

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

SEP

INFORME TECNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

INGENIERIA INDUSTRIAL

PRESENTA:

Alvarez Navarro Jorge Luis 07270083

CON EL TEMA:

**“Certificación de industria limpia en la subestación La
Angostura”**

EN EL PERIODO:

Enero-Junio 2011

Oficio No. SHC-042/2011
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
24 de Junio del 2011

M.C. ROBERTO CARLOS GARCIA GOMEZ
JEFE DEPTO. DE GESTION TECNOLÓGICA Y VINCULACION
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ
PRESENTE

7
CONCLUSIÓN
RESIDENCIA PROFESIONAL

Por medio del presente comunico a usted que el alumno(a):

JORGE LUIS ALVAREZ NAVARRO

de la carrera INGENIERIA INDUSTRIAL

No. de control 7270083 concluyó satisfactoriamente su RESIDENCIA PROFESIONAL

en esta empresa, Comisión Federal de Electricidad, Cubriendo un total de 640 hrs.

asignado en la OFIC. DE CAPACITACION, SEGURIDAD E HIGIENE DEL SECTOR ANGOSTURA

fecha de inicio 20 DE ENERO DEL 2011 fecha de termino 20 DE JUNIO DEL 2011

observando durante el desempeño de sus actividades, un alto sentido de responsabilidad, disciplina y buena conducta.

Sin otro particular de momento, quedo de usted.

ATENTAMENTE



ING. FRANCISCO ARENAZA VILLAVICENCIO
Superintendente Zona de Transmision Tuxtla



C.c.p.- Interesado.
C.c.p.- EXPEDIENTE
FAV*JLMC*GGB.

"2011, Año del Turismo en México"



SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

SEP

CONSTANCIA DE LIBERACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente me permito informarle que ha concluido la asesoría y revisión del proyecto de Residencia Profesional cuyo título es: "**CERTIFICACIÓN DE INDUSTRIA LIMPIA EN LA SUBESTACIÓN LA ANGOSTURA**", desarrollado por el **C. JORGE LUIS ALVAREZ NAVARRO**, con número de control 07270083, desarrollado en el período "ENERO-JUNIO 2011".

Por lo que, se emite la presente Constancia de Liberación y Evaluación del Proyecto a los veintitrés días del mes de junio de 2011.

ATENTAMENTE
"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"

Ing. Vicente Agustín Coello Constantino
Asesor del Proyecto

M.C. Jorge Antonio Orozco Torres
Revisor del proyecto

Ing. Marco Antonio Gutiérrez Domínguez
Revisor del proyecto

c.c.p.- Archivo.

Agradecimientos

A Dios:

Por haberme dado la oportunidad de venir a este mundo dándome a la mejor familia y por permitirme alcanzar una de las metas más importantes en mi vida.

A mis padres:

Pedro Alvarez Bolón y Consuelo Navarro Gómez, por todo el amor que me han demostrado día con día a través de mi vida, apoyándome en todas mis decisiones, por todos los buenos valores que me han inculcado, por enseñarme que todo esfuerzo tiene su recompensa, por el inmenso sacrificio que han hecho para que este momento llegara otorgándome la más valiosa herencia para afrontar los retos de la vida.

Los amo.

A mis hermanos:

Karina y Pedro, por todos los momentos de alegría, tristeza y enojos que hemos pasado juntos y tenerme paciencia.

A mis sobrinos:

Daniel y Erick, que con su alegría, diversión y travesuras alegran mi vida todos los días.

A Erika:

Por creer en mí, por darme las fuerzas para seguir adelante y luchar por un futuro lleno de triunfos y por ser mi amiga en los momentos difíciles. Te amo

A mis profesores:

A mis profesores que influyeron en mí de alguna manera para que este día tan importante en mi vida llegara.

Al Ing. Gregorio Garay Barradas:

Por brindarme su valiosa amistad y la oportunidad de vivir la bonita experiencia en la Subestación La Angostura, por compartir conmigo su conocimiento en materia de seguridad e higiene. Muchas gracias

Al Ing. Francisco Arenaza Villavicencio:

Por darme la oportunidad de realizar mi residencia profesional en una empresa de prestigio y clase mundial como lo es C.F.E.

Al Ing. José Luis Moguel Cabrera:

Por darme la confianza de realizar mi residencia profesional en la subestación La Angostura que se encuentra a su cargo.

Al Ing. Reinol Trejo Escobar:

Por brindarme el apoyo a través de la sección 130 para realizar mi residencia profesional, facilitarme el transporte y otorgarme su confianza.

INDICE

Introducción.....	1
Capítulo I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Planteamiento del Problema	4
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Delimitación.....	6
1.5 Limitaciones	6
1.6 Impactos.....	6
1.6.1 Ambiental.....	6
1.6.2 Social	7
Capítulo II DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	4
2.1 Antecedentes de la Subestación.....	9
2.2 Generación de la Electricidad	10
2.3 Razón Social	11
2.4 Misión.....	12
2.5 Visión	12
2.6 Valores.....	12
2.7 Política de Calidad	12
2.8 Objetivo General de la Empresa	13
2.9 Política Integral	13
2.10 Ubicación	14
2.11 Organigrama de la Subestación.....	15
Capítulo III MARCO TEÓRICO	9
3.1 Colores y señales de seguridad e higiene.....	17
3.1.2 Tipo de Señales.....	17
3.1.3 Formas Geométricas y Uso	17

3.1.4 Colores y su Aplicación.....	20
3.1.5 Símbolos.....	20
3.1.6 Textos.....	21
3.1.7 Dimensiones.....	22
3.1.8 Materiales.....	24
3.1.9 Ubicación.....	27
3.1.10 Instalación de Señales.....	27
3.2 Rotulado e Identificación de Productos Químicos.....	29
3.2.1 Criterios para Establecer los Grados de Peligrosidad en Cada una de las Secciones.....	31
3.3 Sistema para la Identificación y Comunicación de Peligros y Riesgos por Sustancias Químicas Peligrosas en los Centros de Trabajo.....	38
3.3.1 Sistema de Identificación.....	38
3.3.2 Sistema de Capacitación y Comunicación.....	38
3.3.3 Identificación y Señalización.....	38
3.3.4 Capacitación y Comunicación.....	41
3.3.5 Hojas de Datos de Seguridad.....	42
3.3.6 Modelo Rectángulo.....	50
3.3.7 Modelo Rombo.....	53
3.4 Condiciones de Seguridad, Prevención y Protección Contra Incendios en los Centros de Trabajo.....	55
3.4.1 Equipo Contra Incendio.....	57
3.4.2 Clasificación del Grado de Riesgo.....	61
3.5 Metodología de las 5's.....	64
3.5.1 Seiri; Seleccionar o Clasificar.....	65
3.5.2 Seiton; Ordenar.....	67
3.5.3 Seiso; Limpieza.....	69
3.5.4 Seiketsu; Estandarizar.....	70
3.5.5 Shitsuke; Disciplina.....	72
Capítulo IV DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN EN LA EMPRESA.....	74

