente se cuenta con aproximadamente 280 extintores distribuidos en las instalaciones de la empresa, donde ya está asignado el tipo de extintor de acuerdo a las instalaciones o sustancias que se manejen como indica la norma); Inspección a “Hidrantes” en el que actualmente se tiene una red contra incendio que consta de: 1 bomba Jockey, 1 bomba Eléctrica de 50 HP, 2 bombas auxiliares de Diesel que proveen una presión aproximada de 10 kg (regulada a esta presión por seguridad de los brigadistas). A toda la red que se extiende por la empresa y 27 hidrantes que se



encuentran distribuidos de tal modo que todos los departamentos de la empresa pueden ser atendidos en una emergencia por al menos 2 hidrantes cada uno; inspección a “Equipos para derrames y atención de emergencias” que comprenden: botes con arena o con bicarbonato para ácidos, botes con celulosa absorbente, trapos absorbentes, mascarillas, trajes antiácidos, estaciones lavaojos, etc. Regaderas de emergencia fijas y lavaojos portátiles en donde la dimensión del área de trabajo justifique la estación portátil.

- ✚ Programa de Inspección a Equipos Para Trabajos en Alturas. - Que se basa en la NOM-009-STPS-2011 en el que se contempla la inspección a arneses que tienen los departamentos, el estado y desgaste de los mismos, supresores de caídas que se usan para ingresar a tanques o fermentadores de más de 6 metros de altura.
- ✚ Programa de Inspección a Montacargas.- Se basa en la NOM-006-STPS-2014 que de manera general contempla el almacenamiento, transporte de materiales en los centros de trabajo. En este se contempla una inspección diaria por el usuario y otra inspección mensual del usuario en coordinación con el encargado del programa por parte del departamento de Seguridad y Ecología; donde además de revisar puntos básicos de operación, se revisan puntos y sistemas de seguridad del montacargas con el fin de prevenir incidentes por el uso de los mismos al momento de realizar transporte y acomodo de materiales, equipos y materia prima; así como su tránsito por la empresa.
- ✚ Brigada de Respuesta a Emergencias. - Programa de suma importancia que deriva de la NOM-002-STPS-2010 en el que se tiene conformado a un grupo de trabajadores lo suficientemente capacitados para atender situaciones no planeadas y emergencias en el menor tiempo posible para que las consecuencias sean las menores (a los que se les nombra convencionalmente como “Brigadistas” y que portan un casco distintivo de la brigada). Su capacitación es constante y a lo largo de todo el año abarcando temas principalmente de: “Prevención y combate de incendios”, “Primeros auxilios”, “Manejo de emergencias por sustancias químicas”, “Rescate en espacios confinados”, “Plan de Evacuación” y “Simulacros”. En donde se hacen prácticas y simulacros a lo largo de toda la capacitación de los diferentes temas. Existen brigadistas en todas las áreas de la empresa incluyendo: Producción, Oficinas, Almacenes, Departamentos de Servicios y de Mantenimiento, etc.

- ✚ Programa de Inspección a Cilindros Sujetos a Presión. - Programa en el que se inspeccionan de manera mensual todos los cilindros de gases sujetos a presión que se usan tanto para áreas de laboratorios, como para departamentos de servicios, departamentos de mantenimiento y finalmente ampliándose recientemente la inspección a talleres y empresas contratistas.
- ✚ Manejo de Residuos Sólidos Urbanos. - Programa general que actualmente se basa en el enfoque de “3R: Reducir, Reutilizar y Reciclar”; donde el punto reciclar es de gran importancia debido a la cantidad de residuos urbanos que se generan al día por el tamaño de la empresa. Donde además continuamente se busca mejorar el manejo de los desperdicios, su confinamiento temporal para su posterior disposición final. Una empresa particular externa actualmente brinda el servicio de traslado a punto de disposición de los residuos generados.
- ✚ Manejo de Residuos Peligrosos. - Programa importante donde empresas particulares externas autorizadas y verificadas realizan el traslado para disposición final o calcinamiento de los residuos peligrosos generados, actualmente se tienen varias empresas que prestan este servicio dependiendo de los residuos que se estén generando y del área o departamento que los genere.
- ✚ Programa de Control de Plagas. - Programa que deriva de diversas normas, principalmente NOM-093-SSA1-1994 de suma importancia para la empresa ya que al tratarse de una empresa del giro químico-farmacéutico es uno de los principales programas del departamento de Seguridad y Ecología para ser consultado y revisado durante auditorías (internas, externas o de algún cliente). Este programa al igual que otros es llevado a cabo por una empresa externa. Programa que actualmente se lleva a cabo de manera semanal en la cual un técnico especializado de la empresa prestadora del servicio realiza mediante un programa anual y semanal de actividades emplea diferentes métodos (mecánicos, de inspección, químicos) para el control de plagas, evitar su propagación o proliferación; y, en caso de que exista un reporte de avistamiento o presencia de fauna nociva o que pueda representar un riesgo al proceso o a las condiciones de limpieza que se requieren emplee alguno de éstos métodos para el control y erradicación de dicha fauna.
- ✚ Sistema de Permisos de Trabajo. - Programa de gran envergadura que actualmente se lleva a cabo debido a que la empresa se encuentra en etapa de expansión. Se están creando nuevos departamentos, lo que implica gran afluencia de empresas contratistas para la

construcción de los nuevos proyectos. Este programa se lleva a cabo diariamente principalmente abarcando la mayor parte de la mañana y que por la naturaleza de los trabajos requiere la respuesta inmediata del departamento de Seguridad y Ecología. Además de los proyectos que se están construyendo el programa de Permisos de Trabajo abarca las áreas productivas activas, es decir, algunos departamentos requieren reparaciones, modificaciones, mantenimientos preventivos que implica verificar que los sistemas (eléctrico, mecánico, hidráulicos, neumático, etc.) que alimentan a los equipos y maquinarias han sido bloqueados, y debidamente identificados con el fin de evitar algún incidente.

Una de las principales derivaciones que abarca el sistema de Permisos de Trabajo es el de “Entradas a Espacios Confinados” (NOM-033-STPS-2015) ya que se cuenta en la empresa con gran cantidad de reactores, tanques de almacenamiento, fermentadores, centrifugas, filtros, etc. que implica el ingreso del personal de mantenimiento para inspección o reparación de éstos.

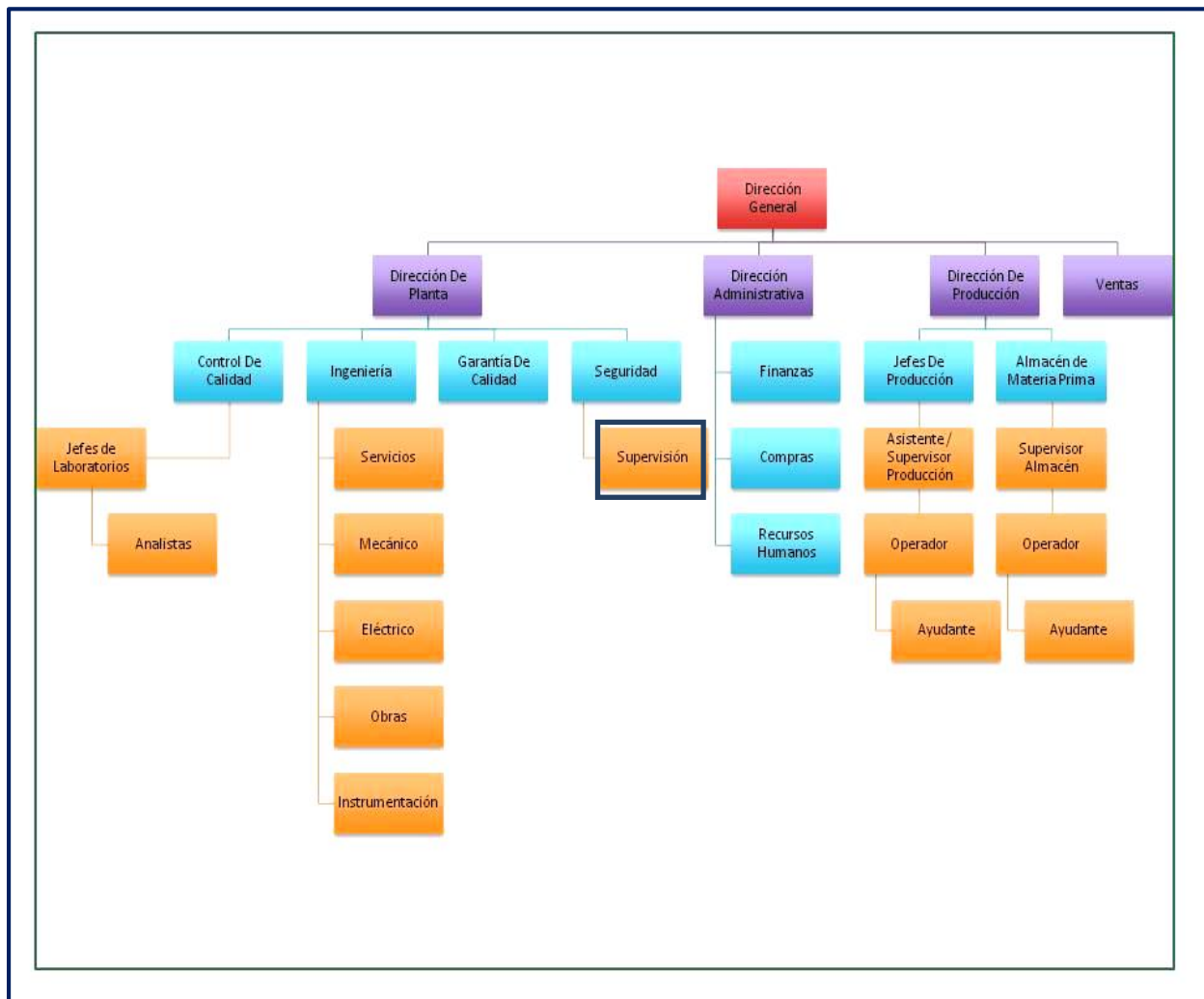
Otros programas que abarca el sistema de Permisos de Trabajo son trabajos que implican “calor”, es decir, la generación de chispas, uso de flama abierta y que por la naturaleza de los procesos productivos se cuenta en la planta en general con gran cantidad de solventes y sustancias inflamables, por lo que se convierte en una parte delicada al verificar un permiso de trabajo. Por ejemplo, existen departamentos que, para limpiar, filtrar o separar fases o producto se emplea gran cantidad de algún solvente. Por ello es muy importante considerar ¿Qué solvente se tiene próximo ya sea almacenado o en uso a algún trabajo en caliente?, ¿Existe algún flujo o envío de solvente o material inflamable al momento de requerirse el trabajo en caliente?; para contrarrestar este riesgo nos apoyamos de analizadores de gases donde podemos verificar que no haya explosividad en el lugar de la actividad.

