



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

---

---

**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**

**IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA OFICIAL  
MEXICANA NOM-002-STPS-2010 EN LA EMPRESA  
TEXTIL BLUE GIANT.**

**REPORTE DE APLICACIÓN  
DE CONOCIMIENTOS**

Que para obtener el Título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

P r e s e n t a

**C. ANDRES GÓMEZ MARTÍNEZ**

**Asesor: Ing. Samuel Armando Hernández García**

**Atizapán de Zaragoza, Edo. De Méx. Septiembre 2017**





**UAEM** | Universidad Autónoma del Estado de México

**REGISTRO DE TEMA**



Atizapán de Zaragoza, México, 06 de julio de 2017.

**C. ANDRES GOMEZ MARTINEZ**  
Egresado de Ingeniería en Industrial  
PRESENTE

Por la presente, me permito comunicarle que el tema de su investigación por la modalidad de **Reporte de aplicación de conocimientos**, bajo el título: **IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2010 EN LA EMPRESA TEXTIL BLUE GIANT.**, ha sido registrado en esta Subdirección Académica, y que el asesor que Usted propuso el Ing, Samuel Armando Hernández García, también será notificado(a) por este medio para que se encargue de guiar su investigación.

Así mismo, le recuerdo que tiene usted dos años a partir de esta fecha para presentar su trabajo final liberado por su asesor y revisores que posteriormente se le asignarán y que durante este periodo deberá presentar un informe cada dos meses, con el Visto Bueno de su Asesor, sobre el avance de su investigación en la oficina de Titulación de este Centro Universitario.

El trabajo de **Reporte de aplicación de conocimientos** queda bajo la responsabilidad del egresado tanto en autoría como en su contenido, el cual deberá tener el nivel que se exige para la obtención de un Título Profesional.

ATENTAMENTE  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**  
*2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*



LIC. PATRICIA ROJAS RIVAS  
SUBDIRECTORA ACADÉMICA  
2013-2017

c.c.p. Ing. Ind Samuel Armando Hernández García  
Expediente



www.uaemex.mx

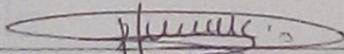
Atizapán de Zaragoza, Estado de México a 5 de septiembre de 2017

LIC. PATRICIA ROJAS REYES  
SUBDIRECTORA ACADÉMICA  
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO  
P R E S E N T E

Por la presente le informo que el pasante **Andrés Gómez Martínez**, de la carrera de **Ingeniería Industrial**, con No. de cuenta **1124917**, presenta el trabajo de **REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS: IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2010 EN LA EMPRESA TEXTIL BLUE GIANT**, mismo que conforme a la Legislación Universitaria, ha sido **aprobado** por el que suscribe para los fines propios de titulación del interesado.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE



Ing. Samuel Armando Hernández García  
ASESOR

TELS.5532428162

CORREO: sammyhippie@yahoo.com.mx

sahernandezg@uaemex.mx

Centro Universitario  
UAEM Valle de México  
REVISADO  
05 SEP 2017  
TITULACIÓN

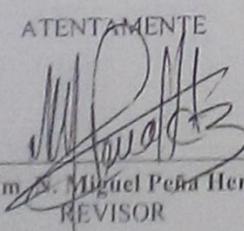
Atizapán de Zaragoza, Estado de México a 13 de Septiembre de 2017

LIC. PATRICIA ROJAS REYES  
SUBDIRECTORA ACADÉMICA  
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO  
P R E S E N T E

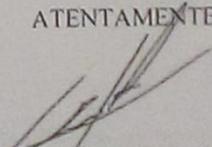
Por la presente le informamos que el pasante Andrés Gómez Martínez, de la carrera de Ingeniería Industrial, con No. de cuenta 1124917, presenta el trabajo de REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2010 EN LA EMPRESA TEXTIL BLUE GIANT", mismo que conforme a la Legislación Universitaria y a las observaciones dictaminadas en el preexamen, ha sido aprobado por los que suscribimos, para los fines propios de la Sustentación de Evaluación Profesional del interesado.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

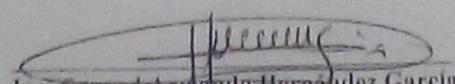
ATENTAMENTE

  
M. en Adm. Miguel Peña Hernández  
REVISOR

ATENTAMENTE

  
Ing. Ind. Juan Genaro Morales Santos  
REVISOR

ATENTAMENTE

  
Ing. Samuel Armándo Hernández García  
ASESOR



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

## SUSTENTACIÓN DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



CUVM/SA/TITULACIÓN/536/17

Atizapán de Zaragoza, México, a 18 de septiembre de 2017.

**C. ANDRES GOMEZ MARTINEZ**  
Egresado de Ingeniería Industrial  
**P R E S E N T E**

Me permito comunicarle que se autoriza la sustentación e impresión de su trabajo de titulación por la modalidad de Reporte de aplicación de conocimientos, denominado **IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2010 EN LA EMPRESA TEXTIL BLUE GIANT**, para obtener el título de Ingeniero Industrial, en virtud de que cuenta con los votos aprobatorios del Asesor y los Revisores asignados para este efecto, en apego a los lineamientos establecidos para la Evaluación Profesional.

Nota: No omito comentar que la impresión de sus empastados deberá coincidir con el título que en este documento se autorizó en términos de mayúsculas, minúsculas, acentos, comillas, paréntesis, etc.

**A T E N T A M E N T E**  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**

*"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"*

**LIC. PATRICIA ROJAS REYES**  
Centro Universitario  
Valle de México  
Subdirección Académica  
2013-2017

c.c.p. Expediente



[www.uaemex.mx](http://www.uaemex.mx)

Centro Universitario UAEM, Valle de México  
Blvd. Universitario s/n Predio San Javier Atizapán de Zaragoza, México Teléfono: (01 55) 58 27 03 61, Fax: 58 27 07 05  
[cuvm@uaemex.mx](mailto:cuvm@uaemex.mx)

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS**

### **A DIOS Y LA VIRGEN.**

Por permitir llegar a esta etapa muy importante de mi vida que sin duda es formidable para un servidor.

### **A MIS PADRES.**

Por ser un pilar muy importante en mi vida, por mostrarme el buen camino que con sus enseñanzas me han forjado como una persona de bien, al igual por todo su apoyo emocional, económico y todos los consejos que sin duda los he tomado en cuenta para la culminación de mi carrera profesional sobran las palabras para expresar todo, **GRACIAS PAPAS LO LOGRAMOS LOS AMO.**

### **A MIS HERMANOS.**

Porque son una parte fundamental en mi vida los quiero mucho **Tony** y **Gelo** les dedico este trabajo y tómenlo como un logro más en la familia vamos hermanos va 1 de 3 los amo.

### **A MI BEBE Y ADRIANA.**

Dedico este trabajo a mi más gran inspiración y motivación para la realización de este trabajo los amo mucho a los dos y juntos vamos a lograr nuestros objetivos.

### **A MIS AMIGOS.**

Ing. Juan Genaro, Ing. Samuel, Alexis, Sergio, Erick, Antonio, Rodrigo, Karla, Cristian, Noe, Francisco y Jaime. Por todos sus consejos y apoyo que me brindaron que sin duda fueron de gran utilidad.

**A MI ASESOR Y REVISORES.**

Ing. Samuel Armando, Ing. Juan Genaro, Ing. Miguel Peña, gracias por su tiempo y dedicación para la culminación de este trabajo dios los bendiga.

## RESUMEN

Este documento muestra una implementación y propuestas dentro de la empresa textil **“BLUE GIANT”** tal implementación se basó acorde a la norma oficial mexicana NOM-002-STPS-2010 condiciones de seguridad - prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Al implementar esta norma se buscaba establecer condiciones de seguridad de las instalaciones de la empresa para su adecuado funcionamiento y conservación y así prevenir riesgos a los trabajadores.

Al igual se pretende generar una cultura de seguridad en los espacios donde se generan actividades directas e indirectas al producto fabricado.

Se muestran resultados tangibles y las evidencias de antes y después de tal implementación del mismo modo se presentan propuestas que se pueden aplicar en un futuro y así mejorar aún más las condiciones de seguridad dentro de la empresa.

Lo anterior se puede lograr con la aplicación de conocimientos de seguridad e higiene adquiridos en mencionadas unidades de aprendizaje, mismos que sin duda es un campo en el cual el estudiante de ingeniería industrial al terminar sus estudios puede incursionar de manera eficiente en el mundo laboral para la solución de problemas que mencionado campo conlleva.

## **ABSTRACT**

This document shows an implementation and proposals within the textile company "**BLUE GIANT**" such implementation is based according to the Official Mexican Standard NOM-002-STPS-2010 conditions of safety - Fire prevention and protection in the workplace. To implement this standard is sought to establish conditions of security of the facilities of the company for its adequate operation and maintenance and to prevent risks to workers.

As the intention is to generate a culture of safety in the spaces where they are generated direct and indirect activities to the product manufactured. Tangible results are displayed and the evidence of before and after the implementation of the same way presents proposals that can be implemented in the future, and thus further improve security conditions within the Company.

The above can be achieved with the implementation of safety and hygiene knowledge acquired in these units of learning, which without a doubt is a field in which the student of industrial engineering at the end of their studies can move efficiently in the world of work for the solution of problems that above mentioned field entails.

## Índice.

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
Antecedentes .....	1
Descripción del problema .....	3
Delimitación del proyecto .....	4
<b>Objetivos .....</b>	<b>5</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>5</b>
<b>CAPITULO 1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA NORMA NOM-002-STPS-2010 CONDICIONES DE SEGURIDAD - PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO, PERTENECE A LA CATEGORÍA DE SEGURIDAD .....</b>	<b>7</b>
1.1 Análisis del objetivo de la norma NOM-002-STPS-2010 condiciones de seguridad - prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, pertenece a la categoría de seguridad.....	7
1.2 Obligaciones del patrón y de los trabajadores.....	8
1.3 Condiciones de prevención y protección contra incendios .....	8
1.4 Plan de atención a emergencias de incendio .....	11
1.5 Brigadas contra incendios .....	12
1.6 Capacitación.....	13
<b>CAPITULO 2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES .....</b>	<b>16</b>
2.1 Reconocimiento de las instalaciones, infraestructuras y equipamiento utilizado en la empresa textil Blue Giant.....	16
2.2 Identificación de actividades que se realizan en las instalaciones de la empresa Blue Giant.....	25
<b>CAPITULO 3. ANALISIS Y DIAGNOSTICOS DE RIESGOS .....</b>	<b>34</b>
3.1 Análisis de riesgos de acuerdo a la guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo .....	34
.....	40
<b>CAPITULO 4. IDENTIFICACIÓN, CONTROL DE LOS INCENDIOS Y SUS EFECTOS .....</b>	<b>46</b>
4.1 Clasificación de riesgos.....	46
4.2 Triangulo de Fuego .....	53

4.3 Pasos fundamentales de la propagación del fuego.....	56
4.4 Clasificación de los incendios.....	61
4.5 Métodos de extinción de incendios .....	71
<b>CAPITULO 5. DISEÑO, ESTRATEGIAS Y RESULTADOS ACORDE A LA IMPLEMENTACION DE LA NORMA MEXICANA NOM-002-STPS-2010 .....</b>	<b>75</b>
5.1 Reubicación de extintores .....	75
5.2 Diseño de un sistema contra incendios.....	91
5.3 Capacitación al personal en general .....	100
5.4 Conclusión.....	113
<b>Bibliografía de apoyo.....</b>	<b>116</b>

## Índice de imágenes

<b>Imagen 1.</b> Lay Out Blue Giant.....	18
<b>Imagen 2.</b> Máquina tejedora .....	20
<b>Imagen 3.</b> Máquina revisadora de tela.....	21
<b>Imagen 4.</b> Máquina bobinadora de hilo.....	22
<b>Imagen 5.</b> Viajeros.....	23
<b>Imagen 6.</b> Máquina anudadora.....	24
<b>Imagen 7.</b> Lay - Out distribución actual de las distintas áreas.....	26
<b>Imagen 8.</b> Máquina "Fadis".....	27
<b>Imagen 9.</b> Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de seguridad .....	39
<b>Imagen 10.</b> Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de salud .....	40
<b>Imagen 11.</b> Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de organización .....	41
<b>Imagen 12.</b> Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas específicas.....	42
<b>Imagen 13.</b> Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo correspondiente a la Norma mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad -Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo .....	44
<b>Imagen 14.</b> Resultado y clasificación de riesgos .....	51
<b>Imagen 15.</b> Triangulo de fuego.....	53
<b>Imagen 16.</b> Ejemplificación de la transferencia de calor.....	56
<b>Imagen 17.</b> Transmisión del calor a través de un sólido en contacto directo con otro sólido.....	57
<b>Imagen 18.</b> Transferencia de calor por convección .....	58
<b>Imagen 19.</b> Transferencia de calor por radiación.....	59
<b>Imagen 20.</b> Símbolo del fuego tipo A.....	64
<b>Imagen 21.</b> Símbolo del fuego tipo B.....	65
<b>Imagen 22.</b> Símbolo del fuego tipo C.....	66
<b>Imagen 23.</b> Símbolo del fuego tipo D.....	67
<b>Imagen 24.</b> Símbolo del fuego tipo D.....	68
<b>Imagen 25.</b> Combustión.....	70
<b>Imagen 26.</b> Bitácora revisión mensual de extintores .....	78
<b>Imagen 27.</b> Extintor tipo PQS .....	79
<b>Imagen 28.</b> Lay Out ubicación de extintores.....	80
<b>Imagen 29.</b> Propuesta red contra incendios .....	96
<b>Imagen 30.</b> Formato reporte de acciones correctivas.....	99
<b>Imagen 31.</b> Tipos de fuegos .....	101
<b>Imagen 32.</b> Grafica de aprovechamiento general del curso .....	106
<b>Imagen 33.</b> Cuestionario curso de capacitación .....	107

<b>Imagen 34.</b> Lay Out ruta de evacuación .....	110
<b>Imagen 35.</b> Carta .....	115

### Índice de fotografías

<b>Fotografía 1.</b> Salón de producción .....	28
<b>Fotografía 2.</b> Máquina revisadora .....	30
<b>Fotografía 3.</b> Entrada principal a la subestación .....	31
<b>Fotografía 4.</b> Área de compresores.....	32
<b>Fotografía 5.</b> Rack 1 de materia prima.....	33
<b>Fotografía 6.</b> Anomalía en ubicación de extintores .....	76
<b>Fotografía 7.</b> Antes de la implementación .....	81
<b>Fotografía 8.</b> Después de la implementación correspondiente a la (fotografía 7) ....	82
<b>Fotografía 9.</b> Antes de la implementación .....	83
<b>Fotografía 10.</b> Después de la implementación correspondiente a la (fotografía 9) ..	84
<b>Fotografía 11.</b> Antes de la implementación .....	85
<b>Fotografía 12.</b> Después de la implementación correspondiente a la (fotografía 11)	86
<b>Fotografía 13.</b> Antes de la implementación .....	87
<b>Fotografía 14.</b> Después de la implementación correspondiente a la (fotografía 13)	88
<b>Fotografía 15.</b> Antes de la implementación .....	89
<b>Fotografía 16.</b> Después de la implementación correspondiente a la (fotografía 15)	90
<b>Fotografía 17.</b> Alarma visual contra incendio .....	92
<b>Fotografía 18.</b> Equipo de protección personal contra incendios.....	94
<b>Fotografía 19.</b> Aviso curso de capacitación.....	100
<b>Fotografía 20.</b> Inicio de capacitación.....	102
<b>Fotografía 21.</b> Explicación partes del extintor .....	103
<b>Fotografía 22.</b> Manipulación del extintor .....	104
<b>Fotografía 23.</b> Atención a dudas y comentarios .....	105

### Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Determinación del riesgo de incendio .....	48
<b>Tabla 2.</b> Datos Blue Giant.....	49
<b>Tabla 3.</b> Tabla comparativa Blue Giant riesgos de incendio .....	50
<b>Tabla 4.</b> Inversión material.....	114
<b>Tabla 5.</b> Inversión de capacitación.....	114

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes

En México desde la época pre - revolucionaria ya existía una preocupación por los riesgos que sufrían los trabajadores, aunque solo se preocupaban por reparar el daño después de ocurrido, y no por la prevención. En 1857 ya existían algunos intentos de leyes sobre seguridad en la constitución. En 1917 se integran en el Artículo 123 de la Constitución Nacional de 1917, dando origen a los derechos sociales de los trabajadores. En 1929 se crea el Proyecto Portes Gil, que es el antecedente de la Ley Federal del Trabajo. En 1931 se crea la Ley Federal del Trabajo. En 1935 nace la Sociedad Mexicana del Trabajo. En 1943 nace el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). La ley Mexicana del Seguro Social es creada en 1944. Entre 1970 y 1978 se crea la nueva Ley Federal del Trabajo. Se modifica la ley Mexicana del Seguro Social, de 1996 a 1998. El Reglamento Federal de Seguridad y Medio Ambiente se crea en 1997. Durante el gobierno del Presidente Álvaro Obregón se elaboró el primer proyecto de Ley del Seguro Social, pero fue hasta 1932 cuando se expidió la Ley de Seguro Social, la cual buscaba cubrir los riesgos físicos y económicos que pudieran sufrir los trabajadores, y que afectaran su capacidad de trabajar. En 1970 se introducen los derechos de los trabajadores dentro de la Ley Federal del Trabajo. En la actualidad se cuentan con diferentes leyes, reglamentos y normas, por ejemplo las Normas Oficiales Mexicanas, el artículo 123 de la Ley Federal del Trabajo, La ley del IMSS, La Ley del ISSSTE, e incluso la UNAM tiene un reglamento interno. Existen también organizaciones que vigilan que se cumpla con los requisitos establecidos para garantizar la seguridad de todos los empleados, maquinaria y equipo de la organización [1].

Actualmente existen 41 normas oficiales mexicanas en el tema de seguridad y salud en el trabajo. Tales normas se agrupan en cinco categorías: de salud, seguridad, organización, específicas y de producto. Su aplicación y cumplimiento es obligatoria en todo el territorio nacional.

Las primeras tres categorías se aplican de manera obligatoria a todos los centros de trabajo que realizan actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, acorde a las características de las diferentes actividades que desarrollan, las materias primas, productos y subproductos que se manejan, transportan, procesan o almacenan.

El fuego es una fuerza, desde la formación y evolución de la tierra, útil, por su desprendimiento de luz y calor, o bien una fuerza destructora, por su capacidad de hacer combustionar todo cuanto encuentre a su paso en medios materiales, naturales o artificiales y animales. El hombre conoció el fuego a través de sus manifestaciones naturales, erupciones de volcanes, incendio de los bosques debido a los rayos [2].

Lo obtuvo de las fuentes naturales y lo utilizó, inicialmente, para calentarse, iluminarse y protegerse de los animales. Más tarde aprendió a crearlo por sí mismo, ya desde el año 300 a de C. en Roma se asignaron esclavos a la "lucha contra incendios" y durante el reinado de Cesar Augusto se crearon los corps of vigiles, lo que puede decirse fue el primer cuerpo de bomberos municipal. Algunos de sus miembros, los Aquarii, eran los encargados del transporte de agua en jarros hasta el lugar del incendio. Marco Polo relata que en Hangchow, la Ciudad Celestial, existían grupos de vigilantes y "bomberos" con responsabilidades en materia de prevención y extinción de incendios [2].

Las regulaciones en cuanto a prevención y protección exigían el empleo de paredes de piedra o ladrillo y tejados de materiales no combustibles en los edificios, en especial en aquellos de las zonas comerciales o zonas céntricas de las ciudades. Hasta la década de 1830-1840, se instalaron los primeros hidrantes sobre conducciones públicas. Todavía en algunas ciudades dependían de redes de tuberías de madera o piedra, de las cuales obtenían agua para la extinción.

El uso de mangueras, tuvo un desarrollo lento, pero en Inglaterra en 1799 se empleaban algunos tramos cortos de mangueras construidos en cuero. Este hecho hizo posible poder acercarse al incendio, ya que durante más de un siglo las boquillas se montaban directamente en las bombas. En pocos años las mangueras y sus devanadoras se convirtieron en parte importante de los equipos contra incendios. En 1871, se pusieron en servicio las mangueras forradas de caucho que remplazaron a

las de cuero. En 1872, aumentó el interés por regular las mangueras roscadas, en cualquier caso, no hubo ningún progreso significativo hasta que se adjudicó la normalización de roscas para mangueras en 1904 [2].

### **Descripción del problema**

“La higiene y la seguridad es un conjunto de normas y procedimientos que protegen la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tareas del puesto y al ambiente físico donde son ejecutados [3]”.

La seguridad es importante en el trabajo ya que previene o disminuye el riesgo de accidentes laborales y mejora las condiciones del trabajador y del empleador, porque cuando hay condiciones de seguridad en el trabajo, a largo plazo se disminuyen los costos en cuanto a pago de indemnizaciones de trabajadores lesionados [3].

Una empresa debe procurar brindarles a sus trabajadores condiciones óptimas de seguridad no solo en cuanto a vigilancia sino también en servicios médicos y óptimo estado de los equipos y el lugar de trabajo, todo ello requiere una inversión económica, pero a largo plazo eso permitirá que haya trabajadores más saludables, menos trabajadores accidentados y por ende un ambiente laboral más productivo. Además de que si un trabajador sufre un accidente laboral por culpa de las malas condiciones de seguridad deberá ser indemnizado, de lo contrario puede demandar a la empresa y eso sería más costoso [3].

La higiene, es una norma de seguridad que deben cumplir tanto trabajadores como patronos, ya que la higiene y la limpieza es una forma de prevenir enfermedades sanitarias, de producir productos de calidad certificada y saludable. Una empresa que no tenga y no promueva condiciones ambientales saludables podría ser sancionada por el departamento de salud de la región [3].

En la empresa Blue Giant se realizó un análisis cualitativo por inspección física en un recorrido extenso dentro de la planta se observaron y registraron varias irregularidades, como:

- Falta de conocimientos del personal sobre la seguridad e higiene.
- Falta y aplicación de medidas de seguridad.
- Falta de equipo óptimo de protección personal.

Aunque la empresa no cuenta con un historial grave en cuanto accidentes es muy importante implementar medidas de seguridad y sobre todo involucrar a todo el personal para que se sienta seguro dentro de su área de trabajo, de esta manera, no solo mejoramos las condiciones de trabajo y la confianza del trabajador dentro de unas instalaciones optimas sino también podemos incrementar la productividad dándole al trabajador un ambiente seguro. En particular, y objetivo de este trabajo es el combate contra incendios ya que al momento del de la inspección dentro de la empresa se presentaron dos conatos de incendios. La empresa se dedica a la producción de diferentes tipos de telas como los son: Gabardina, mezclilla, lycra, satín, algodón y pana. La casusa raíz de estos conatos fueron acorde a un corto circuito, y a los alrededores se tenía tela almacenada sabemos que la tela es un combustible sólido y rápidamente se propago el conato.

### **Delimitación del proyecto**

Por lo tanto, el desarrollo de este proyecto supone el hecho de que su implementación se dio dentro de las instalaciones de la empresa, apoyando al cumplimiento de las normas que se han descrito en la problemática y realizando tareas de mantenimiento a las instalaciones, equipo de trabajo, equipo de seguridad etc. Se entiende que en otras instituciones las condiciones de trabajo son diferentes por lo que algunas características de las normas podrían variar acorde a las necesidades de la empresa. De este modo el proyecto a desarrollar se enfoca en la solución de las diferentes necesidades actuales de seguridad e higiene. Para el desarrollo del proyecto se considera la NOM-002-STPS-2010.

## **Objetivos**

### **General**

Lograr mediante el apoyo de la norma oficial mexicana NOM-002-STPS-2010 condiciones de seguridad - prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, pertenece a la categoría de seguridad, la implementación de la misma para que la empresa cumpla con las políticas y lineamientos al respecto de la Seguridad en el Trabajo y mediante un programa de capacitación instruir al personal para el conocimiento del sistema.

### **Específicos**

- a. Investigar acerca de los diferentes riesgos y eventualidades de trabajo que se podrían presentar en la empresa.
- b. Determinar las necesidades específicas y prioritarias de la empresa al respecto de la seguridad en el trabajo.
- c. Implementar un sistema contra incendios apegados a la norma oficial mexicana NOM-002-STPS-2010
- d. Dar a conocer e instruir al personal mediante un programa de capacitación.

### **Justificación**

La empresa no cuenta con antecedentes drásticos en cuanto accidentes nos referimos, pero la empresa; no contaba con el departamento de seguridad e higiene, el personal adecuado de supervisión, ni instrumentos de evaluación para verificar que el ambiente e instalaciones de la empresa estuvieran en óptimas condiciones.

En este sentido, los trabajadores no tenían conocimiento de conatos y brigada contra incendios dentro de la empresa y que estas brigadas deben conformadas por el mismo personal. Entonces, se tenía un gran desconocimiento de las normas de seguridad e higiene; un ejemplo, fue que se contaba con equipo contra incendio almacenado y sin mantenimiento, de igual forma la ubicación, visibilidad, altura y distancia de los

extintores no era la correcta, no se contaba con bitácoras de inspecciones de las diferentes instalaciones, se carecía de manuales de primeros auxilios, mantenimiento de instalaciones eléctricas, objetos sujetos a presión uso básico de extintor y lo más importante no se contaba con un botiquín básico. Por lo tanto, no se realizaban auditorías internas de las instalaciones y sobre todo no se cumplía al 100% con ninguna NORMA OFICIAL MEXICANA STPS.