4.1 Señales de Seguridad.....	74
4.1.1 Ubicación de las Señales de Seguridad	76
4.2 Identificación de Riesgos y Peligros por Sustancias Químicas Peligrosas	76
4.3 Revisión Mensual de los Extintores	79
4.4 Determinación del Grado de Riesgo	80
4.5 Difundir la Metodología de las 5's	81
Capítulo V PROCEDIMIENTOS Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	74
5.1 Estudio de las Señales de Seguridad	84
5.1.1. Fase 0; Diagnóstico	84
5.1.2 Fase 1; Ubicación de las Señales.....	84
5.1.3 Fase 2; Requerimientos de las Señales de Seguridad	85
5.1.4 Fase 3; Difusión de las Señales de Seguridad	85
5.2 Estudio de Riesgos y Peligros por Sustancias Químicas Peligrosas	87
5.2.1 Fase 0; Diagnóstico	87
5.2.2 Fase 1; Elaboración de las HDS.....	88
5.2.3 Fase 2; Elaboración de los Rombo de Seguridad.....	89
5.2.4 Fase 3; Difusión de los Rombo de Seguridad y las HDS.....	89
5.3 Inspección Visual de los Extintores.....	90
5.4 Estudio del Grado de Riesgo	92
5.5 Explicación de la Metodología de las 5's	95
Capítulo VI RESULTADOS	84
6.1 Resultados	97
6.1.1 Señales de seguridad	97
6.2 Riesgos y Peligros por Sustancias Químicas Peligrosas	118
6.3 Revisión Mensual de los Extintores	132
6.4 Grado de Riesgo	135
6.5 Difusión de la Metodología de las 5's.....	137
Capítulo VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
7.1 Conclusión	140



7.2 Recomendaciones	141
Anexos	143
Bibliografía	147

Lista de Figuras

Figura 2.2.1 Componentes de una central hidroeléctrica	10
Figura 2.10.2 Ubicación de la central hidroeléctrica Belisario Domínguez	14
Figura 2.11.3 Organigrama de la subestación La Angostura	15
Figura 3.1.7.1.1 Dimensión señal de prohibición.....	23
Figura 3.1.7.1.2 Dimensión señal de advertencia	24
Figura 3.1.7.1.3 Dimensión señales de información y obligación.....	24
Figura 3.2.4 Identificación de productos químicos	30
Figura 3.2.1.4.5 Sistema para la identificación de riesgos por sustancias químicas	37
Figura 3.3.6.6 Ejemplo de identificación del modelo rectángulo.....	52
Figura 3.3.6.7 Ejemplo de identificación del modelo rombo	55
Figura 4.1.1 Falta de señales de seguridad en la subestación	74
Figura 4.2.2 Sistema hidroneumático a base de diesel.....	76
Figura 4.2.3 Cuarto de baterías.....	77
Figura 4.5.4 Falta de orden y limpieza	81
Figura 4.5.5 Cajas tiradas obstaculizando el paso	82
Figura 5.1.4.1 Plano de la subestación La Angostura	86
Figura 5.2.2.2 Hojas de datos de seguridad.....	88
Figura 5.4.3 Formula para determinar el grado de riesgo	93
Figura 6.1.1.1 Señales de seguridad planta alta oficinas técnicas	109

Figura 6.1.1.2 Señales de seguridad planta baja oficinas técnicas	110
Figura 6.1.1.3 Señales de seguridad en la caseta de control.....	111
Figura 6.1.1.4 Señales de obligación en la subestación	112
Figura 6.1.1.5 Señales de precaución en la subestación	113
Figura 6.1.1.6 Señales de prohibición en la subestación	114
Figura 6.1.1.7 Señales de información general en la subestación	115
Figura 6.1.1.8 Señales de seguridad en el almacén general.....	116
Figura 6.1.1.9 Señales de seguridad en el almacén de residuos peligrosos.....	117
Figura 6.2.10 Rombo de seguridad ácido sulfúrico	131
Figura 6.2.11 Rombo de seguridad del Diesel	132
Figura 6.5.12 Platica de la metodología de la 5's	137
Figura 6.5.13 Difusión de la metodología de las 5's.....	137
Figura 6.5.14 Mensaje alusivo a la metodología de las 5's	138

Lista de Tablas

Tabla 3.1.3.1 Guía de selección para señales de seguridad	18
Tabla 3.1.7.2 Dimensiones de señales y distancias de observación máxima	22
Tabla 3.1.8.3 Guía de selección de materiales base y de impresión	26
Tabla 3.2.4 Rotulado para la identificación de productos químicos.....	30
Tabla 3.3.3.1.5 Colores de fondo y colores contrastantes.....	40
Tabla 3.3.6.6 Tamaño mínimo del modelo de identificación.....	50
Tabla 3.3.7.7 Tamaño mínimo del sistema de identificación	53
Tabla 3.4.2.8 Determinación del riesgo de incendio.....	61
Tabla 4.1.1 Requerimientos de señales de seguridad	75
Tabla 4.2.2 Formato de las hojas de datos de seguridad.....	78
Tabla 4.3.3 Formato de revisión para los extintores.....	79
Tabla 4.4.4 Evaluación del grado de riesgo	80
Tabla 5.3.1 Lista de verificación para la inspección de extintores.....	90
Tabla 5.3.2 Inspección de equipos contra incendios.....	91
Tabla 5.4.3 Estudio del grado de riesgo.....	92
Tabla 5.4.4 Formato para la determinación del riesgo de incendio.....	94
Tabla 6.1.1.1 Señales de obligación	97
Tabla 6.1.1.2 Señales de precaución	99
Tabla 6.1.1.3 Señales de prohibición	100

Tabla 6.1.1.4 Señales de información, para indicar el sentido de una salida de emergencia y de las instalaciones de primeros auxilios.....	100
Tabla 6.1.1.5 Señales de información, para indicar la localización del equipo contraincendios	102
Tabla 6.1.1.6 Señales de información general	103
Tabla 6.1.1.7 Rotulado e identificación de productos químicos.....	104
Tabla 6.1.1.8 Numero de señales requeridas.....	105
Tabla 6.2.9 HDS Diesel	118
Tabla 6.2.10 HDS Ácido Sulfúrico	127
Tabla 6.3.11 Revisión mensual de los extintores	133
Tabla 6.4.12 Determinación del grado de riesgo.....	135
Tabla 6.4.13 Grado de riesgo de incendio.....	138

Introducción

Hoy en día con la creciente globalización las empresas tienen que ser más competitivas, rompiendo viejos paradigmas donde lo único que importaba sobre todas las cosas era ganar dinero. En la actualidad las empresas que no son sustentables tienen poca participación en el mercado debido a la mala imagen que generan ante la sociedad.

La empresa que esta certificada como una industria limpia además de cumplir ante la autoridad correspondiente evitando sanciones económicas, transmite a la sociedad y sus clientes una actitud de compromiso con el medio ambiente, que se ve reflejado en procesos de producción mas eficientes, menos accidentes de trabajo, trabajadores motivados, calidad en sus productos o servicios y en sus ventas.

El contenido del presente proyecto esta enfocado a cumplir con los requisitos para certificar como industria limpia a una de las empresas de mayor renombre en el país, Comisión Federal de Electricidad, generadora y distribuidora de energía eléctrica en el país y parte de Centro América, en el “Sector Angostura”, ubicada en carretera Tuxtla- La Angostura Km 60, Municipio de Venustiano Carranza.

Para cumplir con los objetivos del proyecto el documento se desarrolla de la siguiente manera, en el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos que se pretenden alcanzar, las delimitaciones, las limitantes y los impactos.

En el segundo capítulo se hace mención a los aspectos generales de la empresa, su antecedente, como se genera la electricidad, su objetivo, visión, misión, razón social, etc.

En el tercer capítulo se presente al fundamento teórico, que abarca los temas relacionados con el proyecto para un mayor entendimiento del proceso de certificación.

En el cuarto capítulo se realiza un diagnostico de la situación de la empresa y los problemas que presenta, a los cuales se pretende dar solución mediante el presente proyecto.