- ✚ Programas de Legislación Gubernamental. - Programas que se llevan conforme a los programas gubernamentales:
  - ⊕ Cédula de Operación Ambiental (COA).
  - ⊕ Licencia Ambiental Única (LAU).
  - ⊕ Programa Interno de Protección Civil.
  - ⊕ Otros.

## CAPÍTULO 2. PUESTO DE TRABAJO.

### 2.1. ORGANIGRAMA.

El organigrama que corresponde al área de Seguridad y Ecología se muestra en la figura siguiente. El puesto que ocupo es el de supervisor, dentro del área de Seguridad que pertenece a la Dirección de Planta.



## 2.2. UBICACIÓN DEL PUESTO EN ORGANIGRAMA.

El supervisor de Seguridad y Ecología se encuentra regido por un jefe directo que es el Jefe de Seguridad y Ecología; ambos puestos se encuentran paralelos a departamentos auxiliares pero necesarios en la cadena productiva: Ingeniería, Proyectos, Garantía de Calidad, Control de Calidad, etc. Estos departamentos están ubicados en el organigrama fuera del esquema productivo; sin embargo, las funciones y actividades, así como obligaciones y autoridad se encuentran transversal a todo el proceso productivo ya que las funciones del Supervisor de Seguridad y Ecología se encuentran desde el arribo de la materia prima a las instalaciones hasta los embarques del producto terminado hacia el cliente final.

## 2.3. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO.

El supervisor de Seguridad y Ecología debe tener los conocimientos necesarios y suficientemente amplios para poder resolver planteamientos de las actividades diarias que se realizan en los diferentes rubros de operaciones que desarrolla la empresa (Ingeniería, Proyectos, Construcción, Manejo de sustancias químicas, Procesos productivos, Mantenimiento, Generación y disposición de residuos, Brigadas contra incendio, Equipos para atención de emergencias, Primeros auxilios, Análisis de riesgos, Métodos de detección de riesgos, etc.). Siendo una persona muy activa debido a la magnitud física de la planta y sus instalaciones, siempre estando dispuesto a atender de manera inmediata trabajos programados, trabajos emergentes ya sea por mantenimientos preventivos o correctivos, que puedan seguir un patrón en el proceso productivo o no. Debe tener un criterio bien definido sobre actividades que implican un riesgo (Trabajos en Alturas NOM-009-STPS-2011, Trabajos en Caliente NOM-027-STPS-2008, Trabajos en Espacios Confinados NOM-033-STPS-2015, Izamiento de cargas pesadas, Seguridad en los procesos de sustancias químicas NOM-028-STPS-2012, Construcción-Condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo NOM-031-STPS-2011, etc.) para determinar el método de realización, Equipo de protección personal para esos trabajos, restricciones para realizar las actividades en los procesos. A continuación mencionaremos de manera más amplia algunos de los campos en los cuales el supervisor de Seguridad y Ecología debe tener conocimientos suficientes y poder de toma de decisión para poder realizar de manera segura operaciones y procesos:

A) Cadena productiva.

⊕ Ingreso de materia prima a la planta. - Al ser una empresa del giro químico – farmacéutico ingresan gran cantidad de sustancias y productos químicos, sin quedar exentas sustancias químicas peligrosas<sup>1</sup> (inflamables, tóxicas, corrosivas, inestabilidad química, etc.) por lo que el supervisor debe tener conocimientos en la normativa aplicable (NOM-005-STPS-1998, NOM-018-STPS-2015, NOM-026-STPS-2008, NOM-022-STPS-2015). Para poder resguardar esta materia prima (Procedimiento para descarga de pipas interno).

⊕ Integración de materia prima a los procesos.- El supervisor de Seguridad y Ecología debe tener conocimientos sobre propiedades físicas y químicas de las sustancias que se manejan en la planta: reactividad, inestabilidad química, compatibilidad, clasificación (sustancia combustible, sustancia inflamable, sustancia corrosiva, sustancia alcalina, etc.) para evitar incidentes durante el procesos, su manipulación, transporte, almacenamiento y el modo de comunicar los riesgos asociados a éstas dentro de la empresa (NOM-004-STPS-1999, NOM-018-STPS-2015, NOM-026-STPS-2008). Finalmente conocer legislación aplicable para disposición final de residuos generados en los procesos productivos (peligrosos y no peligrosos).

B) Ingeniería y sistemas de control.

⊕ El supervisor de Seguridad y Ecología debe tener conocimientos (aclarando que si bien no es un requisito indispensable ni intrínseco para el perfil del puesto es deseable y agrega valor profesional al trabajador) en maquinaria, tipos de sistemas: mecánicos, eléctricos, hidráulicos, neumáticos, etc. Así como sistemas de seguridad asociados a éstos: válvulas de seguridad, relevadores de presión, paros de emergencia (automáticos y manuales), métodos de inertizar<sup>2</sup> equipos que manejan solventes, bloqueos mecánicos, válvulas check, lavadores de gases, ciclones, silenciadores, resistencia mecánica de un

---

<sup>1</sup> Sustancia que por sus propiedades físicas o químicas puede representar un riesgo al trabajador si es expuesto a ella, o a las instalaciones.

<sup>2</sup> Hacer incidir una corriente de nitrógeno en el equipo o sistema para desplazar el oxígeno, para evitar riesgo de inflamabilidad por manejo de solvente. Se considera realizada una inertización cuando se elimina el oxígeno por debajo del 5%.

edificio, resistencia a las vibraciones, sistemas de contención de derrames, sistemas de puesta a tierra (para instalaciones eléctricas o aquellas que manipulen sustancias inflamables), etc. (NOM-005-STPS-1998, NOM-006-STPS-2014, NOM-022-STPS-2015, NOM-029-STPS-2011).

C) Análisis de Riesgos de Operaciones y Procesos.

✚ Es de gran importancia que el supervisor de Seguridad & Ecología conozca las normas y legislación vigente ya que la mayor parte del trabajo del Supervisor de Seguridad y Ecología se basa en un enfoque “PREVENTIVO”, es decir no esperar a que las cosas sucedan para determinar acciones correctivas. Para el caso particular de FERMIC es de suma importancia ser analítico y muy observador, ya que sus instalaciones son de gran dimensión y por ello se cuenta con gran cantidad de maquinaria, tuberías, tanques de almacenamiento, bombas, y muchísimos más equipos, y con esto valorar el grado de riesgo asociado a cada parte de los procesos y operaciones que se desarrollan en los diferentes departamentos. Por otra parte al ser una planta que actualmente se encuentra en expansión uno de los programas de mayor envergadura es el “SISTEMA DE PERMISOS DE TRABAJOS” ( para el cual se cuenta con 2 procedimientos Internos; uno para Trabajos Peligrosos y otro exclusivo para Espacios Confinados, que además se rigen por las NOM-009-STPS-2011, NOM-027-STPS-2008, NOM-033-STPS-2015, entre otros) ya que hay una cantidad considerable de personal contratista y con esto proyectos, construcciones, reparaciones y modificaciones a instalaciones y sistemas. Además de contar con un departamento interno de Mantenimiento, que se dedica a reparar o dar mantenimiento a equipos, maquinarias o sistemas que ya son parte de los procesos activos, dentro de un esquema de Mantenimiento Preventivo y Correctivo.