Por otro lado, con lo único que se contaba es con una persona de mantenimiento que realizaba una inspección al año de los extintores, pero tal inspección no era la correcta y lo correcto es inspecciones mensuales, donde se tienen que tomar en cuenta diferentes puntos.

Entonces, en este trabajo se pretende realizar un plan de trabajo para el desarrollo e implementación de la norma oficial mexicana NOM-002-STPS-2010, pertenece a la categoría de seguridad, que a su vez tiene la intención de obtener una certificación donde exigía que la empresa contara con estas normas de seguridad en las cuales se trabajaron. Y por ende, se pretende generar un ambiente y lugar de trabajo seguro para los trabajadores y de esta forma minimizar los accidentes.

## **CAPITULO 1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA NORMA NOM-002-STPS-2010 CONDICIONES DE SEGURIDAD - PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO, PERTENECE A LA CATEGORÍA DE SEGURIDAD**

### **1.1 Análisis del objetivo de la norma NOM-002-STPS-2010 condiciones de seguridad - prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, pertenece a la categoría de seguridad.**

El objetivo de la norma NOM-002-STPS-2010 pertenece a la categoría de seguridad, indica: Establecer los requerimientos mínimos con que todo centro de trabajo debe contar a fin de prevenir conatos de incendio, y en caso de presentarse estos, estar preparados para ser sofocados de inmediato y evitar que el problema se vuelva más grande.

Interpretando lo anterior se considera la ejecución de las siguientes acciones para llegar al cumplimiento del objetivo:

- Clasificar el riesgo de incendio del centro de trabajo o dividirlo en áreas. La norma establece criterios para clasificar en riesgo ordinario o alto de incendio.
- Contar con un croquis o plano del centro de trabajo o de las áreas que lo integran en donde se tengan identificadas las rutas de evacuación, la ubicación de medios de detección y combate contra incendios, el equipo de protección personal para las brigadas contra incendio, los equipos para prestar los primeros auxilios y principalmente la ubicación de los predios colindantes y las zonas de mayor riesgo de incendio.
- Contar con instrucciones de seguridad aplicables en cada área del centro de trabajo y difundirlas entre los trabajadores, contratistas y visitantes

- Contar con brigadas contra incendio

El cumplimiento de los puntos anteriores de los puntos mencionados y su cumplimiento constante implica el objetivo y establecimientos de las condiciones de seguridad.

## **1.2 Obligaciones del patrón y de los trabajadores**

El apartado “Obligaciones del patrón” está conformado por 12 puntos a tratar mientras que el apartado “Obligaciones de los trabajadores” por 9 puntos. Para conocer ágilmente el objetivo de cada apartado se indica el primer punto de cada uno respectivamente:

“Contar con las instrucciones de seguridad aplicables en cada área del centro de trabajo y difundirlas entre los trabajadores, contratistas y visitantes, según corresponda, cumplir con las condiciones de prevención y protección contra incendios en el centro de trabajo, de acuerdo con lo establecido en la Norma.”

“Cumplir con las instrucciones de seguridad, medidas de prevención y protección contra incendios establecidas por el patrón” [4].

## **1.3 Condiciones de prevención y protección contra incendios**

Este se puede definir como el principal apartado de la norma NOM-002-STPS-2010 condiciones de seguridad - prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, pertenece a la categoría de seguridad, en el cual se describen las disposiciones generales de seguridad que deben de cumplir los edificios, instalaciones, áreas y cada uno de los elementos estructurales que componen un centro de trabajo.

Para el mejor cumplimiento de las condiciones de prevención y protección contra incendios, la norma ha dividido un centro de trabajo en 19 elementos estructurales básicos a evaluar. Así mismo éste apartado se encuentra dividido en 19 capítulos. Donde cada capítulo hace mención a un elemento estructural y cada uno contiene las disposiciones generales que deben cumplir.

Los elementos a evaluar son:

1. Contar con instrucciones de seguridad aplicables en cada área del centro de trabajo al alcance de los trabajadores, incluidas las relativas a la ejecución de trabajos en caliente en las áreas en las que se puedan presentar incendios, y supervisar que éstas se cumplan.
2. Elaborar un programa anual de revisión mensual de los extintores.
3. Contar con el registro de los resultados de la revisión mensual a los extintores.
4. Establecer y dar seguimiento a un programa anual de revisión y pruebas a los equipos contra incendio, a los medios de detección y, en su caso, a las alarmas de incendio y sistemas fijos contra incendio.
5. Establecer y dar seguimiento a un programa anual de revisión a las instalaciones eléctricas de las áreas del centro de trabajo, con énfasis en aquellas clasificadas como de riesgo de incendio alto, a fin de identificar y corregir condiciones inseguras que puedan existir.
6. Establecer y dar seguimiento a un programa anual de revisión a las instalaciones de gas licuado de petróleo y/o natural, a fin de identificar y corregir condiciones inseguras que puedan existir.
7. Contar con el registro de resultados de los programas.
8. Contar, en su caso, con la señalización que prohíba fumar, generar flama abierta o chispas e introducir objetos incandescentes, cerillos, cigarrillos o, en su caso, utilizar teléfonos celulares, aparatos de radiocomunicación, u otros que puedan provocar ignición por no ser intrínsecamente seguros, en las áreas en donde se produzcan, almacenen o manejen materiales inflamables o explosivos.

9. Contar con señalización en la proximidad de los elevadores, que prohíba su uso en caso de incendio.
10. Prohibir y evitar el bloqueo, daño, inutilización o uso inadecuado de los equipos y sistemas contra incendio, los equipos de protección personal para la respuesta a emergencias, así como los señalamientos de evacuación, prevención y de equipos y sistemas contra incendio.
11. Establecer controles de acceso para los trabajadores y demás personas que ingresen a las áreas donde se almacenen, procesen o manejen materiales inflamables o explosivos.
12. Adoptar las medidas de seguridad para prevenir la generación y acumulación de electricidad estática en las áreas donde se manejen materiales inflamables o explosivos.
13. Contar con las medidas o procedimientos de seguridad, para el uso de equipos de calefacción, calentadores, hornos, parrillas u otras fuentes de calor, en las áreas donde existan materiales inflamables o explosivos.
14. Prohibir y evitar que se almacenen materiales o coloquen objetos que obstruyan e interfieran el acceso al equipo contra incendio o a los dispositivos de alarma de incendio o activación manual de los sistemas fijos contra incendio.
15. Contar con rutas de evacuación.
16. Contar con salidas normales y/o de emergencia.
17. Instalar extintores en las áreas del centro de trabajo.

18. Proporcionar mantenimiento a los extintores como resultado de las revisiones mensuales.
19. Proporcionar la recarga a los extintores después de su uso y, en su caso, como resultado del mantenimiento [4].

#### **1.4 Plan de atención a emergencias de incendio**

El plan de atención a emergencias de incendio deberá contener, lo siguiente:

- La identificación y localización de áreas, locales o edificios y equipos de proceso, destinados a la fabricación, almacenamiento o manejo de materias primas, subproductos, productos y desechos o residuos que impliquen riesgo de incendio todo lo que represente un combustible ya sea sólido o líquido.
- La identificación de rutas de evacuación, salidas y escaleras de emergencia, zonas de menor riesgo y puntos de reunión, entre otros, el procedimiento de alertamiento ya sea mediante alarmas auditivas o visuales, en caso de ocurrir una emergencia de incendio, con base en el mecanismo de detección implantado.
- Los procedimientos para la operación de los equipos, herramientas y sistemas fijos contra incendio, y de uso del equipo de protección personal para los integrantes de las brigadas contra incendio.
- El procedimiento para la evacuación de los trabajadores, contratistas, patrones y visitantes, entre otros, considerando a las personas con capacidades diferentes, los integrantes de las brigadas contra incendio con responsabilidades y funciones a desarrollar.
- El equipo de protección personal para los integrantes de las brigadas contra incendio.
- El procedimiento de solicitud de auxilio a cuerpos especializados para la atención a la emergencia contra incendios, considerando el directorio de dichos cuerpos especializados de la localidad.

- Los procedimientos para el retorno a actividades normales de operación, para eliminar los riesgos después de la emergencia, así como para la identificación de los daños.
- La periodicidad de los simulacros de emergencias de incendio por realizar.
- Los medios de difusión para todos los trabajadores sobre el contenido del plan de atención a emergencias de incendio y de la manera en que ellos participarán en su ejecución, y las instrucciones para atender emergencias de incendio.

Para centros de trabajo con riesgo de incendio alto, el plan de atención a emergencias de incendio deberá contener, lo siguiente:

- Las brigadas de primeros auxilios, de comunicación y de evacuación.
- Los procedimientos para realizar sus actividades.
- Los recursos para desempeñar las funciones de las brigadas [4].

## **1.5 Brigadas contra incendios**

Para determinar el número de integrantes de la(s) brigada(s) del centro de trabajo, se deberán considerar al menos:

- El número de trabajadores por turno del centro de trabajo.
- La asignación y rotación de trabajadores en los diferentes turnos.
- Los resultados de los simulacros, con base a la Norma, considerando los accidentes previsibles más graves que puedan llegar a ocurrir en las diferentes áreas de las instalaciones.
- Los integrantes de las brigadas deberán ser seleccionados entre los trabajadores que cuenten con disposición para participar y con aptitud física y mental para desarrollar las funciones que se les asignen en el plan de atención a emergencias de incendio.

Las brigadas contra incendio deberán tener, al menos, las funciones siguientes:

- Evaluar los riesgos de la situación de emergencia por incendio, a fin de tomar las decisiones y acciones que correspondan, a través del responsable de la brigada o, quien tome el mando a falta de éste, de acuerdo con el plan de atención a emergencias de incendio.
- Reconocer y operar los equipos, herramientas y sistemas fijos contra incendio, así como saber utilizar el equipo de protección personal contra incendio, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, los procedimientos establecidos y la capacitación proporcionada por el patrón o las personas capacitadas que éste designe.

## **1.6 Capacitación**

Los trabajadores tienen que ser capacitados para prevenir incendios y al mismo tiempo poder combatir conatos de incendio en caso de que sean presentados dentro del centro de trabajo, de acuerdo con los riesgos de incendio que se pueden presentar en sus áreas o puestos de trabajo, en los aspectos básicos de riesgos de incendio y conceptos del fuego.

- Los trabajadores deberán recibir entrenamiento teórico-práctico, según aplique, para: Manejar los extintores y/o sistemas fijos contra incendio
- Actuar conforme al plan de atención a emergencias de incendio
- Actuar y responder en casos de emergencia de incendio, así como para prevenir riesgos de incendio en las áreas de trabajo donde se almacenen, procesen y manejen materiales inflamables o explosivos, en lo referente a:

1) Instalaciones eléctricas

2) Instalaciones de aprovechamiento de gas licuado de petróleo o natural

3) Prevención de actos inseguros que puedan propiciar incendios

4) Medidas de prevención de incendios

5) Orden y limpieza

- Participar en el plan de ayuda mutua que se tenga con otros centros de trabajo
- Identificar un fuego incipiente y combatirlo, así como activar el procedimiento de alertamiento
- Conducir a visitantes del centro de trabajo en simulacros o en casos de emergencia de incendios, a un lugar seguro.

Los brigadistas de los centros de trabajo clasificados con riesgo de incendio alto, deberán ser capacitados, en la aplicación de las instrucciones para atender emergencias de incendio, en apego al plan de atención a emergencias de incendio, con los temas siguientes:

- El contenido del plan de atención a emergencias de incendio
- Las estrategias, tácticas y técnicas para la extinción de fuegos incipientes o, en su caso, incendios, de acuerdo con las emergencias potenciales del centro de trabajo y el plan de atención a emergencias de incendio
- Los procedimientos básicos de rescate y de primeros auxilios
- La comunicación interna con trabajadores y brigadistas, y externa con grupos de auxilio
- La coordinación de las brigadas con grupos externos de auxilio, para la atención de las situaciones de emergencia
- El funcionamiento, uso y mantenimiento de los equipos contra incendio

- Las verificaciones de equipos para protección y combate de incendios, así como para el equipo de primeros auxilios
- El manejo seguro de materiales inflamables o explosivos, en casos de emergencias, considerando los aspectos siguientes:
  - 1) Las propiedades y características de dichos materiales, mismas que pueden ser consultadas en sus respectivas hojas de datos de seguridad
  - 2) Los riesgos por reactividad
  - 3) Los riesgos a la salud
  - 4) Los medios, técnicas y precauciones especiales para la extinción
  - 5) Las contraindicaciones del combate de incendios
  - 6) Los métodos de mitigación para controlar la sustancia

El programa anual de capacitación deberá contener, al menos, la información siguiente:

- a) Los puestos de trabajo involucrados en la capacitación
- b) Los temas de la capacitación de acuerdo con los numerales
- c) Los tiempos de duración de los cursos, pláticas o actividades de capacitación y su periodo de ejecución
- d) El nombre del responsable del programa [4].

## **CAPITULO 2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES**

### **2.1 Reconocimiento de las instalaciones, infraestructuras y equipamiento utilizado en la empresa textil Blue Giant**

La empresa Blue Giant es una empresa textil encargada de realizar tela de diferentes tipos como lo son:

- Gabardina
- Mezclilla
- Satín
- Licra
- Pana

Para que los trabajadores de la empresa puedan realizar sus actividades de trabajo la empresa cuenta con instalaciones, infraestructura y equipamiento apto para la realización de dichas actividades de manera eficiente.

Dentro de la empresa se cuenta con 5 tipos de instalaciones las cuales se mencionan a continuación: La instalación eléctrica, internet, agua, aire comprimido y aire acondicionado.

La instalación eléctrica tiene como objetivo de abastecer de energía eléctrica y asegurar el correcto funcionamiento de las diferentes máquinas que existen dentro de la empresa maquinas tejedoras, maquinas revisadoras, lámparas, compresores, aire acondicionado, cabe señalar que a su vez existen dos tipos de instalaciones: La que maneja una carga eléctrica de 110V y 220V ambas trifásicas y con el cableado adecuado acorde al consumo de las máquinas. La instalación de internet tiene como función principal de dar acceso a internet a los equipos de cómputo esto con el propósito tener un contacto constante con los proveedores y clientes, la instalación de agua provee de agua a los baños, comedor y tinas que se encuentran dentro del área de aire acondicionado, la instalación de aire comprimido es la encargada de abastecer

de aire a todas las maquinas tejedoras ya que tales maquinas trabajan con neumática lo cual es indispensable el aire comprimido, por último la instalación de aire acondicionado tiene como finalidad mantener la temperatura controlada dentro de los salones de producción el funcionamiento del aire acondicionado dependerá del tipo de tela a trabajar.

La infraestructura de la empresa está diseñada y organizada estructuralmente para que dentro de ella puedan desarrollarse las actividades para las cuales está destinado su uso. De forma general la empresa cuenta con los siguientes espacios o áreas integradas en su distribución:

2 puertas de acceso

3 rampas de carga y descarga de materia prima y producto terminado

1 almacén de materia prima

1 almacén de producto terminado

1 área de revisado de producto terminado (tela)

2 salones de producción

2 baños

1 comedor

1 almacén de refacciones

1 taller de mantenimiento

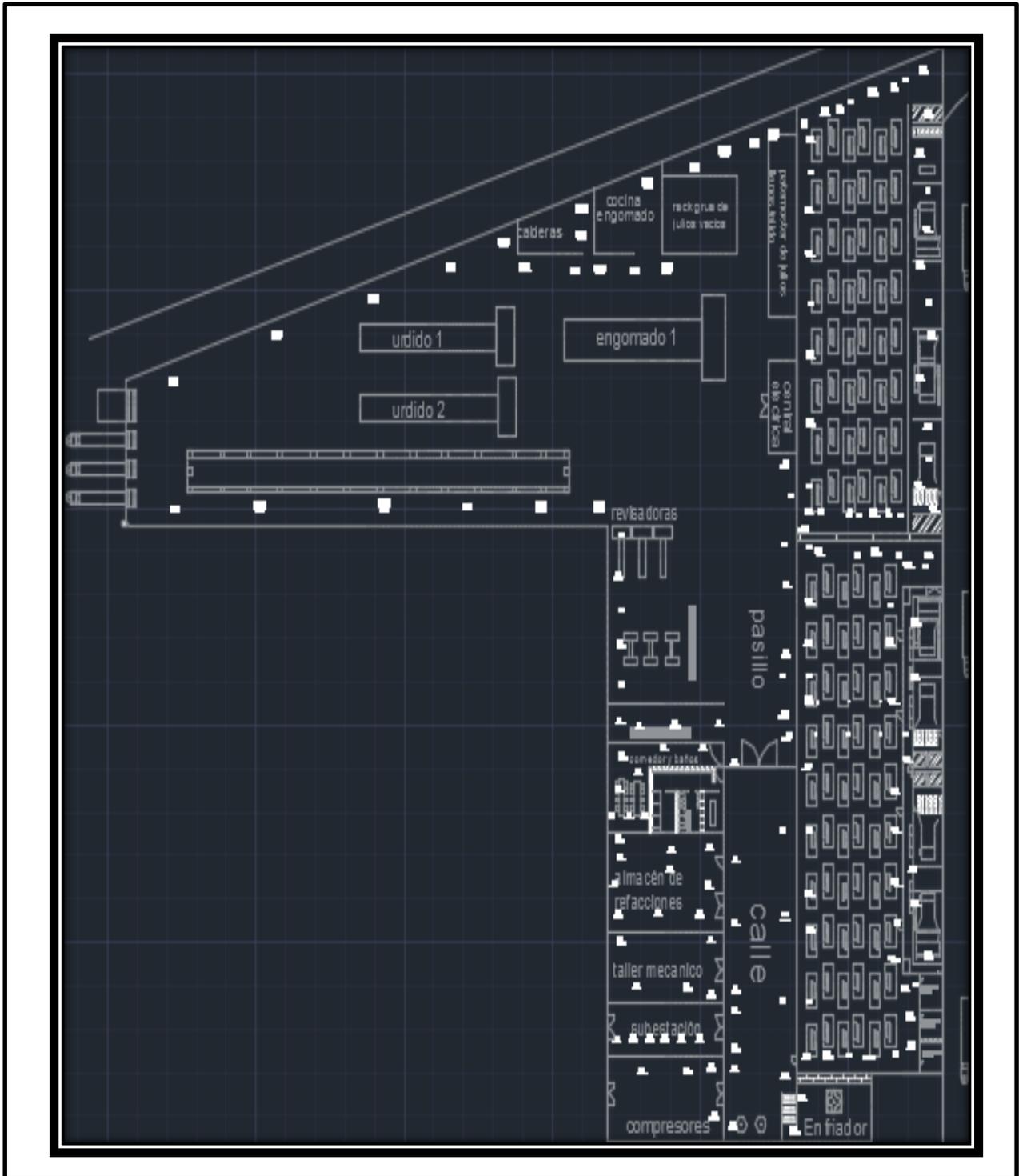
1 salón de subestación eléctrica

1 salón área de compresores y tanques de almacenamiento

1 taller de electrónica

1 taller de mecánicoA continuación se presenta un Lay - Out de la empresa en el cual se puede identificar la forma que está distribuido las diferentes áreas. (Ver imagen 1)

Imagen 1. Lay Out Blue Giant



Fuente propia

## **Maquinaria y equipo utilizado para el desarrollo del producto.**

### **Telares**

Los telares picañol (ver imagen 2) son las máquinas textiles que pertenecen a la parte de la tejeduría que están destinadas para tejer con materiales como la seda, el algodón, rayón, mezclilla, satín, pana, lycra y gabardina. Poseen un peine de 170 cm de ancho cuyo modo de introducción de la trama en la urdimbre se realiza utilizando aire comprimido entre 6 y 8 bares de presión, que se inyecta a través de sopladores de inserción de trama para tejer ligamentos con un número máximo de tramas por cm lineal, que depende del título del hilo utilizado.

Las máquinas textiles picañol tejen de la siguiente manera:

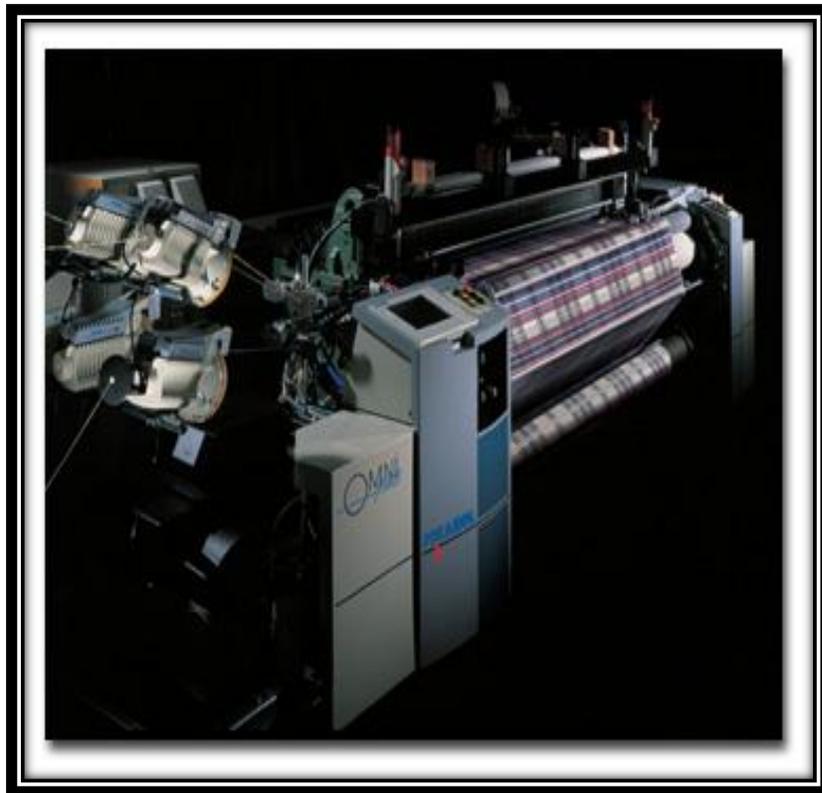
La urdimbre que se desenrolla pasa del plegador de urdimbre hacia arriba, a través del cilindro guía-hilos, y se inclina 36° hacia abajo a través del para-urdimbre, los lisos y el peine. La trama se inserta mediante el dispositivo de inserción del hilo de trama.

El largo de la trama a insertar en la calada es desenrollado de la bobina de hilo de trama por medio de un mecanismo medidor. Al encontrarse el batán en la posición posterior (calada abierta o de pasada), la trama es retirada del disco del mecanismo medidor y mediante una corriente de aire de sopladores auxiliares, dispuestas en todo el ancho del batán, es insertada a través de la calada. La tensión de la trama se la obtiene por medio de un mecanismo aspirador. Luego, el tejido hecho avanza a través del rodillo porta telas y el mecanismo de desenrollamiento a la parte posterior del telar donde se enrolla en un tubo intercambiable. En caso de que uno de los hilos que conforman la urdimbre se rompa, la máquina cuenta con un mecanismo de parada llamado para urdimbre eléctrico.

Este consiste en tantas laminillas como número de hilos contenga la urdimbre. Al romperse un hilo la laminilla es liberada y cae en una varilla que une los contactos que se forman en la misma varilla, lo que ocasiona la conexión del circuito eléctrico y el paro de la máquina. También posee un dispositivo de paro de pasadas fallidas de la trama que consiste en un equipo que sirve para el control de eventuales fallas de la trama en los telares de aire.

Al surgir una pasada fallida, el dispositivo de paro detiene la máquina en la posición de la calada abierta, lo que permite destejer la trama indebidamente introducida en la calada. Además, los telares están equipados con un contador de tipo mecánico de pasadas para tres turnos y con un contador (también de tipo mecánico) de metros con posibilidad de preselección de la longitud de la pieza tejida.

**Imagen 2.** Máquina tejedora



Fuente: <http://textilespanamericanos.com>

### Maquina revisadora de tela

La máquina revisadora y enrolladora de tela (ver imagen 3) está especialmente diseñada para facilitar la revisión de los diferentes tejidos, con la propiedad de poder variar la inclinación de la mesa de inspección desde el plano horizontal hasta el plano vertical. Está construida en una robusta estructura que permite trabajar con anchos de tejidos desde 0,8 m hasta 3,2 m y realizar rollos de hasta 0,4 m de diámetro. Como características técnicas, la máquina incorpora tela a una zona donde un grupo de barras tensoras de acero inoxidable regulables manualmente mediante un volante y reductor. Además, cuenta con un sistema cuenta metros de precisión y enrollador electrónico. La máquina dispone de una velocidad de 0 a 60 m/min y acepta un peso máximo de rollo de 100 kg. La potencia del motor es de 2 kW y el voltaje es de 220/380 V Como accesorios opcionales, se pueden incorporar a la máquina cuenta metros digital con comunicación a PC, báscula digital con comunicación a PC e impresora-etiquetadora automática.

**Imagen 3.** Máquina revisadora de tela



Fuente: <http://textilespanamericanos.com>

## Máquina bobinadora de hilo FADIS

Máquina bobinadora e hilatura "FADIS" (ver imagen 4) Fadis ha desarrollado una máquina dirigida única al proceso de hilado el cual consiste en que la máquina de bobinado realiza su trabajo con gran precisión. En esta máquina se produce el 30% del hilo que se utiliza dentro de la empresa para la fabricación de tela. El proceso de bobinado de una sola bobina de hilo consiste en la conformación de varios carretes de hilo donde para elaborar una sola bobina de hilo se necesitan aproximadamente 4 carretes el proceso de desenrollo del carrete es aproximadamente una velocidad de hasta 1,000 m \min. La circunferencia se puede ajustar según el tipo de hilo, a partir de la 40" (1,020 milímetros) a 90" (2,300 milímetros).