El quinto capítulo presenta el estudio de las señales, la elaboración de hojas de seguridad de acuerdo a las sustancias químicas peligrosas identificadas en el diagnóstico de la empresa, el grado de riesgo y la metodología de las 5's para crear una cultura de orden y limpieza en los centros de trabajo.

En el capítulo sexto se lleva a cabo la aplicación de todo lo que se vio en el capítulo quinto de acuerdo a las normas de la Secretaria del Trabajo Y Previsión Social que aplican a este proyecto.

En el capítulo siete se muestran las conclusiones y recomendaciones que se deben seguir para la certificación como industria limpia y mejoras de la Subestación “La Angostura”.

Capítulo I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

La empresa Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), no cumple con las normas que marca la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (S.T.P.S.) para ser certificada como industria limpia, la falta del cumplimiento de dichas normas repercute directamente en los trabajadores y personas ajenas a ella que se encuentren visitando la subestación, debido al riesgo de sucederles algún accidente por no contar con señales de seguridad, extintores debidamente colocados, sistema contraincendios, pruebas a recipientes sujetos a presión etc., así como en la misma economía de la empresa, puesto que la S.T.P.S. sanciona económicamente a las empresas que no cumplen con las normas de seguridad e higiene en los centros de trabajo después de haberles realizado una inspección.

1.2 Justificación

El presente proyecto se justifica, con la necesidad que tiene la empresa Comisión Federal de Electricidad, subestación la Angostura de certificarse como industria limpia ante la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (S.T.P.S.), para certificar que la empresa esta trabajando cumpliendo con las normas que la secretaria establece, y que los trabajadores sindicalizados y de confianza que en la empresa laboren así como las personas que estén de visita en la subestación, se encuentren y se sientan seguros en ella.

La seguridad e higiene en el trabajo es de suma importancia para cualquier empresa, resguardar la integridad física de sus trabajadores es su deber, cumpliendo con lo que las normas establecen para que sean implementadas en los centros de trabajo.

La finalidad de cumplir con las normas para llevar a cabo la certificación como industria limpia no es solo un trámite burocrático, se hace para proveer seguridad al trabajador y que realice bien su trabajo. La aplicación correcta de las normas ayudará a disminuir el riesgo de accidentes en el centro de trabajo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Certificar como industria limpia a la subestación “La Angostura”, de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.)

1.3.2 Objetivos específicos

- Desarrollar e implementar en la subestación las normas que exige la S.T.P.S. para la certificación como industria limpia.
- Mantener a la subestación mediante la implementación de las normas en cero accidentes.
- Promover en los trabajadores la cultura de la seguridad e higiene dándoles a conocer las normas que se están aplicando y como las deben interpretar así como su participación en ellas.
- Comprometer a todos los niveles de la empresa a que sean parte de la seguridad e higiene en su centro de trabajo.

- Brindar calidad tanto a sus clientes como a sus trabajadores mediante la aplicación de la seguridad e higiene.

1.4 Delimitación

El presente proyecto se aplica a la subestación de transmisión “La angostura”, ubicada en carretera Tuxtla - la angostura km 60, municipio de Venustiano Carranza, Chiapas; del 20 de enero al 20 de junio del 2011.

1.5 Limitaciones

Algunas de las limitantes son:

- El tiempo es una limitante importante debido a que el periodo en el que se realizará el proyecto es corto con relación a todas las normas que se tienen que desarrollar.
- El apoyo por parte de los jefes de la empresa para la autorización de recursos e información.
- La participación activa de todos los empleados de la subestación con la seguridad e higiene en el trabajo.

1.6 Impactos

1.6.1 Ambiental

La finalidad de este proyecto es certificar como industria limpia a la subestación La Angostura, con esto se beneficiará a la empresa así como sus trabajadores y clientes e impactará de manera positiva al medio ambiente gracias a

la aplicación de normas que regulan el manejo de residuos peligrosos que se generan en los centros de trabajo, la separación de la basura y la permanente limpieza en las áreas de trabajo.

1.6.2 Social

La aplicación de este proyecto representa una mejora en la calidad del servicio que presta la empresa C.F.E. en la subestación La Angostura así como un incremento en la productividad y mayor seguridad en el centro de trabajo, dando como resultado un impacto positivo en la sociedad en general, en los trabajadores y las personas que dependen de ellos, y en los clientes, siendo estos últimos la razón de existir de la empresa.

Capítulo II DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1 Antecedentes de la Subestación

En 1968 se inicia la construcción de la presa Hidroeléctrica Belisario Domínguez bajo el gobierno del presidente Gustavo Díaz Ordaz, quien autorizó a la C.F.E. la construcción de este extraordinario proyecto.

El aprovechamiento de las aguas del río Grijalva para generar mas electricidad, no esta concebido como un proyecto aislado, esta concebido por etapas, de tal manera que cada una de ellas pueda ir cubriendo una necesidad de abastecimiento de energía en el mercado regional y nacional y de modo que cada una de las obras que se realicen permitan el máximo aprovechamiento de todas la obras sucesivas, hasta completar el desarrollo integral del río.

Desde 1950 la Secretaria de Recursos Hidráulicos y la Comisión Federal de Electricidad iniciaron los estudios del sistema hidrológico Grijalva-Usumacinta, que aporta el 30% de los recursos hidráulicos del país y en particular, se abocaron al estudio de la cuenca del río Grijalva.

Para la realización del plan integral del río Grijalva fue necesario construir el aprovechamiento de La Angostura, que reúne un conjunto de características que lo sitúan como elemento básico para el desarrollo del Grijalva y que se puede emplear ventajosamente en la generación de energía, dado que dentro de territorio mexicano es el primer aprovechamiento que cuenta con un vaso de almacenamiento que regulariza el escurrimiento de 9700 millones de metros cúbicos anuales.

Con la construcción de La Angostura, se hace posible el aprovechamiento de una caída de 250 m. Existente entre el desfogue de esta central y el embalse de mal paso en el cual no existe la posibilidad económica de regularizar el escurrimiento con embalses de almacenamiento.

2.2 Generación de la Electricidad

Al girar un embobinado en un campo magnético, se genera un fluido denominado electricidad. Para que el embobinado gire es necesario estar conectado a un elemento llamado motor rotativo, el cual a su vez es accionado por la transformación del poder calorífico o cinético de un energético. Los equipos productores de electricidad se albergan en las denominadas plantas o centrales eléctricas. Dependiendo del energético utilizado para hacer accionar el generador, las plantas reciben nombres diferentes.

Si se utiliza energía cinética contenida en un volumen de agua en movimiento, ya sea en forma natural o artificial, las centrales son llamadas Hidroeléctricas. En la figura 2.2.1 se muestra un ejemplo de una central hidroeléctrica.



Figura 2.2.1 Componentes de una Central Hidroeléctrica

Cuando se libera la energía calórica al quemarla en una caldera o directamente en una cámara de combustión, las plantas se denominan Termoeléctricas. En este caso el energético puede ser carbón, gas natural o derivados del petróleo, tales como el gas vil y el fuel oil.

Se puede producir electricidad también del calor producido por la disociación del átomo. La utilización de esta tecnología da origen a las llamadas plantas Nucleares.

También es posible producir electricidad aprovechando la energía contenida en la irradiación solar, denominándose planta Solar. Utilizando la energía cinética de masas de aire en movimiento, da origen a las llamadas plantas Eólicas.

En los últimos años Venezuela ha desarrollado un energético denominado "orimulsión", que combina petróleo pesado mezclado con agua y un aditivo estabilizador. Este energético es un competidor principalmente del carbón.