D) Manejo de Emergencias y Eventos No Planeados.

✚ El supervisor de Seguridad y Ecología debe tener conocimientos para atender y controlar lo más pronto posible una situación no planeada o una emergencia: derrames, fugas, personal lesionado, conatos o incendios. Por ello su conocimiento debe ser sólido para poder conservar la calma y saber ¿Cómo actuar? En cada una de estas posibles situaciones. Derivado de este punto el supervisor debe tener la iniciativa de capacitarse

constantemente y actualizar sus conocimientos respecto a técnicas, tecnologías que van surgiendo que ofrecen mejora en el desempeño del mismo ante éstos eventos.

## CAPÍTULO 3. PROYECTO DE MEJORA EN PROGRAMAS ASIGNADOS AL PUESTO DE TRABAJO.

### 3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

A lo largo de mi desarrollo profesional en Fermic se me han asignado diversos programas de trabajo, en términos generales ha habido 3 grandes cambios en los programas de trabajo que me fueron asignados; además de incluir nuevos programas debido a la expansión y cambios ocurridos en la empresa a lo largo del tiempo trabajado en ella. Por lo que he considerado necesario desarrollar para este reporte los programas asignados en la etapa inicial, para posteriormente explicar la detección de necesidades en cada uno de los programas y las mejoras obtenidas.

Los programas que me fueron asignados en esta primer etapa de desarrollo profesional fueron:

1. Programa de extintores.
2. Programa de hidrantes.
3. Programa de equipos para derrames o fugas; regaderas y lavaojos de emergencia.
4. Mantenimiento e inspección a los equipos antes mencionados.

### 3.2. DIAGNÓSTICO AL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE EMERGENCIA

Para realizar el mantenimiento preventivo de los equipos de emergencia se revisa la NOM-002-STPS para Extintores, Hidrantes y equipos de Emergencia. Esta actividad es de gran importancia debido a la gran cantidad de equipos con que cuenta la empresa. De la NOM-002-STPS se contemplan los aspectos descritos en la siguiente tabla, la cual me permitió identificar las áreas de mejora dentro del programa.

1. Extintores.



Norma	Cumple / No Cumple	Detección de Necesidades
Se cuenta con croquis, plano o mapa general del centro de trabajo, o las áreas que lo integran, tales como plantas, edificios o niveles, actualizado y colocado en los principales lugares de entrada, tránsito, reunión o puntos comunes de estancia o servicios para los trabajadores	No cumple	Implementar a la brevedad. Además, la distribución ( <i>layout</i> ) con los que se cuentan para los programas internos para equipos contra incendio del departamento de Seguridad y Ecología no están actualizados.
Elaborar un programa anual de verificación mensual y vigila que cumpla: 1.- Que los extintores se encuentren en la ubicación asignada en el plano.	Cumple parcialmente.	Existen equipos de áreas que han sido modificadas y que ya no se encuentran en la ubicación actual del plano ya que han sido removidos o retirados, existen áreas donde ya se cuentan con más extintores. El <i>layout</i> no contempla todos los niveles de todos los edificios con los que cuenta actualmente la empresa por lo que dificulta la ubicación de un extintor en el plano.
2.- Que se encuentren señalizados de acuerdo con lo descrito en la NOM-026-STPS.	Cumple parcialmente.	Existen señalizaciones que cuentan con la nomenclatura anterior, existen otras dañadas o pintadas; existen otras que debido a la colocación de maquinaria o equipo nuevo han quedado obstruidas o no visibles, dificultando la identificación y ubicación del equipo.
Son acordes a la clase de fuego que pueda presentarse en las áreas que integran el centro de trabajo.	Cumple parcialmente.	Existen áreas donde no son del indicado al tipo de fuego que pueda suscitarse. Existen subestaciones eléctricas donde no

		se cuenta con ningún extintor próximo.
Están colocados al menos 1 extintor cada 300 m <sup>2</sup> o 200 m <sup>2</sup> .	Cumple parcialmente	Existen áreas que han sido ampliadas o modificadas y no cumplen este punto; existen áreas donde no se cuenta con extintor.
Se proporciona mantenimiento a los extintores como resultado de las revisiones mensuales garantizando conforme a NOM-154-SCFI o las que la sustituyan y al menos 1 vez al año.	Cumple.	La empresa no entrega en ocasiones los equipos a tiempo, desfasando la programación de servicio de los equipos, la programación anual de servicio y mantenimiento a los extintores no está equilibrado, teniendo recargas prácticamente en todos los meses para abarcar el total de extintores con que se cuentan.

## 2. Hidrantes.

Programa que al igual que la anterior deriva de la NOM-002-STPS en el que se contempla de manera general algunos aspectos como:

Norma	Cumple / No Cumple	Detección de Necesidades
La Red VS Incendio debe de tener un sistema primario de operación y uno emergente en caso de falla del primero.	Cumple parcialmente.	Debido al tiempo de uso del equipo uno de los motores presenta constantemente falla en su sistema de arranque quedando en operación sólo 1 de los 2 motores que generan la presión en la red.
Se debe tener una presión en toda la red de al menos 7 $\left[\frac{kg}{cm^2}\right]$ .	Cumple	La presión de la red es suministrada por un motor eléctrico y otro de combustión interna que arroja una

		<p>presión de 13 - 14 <math>[\frac{kg}{cm^2}]</math>.</p> <p>Representando un riesgo al ser una presión demasiado elevada y dificultando la manipulación de la manguera durante una emergencia.</p>
Cada hidrante debe de tener sus componentes completos y en buen estado.	Cumple parcialmente.	Existen algunos equipos que dañan frecuentemente o que les rompen los cristales al haber quedado entre instalaciones que fueron modificadas, posteriormente a la instalación del Hidrante.
Cada hidrante debe de estar identificado y libre de obstrucciones.	Cumple parcialmente.	Algunos equipos no están actualizados en el Tag de Identificación asignado al mismo, debido a la expansión física de la Red VS Incendio, o no cuentan con un orden específico cuando hay varios de ellos en los departamentos de la empresa. El <i>Layout</i> del programa es demasiado viejo y no está actualizado.

3. Equipos para emergencias.

Este programa a su vez se subdivide en 2:

- A) Equipos/kits para emergencias o derrames.
- B) Regaderas y lavaojos para emergencias.

Este programa igual que los otros 2 se derivan de la NOM-002-STPS, que de manera general contempla aspectos como:

Norma	Cumple / No Cumple	Detección de
-------	--------------------	--------------

		Necesidades
Ubicación basada en un análisis de riesgos de procesos y de operaciones.	Cumple parcialmente.	Sin embargo, existen áreas o procesos que han sido modificados, quedando la ubicación de los equipos de emergencias obsoleta o fuera de norma. El <i>Layout</i> del programa está desactualizado.
El equipo o <i>kit</i> para emergencias o derrames debe ser apropiado al material o sustancia que se maneje en el área. El personal debe atender la emergencia sólo cuando cuente con el Equipo de Protección Personal (EPP) necesario para la atención de acuerdo al tipo de emergencia.	Cumple parcialmente.	Existen áreas u operaciones críticas (de alto riesgo por manejo de sustancias químicas peligrosas) y en casi todas ellas se cuenta con algún equipo para emergencias; sin embargo, algunos están incompletos (faltan mascarillas, guantes, palas o cucharones, etc.) o no cuentan con el material más adecuado para el tipo de sustancia química que se manipula en el área.
Las ubicaciones de regaderas y lavajos de emergencias se basa al igual que los equipos para emergencias en un análisis de riesgos de los procesos y operaciones.	Cumple parcialmente.	Programa desactualizado, ya que áreas que han sido modificadas o ampliadas, quedando algunas operaciones críticas sin una regadera o lavajos de emergencias accesible o próximo.

Estos equipos deben de estar siempre disponibles y en buen estado.	Cumple parcialmente.	Existen áreas que por sus características físicas o por modificaciones. (instalaciones, equipos, reparaciones) han quedado parcialmente obstruidos, inoperables siendo necesaria la reubicación de estos.
--	----------------------	--

### 4.3 ACTIVIDADES QUE DESARROLLAR.

Del apartado anterior el mantenimiento y seguimiento del programa se enfocó en mejorar el seguimiento a las actividades que no se cumplían o se cumplían parcialmente, específicamente en el programa de extintores y de hidrantes.