**Imagen 4.** Máquina bobinadora de hilo

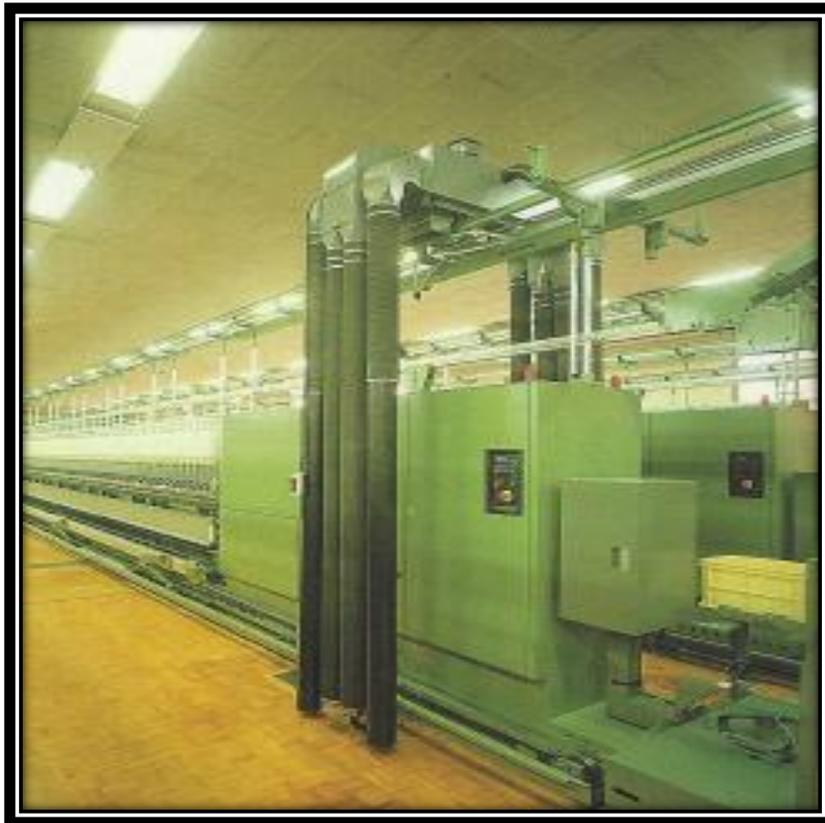


Fuente: <http://www.europages.es/FADIS-SPA>

## Aspiradores-sopladores “viajeros”

El aspirador-soplador se mueve a lo largo de la línea de producción mediante un carril de traslación dotado de su propio motor de 0,16 Kw. Dispone de 4 tubos de aspiración, 2 por cada frente de la máquina y 2 tubos de soplado, este se encarga de aspirar toda la borra o pelusa que se genera durante el proceso de producción de la tela con la finalidad de mantener limpio el lugar, máquina y sobre todo evitar paros en falso de la máquina tejedora.

Imagen 5. Viajeros

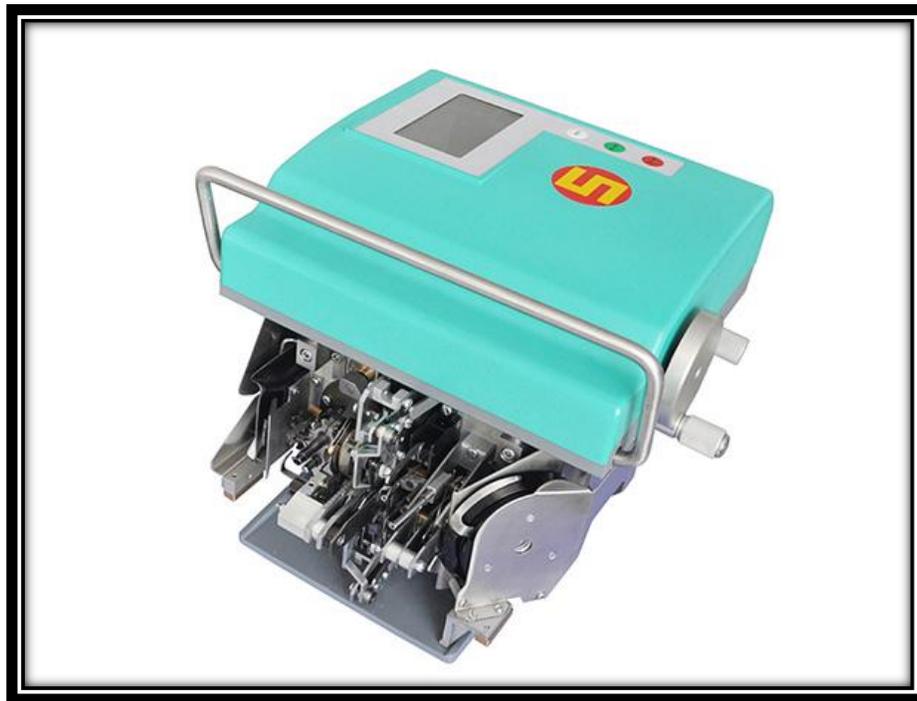


Fuente: <http://www.fuster.com>

## Máquinas anudadoras de urdimbre

Las máquinas anudadoras de urdimbre, también conocidas como máquinas pasadoras y atadoras de urdimbre o máquinas de anudar, destacan por su alto rendimiento y versatilidad. La máquina de anudar cuenta con una gran variedad de aplicaciones y ofrece un anudado de urdimbre rápido y de calidad que le permite reducir al mínimo el tiempo de reposo de sus equipos de producción.

**Imagen 6.** Máquina anudadora



Fuente: [www.etwinternational.com.ar](http://www.etwinternational.com.ar)

## **2.2 Identificación de actividades que se realizan en las instalaciones de la empresa Blue Giant**

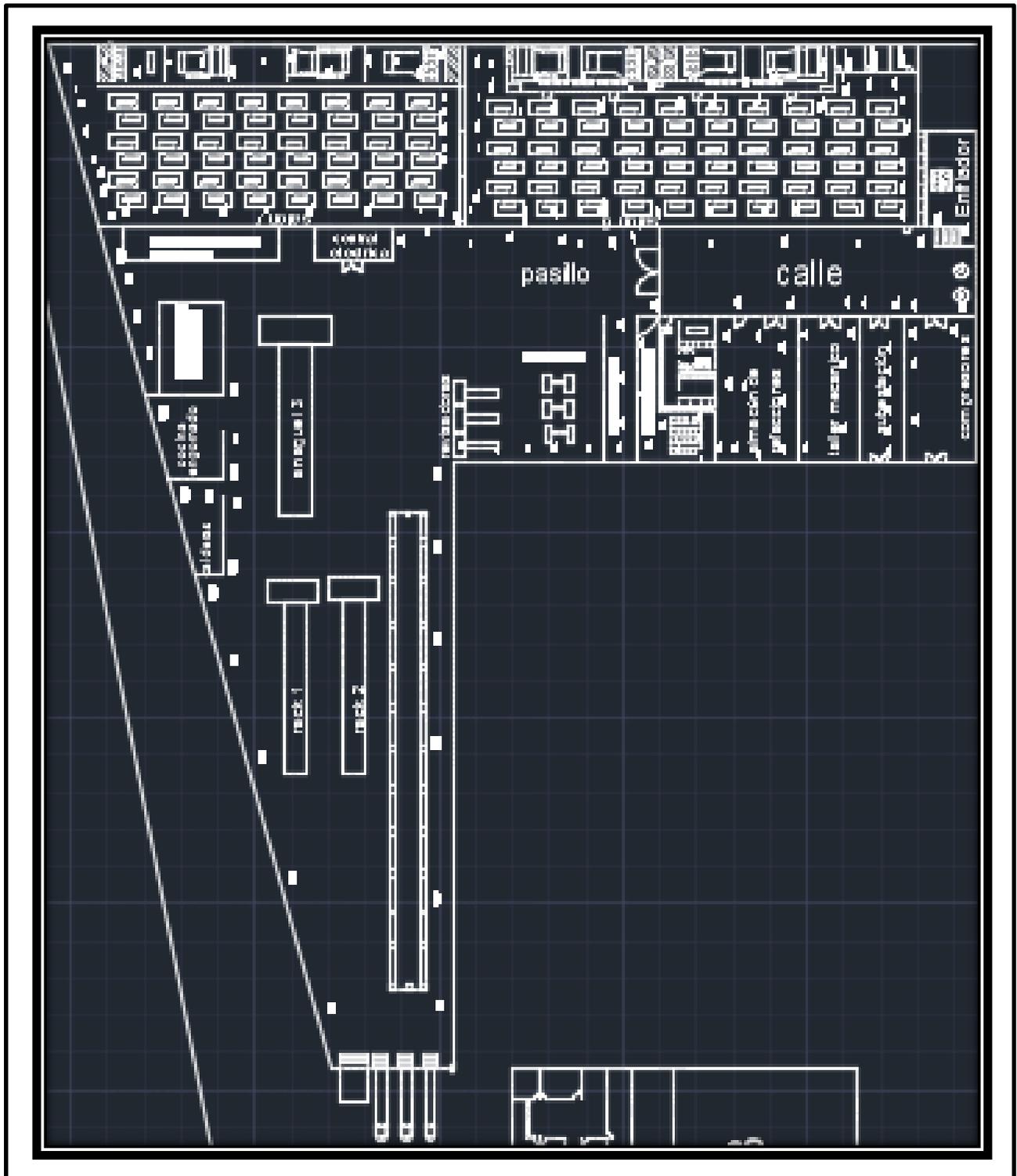
La empresa **Blue Giant** es un espacio productivo encargado de dotar los diferentes diseños de tela terminada para el desarrollo de prendas y productos que deriven del mercado textil.

Las actividades desarrolladas en esta empresa son realizadas por obreros, ingenieros, supervisores, administrativos, personal de mantenimiento, directivos y personal de intendencia, todo este grupo de personas están enfocadas a conocer de forma teórica y práctica las actividades desarrolladas durante el proceso de transformación del producto a realizar (tela), comprendiendo el proceso de producción como tal administrando de una forma eficiente los elementos que interactúan durante todo este proceso como lo son : materia prima, método, maquinaria y el personal necesario para realizar las diferentes actividades.

Para realizar las actividades correspondientes en la empresa se realizan distintas operaciones con las que se utilizan la maquinaria y equipo que se encuentran dentro de la misma.

A continuación se muestra un plano de distribución de áreas (ver imagen 7) seguido por una descripción de las actividades que se realizan acorde a la distribución de la empresa con respecto a la maquinaria que se utiliza y las diferentes operaciones a realizar.

Imagen 7. Lay - Out distribución actual de las distintas áreas



Fuente propia

### Descripción de actividades de acuerdo a la distribución por área.

**Área de bobinado de hilo:** El bobinado de hilo es un proceso en donde se realiza bobinas de hilo aproximadamente para poder realizar una bobina de hilo de 5 kg se necesitan 4 carretes de hilo estos carretes son los que conforman una sola bobina de hilo que es la principal materia prima para el proceso de tejer tal bobina de hilo se le conoce como trama, para realizar esta tarea se utilizan 2 máquinas bobinadoras llamas “Fadis”, tal máquina tiene que ser operada por un trabajador por cada máquina, estas máquinas son las encargadas de realizar el 40% de la trama utilizada en un día laboral dentro de la empresa.

**Imagen 8.** Maquina "Fadis"



Fuente: <http://www.europages.es/FADIS-SPA>

**Área producción:** Esta área está conformada por dos salones (salón 6 y 7) de producción donde cada salón está conformado por 60 máquinas tejedoras, y seccionada en diferentes áreas esto acorde al tipo de artículo (tela) a trabajar, al igual se seccionan para poder repartir las maquinas a los tejedores los cuales son responsables de que la máquina tejedora no este parada y el trabajo sea constante en total tenemos a 10 tejedores en cada salón.

**Fotografía 1.** Salón de producción



Fuente propia

Al igual dentro de los salones hay personas con el puesto determinado “barrenderos” los cuales son los encargados de recoger la pelusa, borra o basura que se genere en el proceso esto con la finalidad de que el proceso de tejido no sea interrumpido por acumulación de borra o basura.

Los “trameros” son personas encargadas de verificar el abastecimiento de la trama para cada una de las maquinas tejedoras, estar seguro del tipo de trama sea el correcto para el articulo ah tejer, también se encarga de sopletear la maquina si esta se encuentra con borra.

Los “cortadores” estas personas son las responsables de cortar los rollos de tela cuando estos llegaron a la longitud programada generalmente se cortan los rollos a una longitud de 250 mts.

Los “montadores” el responsable de montar urdimbres a la máquina que ya se agotó tal recurso esto lo hace con la ayuda de una patín llamado montador, una vez ya montada la urdimbre llega la persona que desempeña el puesto de “atador” la cual se encarga de atar con la ayuda de la máquina anudadora los hilos de la urdimbre pasada con la nueva.

Posteriormente la persona que desempeña el puesto de machuconero se encarga de verificar que el repaso de los hilos sea el correcto esto con la finalidad de verificar que no haya errores al momento de atar la urdimbre y así evitar errores en el tejido.

En esta área se desprende el mayor número de energía como cinética como calorífica es una de las áreas donde se pondrá más atención y se realizaran trabajos más estrictos para evitar que se presenten conatos de incendios y si se llegan a presentar saber cómo actuar de una forma eficaz y favorable no poniendo en riesgo la integridad física del trabajador.

**Área de revisado y calidad:** Esta área es la encargada de revisar, garantizar y verificar que la calidad de la tela cumpla con los estándares de calidad ya determinadas.

El revisador realiza la actividad de revisar los rollos que el cortador le lleva a la maquina revisadora donde determina la calidad de tela teniendo como parámetros A, B y C se toman en cuenta el número de defectos la gravedad de ellos y sobre todo la longitud que se presenta de los defectos.

La tela que califican como A es la tela de primera, la cual tiene como máximo 3 defectos, calidad B se determina a la tela que presenta de 5 a 10 defectos por último la calidad C es la tela que presenta más de 10 defectos.

Auditor de calidad es el encargado de garantizar que la mayoría de tela producida cumpla con los estándares de calidad, realizando técnicas de muestreo, supervisión de los métodos de producción que se realizan auditando tanto a la máquina como a los tejedores, verificar que la materia prima sea la correcta acorde a los artículos que se estén produciendo, detectar las máquinas que estén presentando una calidad C constante, tiene la facultad de parar la producción si esta se vería afectada por problemas de calidad.

**Fotografía 2.** Máquina revisadora



Fuente propia

**Área almacén de refacciones:** En esta área se encuentran todas las refacciones, insumos y materiales que los trabajadores pudiesen utilizar para realizar sus diferentes actividades en general al igual se encuentra una persona de administrar todos estos recursos.

**Área de mantenimiento:** En esta área se encuentran las personas que se encarga del mantenimiento en general de la empresa, dentro del taller se encuentran maquinas como lo son: tornos, fresadoras, esmeriles y maquinas soldadoras con la finalidad de realizar cualquier tipo de trabajo de mantenimiento.

**Área subestación eléctrica:** Dentro del cuarto de subestación eléctrica encontramos transformadores con una capacidad de 120 y 240 volts, estos se encargan de proveer energía eléctrica a toda la planta para el funcionamiento de máquinas y herramientas.

**Fotografía 3.** Entrada principal a la subestación



Fuente propia

**Área de compresores:** En esta área se encuentran compresores y tanques almacenadores de aire comprimido, para el funcionamiento de las maquinas tejedoras ya que tales maquinas funcionan con ayuda de neumática.

**Fotografía 4.** Área de compresores



Fuente propia

**Almacén de materias primas:** En esta área se encuentra toda la materia prima para la producción de los diferentes estilos de tela, entre la materia prima se encuentra la trama, urdimbre, carretes de hilos, horquillas para las maquinas tejedoras, cabe mencionar que todos son combustibles sólidos y es una de las áreas con más vulnerabilidad de que presente un conato de incendio.

**Fotografía 5.** Rack 1 de materia prima



Fuente propia

## **CAPITULO 3. ANALISIS Y DIAGNOSTICOS DE RIESGOS**

### **3.1 Análisis de riesgos de acuerdo a la guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo**

En el año 2003, el Colegio de Sonora validó la nueva metodología y los documentos técnicos que conforman el proceso de asistencia técnica del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Los documentos técnicos validados fueron los siguientes: Guía de Asesoría de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo; Guía de Evaluación de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo, y Guía de Evaluación de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo.

En el marco de la Política Pública de Seguridad y Salud en el trabajo 2007-2012, en el año 2008 se lleva a cabo una revisión de los Lineamientos Generales de Operación del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, así como de las tres guías básicas que orientarán y evaluarán su puesta en funcionamiento:

- Guía de Asesoría para la Instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo;
- Guía para la Evaluación del Funcionamiento de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo, y
- Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo

Los Lineamientos Generales de Operación contienen los objetivos y políticas del programa, las fases y criterios para su instrumentación, el otorgamiento de reconocimientos de “Empresa Segura”, la acreditación de sistemas de administración en seguridad y salud en el trabajo, así como los criterios para la baja temporal o definitiva del mismo. La presente Guía para la Evaluación de Cumplimiento de la Normativa en Seguridad y Salud en el Trabajo está dividida en cuatro apartados, de la misma manera como se clasifican las normas oficiales mexicanas de la especialidad: de seguridad, de salud de organización y específicas. Las normas de seguridad comprenden las relativas a edificios, locales e instalaciones; prevención, protección y combate de incendios; sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria; manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas; manejo y almacenamiento de materiales; trabajos en altura; recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas; electricidad estática; soldadura y corte, y mantenimiento de instalaciones eléctricas. Forman parte de las normas de salud, las de contaminantes por sustancias químicas; ruido; radiaciones ionizantes; radiaciones no ionizantes; presiones ambientales anormales; condiciones térmicas elevadas o abatidas; vibraciones, e iluminación. El apartado relativo a normas de organización se integra por las siguientes: equipo de protección personal; identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas; comisiones de seguridad e higiene; informes sobre riesgos de trabajo; colores y señales de seguridad; seguridad en procesos de sustancias químicas, y servicios preventivos de seguridad y salud [5].

Finalmente, el capítulo de normas específicas abarca las de plaguicidas y fertilizantes; instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas agrícolas; aprovechamiento forestal maderable y aserraderos; operación y mantenimiento de ferrocarriles; minas subterráneas y a cielo abierto; construcción, y minas subterráneas de carbón. Por otra parte, la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo es realizada en la presente guía por medio de dos mil 166 indicadores, de los cuales 569 pertenecen a las normas de seguridad, 348 a las de salud, 230 a las de organización y un mil 19 a las denominadas específicas.

Del total de indicadores de esta nueva guía, 159 corresponden a estudios requeridos por la normatividad para la determinación de riesgos potenciales; 115 a programas específicos en la materia; 233 a procedimientos de seguridad; un mil 43 a medidas de seguridad que deben estar instauradas en los centros de trabajo; 78 a aspectos relacionados con el reconocimiento, evaluación y control de agentes contaminantes del medio ambiente laboral; 52 al seguimiento a la salud de los empleados; 47 al equipo de protección personal que debe utilizar el personal expuesto; 169 a la capacitación que debe impartirse a los trabajadores; 82 a las autorizaciones para la realización de actividades riesgosas, y 188 a los registros administrativos de que debe disponerse. La determinación de los indicadores que aplicarán a cada centro de trabajo se efectúa con base en las respuestas que proporcione al Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. El propio centro de trabajo podrá ratificar o rectificar los indicadores seleccionados por el Asistente y su validación final estará a cargo de la inspección federal del trabajo cuando se lleve a cabo la evaluación inicial. La selección de los indicadores procedentes para cada centro de trabajo era llevada a cabo de manera individual por el propio centro laboral, y su validación correspondía a la inspección federal del trabajo al realizar la evaluación parcial. Para la evaluación de la conformidad, la presente guía utiliza pruebas de tipo documental, en el caso de 922 indicadores, 42.6 por ciento del total; la constatación física, en 710 indicadores, que equivalen al 32.8 por ciento; a través de evidencias registrales, 469 indicadores, 21.7 por ciento, y por medio de entrevistas, en 31 casos, 1.4 por ciento del universo. Los 34 restantes, esto es el 1.5 por ciento del total, hacen uso de dos o más medios de verificación principalmente los de carácter documental y testimonial. Para los mismos efectos, la anterior guía empleaba pruebas documentales, en el caso de 103 indicadores, que equivalen al 38.6 por ciento; por medio de la constatación visual, otros 100, es decir el 37.5 por ciento, y en tres de ellos, a través de entrevistas, 1.1 por ciento del universo. Los 61 indicadores restantes, es decir el 22.8 por ciento del total, aplican dos o más medios de verificación, preponderantemente los de tipo documental, física y testimonial.

En la actual guía, los avances son determinados con base en cinco modalidades: la primera, implica una elección entre si cumple o no (A); la segunda, también una selección entre una opción afirmativa o una actualización (B); la tercera, la calificación positiva o negativa de una serie de incisos pertenecientes a un mismo indicador (C), y las dos últimas, la asignación de un porcentaje de cumplimiento (D) y (E). A partir de la valoración de los avances se determina el tipo de acción preventiva o correctiva por instaurar para el debido cumplimiento de la normatividad. Como acciones preventivas son consideradas las de conservar, mejorar y actualizar, con puntuaciones de cinco, cuatro y tres unidades, respectivamente. Como acciones correctivas, las de complementar, corregir y realizar, con valores de dos, uno y cero puntos. Los puntajes antes referidos valen una y media veces, en el caso de los indicadores agrupados bajo los apartados de medidas de seguridad; reconocimiento, evaluación y control; seguimiento a la salud, y capacitación.

Adicionalmente, se deben precisar para cada acción preventiva y correctiva, las fechas de inicio y término, al igual que el responsable de su ejecución, con el propósito de que pasen a formar parte de su programa de seguridad y salud en el trabajo. La guía que le precedió consideraba las denominadas acciones de mejora -actualizar o supervisar-, al igual que acciones correctivas -revisar, elaborar e instalar o aplicar. Asimismo, preveía la fecha de resolución y el responsable de su seguimiento.

El puntaje final en la Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo se obtiene por la sumatoria de los valores asignados a cada una de las medidas preventivas o correctivas por instaurar, que resulten de la evaluación de la conformidad. Por su parte, el puntaje en la Guía de Evaluación de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo que la antecedió, era resultado de la sumatoria de los valores asignados a cada uno de los indicadores que correspondían al centro de trabajo y que eran debidamente cumplimentados [5].

A aquellos indicadores cuya inobservancia podría conllevar la ocurrencia de accidentes con defunciones o incapacidades permanentes les correspondían tres

puntos; dos puntos a los que su incumplimiento podría implicar accidentes leves, y un punto a los requerimientos de tipo documental. En ambos casos, la calificación final se determina al dividir la puntuación obtenida entre la máxima que le correspondería al centro de trabajo, con base en los indicadores que le son aplicables. En los Lineamientos Generales de Operación del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo se precisan los grados de cumplimiento de la normatividad para cada uno de los niveles de reconocimiento de “Empresa Segura”: 80 por ciento para el primer nivel; 85 para el segundo; 90 para el tercero, y 95 por ciento para la revalidación de este último nivel. Con esta guía, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social provee un instrumento efectivo para evaluar el cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo, que al mismo tiempo permite determinar las medidas preventivas y correctivas por adoptar, con fechas compromiso de realización, para de esta manera contribuir al establecimiento de centros de trabajo seguros e higiénicos, mediante la autogestión y mejora continua de la seguridad y salud laborales [5].

En la guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo se muestra una matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo esta matriz que se presenta a continuación clasificada por categorías referentes al tipo de normas sean de seguridad (ver imagen 9), de salud (ver imagen 10), de organización (ver imagen 11) y específicas (ver imagen 12).

**Imagen 9.** Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de seguridad

*GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA  
NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*

**2. MATRIZ DE REQUISITOS DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**2.1 Normas de Seguridad**

Número de Norma	Título	Códigos	Programas Específicos	Procedimientos de Seguridad	Medidas de Seguridad	Reconocimiento Evaluación y Control	Seguimiento a la Salud	Equipos de Promoción Personal	Capacitación	Autorización	Registros Administrativos	Total
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales e instalaciones		1		32				1		6	40
NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios	2	10	7	30			1	10	2	4	66
NOM-004-STPS-1999	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria	3	3	2	10			1	2			21
NOM-005-STPS-1998	Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas	2	4	5	26		1		4		1	43
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales		7	14	34		6	2	14	3	7	87
NOM-009-STPS-2011	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura	1	1	9	60		3	6	9	10	4	103
NOM-020-STPS-2011	Recipientes sujetos a presión y calderas	17	3	18	24				4	14	7	87
NOM-022-STPS-2008	Electricidad estática				15				3		4	22
NOM-027-STPS-2008	Soldadura y corte	2	3	11	6		1	1	6	2	3	35
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de instalaciones eléctricas	2	2	21	27			1	5	4	3	65
<b>Subtotal</b>		<b>29</b>	<b>34</b>	<b>87</b>	<b>264</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>58</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>569</b>

Fuente: Guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo [5].