En nuestro país hay instalados 19.800 megawatts que, en 1996 generaron 72.680 gigawatts hora para servicio público. Del total generado, las centrales hidroeléctricas aportaron 53.840 gigawatts hora, o sea, el 74.1 %. El resto fue generado en plantas con turbinas a vapor o a gas.

2.3 Razón Social

Comisión Federal de Electricidad, (C.F.E.)

2.4 Misión

Asegurar la disponibilidad de la red eléctrica de potencia y proporcionar servicios de telecomunicaciones, mediante una eficiente planeación y ejecución del mantenimiento y modernización, satisfaciendo las expectativas de nuestros clientes, respetando el medio ambiente y fomentando una mejor calidad de vida a nuestros trabajadores.

2.5 Visión

Ser una organización de calidad socialmente comprometida, rentable y eficiente en sus procesos con la tecnología de vanguardia en constante desarrollo personal altamente calificado y motivado que proporciona a sus clientes diversidad de servicios competitivos con el enfoque empresarial.

2.6 Valores

- Trabajo en equipo
- Honestidad
- Responsabilidad
- Comunicación
- Seguridad
- Respeto

2.7 Política de Calidad

Mantener la disponibilidad y continuidad de la red eléctrica de la subdirección de transmisión, con el compromiso de:

- Satisfacer los requisitos de nuestros clientes
- Cumplir con la legislación, reglamentación y otros requisitos aplicables
- Prevenir la contaminación
- Controlar los riesgos y preservar la integridad de los trabajadores e instalaciones
- Mejorar continuamente la eficacia de nuestro sistema de SGIC

2.8 Objetivo General de la Empresa

Cumplir con las especificaciones de calidad de nuestros clientes nacionales e internacionales para garantizar su satisfacción plena y así asegurar un lugar de importancia en el mercado global a nivel mundial.

2.9 Política Integral

La gerencia regional de transmisión sureste mantiene la disponibilidad, confiabilidad, continuidad y modernización de la red de transmisión de energía eléctrica en el ámbito geográfico de los Estados de Chiapas, Tabasco, Oaxaca y parte de Veracruz satisfaciendo los requisitos de nuestros clientes, previniendo y controlando los riesgos de seguridad y ambientales existentes en los trabajos con energía eléctrica y preservando la integridad de los trabajadores e instalaciones.

Adoptamos los siguientes compromisos en el sistema de gestión integral de calidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo:

- Mejorar su desempeño
- Cumplir con la legislación y otros requisitos que adoptemos.
- Mejora continua
- Prevenir la contaminación

Esta política nos sirve como marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y metas de calidad, ambientales y de salud y seguridad en el trabajo.

2.10 Ubicación

La Subestación eléctrica Angostura se localiza al Este de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez del Estado de Chiapas, aproximadamente a 60 Km, de distancia, se sitúa en el Municipio de Venustiano Carranza y depende de la C. H. "Belisario Domínguez" fue puesto en operación el 22 de Noviembre de 1975, abarcando un área de 32040 m² y una elevación de 567 m. s. n. m.

En la figura 2.10.2 se muestra un mapa del estado de Chiapas con la ubicación de la Central Hidroeléctrica.

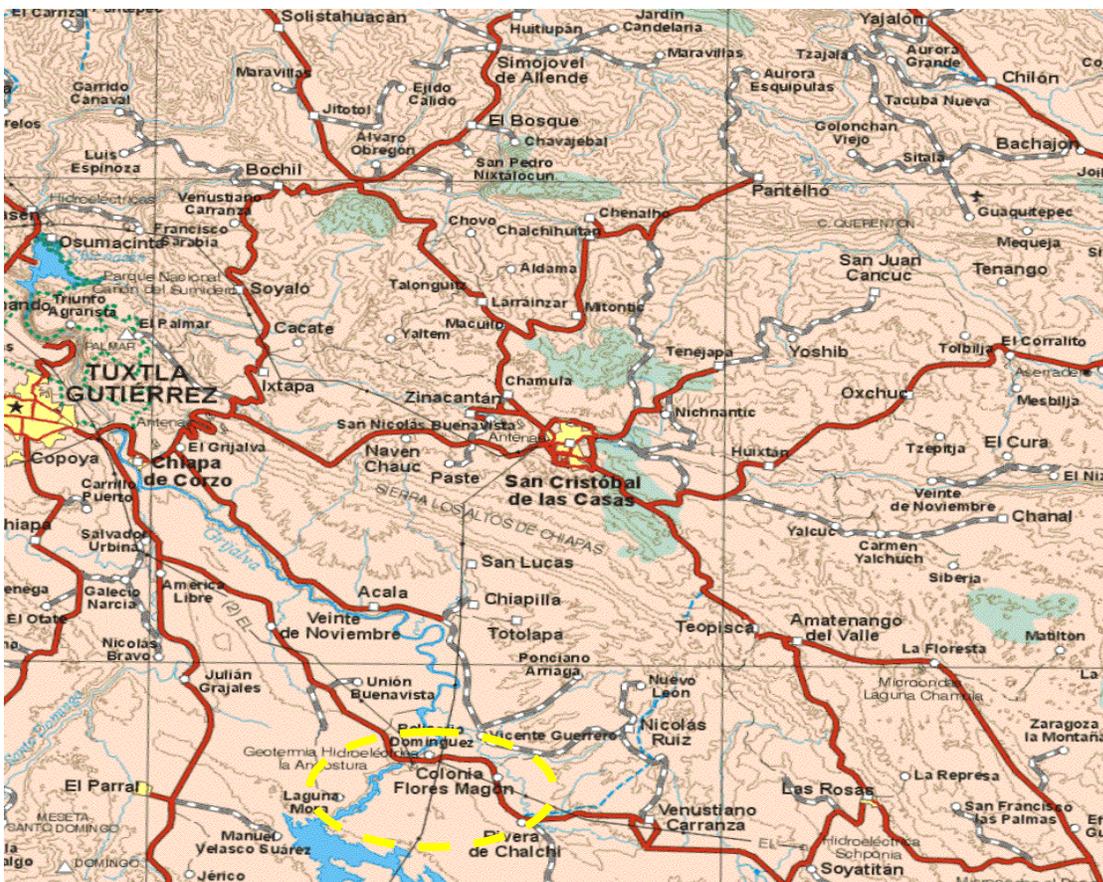


Figura 2.10.2 Ubicación de la central Hidroeléctrica "Belisario Domínguez"

La función de esta Central Hidroeléctrica es el aprovechamiento de las aguas del Río Grijalva para generar electricidad cubriendo las necesidades de abastecimiento de energía en el mercado Regional y Nacional, el cual se encuentra interconectado con la Subestación Eléctrica Chicoasèn con dos líneas de 400 KV, y con una línea 400 KV., a la Subestación Eléctrica Tapachula Potencia que forma parte del Sistema Nacional de Energía. Y próximamente una líneas más de 400 KV a Tapachula.

2.11 Organigrama de la Subestación

En la siguiente figura 2.11.3 se muestra el organigrama de la Subestación “La Angostura”.