Identificando las siguientes necesidades:

1. Actualización en los planos de la empresa la ubicación de los extintores para dar seguimiento al programa de mantenimiento.
2. Actualizar las ubicaciones de los extintores, nomenclatura del área a la que pertenece y niveles de todos los edificios en lo que se encuentran.
3. Actualizar señalización de los equipos, sustituir señalización dañadas o pintadas, obstruidas o no visibles, para la adecuada identificación de los extintores.
4. Actualización en la identificación del tipo de fuego que pueda suscitarse.
5. Colocación de los extintores donde se requieran y no existan, por remodelación o por modificación al área donde se necesite la colocación del mismo.
6. Se evalúa la necesidad de modificar la red contra incendio, considerando integrar más equipos para cumplir totalmente los requerimientos de la norma.

### 3.4 ACTUALIZACIÓN DE PLANOS DE LA EMPRESA PARA LA UBICACIÓN DE EXTINTORES.









### 3.5 GENERACIÓN DE NOMENCLATURA, REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS, RESULTADOS.

Para una mejor comprensión de este punto de mejora nos apoyaremos en la Figura 1.

FERMIC SA DE CV  
 SEGURIDAD, HIGIENE Y ECOLOGÍA  
 INSPECCION DE EXTINTORES

FECHA: 29-jun-12

INDIC E

No.	DESCRIPCION	TIPO	CAPACIDAD Kg	UBICACIÓN	FECHA ÚLTIMA RECARGA	VIGENTE	RECARGACIÓN	ESTRUIDO	TIQUETAS	SELLO	INÓMETRO	BOFÍSCO	ANGUERA	NALIZACIÓ	ALTURA	PINTURA	OBSERVACIONES
A-1	CO2	BC	4.5 K	DENTRO DEL SERVIDOR	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A-2	P.Q.S.	ABC	4.5 K	FUERA ARCHIVO CONTAB.	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A-3																	
A-4																	
A-5																	
A-6	P.Q.S.	ABC	12.0 K	CASETA DE GAS NATURAL	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<b>LABORATORIOS</b>																	
B-1	CO2	BC	6.0 K	FRENTE DOCUMENTACION	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
B-2						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Se encuentran en la oficina por la remodelacion del area
B-3						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
B-4	GAS 1211	BC	2.0 K	DENTRO DE MICRO	ago-11	✓	✓	N	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
B-5						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Dentro de oficina por remodelacion de area se cargo PQS
B-6	CO2	BC	2.0 K	DENTRO HPLC	may-12	✓	✓	N	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
B-7	GAS 1211	BC	4.5 K	DENTRO VALIDACIONES	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
B-8	GAS 1211	BC	4.5 K	DENTRO DE PROCESO	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
B-9	CO2	BC	4.5 K	FRENTE A MICROSCOPIC	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
B-10	CO2	BC	2.0 K	ESCALERA CEPAS	ago-11	✓	✓	N	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
B-11	P.Q.S.	ABC	2.0 K	CEPAS	ago-11	✓	✓	N	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	Se encuentra dentro de area limpia
B-12	GAS 1211	BC	2.0 K	CEPAS	ago-11	✓	✓	N	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	Se encuentra dentro de area limpia
B-13	GAS 1211	BC	2.0 K	ANEXO CEPAS	ago-11	✓	✓	N	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
B-14	CO2	BC	2.0 K	ANEXO CEPAS	ago-11	✓	✓	N	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
B-15	P.Q.S.	ABC	6.0 K	INVESTIGACION Y DESARROLLO	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
B-16	P.Q.S.	ABC	6.0 K	INVESTIGACION Y DESARROLLO	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
B-17	P.Q.S.	ABC	6.0 K	INVESTIGACION Y DESARROLLO	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Figura 1. Imagen del formato de inspección mensual a extintores que muestra la nomenclatura que se tenía al momento de asignación del programa al trabajador.

En la sección enmarcada se observa que en la nomenclatura antigua se usaban las letras del abecedario (A, B, C, etc.) que representaban a los diferentes departamentos y áreas de la planta, seguidas por un número consecutivo, separados por un guión. Esto además de dificultar la comprensión del formato de inspección, dificultaba la identificación del departamento al que hace referencia la ubicación de los extintores. También se observa que no existe información

sobre el último servicio realizado, es decir, muchas veces los equipos se despresurizan entrando en “Garantía”, otras veces son enviados a servicio antes de su fecha programada por haber sido usados en algún evento, o son enviados a mantenimiento por alguna parte dañada o alterada; otras veces son usados intencionalmente e capacitaciones teórico-prácticas sobre todo aquellos en los que ya está próxima su fecha de mantenimiento conforme lo establece la norma. Por lo que no se sabe si se recargaron o sólo se les dio mantenimiento debido a alguna pieza dañada, además la etiqueta sólo indica la fecha del último servicio realizado por esta razón se integra un campo donde especifica el tipo de servicio realizado además de la empresa que brindó el servicio.

FERMIC SA DE CV SEGURIDAD, HIGIENE Y ECOLOGÍA INSPECCION DE EXTINTORES FECHA:										27-oct-14									
No.	Antes	Area	DESCRIPCION	TIPO	CAP. Kg	UBICACIÓN	FECHA ULTIMA RECARGA	VIGENTE	UBICACIÓN	OBSTRUIDO	ETIQUETAS	SELLO	MANÓMETRO	EDO.FÍSICO	MANGUERA	SEÑALIZACIÓN	ALTURA	PINTURA	
A1-1	C-1	A. M. P. 1	P. Q. S.	ABC	12.0 K	Tk's Carga	feb-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A1-2	C-2	A. M. P. 1	P. Q. S.	ABC	12.0 K	FRENTE OFICINA	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A1-3	C-3	A. M. P. 1	P. Q. S.	ABC	6.0 K	CUARTO DE DOSIFICACION	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A1-4	C-4	A. M. P. 1	P. Q. S.	ABC	12.0 K	COLUMNA INTERMEDIA	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A2-1	T-2	A. M. P. 2	P. Q. S.	ABC	6.0 K	COSTADO DE CORTINA 1	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A2-2	T-1	A. M. P. 2	P. Q. S.	ABC	50.0 K	COSTADO DE CORTINA 3	oct-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A2-3	T-3	A. M. P. 2	P. Q. S.	ABC	12.0 K	COLUMNA COSTADO DE ESCALERAS	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A2-4	T-4	A. M. P. 2	P. Q. S.	ABC	50.0 K	COLUMNA JUNTO A TABLERO	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A2-5	T-5	A. M. P. 2	P. Q. S.	ABC	6.0 K	ARCHIVO MUERTO	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A3-1	W-1	A. M. P. 3	P. Q. S.	ABC	6.0 K	ENTRADA AL ALMACEN	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
A3-2	W-2	A. M. P. 3	P. Q. S.	ABC	12.0 K	EN MEDIO DEL ALMACEN	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
AR-1	A3-3	A. Refacciones	P. Q. S.	ABC	6.0 K	Entrada Almacén Residuos Peligrosos	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
AR-2	P-2	A. Refacciones	P. Q. S.	ABC	12.0 K	Columna de Entrada	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
AR-3	P-3	A. Refacciones	P. Q. S.	ABC	6.0 K	FUJO EN ANAQUEL	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
AR-4	RP6-4	A. Refacciones	P. Q. S.	ABC	6.0 K	Entrada Almacén Residuos Peligrosos	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CF-1		C. Fría	P. Q. S.	ABC	12.0 K	Esquina de cámara	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CF-2		C. Fría	P. Q. S.	ABC	12.0 K	Esquina de cámara	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CF-3	RP4-2	C. Fría	P. Q. S.	ABC	4.5 K	Caseta PBI Ficmer	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CG-1	CF-1	Codgeneración	CO2	BC	4.5 K	Entrada Oficina	mav-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Figura 2. Imagen que muestra la antigua y la nueva nomenclatura asignada a los equipos en el centro de trabajo.

Como se observa en la imagen en la zona enmarcada se aprecian las 2 nomenclaturas donde en la nueva (la de la izquierda) ya se tiene una nomenclatura que hace una referencia lógica al departamento donde se ubica el equipo, ejemplo: Almacén de Materia Prima #1 “A1”, Almacén de

Refacciones “AR” facilitando considerablemente la ubicación de los equipos, disminuyendo los tiempos de ejecución de las inspecciones mensuales y de la ubicación de los equipos para los proveedores al momento de recogerlos para ser llevados al mantenimiento correspondiente.