**Imagen 10.** Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de salud

*GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA  
NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*

**2.2 Normas de Salud**

Número de Norma	Título	Estados	Programas Específicos	Procedimientos de Seguridad	Medios de Seguridad	Reconocimiento, Evaluación y Control	Seguimiento a la Salud	Equipo de Protección Personal	Capacitación	Autorización	Registros Administrativos	Total
NOM-010-STPS-1999	Sustancias químicas contaminantes	1	1			10	2		2		7	23
NOM-011-STPS-2001	Ruido		5	1	6	15	2	3	5		2	39
NOM-012-STPS-2012	Radiaciones ionizantes	1	5	5	22	17	9	3	7	2	7	78
NOM-013-STPS-1993	Radiaciones no ionizantes				5	3			2		1	11
NOM-014-STPS-2000	Presiones ambientales anormales	4		2	80		14	2	7	1	9	119
NOM-015-STPS-2001	Condiciones térmicas elevadas o abatidas				2	9	3	1	3		6	24
NOM-024-STPS-2001	Vibraciones		5		4	11	2		2	1	5	30
NOM-025-STPS-2008	Iluminación	3	1		4	13	1		1		1	24
<b>Subtotal</b>		<b>9</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>123</b>	<b>78</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>38</b>	<b>348</b>

Fuente: Guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo [5].

**Imagen 11.** Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de organización

*GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA  
NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*

### 2.3 Normas de Organización

Número de Norma	Título	Estados	Programas Específicos	Procedimientos de Seguridad	Medios de Seguridad	Reconocimiento, Evaluación y Control	Seguimiento a la Salud	Equipo de Protección Personal	Capacitación	Autorización	Registros Administrativos	Total
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal	2		2	3			3	3		1	14
NOM-018-STPS-2000	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas				31				4	1	2	38
NOM-019-STPS-2011	Comisiones de seguridad e higiene	14	5	6	22				4			51
NOM-021-STPS-1994	Informes sobre riesgos de trabajo								1		5	6
NOM-028-STPS-2008	Colores y señales de seguridad				35				1			36
NOM-028-STPS-2012	Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas	6	9	16	19				8	2	5	65
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud	4	6		5				2		3	20
<b>Subtotal</b>		<b>26</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>115</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>230</b>

Fuente: Guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo [5].

**Imagen 12.** Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas específicas

*GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA  
NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*

### 2.4 Normas Específicas

Número de Norma	Título	Estudios	Programas Específicos	Procedimientos de Seguridad	Medidas de Seguridad	Razonamientos Evaluación y Control	Seguimiento a la Salud	Equipo de Protección Personal	Capacitación	Autorización	Reglas Administrativas	Total
NOM-003-STPS-1999	Plaguicidas y fertilizantes				19		2	3	4		1	29
NOM-007-STPS-2000	Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas agrícolas			4	18		1	3	4	1	1	32
NOM-008-STPS-2001	Aprovechamiento forestal maderable y aserraderos	3		8	20			1	13	1	2	48
NOM-016-STPS-2001	Operación y mantenimiento de ferrocarriles	4		8	10		2		4			28
NOM-023-STPS-2012	Trabajos en minas subterráneas y a cielo abierto	44	27	55	181		1	7	12	22	34	383
NOM-031-STPS-2011	Construcción	14	7	12	77			5	6	7	10	138
NOM-032-STPS-2008	Seguridad para minas subterráneas de carbón	30	10	27	216		2	4	16	9	47	361
<b>Subtotal</b>		<b>95</b>	<b>44</b>	<b>114</b>	<b>541</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>59</b>	<b>40</b>	<b>95</b>	<b>1,019</b>
<b>Total</b>		<b>159</b>	<b>115</b>	<b>233</b>	<b>1,043</b>	<b>78</b>	<b>52</b>	<b>47</b>	<b>169</b>	<b>82</b>	<b>188</b>	<b>2,166</b>

Fuente: Guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo [5].

Como se ha estado mencionando la guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo es una herramienta que permite realizar una revisión exhaustiva sobre la observancia de las diversas disposiciones que son aplicables al centro de trabajo, con las consiguientes medidas preventivas y correctivas por ejecutar por lo que corresponde específicamente lo relacionado a el fuego.

A continuación se presenta la imagen del primer apartado de la Guía para la Evaluación de Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo [5] correspondiente a la norma mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo para su correcta identificación. (Ver imagen13).

**Imagen 13.** Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo correspondiente a la Norma mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad -Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo

<i>PROGRAMA DE AUTOGESTION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</i>														
<i>GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</i>														
3.2 Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo														
Condiciones de seguridad														
NOM-002-STPS-2010														
Indicador	Tipo de Verificación	Criterio de Aceptación	Cumplimiento		Avance	Acción Preventiva					Fecha		Responsable de la ejecución	Observaciones
			Si	No		Avance	Inicio	Término	Inicio	Término				
1 Censidos														
Sección 2.1														
1.1	Documental	1.1	¿Se cuenta con la clasificación del riesgo de incendio del centro de trabajo o por áreas que lo integran, tales como plantas, edificios o niveles, de conformidad con lo establecido en el Apéndice I de la presente Norma?											
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Secciones 2.1 y A.1.1														
1.2	Documental	1.2	¿La clasificación del riesgo de incendio, ya sea Integral o por áreas del centro de trabajo, cuenta al menos con los datos siguientes:											
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
		a) el nombre, denominación o razón social o identificación específica del centro de trabajo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
		b) el domicilio completo del centro de trabajo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
		c) la descripción general del proceso productivo, así como los materiales y cantidades que se emplean en dichos procesos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
		d) el número máximo de trabajadores (por turnos de trabajo o, en su caso, los ubicados en locales, edificios o niveles del centro de trabajo)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
		e) el número máximo estimado de personas ajenas al centro de trabajo que concurren a éste, tales como contratistas y visitantes?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
		f) la superficie construida en metros cuadrados?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
		g) el desglose del inventario máximo que se haya registrado en el transcurso de un año, de los materiales, sustancias o productos que se almacenan, procesan y manejan en el centro de trabajo, y la clasificación correspondiente en cada caso, según lo establecido en la Tabla I.1?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
		h) el cálculo desarrollado para la determinación final de riesgo de incendio?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
		i) la fecha de realización de la determinación final del riesgo de incendio?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
		j) el tipo de riesgo de incendio (ordinario o alto)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
		k) el(los) nombre(s) de la(s) persona(s) responsable(s) de la clasificación realizada?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										

Fuente: Guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo [5].

En base a la guía de autoevaluación del cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo correspondiente a la NOM-002-STPS-2010, condiciones de seguridad -prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

Se analizó y respondió la guía y en base a estas acciones lo cual arrojó un cumplimiento de un 0 %, lo cual significa que de lo que se debe tener en cuanto a medidas de seguridad, documentaciones, capacitaciones, aspectos visuales y físicos no se cuenta con nada. Por lo que se debe de implementar acciones preventivas o correctivas aplicables a cada punto.

## **CAPITULO 4. IDENTIFICACIÓN, CONTROL DE LOS INCENDIOS Y SUS EFECTOS**

### **4.1 Clasificación de riesgos**

#### **Ligero - (riesgo bajo).**

Son todas las edificaciones donde la cantidad total de materiales de combustibles de clase A, incluyendo mobiliario, decoraciones y otros contenidos sea poca y cuenten con piso de materiales no flamables tales como pisos de granito, mármoles, cementos, mosaicos etc. (no alfombras, vinílicos o pisos de madera). Así mismo, que cuenten con muros de ladrillos y concreto sin plafonería, como serían oficinas, clubes deportivos, iglesias, salones de clase, moteles económicos, hoteles de playa, estacionamientos bajo techo, etc.

#### **Moderado.- (riesgo medio).**

Esta clasificación se denomina así en donde la cantidad total de materiales combustibles de la clase A y materias inflamables de clase B y C estén presentes en cantidades más elevadas; así mismo que tengan pisos alfombrados, con vinílicos o de madera; muros forrados con telas o maderas; plafonería y divisiones de tabla roca, plásticos o de materiales ligeros.

Este tipo de edificaciones por lo general incluyen:

- Edificios de oficinas
- Clubes
- Escuelas
- Residencias
- Teatros
- Auditorios
- Hospitales

- Restaurantes (excluye cocinas)
- Bibliotecas
- Museos
- Cines
- Tiendas departamentales
- Hoteles y moteles
- Antros
- Restaurantes
- Oficinas
- Almacenes y bodegas con racks de baja altura (hasta 6 mts total) y contenidos de bajo riesgo.

**Extraordinario.- (alto riesgo).**

Edificaciones donde se encuentren almacenadas grandes cantidades de materiales de las 4 clases como pudieran ser almacenes industriales o de combustibles líquidos, gaseosos o materiales explosivos, así como procesos de manufactura industriales.

La norma mexicana NOM-002-STPS-2010 condiciones de seguridad - prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, pertenece a la categoría de seguridad, nos proporciona una tabla (ver tabla 1) donde nos apoyaremos para poder determinar el riesgo de incendio.

**Tabla 1.** Determinación del riesgo de incendio

Concepto	Riesgo de incendio	
	Ordinario	Alto
Superficie construida, en metros cuadrados.	Menor de 3 000	Igual o Mayor de 3 000
Inventario de gases inflamables, en litros.	Menor de 3 000	Igual o Mayor de 3 000
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 1 400	Igual o Mayor de 1 400
Inventario de líquidos combustibles, en litros.	Menor de 2 000	Igual o Mayor de 2 000
Inventario de sólidos combustibles, incluido el mobiliario del centro de trabajo, en kilogramos.	Menor de 15 000	Igual o Mayor de 15 000
Materiales pirofóricos y explosivos, en kilogramos.	No aplica	Cualquier cantidad

Fuente: Norma oficial mexicana nom-002-stps-2010, condiciones de seguridad-prevenición y protección contra incendios en los centros de trabajo [4].

A continuación se hace el levantamiento con información de la empresa Blue Giant esta información corresponde al inventario semanal (ver tabla 2).

**Tabla 2.** Datos Blue Giant.

Concepto	Cantidad
Superficie construida en metros cuadrados	4,000 metros
Inventario de gases inflamables, en litros	550 litros (gas lp)
Inventario de líquidos inflamables, en litros	100 litros (thinner)
Inventario de líquidos combustibles, en litros	10 litros (diésel)
Inventario de sólidos combustibles, incluido el mobiliario del centro de trabajo en kilogramos	12,000 (kilogramos materia prima)
Materiales pirofóricos y explosivos en kilogramos	n/a

Fuente propia.

Se realiza una tabla comparativa (ver tabla 3) y acorde a los datos obtenidos se colocan en el apartado que nos indica la tabla 1.

**Tabla 3.** Tabla comparativa Blue Giant riesgos de incendio

Concepto	Riesgo de incendio	
	Ordinario	Alto
Superficie construida en metros cuadrados	n/a	4,000
Inventario de gases inflamables, en litros	550 litros (gas Lp)	n/a
Inventario de líquidos inflamables, en litros	100 litros (thinner)	n/a
Inventario de líquidos combustibles, en litros	10 litros (diésel)	n/a
Inventario de sólidos combustibles, incluido el mobiliario del centro de trabajo en kilogramos	12,000 kilogramos (materia prima)	n/a
Materiales piroforicos y explosivos en kilogramos	n/a	n/a

Fuente propia

Acorde a la información de la empresa y con la ayuda de la tabla se puede observar que solo 5 de los conceptos son los que aplican para la empresa donde solo el primer concepto marca un riesgo de incendio alto, mientras que los 4 restantes muestran un riesgo Ordinario.

Para corroborar, lo que se ha dicho se aplicara la siguiente formula que nos proporciona la norma mexicana NOM-002-STPS-2010 condiciones de seguridad - prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, pertenece a la categoría de seguridad. (ver imagen 14) donde nos indica con mayor precisión el riesgo de incendio.

**Imagen 14.** Resultado y clasificación de riesgos

Si el resultado de la sumatoria es menor a UNO, al centro de trabajo, o al área que lo integra, le corresponderá por concepto del inventario de gases inflamables, líquidos inflamables, líquidos combustibles y/o sólidos combustibles, el riesgo de incendio ordinario.

$$\left(\frac{\text{Inventario 1}}{\text{Cantidad 1}}\right) + \left(\frac{\text{Inventario 2}}{\text{Cantidad 2}}\right) + \left(\frac{\text{Inventario 3}}{\text{Cantidad 3}}\right) + \left(\frac{\text{Inventario 4}}{\text{Cantidad 4}}\right) < 1$$

Si el resultado de la sumatoria es igual o mayor a UNO, al centro de trabajo, o al área que lo integra, le corresponderá por concepto del inventario de gases inflamables, líquidos inflamables, líquidos combustibles y/o sólidos combustibles, el riesgo de incendio alto.

$$\left(\frac{\text{Inventario 1}}{\text{Cantidad 1}}\right) + \left(\frac{\text{Inventario 2}}{\text{Cantidad 2}}\right) + \left(\frac{\text{Inventario 3}}{\text{Cantidad 3}}\right) + \left(\frac{\text{Inventario 4}}{\text{Cantidad 4}}\right) \geq 1$$

Fuente: Norma oficial mexicana nom-002-stps-2010, condiciones de seguridad- prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo [4].

La fórmula se aplica con los datos de la empresa donde nos arroja el siguiente resultado.

$$\frac{550}{3,000} + \frac{100}{1,400} + \frac{10}{2,000} + \frac{11,000}{15,000} =$$

$$0.18 + 0.07 + 0.005 + 0.73 = 0.985$$

Tanto el resultado de la tabla comparativa (ver tabla 3) y como la formula nos indica que el riesgo de incendio que presenta la empresa Blue Giant es ordinario.

## 4.2 Triangulo de Fuego

Aunque las palabras fuego e incendio, se emplean indistintamente, definen situaciones distintas.

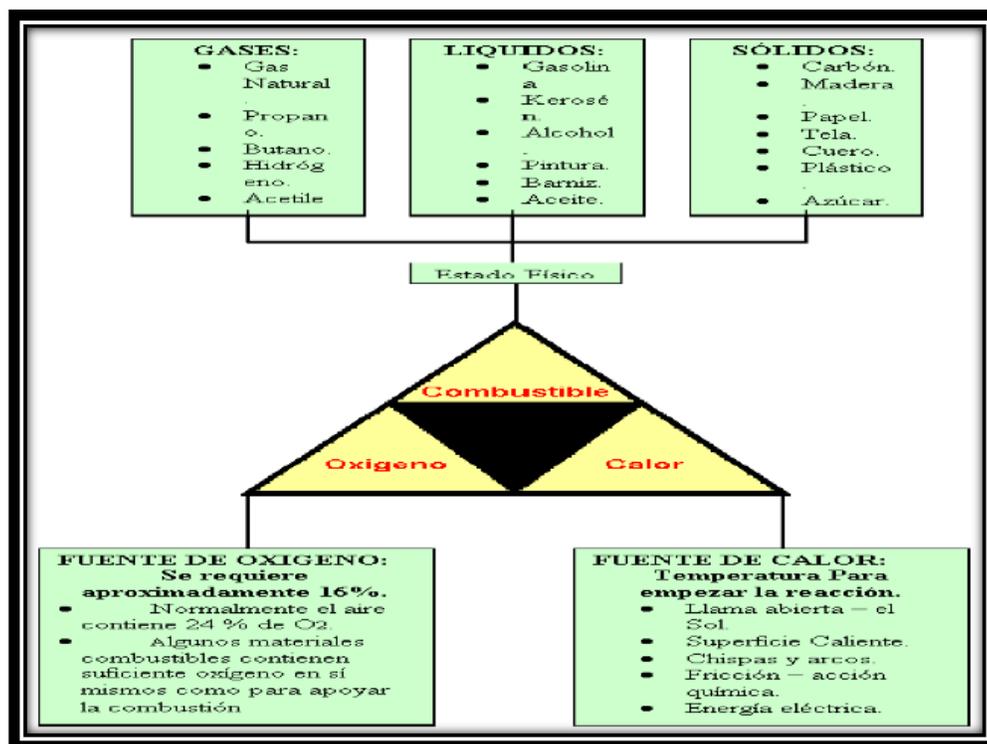
### El fuego

Es una combustión caracterizada por una emisión de calor acompañada de humo o de llama, o de ambos, pero todo su entorno está dominado y controlado por el hombre.

### El incendio

Es una combustión que se desarrolla sin control en el tiempo y en el espacio. Para que se produzca un fuego, se requieren tres elementos (ver imagen 15): COMBUSTIBLE, CALOR Y OXIGENO. Si falta o se suprime uno de ellos, el fuego deja de existir.

Imagen 15. Triangulo de fuego



Fuente: [www.gestiopolis.com/incendios-y-triangulo-de-fuego-en-seguridad-industrial/](http://www.gestiopolis.com/incendios-y-triangulo-de-fuego-en-seguridad-industrial/)

### **Combustible (Agente Reductor)**

La mayoría de los combustibles o agentes reductores contienen un gran porcentaje de carbono e hidrogeno. Entre los combustibles más comunes se encuentran los siguientes compuestos que producen fuego:

- Carbono
- Muchos compuestos ricos en carbono hidrógeno, tales como la gasolina y el propano
- Materiales solidos tales como la madera y textiles
- Algunos metales, como magnesio, aluminio sodio

### **Oxígeno (Agente Oxidante)**

El lado oxígeno en el triángulo de fuego ha sido reemplazado en el tetraedro con el término “agente oxidante”. En la mayoría de los casos, el agente oxidante será el oxígeno que se encuentra en el aire; sin embargo, el uso del término agente oxidantes ayuda a explicar cómo algunos compuestos como el nitrato de sodio y el cloruro de potasio, que liberan su propio oxígeno durante el proceso de combustión, puede arder en un ambiente sin oxígeno.

### **Calor (temperatura)**

Para que se inicie y continúe una combustión tiene que aumentar el nivel de energía en forma de calor, lo que desencadena un aumento en actividad molecular de la estructura química de una sustancia. La temperatura es la medida de actividad molecular dentro de una sustancia. En presencia de un agente oxidante, un combustible con un nivel de energía lo suficientemente alto puede arder. La combustión entonces continúa o renueva por sí sola, siempre que se encuentren presente el calor y la energía. Los agentes que se reducen o absorben este calor

disminuyen el nivel de energía necesaria para que haya combustión, resultando la extinción del fuego.

Para que un incendio se sostenga y propague, es necesario que exista un cuarto factor, que es LA REACCIÓN EN CADENA, que se produce entre el combustible y el oxígeno con ayuda del calor. El triángulo del fuego se altera al incluir en ella reacción en cadena formando el llamado tetraedro.

- Acciones durante el incendio que son asociadas a la reacción en cadena
- Reacción que continua fuera del área de flama
- Nuevos componentes vuelven a ser formados
- Átomos y radicales comienzan a ser liberados
- Se forman nuevos componentes
- Átomos, moléculas y radicales son liberados por el calor
- Nuevos componentes son creados por los radicales formados con otros átomos
- Átomos y radicales son fragmentados
- Área de reacción inicial, los vapores comienzan su formación
- Estructura molecular del combustible en regiones altas.

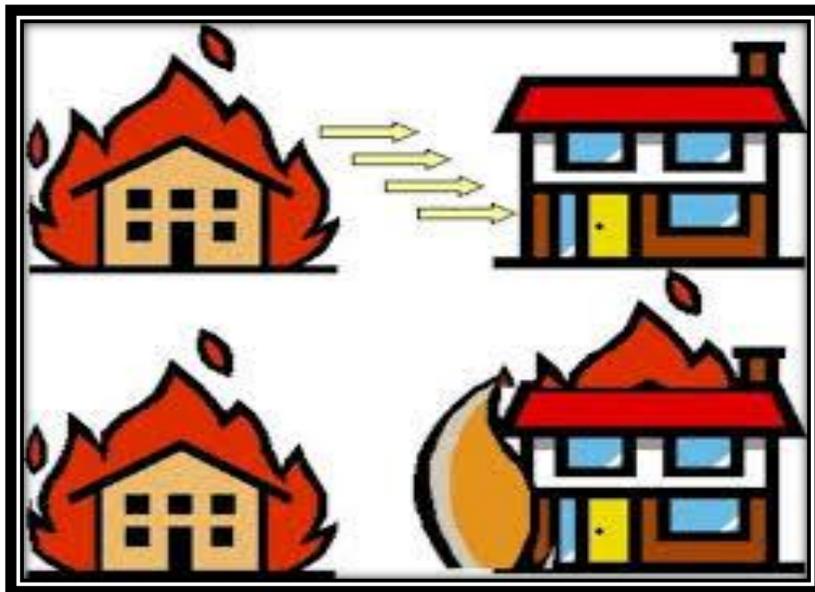
Cada reacción química de los elementos forma la creación de otra reacción subsecuente.

### 4.3 Pasos fundamentales de la propagación del fuego

#### La transferencia de Calor

El calor puede viajar a través de una edificación incendiada por uno o más de los tres fenómenos comúnmente como lo son: conducción, convección y radiación. Debido a que la existencia de calor dentro de una sustancia es causada por la acción de las moléculas, mientras mayor sea la actividad molecular, mayor será la intensidad de calor. Cierta número de leyes naturales de la física se encuentran involucrados en la transmisión del calor. Una de ellas es llamada la Ley del Flujo del Calor, que especifica que el calor tiene la tendencia de fluir desde una sustancia caliente a una sustancia fría, el más frío de los dos cuerpos en contacto absorberá calor hasta que ambos objetos estén a la misma temperatura. El tercer factor para que el fuego arda, es el oxígeno: para provocar la reacción en cadena y comenzar a arder, el fuego necesita oxígeno. El último factor para que el fuego arda es una fuente de reacción en cadena: cualquier instrumento que desencadene el fuego.

**Imagen 16.** Ejemplificación de la transferencia de calor

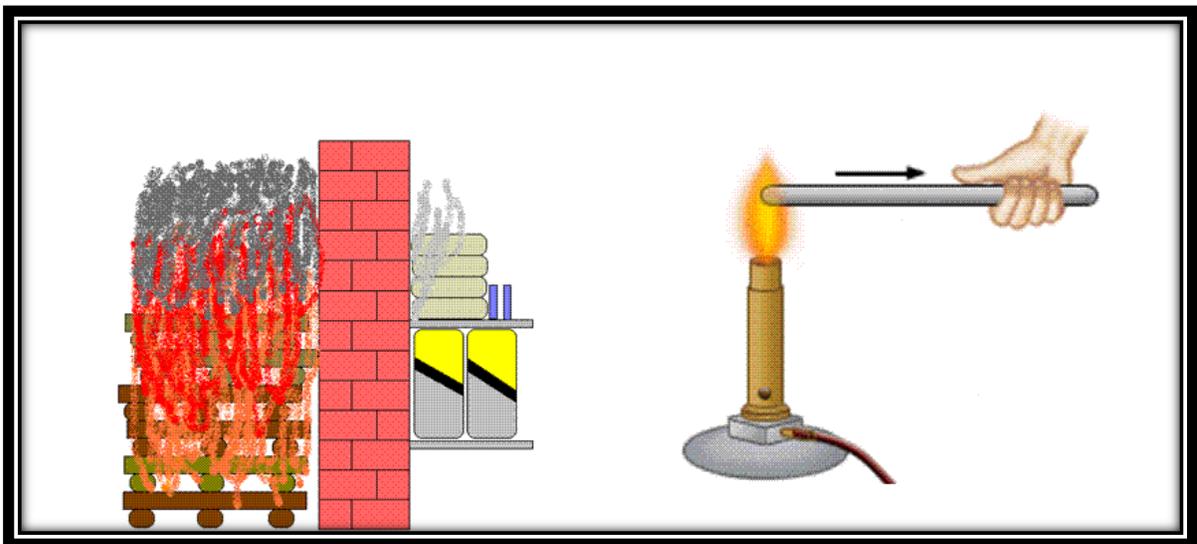


Fuente: <https://drisfrutalaisica.wordpress.com/primer-ciclo/calor-y-temperatura-2>

## Conducción

El calor puede ser conducido de un cuerpo a otro por contacto directo de dos cuerpos o por intermedio de un medio conductor. La cantidad de calor que será transmitida y su rango de transferencia dependerán de la conductividad del material a través del cual el calor está pasando. No todos los materiales tienen la misma conductividad de calor. El aluminio, el cobre y el acero son buenos conductores. Los materiales fibrosos, tales como tela y papel son deficientes conductores. Los líquidos y los gases son deficientes conductores de calor debido al movimiento de sus moléculas. El aire es también un conductor relativamente deficiente. Ciertos materiales sólidos cuando son divididos en fibras y embalados en capas constituyen buenos aislantes debido a que el material en sí mismo es un conductor deficiente y además existen ciertos espacios de aire dentro de las capas.