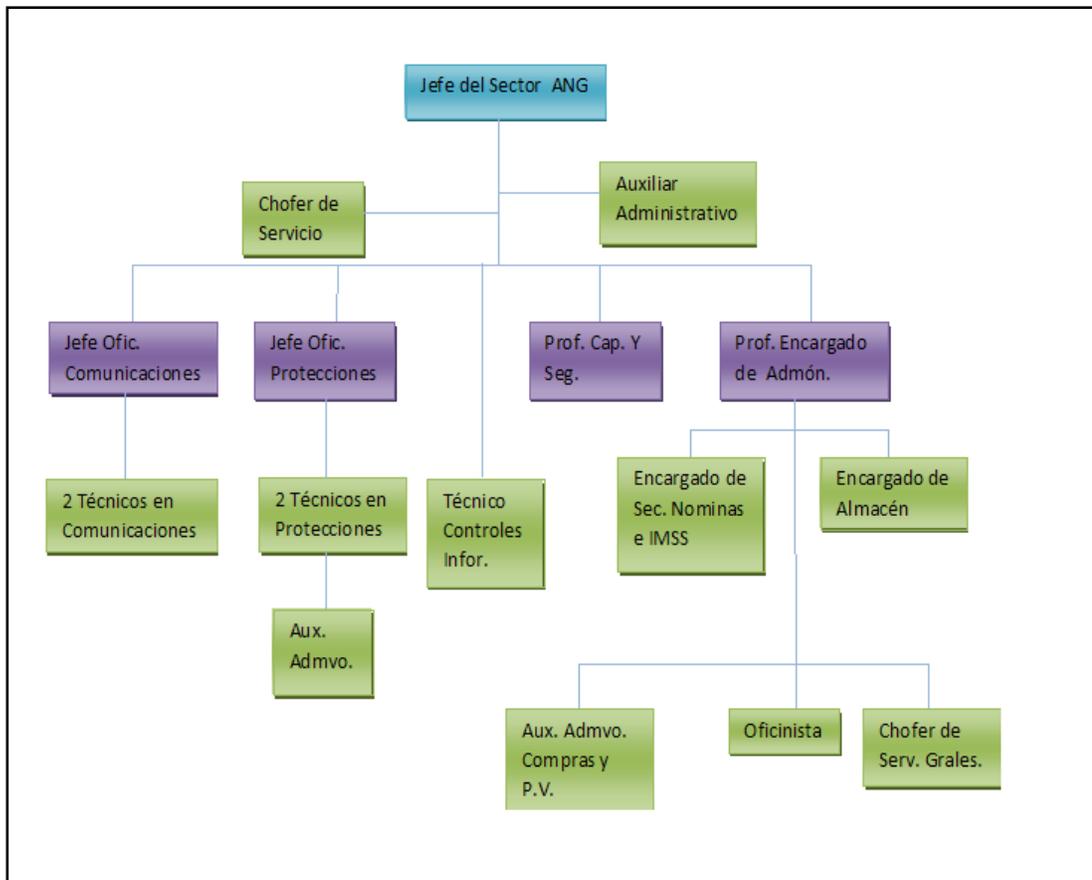


Figura 2.11.3 Organigrama de la Subestación “La Angostura”

Capítulo III MARCO TEÓRICO

3.1 Colores y señales de seguridad e higiene.

La NOM-026-STPS-2008 menciona que las señales de seguridad e higiene tienen por finalidad, dar a conocer un riesgo, prohibir una acción, una obligación e información necesaria para salvaguardar la integridad física de las personas que se encuentran en el área de trabajo y mermar el riesgo de un accidente.

Según la NOM-026-STPS-2008, las señales de seguridad e higiene deben cubrir los siguientes puntos:

- Captar la atención de usuarios y visitantes.
- Conducir a una sola interpretación.
- Ser claras para facilitar su comprensión e interpretación.
- Informar claramente sobre la acción específica a seguir.
- Representar acciones y situaciones que puedan ser reconocidas fácilmente.
- Representar exclusivamente un mensaje directo en cada una.
- Estar libres de toda propaganda, logotipo o mensajes ajenos al contenido de imagen establecido en esta norma.

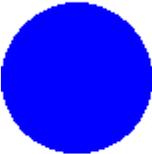
3.1.2 Tipo de Señales

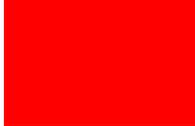
Las señales de seguridad e higiene se clasifican en señales de; **prohibición, advertencia o precaución, obligación e información.**

3.1.3 Formas Geométricas y Uso

Las formas geométricas de las señales de seguridad y su uso se especifican en la siguiente tabla 3.1.3.1 Guía de selección para señales de seguridad.

Tabla 3.1.3.1 Guía de selección para señales de seguridad

TIPO DE SEÑAL Y SU FORMA GEOMÉTRICA	USOS(ver anexos)	COLOR ¹ DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO	COLOR DE MARCO Y BANDAS	COLOR DE TEXTO	OBSERVACIONES
<p>DE OBLIGACIÓN</p>  <p>CIRCULAR</p>	<p>Se usa para describir una acción obligatoria como: El uso de ropa de trabajo y equipo de protección personal, entre otras.</p>	<p>Azul 006² (293u)³</p>	<p>Blanco</p>	<p>Sin</p>	<p>Blanco sobre un rectángulo azul</p>	<p>El color azul debe cubrir al menos el 50% de la superficie total de la señal.</p>
<p>DE PRECAUCIÓN</p>  <p>TRIANGULAR</p>	<p>Se emplea para indicar precaución o advertir de algún peligro, como: Alta tensión, inflamabilidad, escalón alto, caída de objetos, entre otros.</p>	<p>Amarillo 624² (116c2x)³</p>	<p>Negro (001)² (6c)²</p>	<p>Marco triangular negro</p>	<p>Negro sobre un rectángulo amarillo</p>	<p>Forma de triángulo equilátero, su base debe ser paralela a la horizontal, el amarillo debe cubrir al menos el 50% de superficie total.</p>
<p>DE PROHIBICIÓN</p>  <p>CIRCULAR</p>	<p>Con una banda también circular y otra diagonal a 45° respecto a la horizontal, dispuesta de la parte superior izquierda a la inferior derecha. Se utiliza para prohibir acciones específicas, susceptibles de provocar un riesgo, como: usar el elevador en caso de sismo.</p>	<p>Rojo 102² (1797c)³ (El fondo es blanco)</p>	<p>Negro (001)² (6c)³</p>	<p>Bandas circular y diagonal, rojas</p>	<p>Negro sobre fondo blanco</p>	<p>El rojo de las bandas debe cubrir al menos el 35% de la superficie total de la señal. El fondo debe ser de la señal.</p>

<p>DE INFORMACIÓN (CONTRAINCENDIO)</p>  <p>RECTANGULAR</p>	<p>Se utiliza para indicar la ubicación de: extintores, gabinetes, estaciones de alarma, sistemas de extinción de incendios, entre otras.</p>	<p>Rojo 102² (1797c)³</p>	<p>Blanco</p>	<p>Sin</p>	<p>Blanco</p>	<p>El rojo debe cubrir al menos el 50% de la superficie total blanco.</p>
<p>DE INFORMACIÓN (CONDICIÓN SEGURA)</p>  <p>RECTANGULAR</p>	<p>Se utiliza para indicar salidas de emergencia, equipos de primeros auxilios y protección civil; como: el sentido de una ruta de evacuación, la ubicación de una salida de emergencia, un botiquín, zonas de seguridad, puntos de reunión.</p>	<p>Verde (3415u)³</p>	<p>Blanco</p>	<p>Sin</p>	<p>Blanco 50% la señal</p>	<p>El verde de la señal debe cubrir al menos el 50% de la superficie total.</p>
<p>RADIACIONES IONIZANTES</p>  <p>RECTANGULAR CUADRADA</p>	<p>Se emplea para indicar la presencia de radiaciones ionizantes, como los rayos x ó los rayos gamma.</p>	<p>Amarillo 624² (116c2x)³</p>	<p>Magenta (245u)³</p>	<p>Sin</p>	<p>Negro sobre un rectángulo amarillo</p>	<p>El magenta es el color contrastante y su contenido debe cubrir como mínimo el 50% de la señal.</p>

¹Los colores mostrados en esta columna, son únicamente de referencia, los tonos y/o colores reales son los identificados en el superíndice.