FECHA: 27-oct-14																					
No.	Antes	Area	DESCRIPCIÓN	TIPO	CAP. Kg	UBICACIÓN	FECHA ULTIMA RECARGA	VIGENTE	UBICACIÓN	OBSTRUIDO	SELLO	ETIQUETAS	MANOMETRO	EDO.FISICO	MANGUERA	SEÑALIZACIÓN	ALTURA	PINTURA	OBSERVACIONES	PROVEEDOR	ESTADO ÚLTIMO SERVICIO
S2-3	X-3	Síntesis 2	P.Q.S.	ABC	6.0 K	Columna junto a escaleras	dic-13	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
S2-4	X-4	Síntesis 2	P.Q.S.	ABC	6.0 K	AL FONDO DPTO.	may-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		PPM	R
S2-5	X-5	Síntesis 2	P.Q.S.	ABC	4.5 K	FRENTE TK 3 1er N.	may-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		PPM	R
S2-6	X-6	Síntesis 2	P.Q.S.	ABC	6.0 K	EN BARANDAL 1er NIVEL punto 6, 7	dic-13	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
S2-7	X-7	Síntesis 2	P.Q.S.	ABC	4.5 K	ATRAS TK 7	may-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		PPM	R
S2-8	X-8	Síntesis 2	A.F.F.F.	AB	50.0 K	AREA BUCKNERS	feb-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Se usa en evento	JL	R
S2-9	X-9	Síntesis 2	A.F.F.F.	AB	10.0 K	ESCLUSA CENT.	may-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		PPM	R
S3-1	K-1	Síntesis 3	A.F.F.F.	BC	10.0 K	ENTRADA AREA ESTERIL	ago-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
S3-2		Síntesis 3	CO2	BC	2.0 K	ENTRADA A CDM	oct-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	Nuevo
S3-3	RA-1	Síntesis 3	A.F.F.F.	AB	10.0 K	ESCLUSA AREA CERT.	oct-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
S4-1	Q-1	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	ENTRADA AL DEPTO.	nov-13	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	M
S4-10	Q-13	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	JUNTO CENTRIFUGA 2	may-14	✓	✓	NO	NO	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Tarjeta manchada, es legible	JL	R
S4-11	Q-14	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE TK 11 1er NIVEL	may-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		PPM	R
S4-12	Q-15	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE TK 13 1er NIVEL	may-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		PPM	R
S4-13	Q-17	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE TK 24 1er NIVEL	nov-13	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	M
S4-14	Q-18	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE OFICINA	may-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
S4-15	Q-19	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	COSTADO OFICINA	nov-13	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	M
S4-16	Q-21	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	APAGADORES 1er NIVEL	nov-13	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
S4-2	Q-2	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	FRENTE A SECADORES	ago-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
S4-3	Q-3	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE A SECADOR 1	nov-13	✓	✓	NO	NO	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Se coloca cincho	JL	R
S4-4	Q-4	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	JUNTO CENT. 4	may-14	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		PPM	R
S4-5	Q-5	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE A SECADOR 1	nov-13	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R

Figura 3. Imagen que muestra la integración de la información del último servicio realizado.

En esta imagen se puede apreciar que ya se cuenta con la información sobre el último servicio realizado a cada extintor, donde R: Recarga; M: Mantenimiento y si es un equipo “Nuevo”, además de que entre otros puntos para mejorar el programa se decide cambiar de proveedor, en esta imagen también se muestra que se integra ¿Qué proveedor? está realizando dicho servicio. Esto puede parecer una inconsistencia ante la norma; sin embargo la misma no especifica que forzosamente se tengan que recargar por lo que brinda la posibilidad de que sólo se les brinde un mantenimiento para el caso particular de extintores de PQS ya que muchas veces permanecen íntegros. Este mantenimiento contempla un cambio físico de polvo (correspondiente al color del año en curso), tamizado y presurización. En la recarga se agrega lógicamente el costo del llenado del cilindro con el polvo químico seco. Representando una disminución en el costo total del programa anual.

FERMIC SA DE CV  
 SEGURIDAD, HIGIENE Y ECOLOGÍA  
 INSPECCION DE EXTINTORES

FECHA: 29-jun-12

INDICE ← Anterior Siguiente →

No.	DESCRIPCION	TIPO	CAPACIDAD Kg	UBICACIÓN	FECHA ULTIMA RECARGA	VIGENTE	UBICACIÓN	DESTRUIDO	ETIQUETAS	SELLO	MANÓMETRO	EDO.FÍSICO	MANGUERA	REALIZACIÓN	ALTURA	PINTURA	OBSERVACIONES
<b>SINTESIS VII</b>																	
F-1	P.Q.S.	ABC	12.0 K	ENTRADA AL DEPTO.	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
F-2	P.Q.S.	ABC	12.0 K	AL FONDO DEL DEPTO.	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
F-3	P.Q.S.	ABC	12.0 K	TK 3 1er NIVEL	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
F-4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	TK 2 1er NIVEL	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
F-5	P.Q.S.	ABC	12.0 K	DENTRO CUARTO FRENTE AC. SUB	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Se coloco seguro y cincho
<b>SINTESIS VIII</b>																	
G-1	P.Q.S.	ABC	12.0 K	EN LA ENTRADA	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
G-2	P.Q.S.	ABC	6.0 K	EN EL 1er. NIVEL	nov-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<b>AMP.FERM.</b>																	
H-1	P.Q.S.	ABC	12.0 K	ENTRADA CCM 1	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-2	P.Q.S.	ABC	12.0 K	DENTRO CCM 1	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-3	P.Q.S.	ABC	12.0 K	COL.JUNT. EQUIP. EMERG.CCM 2	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE GABINETE CCM 2	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-5	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FUERA OFIC. 4º N	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-6	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FUERA OFIC. 3º N	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-7	P.Q.S.	ABC	12.0 K	COLUMNA Tk DE METANOL 5º NIVEL	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<b>AREA DE CALDERAS</b>																	
I-1	P.Q.S.	ABC	6.0 K	JUNTO CALDERA 2	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
I-2	P.Q.S.	ABC	9.0 K	JUNTO CALDERA 3	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
I-3	P.Q.S.	ABC		ATRÁS CALDERA 4													Se desecho cilindro por corrosion area en remodelacion

Figura 4. Imagen que muestra el orden de las áreas o departamentos de la empresa en el formato de inspección.

Otro punto de mejora implementado es que no existe un orden aparente en el formato de inspección para las áreas o departamentos que integran a la empresa, si bien el orden corresponde únicamente a la nomenclatura asignada en el formato de Inspección Mensual de Extintores, no sucede con la ubicación física de éstas, ni representa un orden lógico en la ubicación real de los equipos en el centro de trabajo (es decir, ubicados geográficamente de oriente a poniente, poniente a oriente, norte a sur, etc.)

No.	Antes	Area	DESCRIPCION	TIPO	CAP. Kg	UBICACIÓN	FECHA ULTIMA RECARGA	VIGENTE	UBICACIÓN	OBSTRUIDO	ETIQUETAS	SELLO	MANÓMETRO	EDO.FÍSICO	MANGUERA	SEÑALIZACIÓN	ALTURA	PINTURA
S2-7	X-7	Síntesis 2	P.Q.S.	ABC	4.5 K	ATRAS TK 7	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S2-8	X-8	Síntesis 2	A.F.F.F.	AB	50.0 K	AREA BUCKNERS	feb-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S2-9	X-9	Síntesis 2	A.F.F.F.	AB	10.0 K	ESCLUSA CENT.	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S3-1	K-1	Síntesis 3	A.F.F.F.	BC	10.0 K	ENTRADA AREA ESTERIL	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S3-2		Síntesis 3	CO2	BC	2.0 K	ENTRADA A CCM	oct-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S3-3	RA-1	Síntesis 3	A.F.F.F.	AB	10.0 K	ESCLUSA AREA CERT.	oct-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-1	Q-1	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	ENTRADA AL DEPTO.	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-10	Q-13	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	JUNTO CENTRIFUGA 2	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	R	✓	✓	✓	✓	✓
S4-11	Q-14	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE TK 11 1er. NIVEL	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-12	Q-15	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE TK 13 1er NIVEL	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-13	Q-17	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE TK 24 1er NIVEL	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-14	Q-18	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE OFICINA	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-15	Q-19	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	COSTADO OFICINA	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-16	Q-21	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	APAGADORES 1er NIVEL	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-2	Q-2	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	FRENTE A SECADORES	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-3	Q-3	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE A SECADOR I	nov-13	✓	✓	NO	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-4	Q-4	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	JUNTO CENT. 4	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-5	Q-5	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	4.5 K	ENTRADA LATERAL	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-6	Q-8	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	FRENTE TRIALTA 1	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-7	Q-9	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	JUNTO A EXTRACTOR I	may-14	✓	✓	NO	X	✓	✓	✓	✓	R	✓	✓
S4-8	Q-11	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	FRENTE PULMON VACIO	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S4-9	Q-12	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	JUNTO CENTRIFUGA 3	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S5-1	N-1	Síntesis 5	P.Q.S.	ABC	12.0 K	FUERA DE CTO. CUARENTENA	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S5-2	N-2	Síntesis 5	P.Q.S.	ABC	6.0 K	ENTRADA AL DEPARTAMENTO	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 5. Imagen que muestra el nuevo orden asignado a los extintores en el formato de inspección conforme a la nueva nomenclatura.