**Imagen 17.** Transmisión del calor a través de un sólido en contacto directo con otro sólido

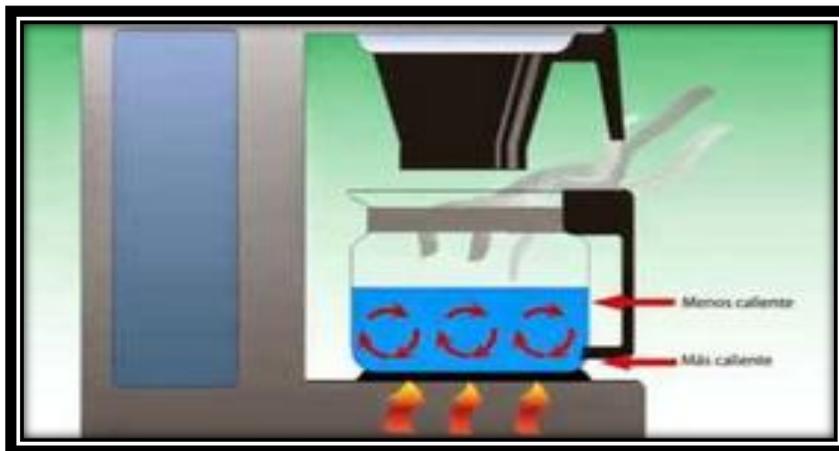


Fuente: <http://primertransferencia.blogspot.mx/g>

## Convección

La convección es la transferencia de calor debido al movimiento de aire o de líquido. Cuando el agua es calentada en un recipiente de vidrio, se puede observar el movimiento dentro del recipiente. Si se añade cierta cantidad de arena, el movimiento se hace más aparente. A medida que el agua es calentada, se expande y se hace ligera, produciendo el movimiento hacia arriba. De la misma manera, el aire se calienta cerca del radiador de vapor por conducción. A medida que el aire calentado se mueve hacia arriba, el aire frío toma su lugar en la parte inferior. Cuando los líquidos y gases son calentados, comienzan un movimiento dentro de ellos mismos. Este movimiento es diferente al movimiento molecular discutido en la conducción del calor y es conocido como transferencia de calor por convección. El aire caliente en una edificación se expandirá y elevará. Por esta razón, el fuego que se propaga por convección, lo hace mayormente en dirección ascendente, aunque las corrientes de aire pueden llevar calor en cualquier dirección. La propagación del incendio por pasillos, escaleras y ductos de ascensores, entre paredes, y a través de las fachadas son principalmente causadas por la convección de corrientes calientes y esto conlleva mayor influencia en cuanto a la posición de ataque del incendio y ventilación que se ha producido por la radiación y la conducción.

**Imagen 18.** Transferencia de calor por convección



Fuente: <http://primertransferencia.blogspot.mx/g>

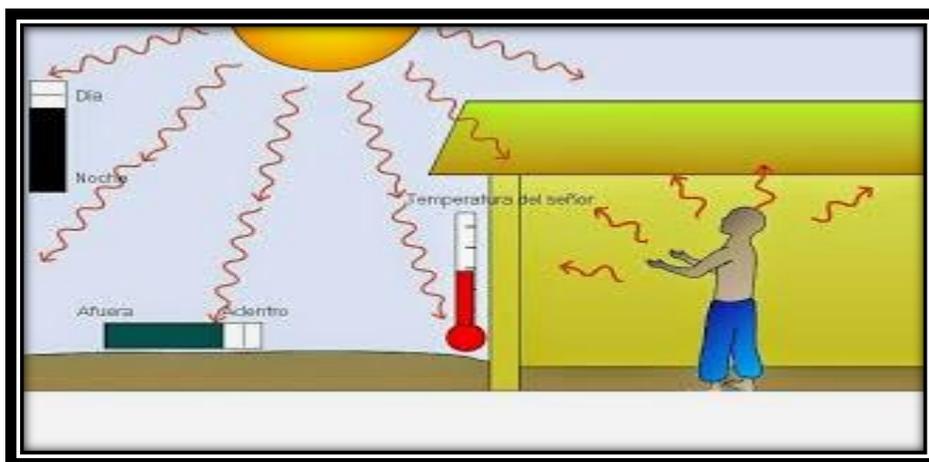
## Radiación

El calor del sol se siente tan pronto como aparece. Cuando el sol se oculta, la tierra comienza a enfriarse con una rapidez similar. Nosotros llevamos una sombrilla para protegernos del calor del sol.

Aunque el aire es un deficiente conductor, resulta obvio que el calor puede viajar donde la materia no existe.

Este fenómeno de transmisión del calor se conoce como radiación de las ondas de calor. Las ondas de luz y calor son similares en naturaleza, pero difieren en la longitud del ciclo. Las ondas de calor son más largas que las ondas de luz y son llamadas algunas veces rayos infrarrojos. El calor de radiación viajara a través del espacio hasta que alcanza un objeto opaco. A medida que el objeto es expuesto al calor por radiación, emitirá calor de radiación desde su superficie. El calor por oxidación es una de las mayores fuentes de proporción de incendios, y su importancia demanda atención inmediata en aquellos puntos donde la exposición a la radiación resulta severa.

**Imagen 19.** Transferencia de calor por radiación



Fuente: <http://primertransferencia.blogspot.mx/g>

## Origen de los incendios

El origen de los incendios puede ser muy variado y frecuente, por lo que para evitarlos, se pueden seguir las medidas de seguridad adoptadas en los centros de trabajo; pero ante todo se deberá establecer un plan de acción para evitarlo y, de forma, reducir el mínimo las pérdidas humanas y materiales.

Las causas principales del origen de los incendios son:

- Actos Inseguros
- Condiciones Inseguras

En un análisis reciente de más de 25,000 incendios notificados a la Factory Mutua Engineering Corporation en el curso de un decenio se obtuvo la siguiente información sobre las fuentes de ignición que los habían originado.

- Las fallas eléctricas resultaron ser la principal de las causas de incendio en establecimientos industriales, sobre todo los defectos en instalaciones y motores eléctricos, que en su mayor parte habían podido subsanarse con una conservación adecuada (23%)
- La causa siguiente resulto ser el vicio de fumar. Precisamente, la precaución más común contra el fuego es la regla “PROHIBIDO FUMAR”. En la práctica no siempre es respetada, porque algunas personas les resulta en extremo difícil no fumar durante las horas de un turno. (18%)
- Otra causa donde los incendios habían sido ocasionados por la fricción, casi siempre en máquinas, que por no ser objeto de una conservación adecuada, se recalentaban. (10%)
- El recalentamiento de líquidos y materiales inflamables. (8%)

- Hubo otras causas responsables en diferentes proporciones, de estos incendios: 7% habían sido ocasionados por superficies calientes, el 7% por llamas de quemadores de diversos tipos, el 5% por chispas provenientes de una combustión, el 4% por operaciones de corte y soldadura, el 3% por un acto deliberado, el 2% por materias en fusión, el 1% por reacciones químicas, el 1 % por descargas eléctricas estáticas, el 1% por el rayo y el 1% restante por varias causas.

El fuego ha sido clasificado, dichas clasificaciones permiten identificarlos y asumir las medidas de prevención y combate más adecuadas.

#### **4.4 Clasificación de los incendios**

El estado de la materia combustible que interviene en un incendio permite establecer una clasificación en tres tipos, de características notablemente distintas:

- Incendio de un gas
- Incendio de un líquido
- Incendio de un sólido

Por otra parte cada uno de estos incendios puede englobar subtipos diferentes.

La anterior clasificación puede ser quizá la más genérica en cuanto a los distintos tipos de incendio pero no la única. Los incendios también se pueden clasificar por su origen:

- Incendios forestales
- Incendios domésticos
- Incendios Industriales

### **Incendios forestales**

Es evidente que los incendios forestales son de un tipo de incendio de sólido en el que el combustible es la masa forestal de un bosque como lo son: hojarasca, matorrales, árboles y pasto.

### **Incendios domésticos**

En el caso de los incendios domésticos, la mayoría es también un incendio sólido, porque este también es el tipo principal de combustible que se encuentra en el hogar, aunque también puedan darse casos de incendios de líquidos o gases.

### **Incendio Industrial**

En el caso de los incendios industriales es quizá el que ofrece mayor variabilidad. En la industria se pueden encontrar indistintamente los tres tipos de combustibles – sólidos, líquido, gas- , aunque posiblemente los dos últimos son con más frecuencia causa de incendios.

De los distintos accidentes que pueden ocurrir en una industria, el incendio, es en términos generales, el que tiene un radio de acción más reducido. No obstante, sus efectos pueden ser terribles, ya que la radiación térmica puede afectar otras zonas de la planta y generar nuevos accidentes (explosiones, fugas). Además, el humo puede complicar notablemente la actuación de los equipos de intervención, sometiéndolos a peligros adicionales (poca visibilidad, intoxicación)

Es importante subrayar que, a menudo, el incendio y la explosión se producen simultáneamente. Esto significa que las instalaciones de protección deben de estar especialmente diseñadas para soportar ambas contingencias. En general, la combinación más frecuente es la explosión seguida del incendio, como ocurrió en el accidente en la Ciudad de México en 1984 (Explosión e incendio, de un parque de almacenamiento de GLP, con 450 muertos), aunque también sobres las fuentes de ignición que los habían originado.

Otra clasificación de los incendios es según su grado de peligro:

- Conato.- Es un fuego que se inicia y puede ser controlado sin mayores dificultades, no representa gran peligro si se le maneja a tiempo mediante el uso de extintores portátiles, acción que puede ser realizada aun sin personal especializado.
- Incendio Parcial.- Es un fuego que abarca parcialmente una instalación o un área geográficamente determinada, tiene la posibilidad de salir de control y causar víctimas o mayores daños, los extintores portátiles frecuentemente son útiles para sofocar estos incendios y se requiere la participación de personal especialmente capacitado y equipado.
- Incendio Total.- Es un incendio completamente fuera de control y de alta destructividad, afecta a toda una instalación o área difícil de combatir directamente, en consecuencia debe de protegerse vidas y bienes alrededores, e incluso evacuar la zona.

## Clasificación de fuego.

Según el comportamiento de los diversos materiales combustibles, se ha normalizado su agrupación en las siguientes clases de fuego:

**Fuego de clase A:** Son aquellos que se producen en materias combustibles comunes sólidas, como madera, papeles, cartones, textiles, plásticos, etc. Cuando estos materiales se queman, dejan residuos en forma de brasas o cenizas.

El símbolo que se usa es la letra A, en color blanco, sobre un triángulo con fondo verde.

**Imagen 20.** Símbolo del fuego tipo A



Fuente: <http://mazecashopping.com/tipos-y-clases-de-fuegos/>

**Fuego de clase B:** Son los que se producen en líquidos combustibles inflamables, como petróleo, gasolina, pinturas, etc. También se incluyen en este grupo algunas grasas utilizadas en la lubricación de máquinas. Estos fuegos, a diferencia de los anteriores, no dejan residuos al quemarse.

Su símbolo es una letra B, en color blanco, sobre un cuadrado con fondo rojo.

**Imagen 21.** Símbolo del fuego tipo B



Fuente: <http://mazecashopping.com/tipos-y-clases-de-fuegos/>

**Fuego de clase C:** Son los que comúnmente identificamos como "fuegos eléctricos". En forma más precisa, son aquellos que se producen en "equipos o instalaciones bajo carga eléctrica", es decir, que se encuentran energizados.

Su símbolo es la letra C, en color blanco, sobre un círculo con fondo azul.

**Imagen 22.** Símbolo del fuego tipo C



Fuente: <http://mazecashopping.com/tipos-y-clases-de-fuegos/>

**Fuego de clase D:** Son los que se producen en polvos o virutas de aleaciones de metales livianos como aluminio, magnesio, etc.

Su símbolo es la letra D, de color blanco, en una estrella con fondo amarillo.

**Imagen 23.** Símbolo del fuego tipo D



Fuente: <http://mazecashopping.com/tipos-y-clases-de-fuegos/>

**Fuego de clase K:** Son los que se producen a base de aceites vegetales o grasas animales.

Su símbolo es la letra K, de color blanco, en un rombo con fondo gris.

**Imagen 24.** Símbolo del fuego tipo D



Fuente: <http://mazecashopping.com/tipos-y-clases-de-fuegos/>

El incendio tipo A, su origen y su principal combustible son objetos o materiales sólidos, en nuestro caso los materiales sólidos podría ser toda la materia prima, producto terminado, tarimas y basura o desperdicio textil.

El incendio tipo C, son los que se producen en "equipos o instalaciones bajo carga eléctrica", es decir, que se encuentran energizados, nuestras máquinas tejedoras su principal fuente de energía es la electricidad y cabe mencionar que en un salón de producción se encuentran 60 máquinas de estas y por ende el lugar más vulnerable para poder producirse un incendio tipo C es en el salón de producción o en la subestación eléctrica.

## **Etapas en el desarrollo del incendio**

No todos los incendios se desarrollan de la misma forma, aunque todos pueden pasar por cuatro etapas de desarrollo, si no se interrumpe a tiempo. Para detener a tiempo cualquier incendio que se desarrolle cerca de nosotros es importante saber esta información.

**Etapa incipiente:** Se caracteriza porque no hay llamas, hay poco humo, la temperatura es baja; se genera gran cantidad de partículas de combustión. Estas partículas son invisibles y se comportan como gases, subiéndose hacia el techo. Esta etapa puede durar días, semanas y años (un árbol de Sequía en California, en cuyo tronco una persona echó un cigarrillo prendido, estuvo en esta etapa durante tres años).

**Etapa latente:** Aún no hay llama o calor significativo; comienza a aumentar la cantidad de partículas hasta hacerse visibles; ahora las partículas se llaman humo. La duración de esta etapa también es variable.

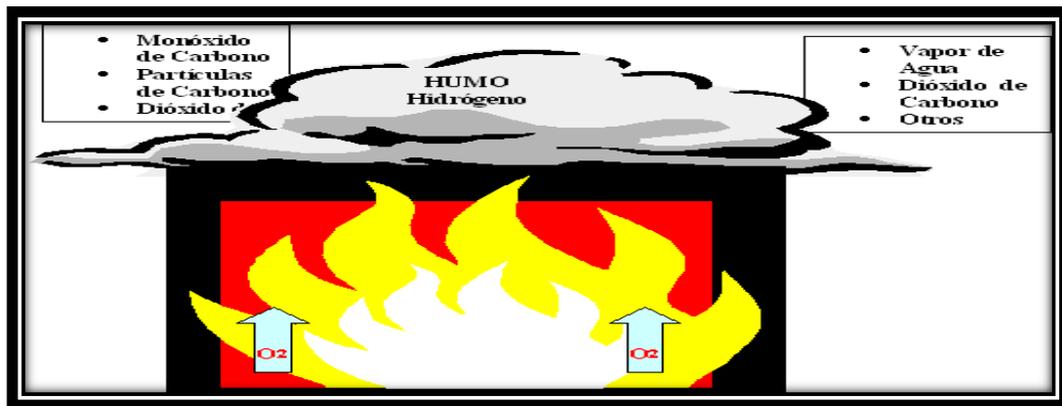
**Etapa de llama:** Según se desarrolla el incendio, se alcanza el punto de ignición y comienzan las llamas. Baja la cantidad de humo y aumenta el calor. Su duración puede variar, pero generalmente se desarrolla la cuarta etapa en cuestión de segundos.

**Etapa de calor:** En esta etapa se genera gran cantidad de calor, llamas, humo y gases tóxicos.

## Productos de la combustión

Cuando un material (combustible) se enciende, el mismo experimenta un cambio químico. Ninguno de los elementos que constituyen el material son destruidos en el proceso, pero toda la materia es transformada en otra forma o estado. Aun cuando se encuentren dispersos, los productos de la combustión son iguales en peso y volumen a aquellas de combustible de la combustión. Cuando un combustible se incendia se generan cuatro productos de combustión: gases, llama, calor y humo.

Imagen 25. Combustión



Fuente: <http://gasatv.blogspot.mx/2012/07/la-combustion-es-una-reaccion-quimica>

Un combustible incendiando genera nuevos y numerosos productos de combustión. El calor es una forma de energía que es medida en grados de temperatura para significar su intensidad. En este sentido, el calor es el producto de la combustión responsable por la propagación del incendio. En sentido fisiológico, es el causante directo de las quemaduras y otras formas de lesiones personales. Las lesiones causadas por el calor incluyen la deshidratación, agotamiento, y lesiones a las vías respiratorias, además de las quemaduras.

La llama es lo visible, el cuerpo luminoso de un gas en combustión. Cuando un gas en combustión se combina con la adecuada cantidad de oxígeno, la llama se hace más caliente y menos luminosa. Esta pérdida de luminosidad se debe a la completa combustión del carbón. Por estas razones, la llama es considerada como producto de la combustión. El calor, el humo y el gas sin embargo, pueden generar cierto tipo de incendios latentes sin la evidencia de llama.

El humo encontrado en la mayoría de los incendios consiste en una mezcla de oxígeno, nitrógeno, bióxido de carbono, monóxido de carbono, diminutas partículas de carbón y productos derivados que han sido liberados de los materiales involucrados.

Algunos materiales emiten más humo que otros. Los combustibles incluidos por lo general generan un denso humo negro. Los aceites, pinturas, barnices, melazas, azúcar, gomas, azufre y muchos plásticos también emiten por lo general grandes cantidades de humo negro.

#### **4.5 Métodos de extinción de incendios**

Sabemos que para que se produzca un fuego es necesaria la coincidencia en un mismo tiempo y espacio de los cuatro elementos que componen el llamado “tetraedro del fuego”: combustible, comburente, calor y reacción en cadena. En consecuencia, el mecanismo de la extinción consistirá en suprimir uno o varios de estos factores.

Según el factor eliminado, el método de extinción recibirá el nombre de:

- Eliminación del combustible.
- Directa cuando se retiran los combustibles o se interrumpe el flujo de los mismos (en caso de líquidos o gases).
- Indirecta cuando se dificulta la propagación del fuego refrigerando otros combustibles cercanos o interponiendo elementos incombustibles.

- Sofocación o eliminación del comburente. Se consigue recubriendo el combustible para impedir su contacto con el aire, impidiendo la ventilación de la zona incendiada, utilizando gases inertes o proyectando agua pulverizada que, al convertirse en vapor, desplaza el oxígeno del aire.
- Enfriamiento o eliminación del calor, utilizando algún producto que, como el agua, absorba el calor del combustible incendiado.  
Agua: Es el Agente Extintor más antiguo, conocido, utilizado y barato, de una gran efectividad, pero peligroso y contraproducente, a veces, con el avance de las nuevas tecnologías. Es el Agente Extintor que tiene más capacidad para absorber calor y al evaporarse y aumentar su volumen diluye la combinación aire-gas que mantiene la combustión.
- Inhibición o interrupción de la reacción en cadena, proyectando sobre la llama un producto químico capaz de combinarse con los radicales libres producidos por la descomposición del combustible ardiendo, para impedir su reacción con el oxígeno. Así pues, Agente Extintor, es aquel producto químico, que aplicado al incendio, es capaz de extinguirlo, actuando sobre alguno o varios de los componentes del Tetraedro del Fuego. Si bien hay que puntualizar que ningún Agente Extintor actúa sobre uno sólo de los componentes del fuego, aunque el efecto sobre uno de ellos sea más patente que sobre los demás.

## **Productos para la extinción**

Agentes para combatir el fuego.

Son variados los agentes extintores utilizados en los equipos portátiles, por lo cual, resulta también variado el grado de efectividad de cada uno de ellos y las limitaciones en cuanto a su aplicabilidad. Se pueden clasificar en:

### **Agua:**

Por su abundancia resulta el más común en las operaciones de extinción de incendios. Su acción extintora está fundamentada en el enfriamiento de la materia en combustión. Se aplica bajo la forma de un chorro a presión, o también como un rocío muy fino sobre toda la superficie encendida. Es bien, en grandes cantidades arrojadas a través de mangueras o rociadores sobre cantidades de aceite relativamente pequeñas [9].

Este agente extinguidor sólo puede ser aplicado en los fuegos clase "A", y en algunos casos en fuegos clase "B", como los incendios de petróleo, donde se debe aplicar en la forma descrita. Nunca deben usarse en los fuegos clase "C", y menos aún en los fuegos clase "D".

### **Espuma:**

La espuma se puede producir mezclando una solución de sulfato de aluminio con otra de bicarbonato de Sodio y agregándole un estabilizador. En los equipos portátiles la espuma es producida por la reacción de las dos soluciones señaladas, originándose una presión interna como consecuencia de la generación de gas carbónico, capaz de impeler la espuma a una distancia de siete metros.

La espuma eliminará el oxígeno al formar una capa que impide el paso del aire, y además, enfría un poco. Se aplica en forma de una capa que cubra la superficie del líquido en combustión. Sin embargo, en muchos casos, los vapores que se desprenden de las sustancias en combustión atraviesan la capa de espuma, y si su concentración es suficiente, arderán encima de ella.

Es especialmente útil en la extinción de los fuegos clase B, y en los que el efecto de sofocación del agente extinguidor es de gran importancia. Ciertos solventes (alcoholes, acetona, etc.) deshacen la espuma, por lo que no es conveniente emplearla en incendios de estas sustancias. Por ser conductora de electricidad nunca debe emplearse en fuegos clase C. También está contraindicada para los fuegos clase D.

### **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):**

Este gas puede almacenarse bajo presión en los extintores portátiles y descargarse a través de una boquilla especial en el sitio donde se necesita. La característica extinguidora del gas carbónico, es su efecto de sofocación acompañado de un ligero enfriamiento. No debe usarse en áreas cerradas o de escasa ventilación, ya que el usuario puede ser objeto de asfixia mecánica por insuficiencia de oxígeno, es adecuado para fuegos clase B y clase C. No es adecuado para las otras clases de fuego.

### **Polvo Químico Seco (PQS):**

Lo constituyen mezclas incombustibles de productos finamente pulverizados, tales como Carbonatos de Sodio, Bicarbonato de Sodio, Sulfato de Sodio, Silicato de Sodio, Bentonita, etc. Actúa por ahogamiento ya que se aplica procurando formar una capa sobre la materia en combustión.

En los equipos portátiles este agente extinguidor es expulsado por la presión liberada por una cápsula de nitrógeno, ubicada en el interior del extintor y la cual es rota en el momento de su uso.

De acuerdo a la composición de la mezcla, el polvo químico es adecuado para los fuegos clase A, B, y C. No es adecuado para los fuegos clase D.

## **CAPITULO 5. DISEÑO, ESTRATEGIAS Y RESULTADOS ACORDE A LA IMPLEMENTACION DE LA NORMA MEXICANA NOM-002-STPS-2010**

### **5.1 Reubicación de extintores**

La primera acción correctiva que se realizó dentro de la empresa fue la reubicación y la instalación de extintores ya que en su mayoría de ellos se encontraban con las siguientes anomalías (ver fotografía 6):

- Ubicación errónea
- Altura del extintor
- Visibilidad del extintor
- Falta de señalamiento
- Plano inexistente de extintores
- Falta de extintores
- Extintores mal ubicados acorde al tipo de fuego
- Obstrucción del extintor

### Fotografía 6. Anomalía en ubicación de extintores



Fuente propia

Se realiza el levantamiento de esta información y con la ayuda de la norma mexicana NOM-002-STPS-2010 nos indica los siguientes lineamientos que se deben cumplir.

#### Colocación de los extintores:

- En lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos
- Al menos uno por cada 300 m<sup>2</sup> de superficie o fracción, si el grado de riesgo es ordinario
- Al menos uno por cada 200 m<sup>2</sup> de superficie o fracción, si el grado de riesgo es alto; Con base en las distancias máximas de recorrido por clase de fuego para acceder a ellos
- A una altura no mayor de 1.50 metros
- Protegidos de las condiciones ambientales

**Servicios de mantenimiento:**

- Ponerlos fuera de servicio, cuando presenten daño que afecte su operación
- Proporcionarles mantenimiento al menos una vez por año
- Reemplazarlos en su misma ubicación cuando se sometan a mantenimiento, por otros del mismo tipo y capacidad
- Proporcionarles la recarga después de su uso y, en su caso, como resultado del mantenimiento

Para asegurar dichos lineamientos se diseña e implementa una bitácora de revisión (ver imagen 26) que se tiene que aplicar al menos cada mes, en todas las instalaciones de la empresa. El diseño de la bitácora se realiza lo más apegada al cumplimiento de la norma mexicana NOM-002-STPS-2010 condiciones de seguridad - prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, pertenece a la categoría de seguridad.

Imagen 26. Bitácora revisión mensual de extintores

**OLIVE GIANT, S. A. DE C. V.**

**REVISIÓN MENSUAL DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS POR DEPARTAMENTO**

FECHA DE REVISIÓN: MARZO DEL 2016.

No.	TIP O	CAPACIDAD Kg	UBICACIÓN	¿Tiene SEÑALAMIENTO?	FECHA DE RECARGA	¿Tiene SELLO Y SEG?	¿BUQUILLA en buen estado?	¿ACCESO libre?	¿PRESION Correcta?	MEMORIAL MENSUAL	¿COLLA RIN VIBENT E?	¿TIENE BUEN ESTADO?	¿Hay DAÑOS FISICO S?	OBSERVACIONES
109	POIS	6	salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
108	POIS	6	salon 6	SI	sep-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
107	POIS	6	salon 6	SI	sep-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
106	POIS	6	salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
104	POIS	6	salon 6	SI	oct-16	sin sello	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
103	POIS	6	salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
130	POIS	34	salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	unidad movil
129	POIS	34	salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	unidad movil
125	POIS	9	salon 6	SI	mai-16	sin sello	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
123	POIS	9	salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
121	POIS	9	salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
120	POIS	9	salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
118	POIS	9	salon 6	SI	sep-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
116	POIS	9	salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
114	POIS	9	salon 6	SI	ene-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
113	POIS	9	salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	rotular señalamiento
112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No esta en su lugar
111	POIS	34	salon 6	SI	sep-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	unidad movil
110	POIS	34	salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	unidad movil
115	POIS	9	central salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
117	POIS	9	central salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
119	POIS	9	central salon 6	NO	oct-16	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	no hay base
122	POIS	9	central salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
124	POIS	9	central salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
126	POIS	9	central salon 6	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	
137	POIS	34	salon 7	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	unidad movil
138	POIS	6	salon 7	SI	oct-16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	

Fuente propia

Del mismo modo se realiza un Lay Out (ver imagen 28) con la reubicación exacta de cada extintor así como el rotulado acorde al tipo de extintor y el número de extintor la distancia que se tomó en cuenta de un extintor a otra fue de Al menos uno por cada 300 m2 de superficie o fracción, ya que el grado de riesgo es ordinario.