²Número referido a la norma N°. 3.403. 01, “Colores y letreros para identificación de instalaciones y equipo de transporte”, edición de 1991”.

³Número referido al código Pantone Matching System (PMS) para papel, guía 100, edición 1991-1992.

3.1.4 Colores y su Aplicación

Los colores que se deben utilizar en la elaboración de señales de Seguridad e Higiene, se clasifican en colores de seguridad y colores contrastantes.

Los colores de seguridad no deben ser utilizados en señales distintas a las contempladas en esta norma.

- **Colores de Seguridad.-** Los colores de seguridad y sus usos asociados a éstos, son los que se especifican en la tabla 3.1.3.1 Guía de selección para señales de seguridad.
- **Colores Contrastantes.-** Se deben usar como contrastantes a los colores de seguridad, el negro, el blanco y el magenta, aplicados como se describe en la columna COLOR DEL SIMBOLO de la tabla 3.1.3.1 Guía de selección para señales de seguridad.

3.1.5 Símbolos

Según la NOM-026-STPS-2008 los símbolos que se utilicen en las señales de Seguridad e Higiene deben cumplir con los requisitos que se dan a continuación:

Sus diseños deben corresponder a los que se presentan en el capítulo 13, Anexos 1, 2, 3, 4, 4a y 5 los cuales incluyen los diseños de uso.

- Deben ser del color establecido en la columna “COLOR DE SÍMBOLO” de la tabla 3.1.3.1.
- Al menos una de sus dimensiones debe ser mayor al 60% de la altura de la señal de seguridad.

- Si se requiere de un diseño de señales de obligación y precaución no incluido en esta guía, podrá usarse el símbolo general consistente en un signo de admiración, como se muestra en los anexos respectivos, debiendo agregar un texto breve y concreto fuera de los límites de la señal.
- Se debe evitar colocar otra señal o letrero al menos a un metro cuadrado de distancia de la señal de Seguridad e Higiene.

3.1.6 Textos

Las señales de Seguridad e Higiene pueden contar con textos adicionales, que cumplan con lo establecido en el párrafo 8.5 de la NOM-026-STPS-2008, “Colores y señales de Seguridad e Higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos por tuberías”, y con lo siguiente:

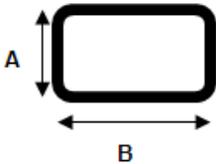
- a) Deben ser los mismos que se incluyen en los Anexos 1, 2, 3, 4, 4a, y 5.
- b) Deben ser mayúsculas negritas, fuente Arial Báltico, del tamaño que se muestra en la tabla 3.1.7.2
- c) Para el caso de señales con textos de más de tres palabras, su altura, incluyendo todos sus renglones (máximo tres), no será mayor a la mitad de la altura de la señal respectiva y el ancho de éste no mayor al de la propia señal.
- d) En el caso de las señales de OBLIGACIÓN, las letras del texto deben ser del tamaño indicado en la tabla 3.1.7.2 de color blanco, sobre un rectángulo con fondo azul, de 26 cm de base por 10 cm de alto. El texto con su recuadro, debe estar 1 cm debajo del círculo.
- e) Las señales de INFORMACIÓN, tendrán textos en letras blancas dentro de sus límites, debiendo cumplir, además, con lo establecido en el inciso 8.5.2 de la NOM-026-STPS.

- f) Las señales de PRECAUCIÓN, deben llevar fuera del triángulo, 1cm debajo de éste, un rectángulo de color amarillo de 18 cm de base por 5 cm de alto, con un texto en letras negritas del tamaño indicado en la tabla 3.1.7.2
- g) Las señales de PROHIBICIÓN, deben llevar fuera del círculo, 1 cm debajo de éste, sobre fondo blanco un texto en letras negras del tamaño indicado en la tabla 3.1.7.2 su contenido debe ser el mismo que se contempla en los diseños del Anexo 3 de esta norma.

3.1.7 Dimensiones

En la siguiente tabla 3.1.7.2 se establecen las dimensiones correspondientes a la distancia máxima prevista para las señales que se instalen en los edificios administrativos mencionados en el objetivo de la presente Norma de Referencia.

Tabla 3.1.7.2 Dimensiones de señales y distancias de observación máxima

DISTANCIA ⁴ DE OBSERVACIÓN	DIMENSIONES (cm)			TAMAÑO DE LETRAS
				
5 metros		D5=18	L=18	2 cm
10 metros	A=20; B=28	D6=26		2.5 cm
12 metros	A=23; B=32	D6=32		3 cm
15 metros	A=30; B=42	D6=38		3.5 cm
NOTA: A= Altura; B= Base; D= Diámetro; L= Lado				

⁴Es la distancia máxima de observación, según la NOM-026-STPS

⁵Este diámetro corresponde a las señales de obligación.

⁶Este diámetro (18 cm) corresponde a las señales de prohibición, en cuyo caso las bandas y diametral oblicua, deben ser de 1.5 cm de espesor. En caso de incrementar el diámetro, aumentar los espesores para conservar la proporción.

NOTA 1.-Para facilitar la elaboración de las señales de OBLIGACIÓN, PROHIBICIÓN Y PRECAUCIÓN, el fabricante podrá usar placas rectangulares de 19, 27, 33 y 39 cm de ancho por una altura tal que tome en cuenta la del texto y la separación de la propia señal respecto a éste, sumando 5 mm entre el margen superior e inferior.

NOTA 2.- Cada centro de trabajo debe elegir y especificar en su requisición, las dimensiones que más se adapten al lugar, conforme a la separación entre una señal y otra, según la distribución.

3.1.7.1 Dimensionamiento de Señales

Aunque ya están contempladas todas las señales que actualmente se emplean en centros de trabajo de los considerados en esta norma, podría ser que en un momento dado se requiera de señales de seguridad que deban ser observadas a distancias diferentes a las de la tabla 3.1.7.2. Con este fin, se da enseguida la relación que debe emplearse para determinar las dimensiones de señales distintas a las de la tabla mencionada:

$$S \geq L^2 / 2000$$

Donde:

S= Superficie de la señal, en m²

L= Distancia máxima de observación, en m

≥= Mayor o igual que

Esta relación sólo es aplicable para distancias (L) de entre 5 y 50 m.

Para distancias menores a 5 m, el área de las señales será como mínimo de 125 cm².

Para distancias mayores a 50 m, el área de las señales debe ser de al menos 12 500 cm².

En la siguiente figura 3.1.7.1.1 se muestran las dimensiones de los señalamientos de prohibición.

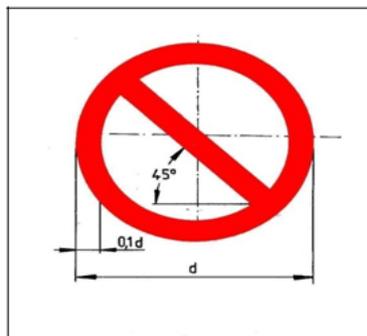


Figura 3.1.7.1.1 Dimensión señal de Prohibición En la figura 3.1.7.1.2 se muestran las dimensiones de los señalamientos de advertencia.