El hecho de asignar una nomenclatura ordenada alfabéticamente conforme a las iniciales de cada departamento ayuda mucho en la memorización de ¿Cuántos equipos se tienen en cada área?, facilita su ubicación física representando una gran ayuda, sobre todo al momento de realizar las inspecciones mensuales. Si bien probablemente físicamente no están en ese orden si ayuda a su ubicación documental al momento de una auditoría o de una inspección, y al momento de llenado del formato de inspección en campo.

Facilitando así también a que el personal de la empresa que provee el servicio a los extintores los ubique por área y por nombre de ésta, reduciendo notablemente el tiempo que se tarda en recoger o en colocar nuevamente los equipos sobre todo para las recargas como la de Mayo en la que son más de 100 equipos.

FERMIC SA DE CV  
 SEGURIDAD, HIGIENE Y ECOLOGÍA  
 INSPECCIÓN DE EXTINTORES

FECHA: 29-jun-12

INDIC E

No.	DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD Kg	UBICACIÓN	FECHA ÚLTIMA RECARGA	VIGENTE	BICACIÓN	BSTRUIDO	TIQUETAS	SELLO	ANOMETRO	DO FÍSICO	LANGUERA	INALIZACIÓ	ALTURA	PINTURA	OBSERVACIONES
<b>SINTESIS VII</b>																	
F-1	P.Q.S.	ABC	12.0 K	ENTRADA AL DEPTO.	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
F-2	P.Q.S.	ABC	12.0 K	AL FONDO DEL DEPTO.	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
F-3	P.Q.S.	ABC	12.0 K	TK 3 1er NIVEL	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
F-4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	TK 2 1er NIVEL	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
F-5	P.Q.S.	ABC	12.0 K	DENTRO CUARTO FRENTE AC. SUB	ago-11	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Se coloco seguro y cincho
<b>SINTESIS VIII</b>																	
G-1	P.Q.S.	ABC	12.0 K	EN LA ENTRADA	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
G-2	P.Q.S.	ABC	6.0 K	EN EL 1er. NIVEL	nov-11	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<b>AMP.FERM.</b>																	
H-1	P.Q.S.	ABC	12.0 K	ENTRADA CCM 1	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-2	P.Q.S.	ABC	12.0 K	DENTRO CCM 1	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-3	P.Q.S.	ABC	12.0 K	COL. JUNT. EQUIP. EMERG. CCM 2	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE GABINETE CCM 2	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-5	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FUERA OFIC. 4ª N	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-6	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FUERA OFIC. 3ªN	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H-7	P.Q.S.	ABC	12.0 K	COLUMNA TK DE METANOL 5ª NIVEL	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<b>AREA DE CALDERAS</b>																	
I-1	P.Q.S.	ABC	6.0 K	JUNTO CALDERA 2	ago-11	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
I-2	P.Q.S.	ABC	9.0 K	JUNTO CALDERA 3	may-12	✓	✓	NO	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Se desecho cilindro por corrosion area en																	

Figura 6. Imagen que muestra las fechas de mantenimiento de los equipos.

Por otra parte se observa que tampoco existe un orden o una programación adecuada respecto al servicio a los extintores, en las Figuras 1 a 6 podemos observar que extintores dentro de una misma área tienen fechas diferentes de servicios. Esto representa una complicación en la ejecución del programa a lo largo del año, además de que existen meses donde se realiza servicio a más de 100 extintores y otros en los que se realiza servicio a no más de 10 equipos.

FERMIC SA DE CV  
SEGURIDAD, HIGIENE Y ECOLOGÍA  
INSPECCION DE EXTINTORES  
FECHA: 31-mar-15

INDIC E  
← Anterior Siguiente →

No.	Antes	Area	DESCRIPCION	TIPO	CAP. Kg	UBICACIÓN	FECHA ULTIMA RECARGA	UBICACIÓN	VIGENTE	OBSTRUIDO	ETIQUETAS	SELLO	MANÓMETRO	EDO FÍSICO	MANJERA	SEÑALIZACIÓN	ALTURA	PINTURA	OBSERVACIONES	PROVEEDOR	ESTADO ÚLTIMO SERVICIO	
CG-1	CF-1	Cogeneración	CO2	BC	4.5 K	Entrada Oficina	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R	
CG-10	CF-10	Cogeneración	CO2	BC	25.0 K	Sala Motogeneradores	nov-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R	
CG-11	CF-11	Cogeneración	CO2	BC	25.0 K	Sala Motogeneradores	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R	
CG-13	CF-13	Cogeneración	CO2	BC	4.5 K	Frente de Transformadores	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	R	✓	✓	✓	X	Maltratados por las purgas de las calderas. Reubicar	JL	R
CG-14	CF-14	Cogeneración	CO2	BC	4.5 K	Fondo De Transformadores	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	R	✓	✓	✓	X	Maltratados por las purgas de las calderas. Reubicar	JL	R
CG-2	CF-2	Cogeneración	CO2	BC	4.5 K	Entrada Oficina	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R	
CG-3	CF-3	Cogeneración	CO2	BC	4.5 K	Fondo CCM Oficina	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R	
CG-4	CF-4	Cogeneración	CO2	BC	25.0 K	Frente Caldera Cogeneración	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R	
CG-5	CF-5	Cogeneración	CO2	BC	25.0 K	Debajo Escalera Caldera Cogeneración	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R	
CG-6	CF-6	Cogeneración	CO2	BC	25.0 K	Entrada Sala Eléctrica	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R	
CG-7	RP4-3	Cogeneración	P.Q.S.	ABC	4.5 K	Escaleras Nivel 2	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R	
CG-8	CF-8	Cogeneración	P.Q.S.	BC	12.0 K	Entrada Almacén	feb-15	✓	✓	NO	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sin etiqueta. (se coloca)	JL	M	
CG-9	CF-9	Cogeneración	CO2	BC	4.5 K	Fondo Almacén	feb-15	✓	✓	NO	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sin etiqueta. (se coloca)	JL	R	

FERMIC SA DE CV  
SEGURIDAD, HIGIENE Y ECOLOGÍA  
INSPECCION DE EXTINTORES  
FECHA: 27-oct-14

No.	Antes	Area	DESCRIPCION	TIPO	CAP. Kg	UBICACIÓN	FECHA ULTIMA RECARGA	UBICACIÓN	VIGENTE	OBSTRUIDO	ETIQUETAS	SELLO	MANÓMETRO	EDO FÍSICO	MANJERA	SEÑALIZACIÓN	ALTURA	PINTURA	OBSERVACIONES	PROVEEDOR	ESTADO ÚLTIMO SERVICIO
S4-1	Q-1	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	ENTRADA AL DEPTO.	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-10	Q-13	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	JUNTO CENTRIFUGA 2	may-14	✓	✓	NO	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-11	Q-14	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE TK 11 1er NIVEL	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-12	Q-15	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE TK 13 1er NIVEL	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-13	Q-17	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE TK 24 1er NIVEL	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-14	Q-18	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE OFICINA	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-15	Q-19	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	COSTADO OFICINA	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-16	Q-21	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	APAGADORES 1er NIVEL	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-2	Q-2	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	FRENTE A SECADORES	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-3	Q-3	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE A SECADORES	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-4	Q-4	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	JUNTO CENT. 4	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-5	Q-5	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	4.5 K	ENTRADA LATERAL	nov-13	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-6	Q-8	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	FRENTE TRIALTA 1	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-7	Q-9	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	JUNTO A EXTRACTOR	may-14	✓	✓	NO	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	R		
S4-8	Q-11	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	FRENTE PULMON VACIO	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
S4-9	Q-12	Síntesis 4	P.Q.S.	ABC	12.0 K	JUNTO CENTRIFUGA 3	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

Figuras 7 y 8. Imágenes que muestran las fechas programadas para los servicios a los extintores en el centro de trabajo.

Se logra casi en su totalidad homogeneizar las fechas de recarga/mantenimiento – servicio de los extintores por departamento, facilitando la programación de las fechas de los servicios. Como se puede observar en las Figuras 1 a 6 existían servicios programados casi todos los meses del año, al paso del tiempo se logran 4 servicios en su totalidad al año (Mayo, Agosto, Noviembre y Febrero).