En el 85% de la planta se cuenta con extintores del tipo PQS (polvo químico seco) con una capacidad de 6 y 9 kg.

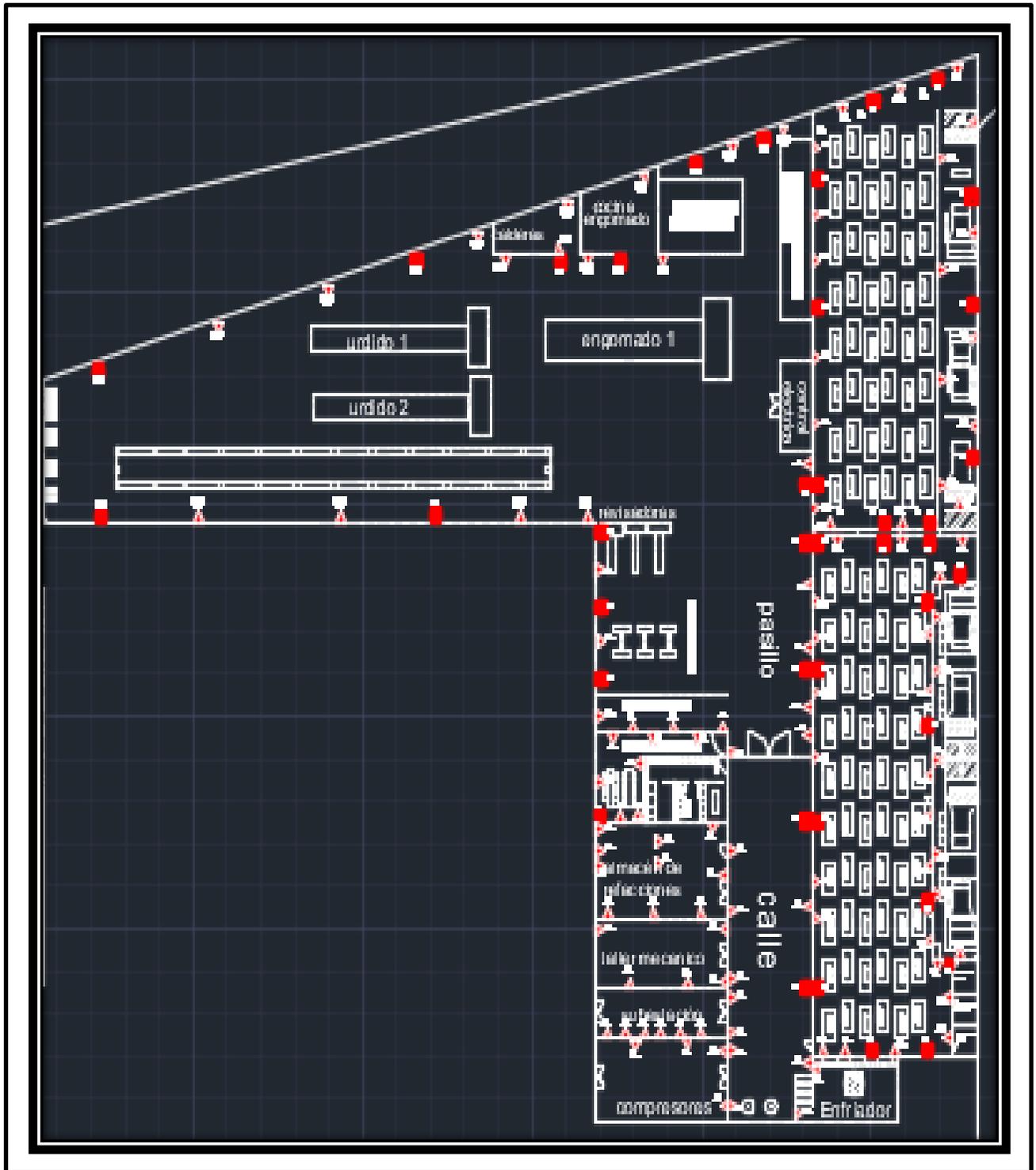
El otro 15% se cuentan con extintores del tipo CO2 (Bióxido de carbono) y estos se ubican únicamente en el área de subestaciones eléctricas donde se podría presentar incendios del tipo C (eléctricos).

**Imagen 27.**Extintor tipo PQS



Fuente propia

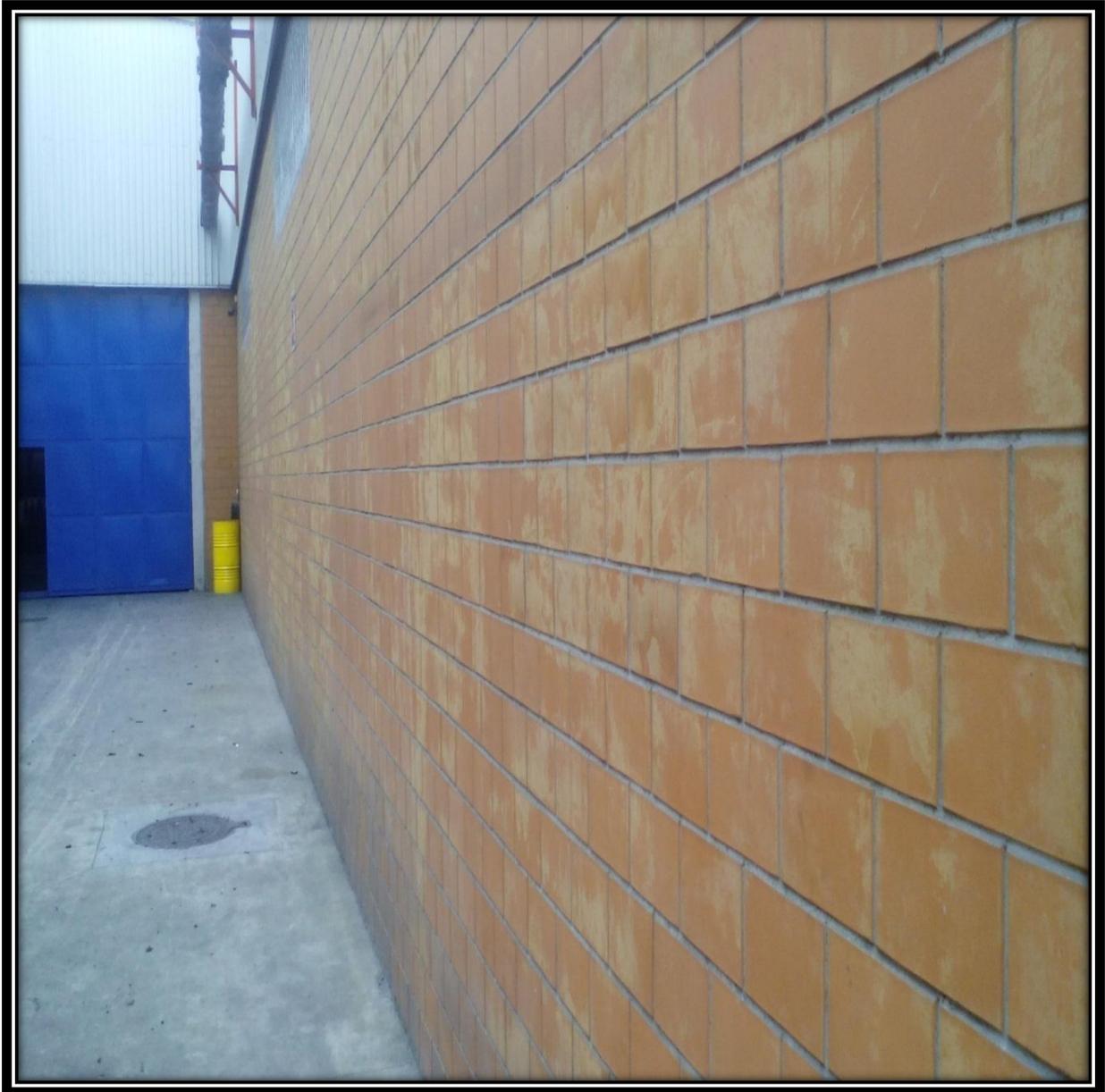
Imagen 28. Lay Out ubicación de extintores



Fuente propia

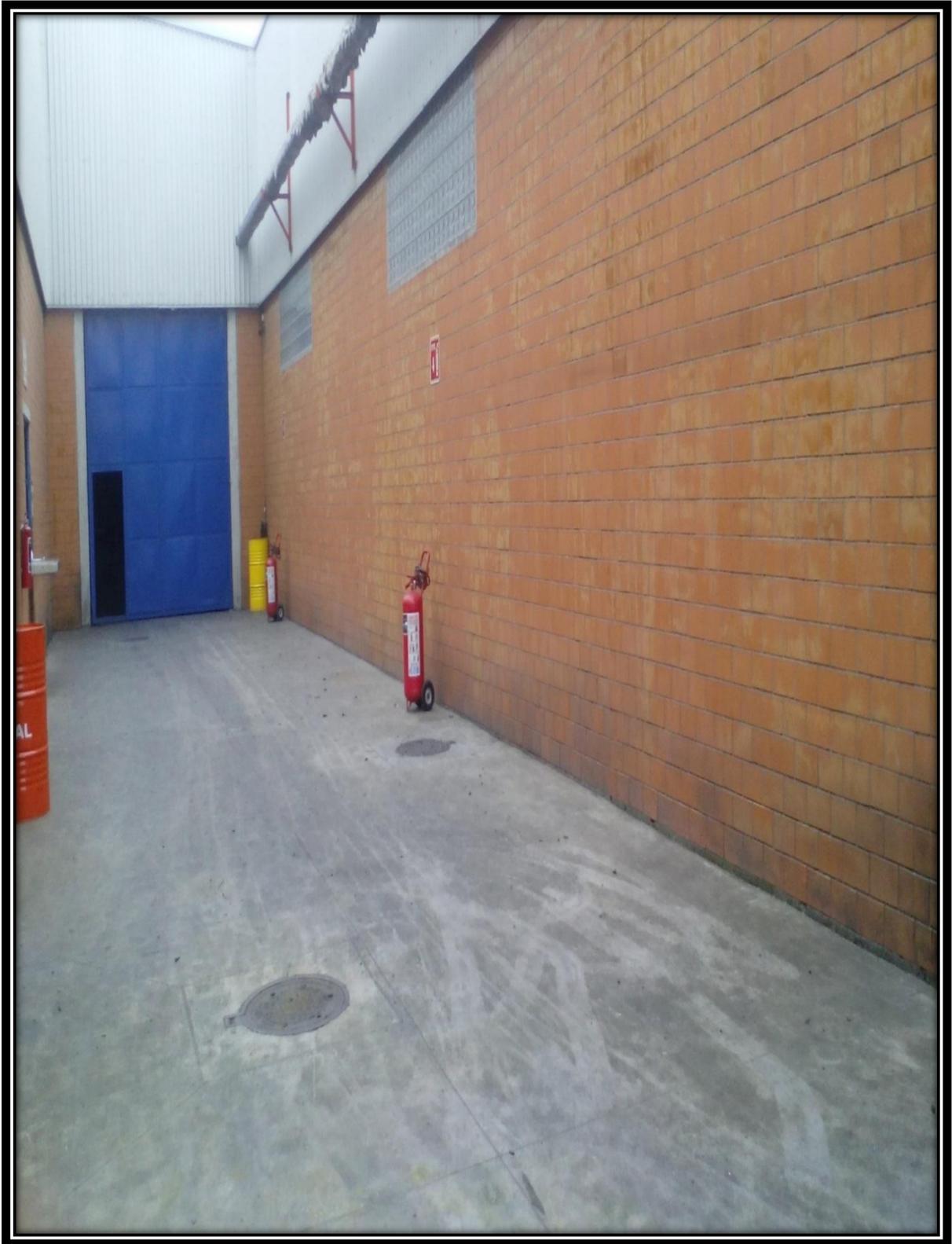
A continuación se muestran algunas fotografías donde se puede observar la colocación de extintores en áreas donde antes no se encontraban ubicados y al implementar la norma se colocan de manera eficiente.

**Fotografía 7.** Antes de la implementación



Fuente propia

**Fotografía 8.** Después de la implementación correspondiente a la (fotografía 7)



Fuente propia

**Fotografía 9.** Antes de la implementación



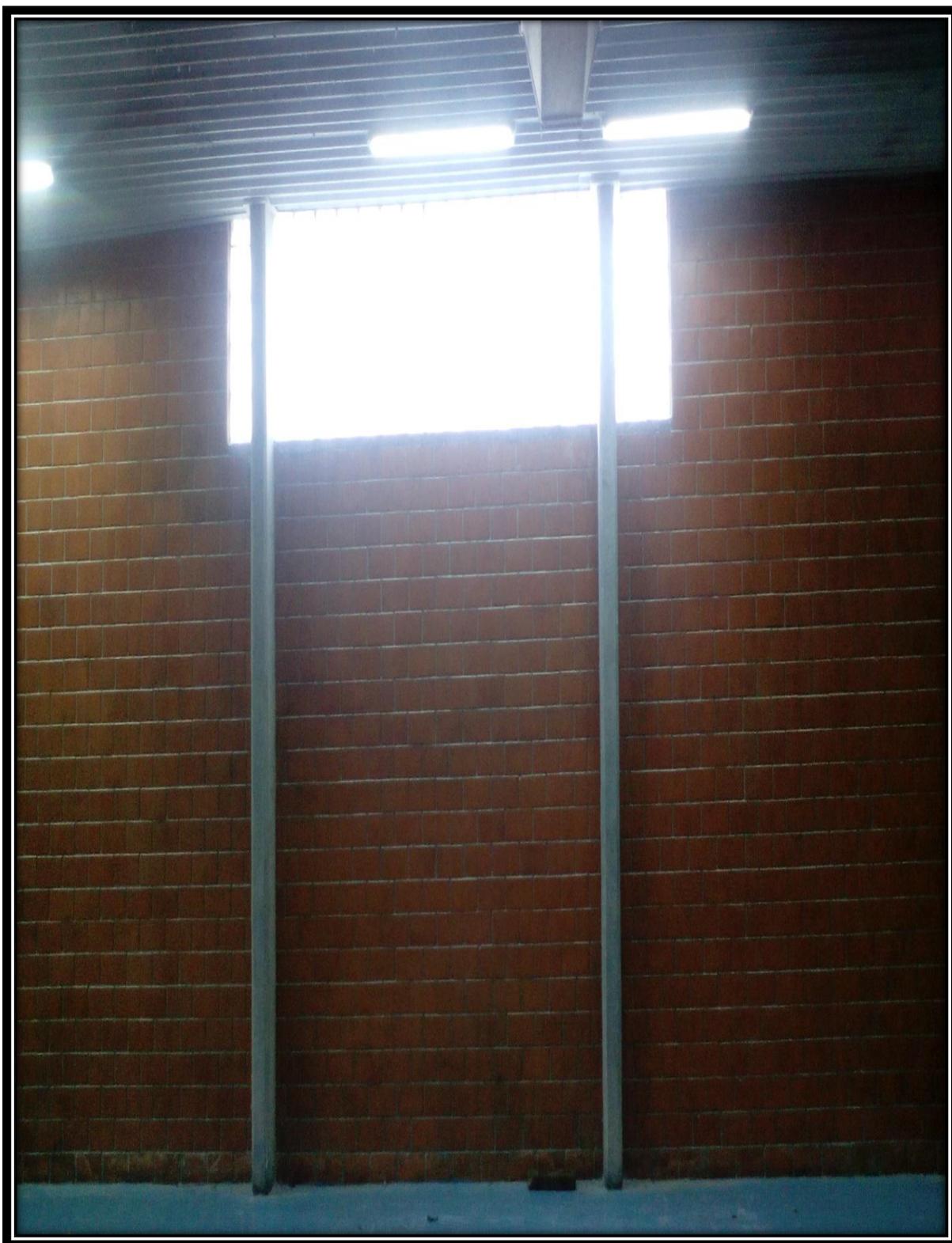
Fuente propia

**Fotografía 10.** Después de la implementación correspondiente a la (fotografía 9)



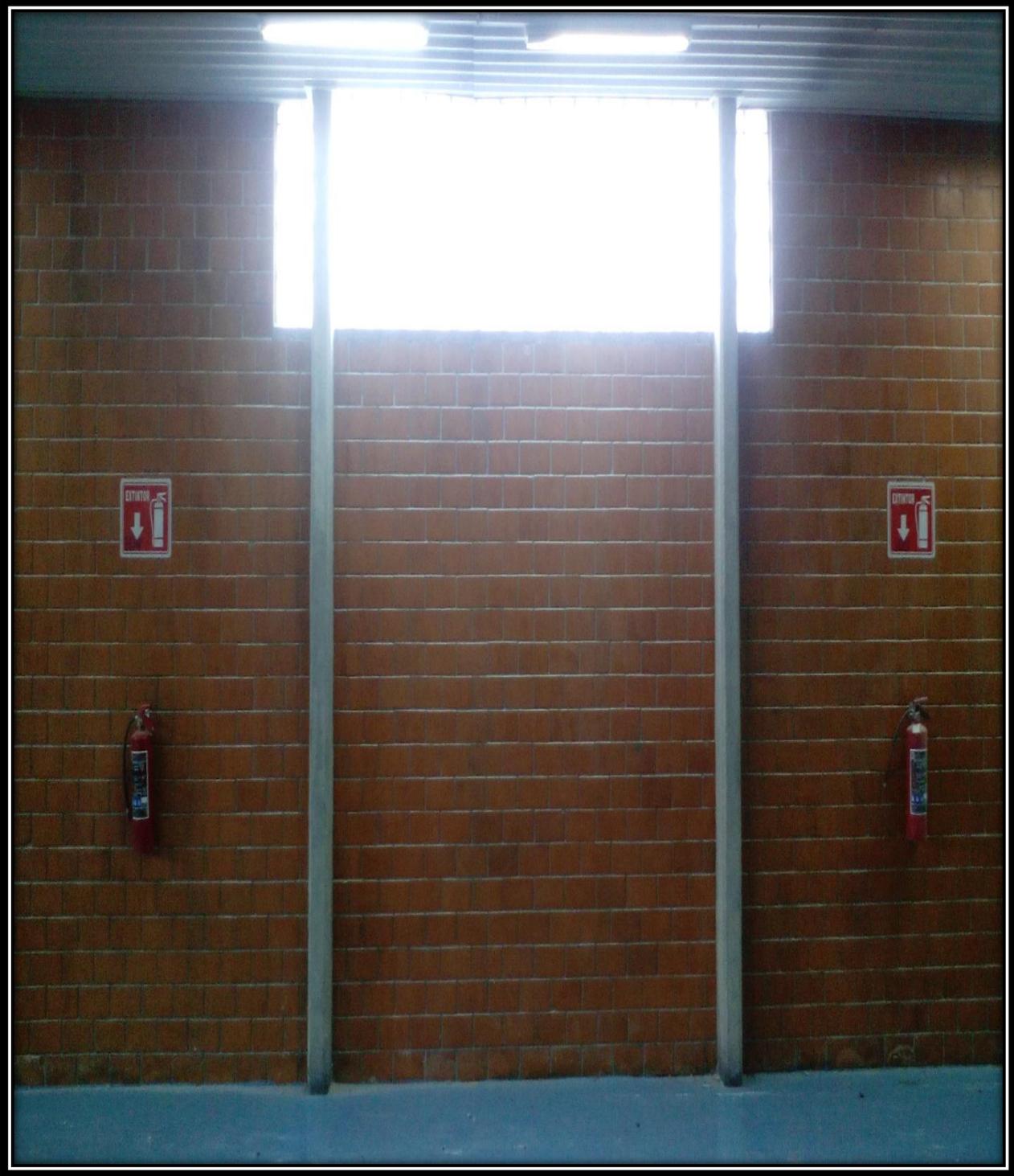
Fuente propia

**Fotografía 11.** Antes de la implementación



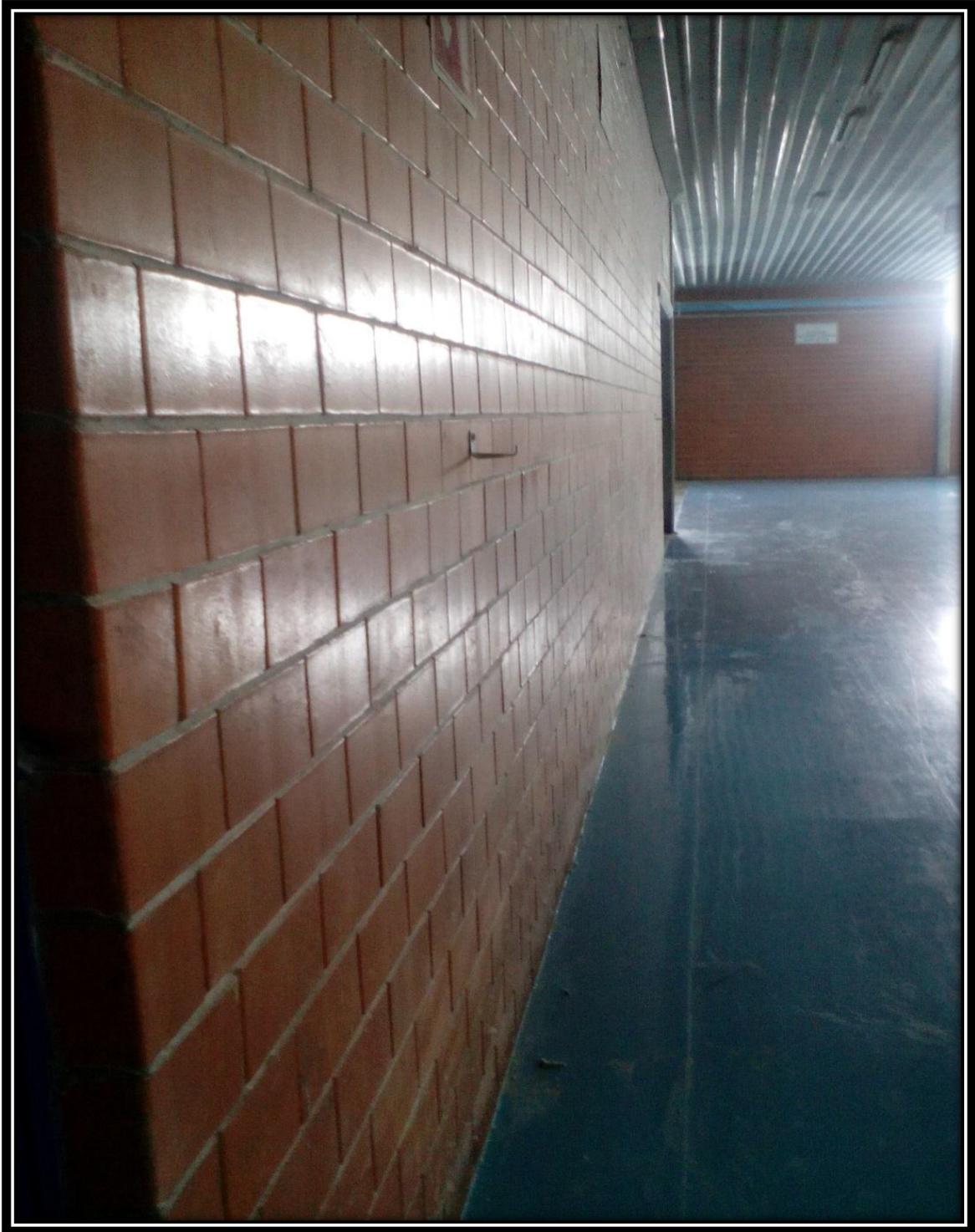
Fuente propia

Fotografía 12. Después de la implementación correspondiente a la (fotografía 11)