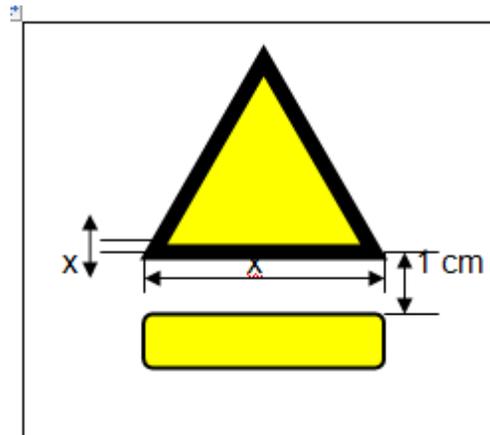


Figura 3.1.7.1.2 Dimensión señal de Advertencia

En la figura 3.1.7.1.3 de abajo se observan las dimensiones de señales de obligación e informativas.

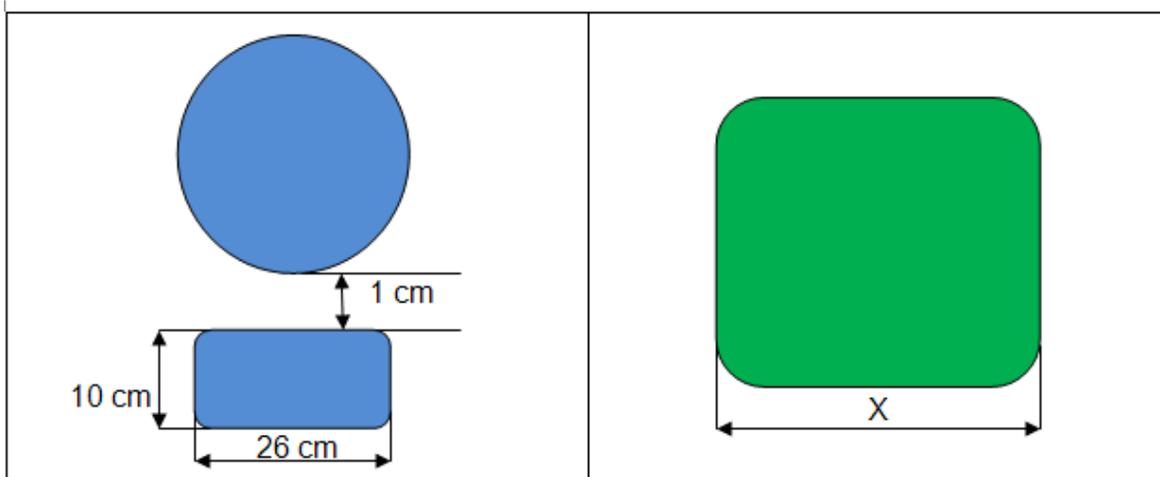


Figura 3.1.7.1.3 Dimensión señales de Información y Obligación

3.1.8 Materiales

La NOM-026-STPS nos dice que en la elaboración de las señales de Seguridad e Higiene, se deben emplear los materiales que cada centro de trabajo seleccione según sus necesidades, de acuerdo a lo que se establece en la tabla 3.1.8.3 donde

se muestra la selección de materiales base y de impresión para las señales de Seguridad e Higiene, y cumplir con los requisitos que se establecen a continuación.

1. El material base de las señales de Seguridad e Higiene, debe tener una durabilidad promedio de 5 años, tanto en interiores como exteriores, y de ser del color y espesor que cada centro de trabajo elija, conforme a la tabla 3.1.8.3 de esta norma.
2. De acuerdo con el uso que se pretenda de las señales de Seguridad e Higiene, pueden ser impresas o rotuladas en una o en ambas caras. Los símbolos, los textos y las flechas (si es el caso), deben rotularse con vinil opaco de alta resistencia, autoadherible, para recorte por algún periférico controlado por computadora, con durabilidad igual a la establecida en 8.8.1. De 0,508 mm (2 milésimas de pulgada) de espesor, o imprimirse con las capas necesarias de tinta serigráfica, del color indicado en la tabla 3.8.3. Ambos procedimientos, rotulado e impresión, se aplicarán de acuerdo al material base seleccionado en la tabla 3.1.8.3.
3. El material base seleccionado para la fabricación de señales debe ser cortado de tal manera que se formen esquinas curvas, con un radio de curvatura de 3 mm, así también, ninguna señal debe llevar marco. En caso de que el material seleccionado sea el PVC, éste debe ser cortado con troquel, para evitar deformaciones y asperezas a lo largo del corte.
4. Las señales impresas o rotuladas por ambas caras, deben ser entregadas en el centro de trabajo solicitante, contempladas con dos argollas, de las características indicadas en 8.10.7 y un perfil de aluminio con sección en forma de ángulo de 2 x 20 x 200 mm, y en caso de señales de 32 ó 42 cm de base, la longitud del perfil de aluminio será de 22 y 25 cm respectivamente. Todo lo anterior debidamente ensamblado con la señal correspondiente y empacada según el inciso de dicha norma 8. 11 listo para instalarse.
5. Las argollas utilizadas deben ser de acero galvanizado de 4 mm de espesor y 45 mm de diámetro. Después de ensamblarse con la señal, la argolla debe

quedar bien cerrada en la unión de tal manera que no sea posible que la señal se salga del aro.

Tabla 3.1.8.3 Guía de selección de materiales⁷ base y de impresión

MATERIAL BASE	COLOR DEL MATERIAL BASE	MATERIAL DE IMPRESIÓN O ROTULADO	ESPESOR DEL MATERIAL BASE	UBICACIÓN DE LA SEÑAL
Aluminio	Natural	Vinil de alta resistencia	2 ó 3 ó 4 mm	A la sombra o a la intemperie
PVC ⁸ Rígido	Blanco ⁸ , verde y rojo	Tinta serigráfica de alta resistencia	3 mm	A la sombra
Acrílico	Transparente	Tinta serigráfica de alta resistencia	3 mm	A la sombra

⁷Ver especificaciones en inciso 8.8

⁸El blanco debe ser el color del material base para las señales de OBLIGACIÓN, de PRECAUCIÓN y de PROHIBICIÓN.

6. Textos con Información Complementaria.
7. Se utilizará tipografía Arial y letras mayúsculas.
8. La tipografía será del color de contraste definido en la tabla anterior.
9. La identificación de tuberías con la información complementaria podrá efectuarse utilizando cualquiera de las siguientes técnicas:
 - a. Rotulación con pintura de esmalte aplicada a mano o por medio de plantilla.
 - b. Rotulación por medios electrónicos con caracteres en plástico autoadherible.
 - c. Etiquetas autoadheribles, impresas con los textos y símbolos requeridos.
 - d. Para tuberías con diámetros menores de 25 mm, se utilizarán placas o letreros adyacentes a la banda de identificación, fijados mediante abrazaderas.

3.1.9 Ubicación

Para seleccionar el lugar y forma de colocación de las señales de Seguridad e Higiene debe tomarse en cuenta lo siguiente según la NOM-026-STPS-1998:

- a) Las señales Informativas deben colocarse en donde existan equipos de protección contra incendio, como: extintores, gabinetes con manguera, estaciones de alarma contra incendio, y donde el responsable del Centro de Trabajo lo determine.
- b) Las señales de Prohibición o Restrictivas se colocarán en las puertas de entrada a las casas de máquinas, casas de bombas, talleres, subestaciones, y en el punto mismo donde exista la restricción de fumar o realizar actividades como la de ingerir alimentos en áreas contaminadas o insalubres, y donde el responsable del Centro de Trabajo lo determine.
- c) Las señales de Obligación se ubicarán en los talleres, zonas donde se ejecuten trabajos de altura y en general donde regularmente se realizan actividades que requieran el uso de equipo de protección personal, y donde el responsable del Centro de Trabajo lo determine.
- d) Las señales Preventivas o de Precaución serán ubicadas en el área donde se encuentre el equipo, instalación o actividad que entrañe el riesgo advertido, como: cuartos de arrancadores, subestaciones eléctricas.