#### 4.4 ACTUALIZACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS.

Norma	Cumple / No Cumple	Detección de Necesidades
La señalización se ubica en lugares visibles del contenedor, anaquel o área del centro de trabajo, de tal manera que siempre puedan ser observadas por los	Cumple parcialmente	Existen señalizaciones dañadas o demasiado viejas, que han perdido el color o la



trabajadores o servicios de atención de emergencias.	apreciación del contenido
--	---------------------------

	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
D.1.1	UBICACION DE UN EXTINTOR	SILUETA DE UN EXTINTOR CON FLECHA DIRECCIONAL OPCIONAL, EN EL SENTIDO REQUERIDO	
D.1.2	UBICACION DE UN HIDRANTE	SILUETA DE UN HIDRANTE CON FLECHA DIRECCIONAL	

4.5 DESCRIPCIÓN DE TIPOS DE TIPOS DE FUEGO EN EL CENTRO DE TRABAJO

FERMIC SA DE CV  
 SEGURIDAD, HIGIENE Y ECOLOGÍA  
 INSPECCIÓN DE EXTINTORES  
 FECHA: 29-jun-12




INDIC E ← Anterior Siguiente →

No.	DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD Kg	UBICACIÓN	FECHA ÚLTIMA RECARGA	VIGENTE	UBICACIÓN	DESTRUIDO	ETIQUETAS	SELLO	JANÓMETRO	BOBADO FÍSICO	MANGUERA	REALIZACIÓN	ALTURA	PINTURA	OBSERVACIONES
<b>GENERAL</b>																	
Y-1	P.Q.S.	ABC	6.0 K	OF. SEGURIDAD 2	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Y-2	P.Q.S.	ABC	6.0 K	FRENTE ESC. ING.	nov-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Y-3	P.Q.S.	ABC	2.0 K	EN MEDIO DE LAS DOS SUBEST.	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Y-4	P.Q.S.	ABC	6.0 K	OF. PROTEGAS	nov-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Y-5	P.Q.S.	ABC	6.0 K	OF. VENTAS P.B	dic-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Y-6	P.Q.S.	ABC	4.5 K	OF. ING. 1º NIVEL	nov-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Y-7	P.Q.S.	ABC	4.5 K	OF. ING. 2º NIVEL	nov-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Y-8	P.Q.S.	ABC	2.0 K	TALLER ELECTRICO FUERA DEL CTO	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sin etiqueta de verificación
Y-9	A.F.F.F.	AB	10.0 K	EXILITIO	ago-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<b>MONTACARGAS</b>																	
	P.Q.S.	ABC		A.M.P 1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	P.Q.S.	ABC	1.0 K	A.M.P 2	dic-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
	P.Q.S.	ABC	1.0 K	A.M.P 3	dic-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
	P.Q.S.	ABC	2.0 K	A.M.P 4	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
	P.Q.S.	ABC	1.0 K	A.M.P 5	may-12	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
	P.Q.S.	ABC	1.0 K	ENZIMAS 1	nov-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
	P.Q.S.	ABC	2.0 K	ENZIMAS 2	nov-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
	P.Q.S.	ABC	1.0 K	ENZIMAS 3	nov-11	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X

Figura 8. Imagen de extintores ubicados en áreas generales.



FERMIC SA DE CV  
 SEGURIDAD, HIGIENE Y ECOLOGÍA  
 INSPECCION DE EXTINTORES  
 FECHA: 31-mar-15


No.	Antes	Area	DESCRIPCION	TIPO	CAP. Kg	UBICACION	FECHA ULTIMA RECARGA	VIGENTE	UBICACION	OBSTRUIDO	ETIQUETAS	SELLO	MANOMETRO	EDO FISICO	MANGUERA	SEÑALIZACION	ALTURA	PINTURA	OBSERVACIONES
GE-1	Y-1	General	P.Q.S.	ABC	6.0 K	OF. SEGURIDAD 2	ago-14	√	X	NO	√	√	√	√	√	X	X	√	En seguridad por remodelación
GE-10		General	CO2	BC	2.0 K	ENTRADA SUB. #4	abr-14	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	Para Mantenimiento en este mes.
GE-11	AR-1	General	P.Q.S.	ABC	12.0 K	Ex. Almacén Refacciones	may-14	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
GE-2	Y-2	General	P.Q.S.	ABC	4.5 K	FRENTE ESC. ING. EN MEDIO DE LAS DOS SUBEST.	nov-14	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
GE-3	Y-3	General	P.Q.S.	ABC	12.0 K		ago-14	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
GE-4	Y-4	General	P.Q.S.	ABC	6.0 K	OF. PROTEGAS	ago-14	√	X	NO	√	√	√	√	√	X	X	√	En seguridad por remodelación
GE-5	Y-5	General	P.Q.S.	ABC	6.0 K	OF. VENTAS P. B	dic-14	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
GE-6	Y-6	General	P.Q.S.	ABC	4.5 K	OF. ING. 1º NIVEL	nov-14	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
GE-7	Y-7	General	P.Q.S.	ABC	4.5 K	OF. ING. 2º NIVEL	nov-14	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
GE-8	Y-8	General	P.Q.S.	ABC	2.0 K	TALLER ELECTRICO	feb-15	√	X	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	En piso, se coloca en sitio.
GE-9	Y-9	General	A.F.F.F.	AB	70.0 K	Parque Solventes	nov-14	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	

Figura 9. Imagen de extintores ubicados en áreas generales, ya con nueva nomenclatura.

En algunas no se tiene el extintor de acuerdo al tipo de fuego que se pueda presentar, en otras NO se cuenta con ningún equipo. En la Figura 10 se observa en la zona enmarcada que se integra el extintor GE-10, ya que en una de las subestaciones eléctricas no se contaba con ningún extintor, por lo que se coloca un extintor de CO<sub>2</sub> para fuegos tipo “C”.

FERMIC SA DE CV  
 SEGURIDAD, HIGIENE Y ECOLOGÍA  
 INSPECCION DE EXTINTORES

FECHA: 29-jun-12

INDIC E  


No.	DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD Kg	UBICACIÓN	FECHA ULTIMA RECARGA	VIGENTE	UBICACIÓN	ESTRUIDO	TIQUETA	SELLO	ANÓMETRO	PO. FÍSICO	LANGUERA	VALIDACIÓN	ALTURA	PINTURA	OBSERVACIONES
<b>LABORATORIOS</b>																	
B-1	CO2	BC	6.0 K	FRENTE DOCUMENTACION	may-12	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-2						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Se encuentran en la oficina por la remodelacion
B-3						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	del area
B-4	GAS 1211	BC	2.0 K	DENTRO DE MICRO	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-5						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Dentro de oficina por remodelacion de area se cargo PQS
B-6	CO2	BC	2.0 K	DENTRO HPLC	may-12	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-7	GAS 1211	BC	4.5 K	DENTRO VALIDACIONES	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-8	GAS 1211	BC	4.5 K	DENTRO DE PROCESO	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-9	CO2	BC	4.5 K	FRENTE A MICROSCOPIO	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-10	CO2	BC	2.0 K	ESCALERA CEPAS	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-11	P.Q.S.	ABC	2.0 K	CEPAS	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	X	√	Se encuentra dentro de area limpia
B-12	GAS 1211	BC	2.0 K	CEPAS	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	X	√	Se encuentra dentro de area limpia
B-13	GAS 1211	BC	2.0 K	ANEXO CEPAS	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-14	CO2	BC	2.0 K	ANEXO CEPAS	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-15	P.Q.S.	ABC	6.0 K	INVESTIGACION Y DESARROLLO	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-16	P.Q.S.	ABC	6.0 K	INVESTIGACION Y DESARROLLO	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-17	GAS 1211	BC	2.0 K	INVESTIGACION Y DESARROLLO	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	
B-18	GAS 1211	ABC	2.0 K	INVESTIGACION Y DESARROLLO	ago-11	√	√	NO	√	√	√	√	√	√	√	√	

Figura 10. Imagen que muestra que para algunas áreas no se cuenta con el tipo de extintor adecuado.

En el caso de algunos laboratorios no se cuenta con el tipo de extintor adecuado como podemos ver en la zona enmarcada se cuentan con extintores de polvo químico seco, siendo que en un laboratorio se cuenta con instrumental de vidrio, instrumental estéril, además de equipos electrónicos de gran valor comercial.