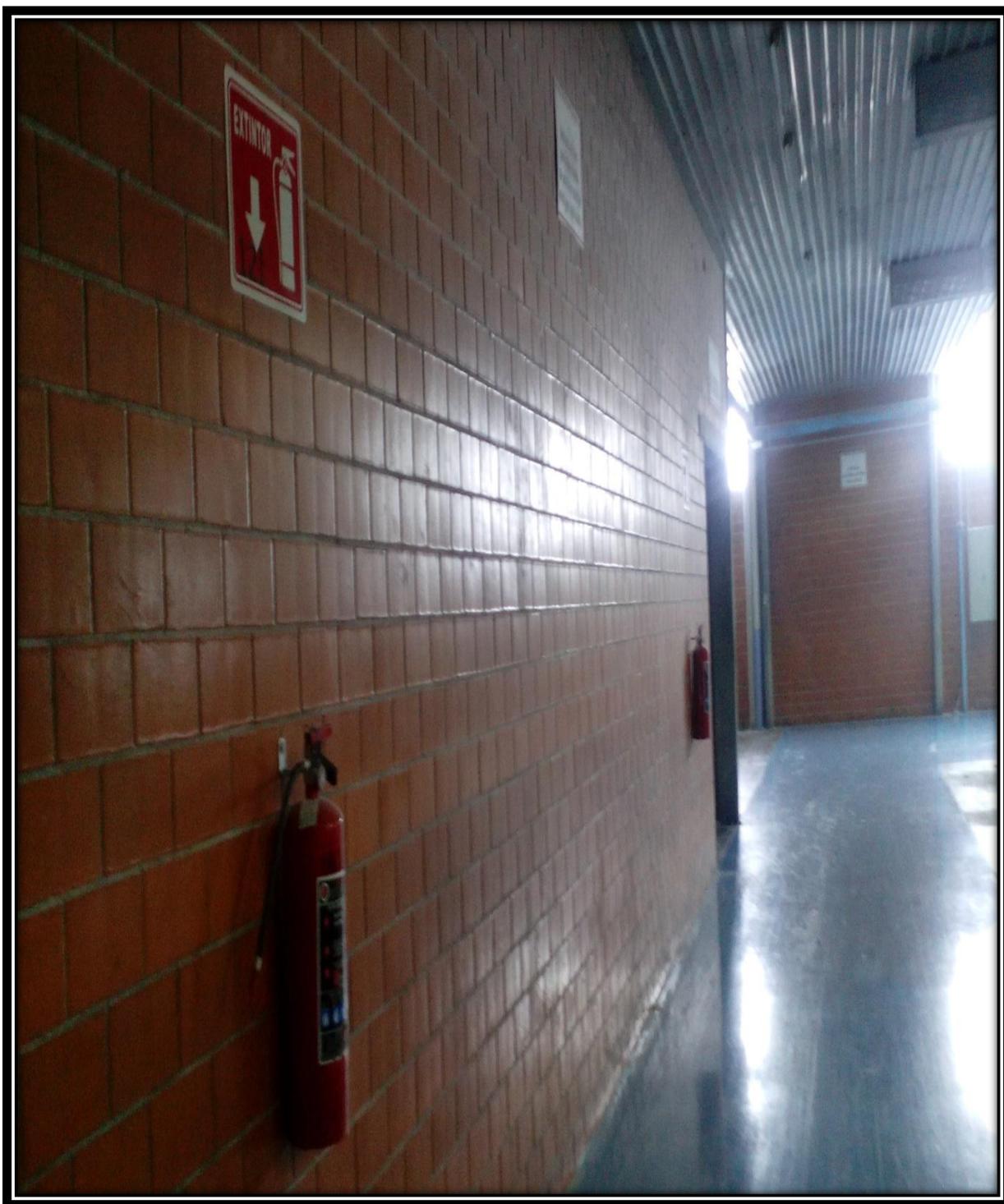
Fuente propia

**Fotografía 13.** Antes de la implementación



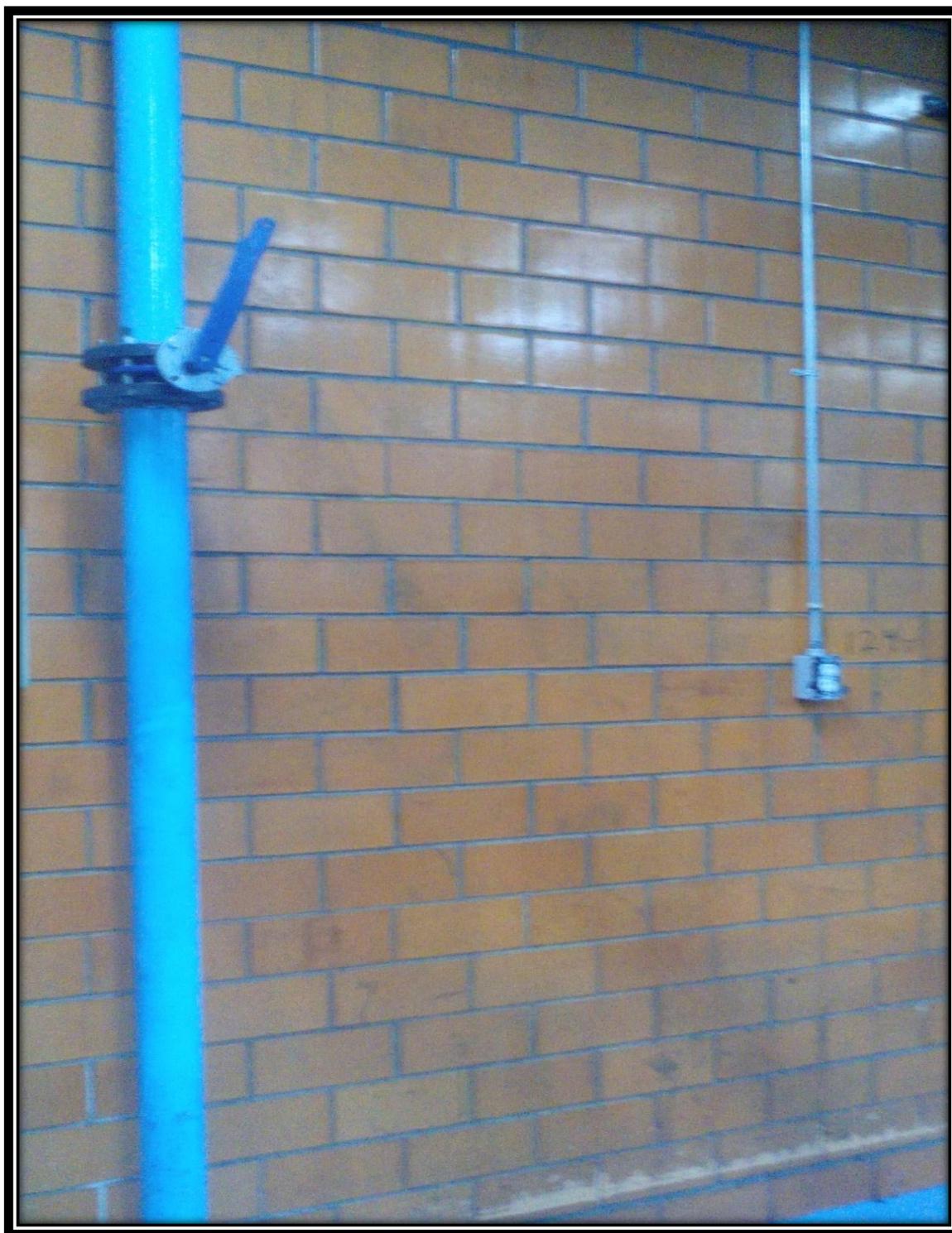
Fuente propia

**Fotografía 14.** Después de la implementación correspondiente a la (fotografía 13)



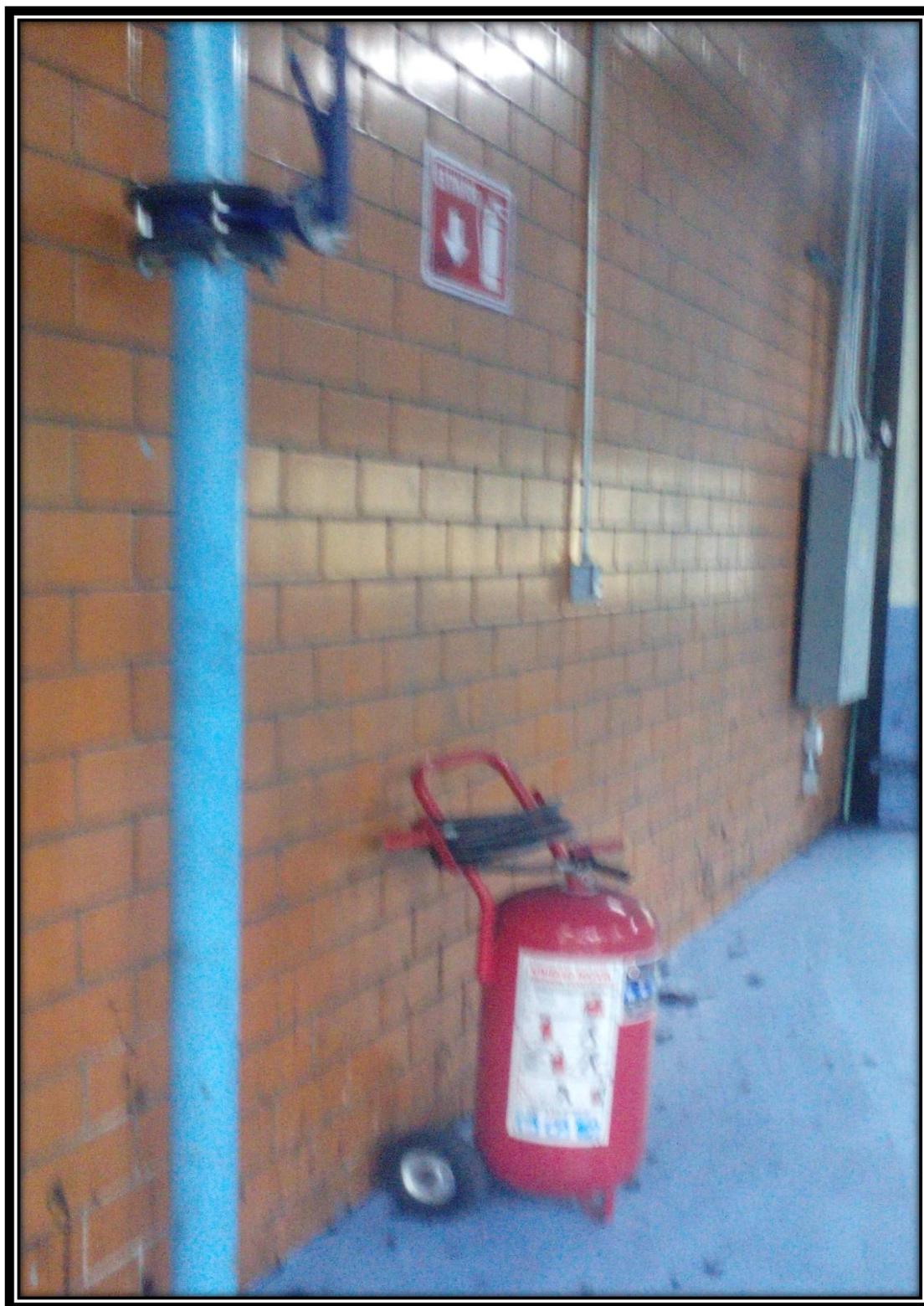
Fuente propia

**Fotografía 15.** Antes de la implementación



Fuente propia

**Fotografía 16.** Después de la implementación correspondiente a la (fotografía 15)



Fuente propia

## 5.2 Diseño de un sistema contra incendios

El diseño del sistema contra incendios consistió en base con lo que tenemos y lo que no dentro de la empresa ya con el levantamiento elaborado de las diferentes herramientas se propondrá las diferentes requisiciones necesarias, como lo podrían ser:

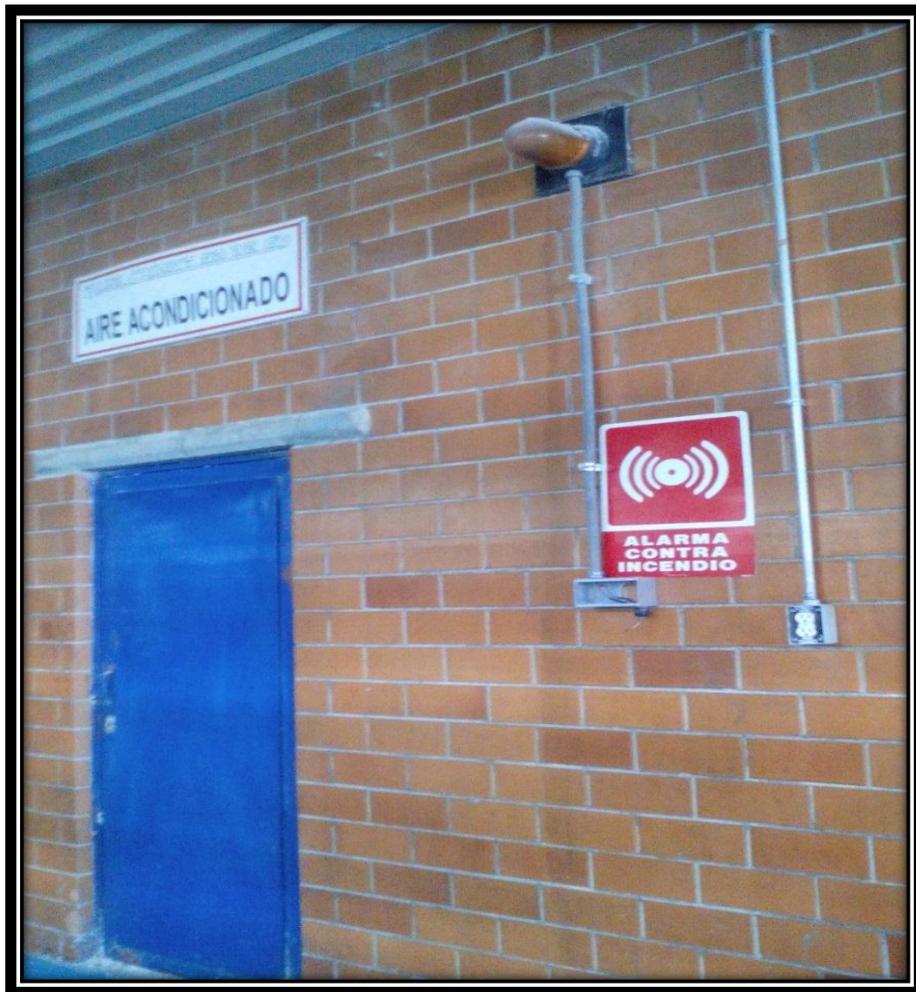
- Alarmas de emergencia para dar aviso al personal de los dos salones de producción para que al momento que se presente una emergencia todos puedan actuar de la mejor rápida y eficazmente para esto se propondrán alarmas visuales como lo pueden ser sirenas, no se opta por alarmas sonoras ya que el ruido dentro de los salones es excesivo y no podrían en su momento escuchar indicaciones de las brigadas.
- Detectores de humo los cuales estarán en sincronía con las alarmas para detectar un conato de incendio y actuar rápidamente.
- Equipo de protección personal para el combate contra incendios como lo son trajes de bomberos y herramientas que se puedan utilizar en dado caso que se pueda presentar un conato en los túneles que se encuentran por debajo de la maquinas donde sería difícil de atacar sin el equipo adecuado [5].
- Hidrantes la colocación de hidrantes es importante ya que nos ayuda a combatir rápidamente un conato de incendio, se realizará la propuesta pertinente y sobre todo la colocación de ellos.

Al igual se realizarán inspecciones mensuales de todo el equipo contra incendio existente dentro de la empresa esto para garantizar la funcionalidad óptima de todo el equipo.

## Alarmas contra incendios

Las alarmas contra incendios son esenciales y de gran importancia ya que son las responsables de avisar al personal de la presencia o inicio de un conato de incendio, se realizó de manera improvisada una alarma visual, una persona de la brigada será el responsable de activar tal alarma se colocaron 3 alarmas en la planta 1 alarma por salón de producción (salón 6 y 7) y en el área de pasillos, se toma la decisión de colocarlas en esos puntos ya que son las áreas más vulnerables de presentar un conato

**Fotografía 17.** Alarma visual contra incendio



Fuente propia

## Detectores de incendios

Los detectores de incendio se clasifican en:

- Detectores de humo
- Detectores de calor
- Detectores de gases de combustión
- Detectores de flama y otros tipos de detectores que identifican algún indicador de incendio.

En nuestro caso se realizó la requisición de detectores de humo iónicos que son los más eficientes por el tipo y el ambiente de trabajo que se presente en la planta.

Los detectores de humo más usados son los que utilizan los principios de ionización y/o foto electrónicos. Como regla general se recomienda instalar un detector por cada 80 metros cuadrados de techo, sin obstrucciones entre el contenido del área y el detector, y una separación máxima de 9 m entre los centros de detectores. Estas medidas pueden aumentarse o disminuirse dependiendo de la velocidad estimada de desarrollo del fuego [4].

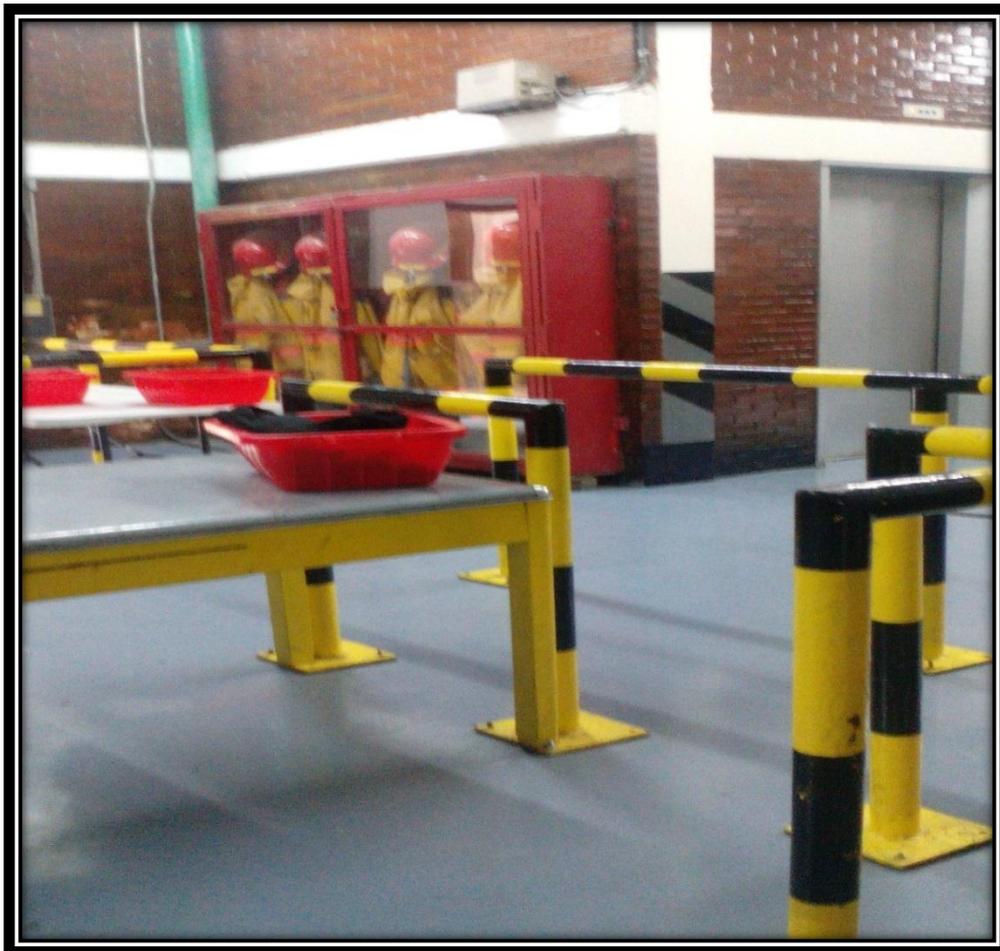
Un detector de humo es una alarma que detecta la presencia de humo en el aire y emite una señal acústica avisando del peligro de incendio. Atendiendo al método de detección que usan pueden ser de varios tipos:

- Detectores iónicos: Utilizados para la detección de gases y humos de combustión que no son visibles a simple vista.
- Detectores ópticos: Detectan los humos visibles mediante la absorción o difusión de la luz.

## Equipo de protección personal para integrantes de la brigada

El equipo de protección personal es de gran importancia en el momento de combatir un conato de incendio, la empresa ya contaba con 4 equipos (ver fotografía 18) de protección pero estos estaban mal ubicados ya que se encontraban en la entrada de personal y sobre todo obstruido por los barrotes, se hace la requisición de que se cambien de área a los salones de producción y así agilizar el tiempo de colocación del equipo en caso de un conato de incendio.

**Fotografía 18.** Equipo de protección personal contra incendios



Fuente propia

Se cuenta con el equipo necesario que nos indica la norma como lo es:

Chaquetón y pantalón:

- Textil exterior: auto extingible, no se funde
- Barrera de humedad: capa de polímero que impida que el agua y/o el vapor entren en contacto con la persona

Casco:

- Material exterior: dieléctrico de alta resistencia a impactos, a la temperatura y a la flama
- Suspensión
- Tafiote
- Protección a cuello y orejas por textil auto extingible
- Mecanismo de ajuste
- Pantalla de protección facial resistente al calor
- Sistema de retención de material resistente al calor y a la flama
- Cintas reflejantes

Botas de hule, contra:

- Calor y flama
- Descargas eléctricas (dieléctricas)
- Impacto y compresión (con casquillo)

Guantes, monja y tirantes del pantalón, contra:

- Calor y flama
- Exposición o contacto con sustancias químicas corrosiva
- Descargas eléctricas, de alta o baja tensión
- En su caso, baja temperatura

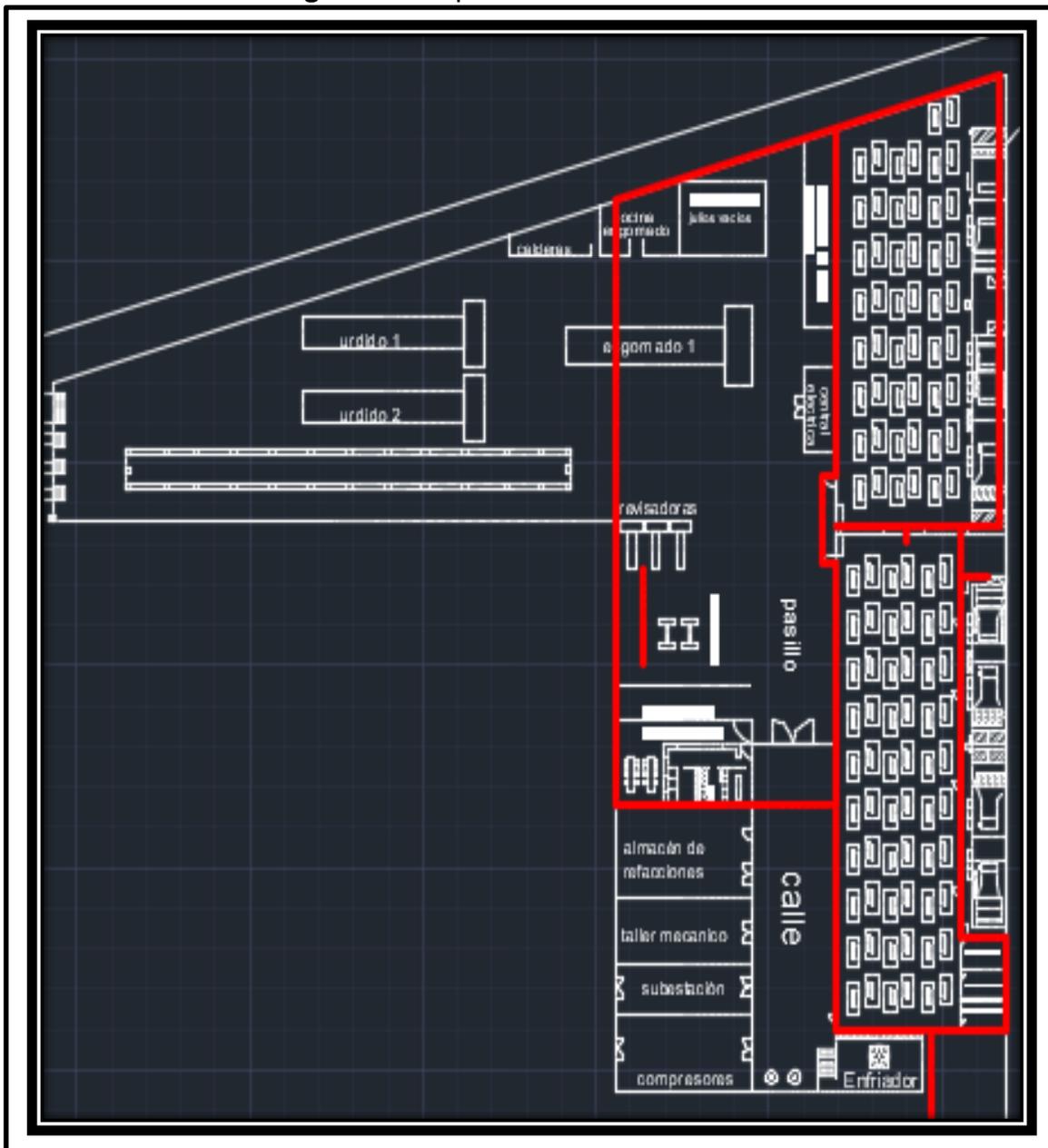
Equipo de apoyo general:

- Hacha pico, cuerdas, linterna, herramental en general para remoción de escombros, entre otros

## Hidrantes

No se cuenta con una red de hidrantes por lo cual se hace una propuesta con las siguientes características y del mismo modo se realiza el Lay Out (ver imagen de la propuesta).

Imagen 29. Propuesta red contra incendios



Fuente propia

Se recomienda lo siguiente:

- Ser de circuito cerrado o anillos, con válvulas de seccionamiento.
- Contar con una memoria de cálculo del sistema de red hidráulica contra incendio.
- Disponer de un suministro de agua exclusivo para el servicio contra incendios, independiente al que se utilice para servicios generales.
- Prever un abastecimiento de agua de al menos dos horas, a un flujo de 946 l/min, o definirse de acuerdo con los parámetros siguientes:
  - 1) El riesgo por proteger
  - 2) El área construida
  - 3) Una dotación de cinco litros por cada metro cuadrado de construcción
  - 4) Un almacenamiento mínimo de 20 metros cúbicos en la cisterna
- Tener un sistema de bombeo para impulsar el agua a través de toda la red de tubería instalada.
- Contar con un sistema de bombeo que tenga, como mínimo, dos fuentes de energía, que pueden ser eléctrica, diésel, tanque elevado, o una combinación de ellas, automatizadas y que mantengan la presión indicada en el inciso j) del presente numeral [4].
- Disponer de un sistema de bomba jockey para mantener una presión constante en toda la red hidráulica
- Tener una conexión siamesa accesible y visible para el servicio de bomberos, conectada a la red hidráulica y no a la cisterna o fuente de suministro de agua

- Contar con conexiones y accesorios que sean compatibles con el servicio de bomberos
- Mantener una presión mínima de 7 kg/cm<sup>2</sup> en toda la red. Esta condición deberá conservarse cuando el sistema esté funcionando, es decir, cuando estén abiertas un determinado número de mangueras o rociadores, según las especificaciones del fabricante o instalador [4].

### **Propuesta de un formato de acciones correctivas**

Las acciones correctivas son aplicables cuando existen no conformidades o que no se cumplan los procedimientos, a los manuales y a requisitos establecidos en la norma para esto se realizan auditorías internas y así realizar el levantamiento de información que cumpla y no cumpla con la norma. Para esto se realizó el diseño de un formato (ver imagen 30) que nos ayudara al levantamiento de no conformidades, en caso de existir no conformidades el responsable de la gestión y administración de la norma del departamento de seguridad e higiene debe investigar las causas que originaron el incumplimiento de los requisitos y las propuestas de mejora que se realizaran para garantizar que tales anomalías ya no se volverán a presentar en un futuro dichas acciones correctivas se tiene que indicar la fecha de compromiso en las que se implantaran las acciones correctivas, dicha información se debe registrar en el apartado 2.

Posteriormente el responsable de realizar la evaluación debe verificar que las acciones propuestas para eliminar el incumplimiento de requisitos de la norma se realizan y se cumplen en tiempo y forma registrando los resultados en la parte 3 del reporte de acciones correctivas tanto la evaluación como el encargado de realizar las mejoras se realizaran por personal del departamento de seguridad e higiene de la empresa.

**Imagen 30.** Formato reporte de acciones correctivas

**Formato**  
**Blue Giant S.A de C.V**  
Nombre del formato:  
Reporte de acciones correctivas

**Parte 1**

Fecha: \_\_\_\_\_ Area a la que se realizara la evaluación: \_\_\_\_\_  
Nombre de quien realiza la evaluación: \_\_\_\_\_  
Descripción de la no conformidad o incumplimiento \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Incumplimiento de:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Parte 2**

Causa de la no conformidad o incumplimiento:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Acción propuesta para eliminar la causa de la no conformidad o incumplimiento:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Fecha compromiso de cumplimiento: \_\_\_\_\_  
Nombre y cargo del responsable de realizar la acción correctiva:  
\_\_\_\_\_

**Parte 3**

Verificación de la implementación de acción correctiva:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del responsable de la gestión  
de administración de la norma

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del responsable  
de realizar la evaluación de la norma

Fuente propia.

### 5.3 Capacitación al personal en general

Se realizó un curso de capacitación para todo el personal en general en total se capacito a una plantilla de 100 trabajadores de los 5 turnos de manera obligatoria con la finalidad de que obtengan los conocimientos necesarios en caso de presentarse algún evento de conato de incendio, para esto se realizará una exposición de manera teórica y una simulación sin manipular fuego simplemente la descarga de extintores con la finalidad de que el trabajador se familiarice con el extintor en dicha capacitación se detallará:

**Fotografía 19.** Aviso curso de capacitación

**BLUE GIANT S A DE C V**

LISTA DE PARTICIPANTES DE TEJIDO EN CURSO DE:  
**Combate contra Incendios**  
**Fecha: Lunes 26 de Mayo de 2016**  
 Hora: 11:00 a.m.  
 Lugar: Sala de Juntas  
 Material: Cuaderno y lapiceros.

N. DE EMPLEADO	NOMBRE	PUESTO	DEPARTAMENTO
JEFE DE BRIGADA	SUPERVISOR DE TURNO		
1-838	SANTANA MARTINEZ JOVANY	OF. TEJEDOR "A"	GENERALES OMNI VI - VII
1-881	BENITO MONTIEL BLANCA ESTELA	OF. TEJEDOR "B"	GENERALES OMNI VI - VII
1-783	GARCIA PEREZ ADRIAN	OF. COMBUSTIVO "B"	GENERALES OMNI VI - VII
1-609	SOTO RODRIGUEZ EDUARDO	OF. COMBUSTIVO "A"	GENERALES OMNI VI - VII
1-648	PAULINO AGUILAR ROBERTO	REVISOR "A" (OF. MACH. B)	GENERALES OMNI VI - VII
1-395	CASTAÑEDA MENDOZA RAYMUNDO	CAP. ELECTRONICO	MITO ELECTRONICO
1-1217	VALLE ROSAS YONATAN	AYUDANTE GENERAL "A"	GENERALES OMNI VI - VII
1-1085	ALCANTARA ANGELES TONY JOVANY	AYUDANTE DE MAQUINA "A" (CAP. MITO)	MITO MECANICO
1-1385	GABRIEL VILLAGOMEZ ANTONIO	OF. MAQUINERO "B" (CAP. REPARO)	GENERALES OMNI VI - VII
1-1113	HERNANDEZ HERNANDEZ MIRIAM YAMIR	OF. MAQUINERO "A"	GENERALES OMNI VI - VII
1-900	SOTO MARTINEZ ADAN	OF. LUBRICADOR "A"	GENERALES OMNI VI - VII
1-3059	FLORES HERNANDEZ GERARDO	AYUDANTE DE MAQUINA "A"	GENERALES OMNI VI - VII

EL PERSONAL ANTES MENCIONADO DEBERA PRESENTARSE EN TIEMPO Y FORMA EN LA SALA DE JUNTAS PARA RECIBIR LA CAPACITACIÓN DEL CURSO COMBATE CONTRA INCENDIOS Y USO DE EXTINTOR.

**ES OBLIGATORIO**

Fuente propia

**Tipos de fuego:** Esta etapa consistirá en la explicación a grandes rasgos de los diferentes tipos de fuegos existentes y los que se pudieran presentar dentro de la empresa se explicó el origen y las técnicas de como extinguirlos.

**Imagen 31.** Tipos de fuegos

Agente extintor	Clases de fuego (UNE 23.010)			
	A (sólidos)	B (líquidos)	C (gases)	D (metales especiales)
Agua pulverizada	(2) XXX	X		
Agua chorro	(2) XX			
Polvo BC (convencional)		XXX	XX	
Polvo ABC (polivalente)	XX	XX	XX	
Polvo específico metales				XXX
Espuma física	(2) XX	XX		
Anhídrico carbónico	(1) X	X		
Hidrocarburos hidrogenados	(1) X	XX		

Fuente: MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (Mieres-Asturias)

**Orígenes de los conatos de incendio:** El principal origen de los conatos de incendio son debido a descuidos del factor humano el cual no presenta los cuidados y medidas pertinentes para evitar este tipo de escenarios, una de las principales causas de conatos dentro de una empresa es por falta de mantenimiento en las instalaciones eléctrica.

**Conocimiento y funcionamiento de los extintores:** La mayoría de los trabajadores no tenían el mínimo conocimiento de cómo se opera un extintor es importante que cuenten con tal conocimiento ya que el extintor es una herramienta muy importante para el combate de un conato de incendios, se les dio una amplia explicación de cómo se opera y el conocimiento de cada una de sus partes. También se realizó un manual para la empresa y a la disposición de cualquier trabajador que así lo requiera.

**Fotografía 20.** Inicio de capacitación



Fuente propia

**Fotografía 21.** Explicación partes del extintor



Fuente propia

Fotografía 22.Manipulación del extintor



Fuente propia

**Fotografía 23.** Atención a dudas y comentarios

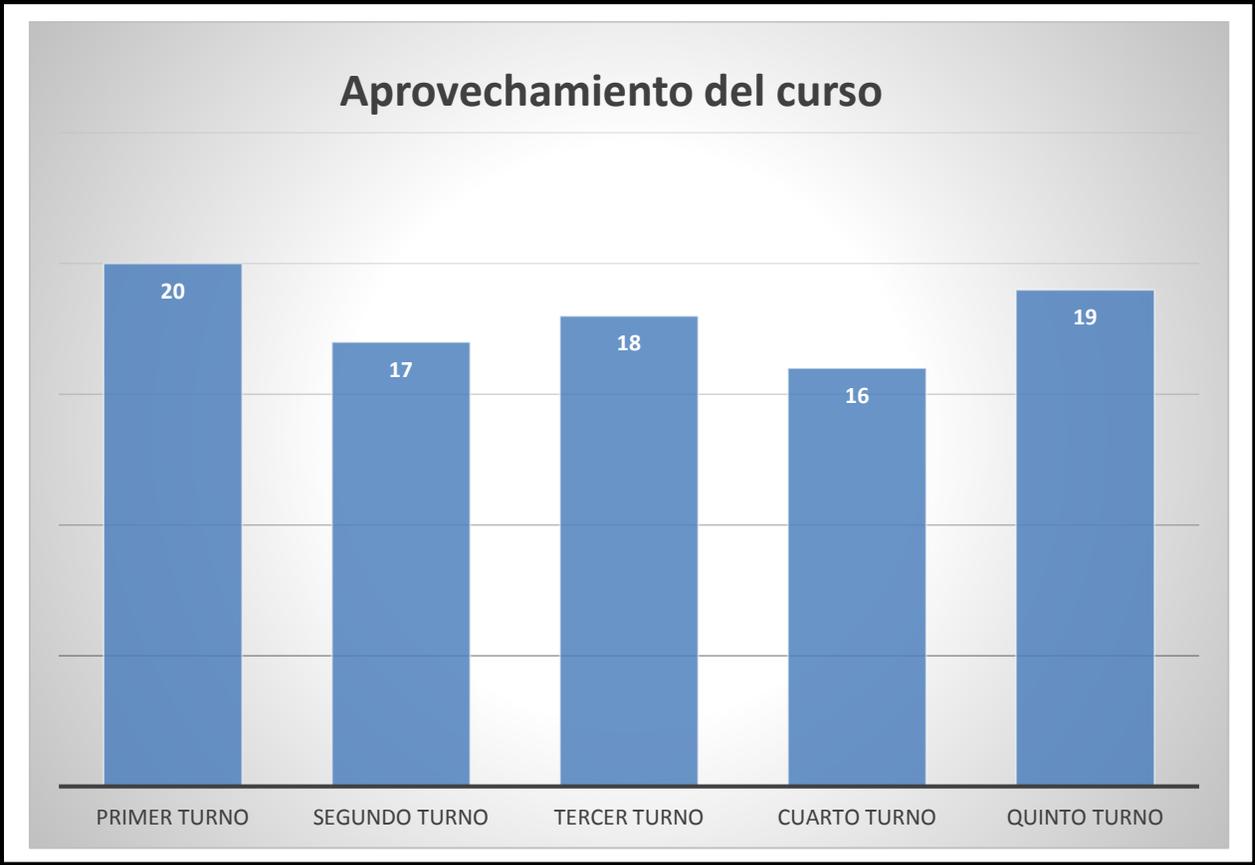


Fuente propia

Al final del curso y la práctica se les aplico un cuestionario (ver imagen 32) de 9 preguntas con la finalidad de enriquecer y mejorar el curso pero sobre todo para la selección del personal para conformar la brigada de combate contra incendios y evacuación.

Al analizar los resultados que se obtuvieron de los cuestionarios se reflejó un desempeño positivo ya que solo se presentó un índice del 10% de reprobación, cabe mencionar que el primer turno fue el que mayor aprovechamiento obtuvo sin contar con ningún reprobado (ver imagen 32) esto nos indica que el personal le quedo claro sobre el curso que se les impartió y solo se atendieron dudas sobre los trabajadores reprobados.

**Imagen 32.** Grafica de aprovechamiento general del curso



Fuente propia

### Imagen 33. Cuestionario curso de capacitación



Curso de capacitación: Combate contra incendios y conocimiento de extintores.

Andrés Gómez Martínez

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Numero de trabajador: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

**Indicaciones:** Lee claramente y anota la respuesta correcta, favor de realizar la letra legible, sea claro y objetivo.

1. Menciona que entiendes por conato de incendio.

\_\_\_\_\_

2. Acorde a la clasificación de fuego menciona al menos dos y el origen de ellos.

\_\_\_\_\_

3. Como se puede evitar que se origine un conato de incendio.

\_\_\_\_\_

4. Menciona que es un extintor.

\_\_\_\_\_

5. Que es lo que se debe revisar en un extintor para saber si esta en condiciones de uso.

\_\_\_\_\_

6. Menciona los tipos de extintores con los que contamos en la empresa.

\_\_\_\_\_

7. Menciona al menos 4 recomendaciones de las 9 que hay en caso que se presentara un incendio.

\_\_\_\_\_

8. ¿Te gustaria formar parte de la brigada de combate contra incendios?

A) Si. B) No.

Porque \_\_\_\_\_

9. Acorde a la mejora continua danos tu opinión para la mejora de la empresa en cuanto seguridad e higiene se refiere.

\_\_\_\_\_

Fuente propia

**Brigadas contraincendios y evacuación:** Toda empresa debe de contar con sus respectivas brigadas se formará una brigada de combate contra incendios y evacuación las cuales estarán formadas por los propios trabajadores de la empresa, el personal mejor capacitado formará parte de tales brigadas, más sin embargo todo el personal sin excepción alguna debe tener conocimientos en cuanto al combate contra incendios.

De acuerdo con las necesidades del centro de trabajo, las brigadas pueden ser multifuncionales, es decir, los brigadistas podrán actuar en dos o más especialidades. Generalmente una brigada tiene como mínimo tres elementos y como máximo siete, y se integrará por un jefe de brigada y brigadistas.

Los centros de trabajo que tengan varias áreas de riesgo, determinarán el número de brigadas que sean necesarias, de acuerdo con su plan de atención a emergencias.

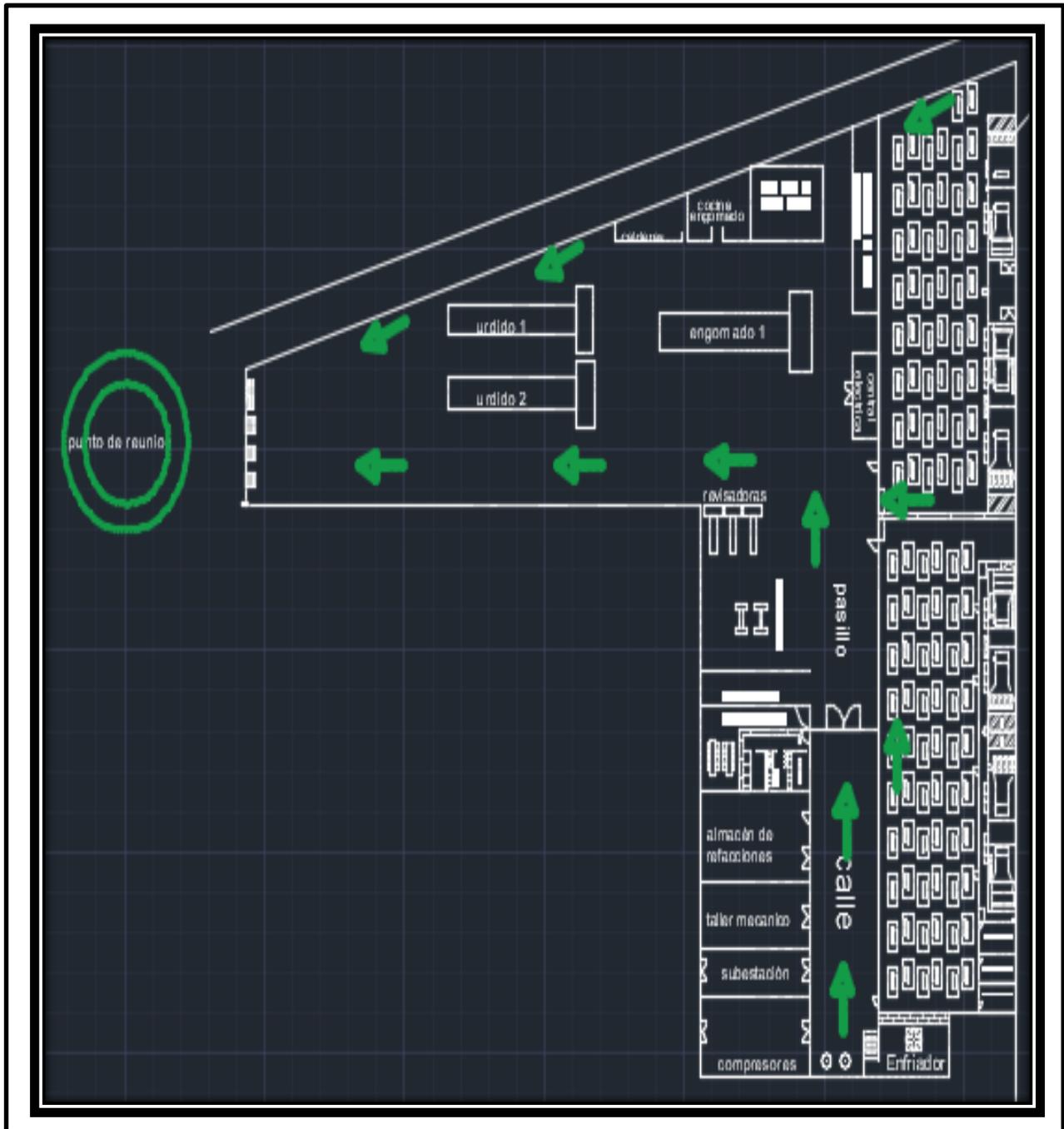
### **Funciones y actividades dela brigada de evacuación**

- Implementar, colocar y mantener en buen estado la señalización del inmueble, lo mismo que los planos guía. Dicha señalización incluirá a los extintores, botiquines e hidrantes.
- Contar con un censo actualizado y permanente del personal.
- Dar la señal de evacuación de las instalaciones, conforme a las instrucciones del coordinador general.
- Participar en simulacros de evacuación y en situaciones de emergencia.
- Ser guías y retaguardias en simulacros de evacuación y en situaciones de emergencia, así como llevar a los grupos de personas hacia las zonas de menor riesgo y revisar que nadie se quede en su área de competencia.
- Determinar los puntos de reunión.

- Verificar permanentemente que las rutas de evacuación estén libres de obstáculos.
- Conducir a las personas durante una situación de emergencia, libres de peligro y hasta un lugar seguro, a través del acceso a la ruta de salida, ruta de salida y descarga de salida.
- Indicar al personal las rutas alternas de evacuación, en caso de que una situación amerite la evacuación del inmueble y que la ruta de evacuación determinada previamente se encuentre obstruida o represente algún peligro.
- Realizar un censo de las personas al llegar al punto de reunión.
- Coordinar el regreso del personal a las instalaciones después de un simulacro o de una situación de emergencia, cuando ya no exista peligro.
- Coordinar las acciones de repliegue, cuando sea necesario.

Esta brigada se le elaboro un Lay Out de rutas de evacuación (ver imagen 34), de igual forma están colocados dentro de los salones de producción y entrada de la empresa.

Imagen 34. Lay Out ruta de evacuación



Fuente propia

## **Funciones y actividades de la brigada de prevención y combate de incendios.**

- Vigilar el mantenimiento del equipo contra incendio.
- Vigilar que no exista sobrecarga de líneas eléctricas, ni que se acumulen en las áreas de deshecho de material inflamable.
- Vigilar que el equipo contra incendio sea de fácil localización y no se encuentre obstruido.
- Verificar que las instalaciones eléctricas y de gas, reciban el mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente, para que las mismas ofrezcan seguridad.
- Vigilar que se utilice el equipo de respiración autónoma cuando intervengan en espacios cerrados en casos reales o en los simulacros.
- Conocer el uso de los equipos de extinción de fuego, de acuerdo con cada tipo de fuego.
- Intervenir con los medios disponibles para tratar de evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones como consecuencia de una emergencia de incendio.
- Concluir sus funciones cuando arriben los bomberos o termine el fuego incipiente.
- Participar en los simulacros y en la evaluación de los mismos.

- Conocer el punto de reunión de los integrantes de la brigada.

Estas brigadas estarán conformadas por 7 personas donde se determina lo siguiente:

Supervisor en turno = Jefe de brigada.

Correitero y machuconero = Brigadistas de evacuación.

Tramero, tejedor, auditor de calidad, montador = Brigadistas de combate contra incendios.

## 5.4 Conclusión

La elaboración de esta propuesta de implementación de la norma mexicana NOM-002-STPS-2010 en la empresa **Blue Giant** se caracterizó por ser un proceso de revisión exhaustiva en el que se verificó el grado de cumplimiento de cada uno de los lineamientos, medidas de seguridad, registros y capacitaciones, que solicita la norma ya mencionada dentro de la empresa, esto con la finalidad de detectar y hacer cumplir los puntos más esenciales, haciendo de un centro de trabajo un espacio en condiciones seguras que garantizaran la integridad y salud de los trabajadores, cabe mencionar que hay empresas que buscan a otras empresas certificadas en normas de seguridad e higiene con el objetivo de garantizar la integridad tanto del personal y del producto del cual fueron contratados como la obtención de un producto o maquila.

Este documento está conformado por cinco capítulos y un total de dieciocho subcapítulos en los cuales se aborda de manera clara y concisa el uso y aplicación de la norma mexicana NOM-002-STPS-2010, donde se implementaron los puntos más importantes y además se realizaron propuestas que claramente ayudarían a la empresa en generaciones futuras, los resultados que se obtuvieron fueron favorables y precisos, donde la empresa realiza una carta (ver imagen 10) expresando su conformidad total acorde al presente proyecto.

Por lo anterior, éste se considera un documento eficiente y que puede servir de guía para la implementación de la norma ya mencionada.

La empresa realizó una inversión inicial (ver tablas 4 y 5) de \$38,500 pesos mexicanos en tal implementación y cursos esta cantidad incluye insumos, precio de capacitaciones y salario del responsable de seguridad e higiene.

**Tabla 4.** Inversión material

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Recarga de extintores PQS (9 kg)	20 unidades	\$250	\$ 5,000
Alarma	1 unidad	\$500	\$500
			Total= \$5,500

Fuente propia

**Tabla 5.** Inversión de capacitación

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Responsable seguridad e higiene	4 meses	\$7,000 por mes	\$ 28,000
Curso de capacitación	10 horas	\$500 por hora	\$5,000
			Total= \$33,000

Fuente propia

## Imagen 35. Carta

**BLUE GIANT SA DE CV**

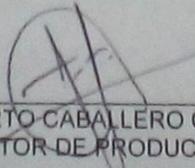
Jilotepec. Estado de México a 23 de Noviembre de 2016.

A QUIEN CORRESPONDA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.  
P R E S E N T E

Por este medio me permito informar que el **C. Andrés Gómez Martínez** con número de empleado **J-1268** quien es pasante de la carrera de ingeniería industrial y que actualmente está laborando con nosotros desde el 12 de Junio de 2016, dándole seguimiento a su proyecto de residencia denominado **"SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL"** aplicando de forma eficaz y eficiente tales conocimientos, que sin duda han demostrado mejoras dentro de la empresa, su desenvolvimiento resulta muy satisfactorio tanto para el firmante como para la compañía que representó.

Sin más por el momento y agradeciendo su atención me despido afectuosamente.

A T E N T A M E N T E

  
\_\_\_\_\_  
ING. FILIBERTO CABALLERO CALDERON  
DIRECTOR DE PRODUCCION

BLUE GIANT, S.A. DE C.V.  
R.F.C. BG130405BL1  
23 NOV 2016  
JILOTEPEC SOYANIKUILPAN  
KM. 13.6 MZ. 2LT. 1  
PARQUE INDUSTRIAL JILOTEPEC  
ESTADO DE MEXICO C.P. 64240

Fuente propia

## Bibliografía de apoyo.

- [1]. ASFAHL C. RAY. (2000). Seguridad y salud industrial. México: Pearson.
- [2]. CHIAVETANO I. (1999). Higiene y seguridad en el trabajo. México: Mc Graw Hill.
- [3]. JORGE A. (2001). La seguridad contra incendios en la concepción y el diseño de los edificios civiles e industriales. 2001, de UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Sitioweb:<http://grupos.unican.es/gidai/web/asignaturas/ISCIE/SCI%20EN%20EDIF%2001.pdf>
- [4]. (2010). Norma oficial mexicana nom-002-stps-2010, condiciones de seguridad-prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. 2010, de secretaria del trabajo y previsión social (stps) Sitio web: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-002.pdf>
- [5]. Secretaria del trabajo y previsión social. (2015). Guía para la evaluación del cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo. Marzo, 2015, de Secretaria del trabajo y previsión social Sitio web:<http://autogestion.stps.gob.mx:8162/pdf/Gu%C3%ADa%20ECNSST.pdf>
- [6]. Yulissa. (02/11/2012). Importancia de los sistemas contra incendio. Globedia, 1, 2.
- [7]. (2008). Norma oficial mexicana nom-001-stps-2008, edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo condiciones de seguridad. 2008, de secretaria del trabajo y previsión social (STPS) Sitio web: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-001.pdf>
- [8]. Manuel Jesús Balagan Rojo, Arturo Canga Alonso, Pedro Ferrer Piñol, José Manuel Fernández Quintana. (2000) MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (Mieres-Asturias)
- [9]. Centro de estudios financieros. (1999) MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (Fraternidad Muprespa)