FERMIC SA DE CV  
SEGURIDAD, HIGIENE Y ECOLOGÍA  
INSPECCION DE EXTINTORES  
FECHA: 31-mar-15

INDIC E   ← Anterior   → Siguiente

No.	Antes	Area	DESCRIPCION	TIPO	CAP. Kg	UBICACION	FECHA ULTIMA RECARGA	VIGENTE	UBICACION	OBSTRUIDO	ETIQUETAS	SELLO	MANOMETRO	EDOFISICO	MANGUERA	SEÑALIZACION	ALTURA	PINTURA	OBSERVACIONES	PROVEEDOR	ESTADO ÚLTIMO SERVICIO
LA-1	B-1	Laboratorio	CO2	BC	4.5 K	FRENTE DOCUMENTACION	nov-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
LA-10	B-12	Laboratorio	GAS 1211	BC	2.0 K	CEPAS	nov-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
LA-11	B-14	Laboratorio	CO2	BC	2.0 K	ANEXO CEPAS	nov-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
A-12	B-13	Laboratorio	GAS 1211	BC	2.0 K	ANEXO CEPAS	nov-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
A-13	B-17	Laboratorio	GAS 1211	BC	2.0 K	INVESTIGACION Y DESARROLLO	nov-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
A-14	B-18	Laboratorio	GAS 1211	ABC	2.0 K	INVESTIGACION Y DESARROLLO	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	M
A-15	B-16	Laboratorio	P. Q. S.	ABC	6.0 K	INVESTIGACION Y DESARROLLO	ago-14	✓	X	NO	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	En seguridad por remodelación	JL	R	
A-16	B-15	Laboratorio	P. Q. S.	ABC	6.0 K	INVESTIGACION Y DESARROLLO	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
A-17		Laboratorio	GAS 1211	BC	2.0 K	GABINETE EN MEDIO DE DEPTO.	feb-15	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
LA-2	B-2	Laboratorio	CO2	BC	2.0 K	FONDO CONTROL QUIMICO	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
LA-3	B-4	Laboratorio	GAS 1211	BC	4.5 K	DENTRO DE MICRO	nov-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	M
LA-4	B-6	Laboratorio	CO2	BC	2.0 K	DENTRO HPLC	may-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
LA-5	B-7	Laboratorio	GAS 1211	BC	4.5 K	DENTRO VALIDACIONES	nov-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	M
LA-6	B-8	Laboratorio	GAS 1211	BC	4.5 K	DENTRO DE PROCESO	nov-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	M
LA-7	B-9	Laboratorio	CO2	BC	4.5 K	FRENTE A MICROSCOPIO	nov-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
LA-8	B-10	Laboratorio	CO2	BC	2.0 K	ESCALERA CEPAS	ago-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R
LA-9	B-11	Laboratorio	P. Q. S.	ABC	2.0 K	CEPAS	nov-14	✓	✓	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		JL	R

Figura 11. Imagen de la colocación de extintores adecuados al tipo de fuego en las áreas.

En esta imagen podemos ver en la zona enmarcada que se conservan los extintores que se tenían originalmente, lo único que se hace es cambiar la ubicación física de éstos, es decir para que sean adecuados al tipo de fuego los de polvo químico seco se reubican al exterior del laboratorio a su pasillo de acceso y al cuarto de lavado.

## CAPÍTULO 4. INDICADORES Y RESULTADOS.

Indicador	Antes de implementación de mejoras.	Después de implementación de mejoras.	Comentarios
Número mínimo de extintores a servicio por mes	1	4	Genera un programa de mantenimiento más homogéneo, evitando visitas del proveedor por únicamente 1 equipo ya que éstas al tratarse de un único equipo se postergaban hasta 1 semana ya que no representa una ventaja económica para el proveedor.
Número máximo de extintores enviados	123	108	Representa una inversión económica

en un servicio.			en el seguimiento del programa más uniforme a lo largo de todo el año, eliminando diferencias notables en los costos de las facturas de los servicios anuales.
Tiempo de ejecución de la revisión de los extintores.	5 a 6 días.	3 días.	Ayuda a llevar un mejor control del programa y permite realizar con mayor dedicación los otros programas del supervisor.
Layout y programa general de extintores.	No cumple en su totalidad con la norma.	Cumple con la norma	
Número de servicios realizados durante el año	6	4	Ayuda a tener un mejor control financiero del programa, evita contrastes elevados respecto al costo de los servicios.
Extintores que presentaban alguna falla al momento de usarse al año.	12	5	Reduce el costo anual del programa aproximadamente un 15%.
Desviaciones, alteraciones o daños encontrados por mes promedio al año	17	12	Reduciendo aproximadamente 25% los costos por reparaciones.
Tiempo máximo en que el proveedor recoge o coloca los extintores que se programan o programaron para su mantenimiento	2 días o 2 visitas.	5 horas	Reduce notablemente el tiempo de entrega de los equipos y el desfase que se tiene en el programa a lo largo del año.
Desfase en días de entrega de equipos a servicio, respecto a programa	10 días	6 días	Representa una mejora para el cumplimiento de la norma.

## 4.1 OTRAS MEJORAS A LOS PROGRAMAS.

1. Se sustituyen 6 lavaojos portátiles por estaciones regadera-lavaojos fijas, representando esto representa 2 mejoras en el programa:
  - A) Reducción en el tiempo asignado al mantenimiento de los lavaojos portátiles.
  - B) Las estaciones regaderas-lavaojos tienen 2 grandes ventajas respecto a los lavaojos portátiles: el suministro de agua para la atención de la emergencia y requieren menos mantenimiento.
2. Se colocan 8 estaciones regadera-lavaojos fijas en áreas donde no se tenía ningún equipo para este tipo de emergencias.
3. Se sustituyen tambos metálicos por equipos para derrames por tambos plásticos con tapa roscable, reduciendo el daño a los mismos y al material en ellos contenido, ya que se tenían problemas de humedad con los tambos metálicos, dificultad al desplazarlos hacia el lugar de la emergencia por su peso, daño o pérdida de la tapa. A la tapa roscable se le colocan cinchos plásticos que indican cuando alguien requirió abrir ese equipo por alguna emergencia. Esto ayuda en poder tener conocimiento en el caso de que hubiera alguna emergencia o situación y dar el seguimiento correspondiente, y, en su caso rellenar con el material para derrames correspondiente.
4. Se adquieren 2 bombas más para la red contra incendio de la empresa, ya que solo se tenía una bomba eléctrica y 1 manual. Se tiene en la actualidad:
  - 1 bomba jockey automatizada (implementación para cumplimiento de norma).
  - 1 bomba eléctrica automatizada (originalmente no se tenía automatizada).
  - 2 bombas de diésel manuales (sólo se contaba con 1 bomba manual, éstas 2 últimas para uso en caso de falla eléctrica conforme indica la norma).

## CONCLUSIONES

Es de suma importancia conocer las normas para poder ejecutar correctamente su cumplimiento. En esta etapa de desarrollo profesional los cambios por menores que sean representan una mejora al desarrollo de los programas y al cumplimiento del marco legal vigente que rige a la empresa. Esto ayuda en auditorías ya sea de clientes, proveedores o de entidades del gobierno o sanitarias, así como en aspectos financieros y legales de la empresa. Con ayuda de herramientas como Mejora continua, 5S, Detección de Procesos Críticos, Estudio del trabajo se detectaron puntos de mejora en los programas asignados durante esta etapa de desarrollo profesional y en la documentación involucrada que, además es indispensable para llevar a cabo de manera ordenada y controlada los programas, ya que con el registro podemos tener datos e históricos para ver el desarrollo de los programas y los cambios que representaron en estos las mejoras implementadas. Lo que finalmente representa una mejora en las instalaciones, estado de los equipos de

emergencia que a su vez conlleva a una menor inversión por fallas, daños o mal funcionamiento y en resguardar la integridad del trabajador y de las instalaciones en el centro de trabajo, generando un ambiente laboral cada vez más seguro.

## BIBLIOGRAFÍA.

- NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.  
<http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-002.pdf>, 02-Marzo-2018, 19:15 – 25-Septiembre-2018, 21:45.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.  
<http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/nom/35.pdf>, 07-Marzo-2018, 18:58 – 20-Septiembre-2018, 22:30.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2004, Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.  
[http://www.stps.gob.mx/02\\_sub\\_trabajo/01\\_dgaj/nom19.pdf](http://www.stps.gob.mx/02_sub_trabajo/01_dgaj/nom19.pdf), 04-Junio-2018, 18:27 – 15-Julio-2018, 22:38.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte- Condiciones de seguridad e higiene.  
<http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3536/stps1/stps1.htm>, 25-Abril-2018 19:40 – 28-Julio-2018, 23:02.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-029-STPS-2005, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad.  
[http://www.stps.gob.mx/02\\_sub\\_trabajo/01\\_dgaj/nom29.pdf](http://www.stps.gob.mx/02_sub_trabajo/01_dgaj/nom29.pdf), 11-Marzo-2018 17:45 – 02-Septiembre-2018, 20:22.
- Norma oficial mexicana nom-033-stps-2015, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados.  
[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5405659](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5405659), 13-Abril-2018 20:38 – 06-Agosto-2018, 21:29.
- NORMA-018-stps-2015, sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.  
[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5411121](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5411121), 09-Junio-2018, 20:08 – 21-Septiembre-2018, 21:25.