3.1.10 Instalación de Señales

La norma NOM-026-STPS nos indica que para la instalación de señales, el contratista debe considerar que la función de éstas, entre otros aspectos, es guiar y facilitar la localización de equipos, de rutas de salida, de zonas de riesgo o acciones obligatorias, sin caer en la obviedad y el exceso, por lo tanto, es indispensable que:

1. Cuenten con el croquis o plano de localización de las señales de seguridad por instalar, aprobado por el responsable del Centro de Trabajo de que se trate o por el residente de construcción designado.

2. Cuento con el material y la cantidad de herramientas necesarias para la ejecución completa de los trabajos de instalación contratados.
3. En todo momento, la superficie de las señales de Seguridad e Higiene deben tener un ángulo de visibilidad de 180°, sin importar la distribución del mobiliario y el arreglo arquitectónico del área por señalizar. Así también, el contratista debe considerar que la señal debe ser visible a una distancia de 5 y 10 m respectivamente, según el tipo de señal (ver dimensiones y distancias de observación en tabla 3.7.2.).
4. Para que el inciso anterior se cumpla, las señales impresas o rotuladas por ambas caras se deben colocar a una altura mínima de 210 cm (+ ó – 10 cm), medidos desde el nivel de piso a la parte inferior de la señal, se deben ubicar perpendiculares al plano de localización del equipo o área por señalizar, colgadas del techo con dos argollas de acero. Cuando la altura del techo sea mayor a los 3 m o las condiciones del lugar no permitan cumplir con lo anterior, la señal se instalará en forma de bandera, a 2 m de altura, (+ 25 cm sí es necesaria la instalación de dos señales contiguas) medidos desde el nivel del piso a la parte inferior de ésta.
5. Las señales impresas o rotuladas por una sola cara, pueden ser instaladas mediante el uso de tornillos o algún pegamento que garantice que la señal permanecerá sobre el muro durante la vida útil de ésta. Su ubicación debe ser conforme a 8.9, evitando se obstruya su visibilidad, y que cumplan con el inciso.
6. Su altura de instalación debe ser a 175 cm, medidos desde el nivel del piso a la parte inferior de la señal.
7. El contratista debe cuidar que las señales que se instalen en el interior de cualquier edificio, sean visibles con luz natural o artificial, desde una distancia de por lo menos 10 m.

3.2 Rotulado e Identificación de Productos Químicos

Los objetivos del rotulado e identificación de los productos peligrosos según la NOM-026-STPS-2008 son los siguientes:

- a) Hacer que los productos peligrosos puedan ser fácilmente reconocidos, a distancia, por las características del rótulo.
- b) Proporcionar una fácil identificación de la naturaleza del riesgo que se puede presentar durante la manipulación y almacenamiento de las mercancías.
- c) Facilitar por medio del color de los rótulos, una primera guía para la manipulación y estiba o almacenamiento.

El Código NFPA 4040 establece un sistema de identificación de riesgos para que en un eventual incendio o emergencia, las personas afectadas puedan reconocer los riesgos de los materiales respecto del fuego, aunque éstos no resulten evidentes. Este código ha sido creado para la utilización específica de los cuerpos de bomberos.

Consiste en una etiqueta que consta del nombre del material y cuatro secciones con un color asignado en cada caso como se muestra en la tabla 3.2.4.

Tabla 3.2.4 Rotulado para la Identificación de Productos Químicos

DISEÑO	COLOR	SIGNIFICADO
	AZUL	SALUD
	ROJO	INFLAMABILIDAD
	AMARILLO	REACTIVIDAD
	BLANCO	RIESGO ESPECIAL

En cada una de las secciones se coloca el grado de peligrosidad: 0, 1, 2, 3, 4, siendo en líneas generales, 0 el menos peligroso, aumentando la peligrosidad hasta llegar a 4, el nivel más alto, en la figura 3.2.4 se muestra un ejemplo del rotulado para la identificación de productos químicos.

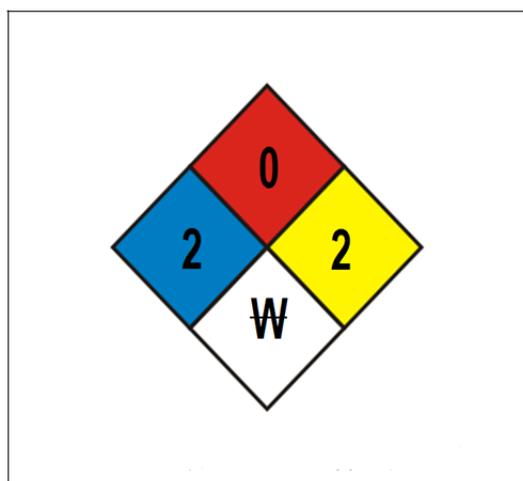


Figura 3.2.4 Identificación de Productos Químicos

3.2.1 Criterios para Establecer los Grados de Peligrosidad en Cada una de las Secciones

3.2.1.1 Riesgos para la Salud

La NOM-026-STPS-2008 la considera como la capacidad del material para producir lesiones por contacto con la piel, ingestión o inhalación. Solo se consideran los riesgos que pongan de manifiesto alguna propiedad inherente del material. No se incluyen las lesiones causadas por el calor del incendio ni por la fuerza de explosiones.

El riesgo para la salud en la lucha contra el fuego u en otra condición de emergencia es mortal, de modo que una explosión simple puede variar desde unos pocos segundos hasta más de una hora. Además, es de esperar que el despliegue físico que demanda combatir un incendio y las condiciones de emergencia intensifiquen los efectos de cualquier exposición.

Hay dos fuentes de riesgo para la salud. Una tiene que ver con las propiedades inherentes del material y la otra con los productos de la combustión o de su descomposición. El grado de riesgo se asignará sobre la base del mayor riesgo que pueda existir bajo el fuego o en otras situaciones de emergencia. No se incluyen los riesgos comunes derivados de la combustión de los materiales combustibles comunes.

La valoración del riesgo para la salud indicará al personal de bomberos o emergencia alguna de las informaciones siguientes:

- Que puede trabajar con seguridad con el equipo de protección especializado.
- Que puede trabajar en forma segura con el equipo de protección respiratoria adecuado.
- Que puede trabajar con seguridad en el área con ropa ordinaria.

La graduación del riesgo para la salud se efectuará de acuerdo con la severidad probable de éste hacia el personal y será la siguiente:

Grado 4: Materiales que con una explosión muy corta pueden causar la muerte o lesiones mayores, aun cuando se haya dado pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que son demasiado peligrosos para aproximarse sin el equipo de protección.

Este grado incluye: Materiales que pueden penetrar a través de la ropa de protección ordinaria de caucho. Materiales que bajo condiciones normales o bajo condiciones de incendio desprendan gases que son extremadamente peligrosos (tóxicos, corrosivos, etc.), por inhalación, contacto o por absorción a través de la piel.

Grado 3: Materiales que en una explosión corta pueden causar lesiones serias, temporales o residuales, aun cuando se haya dado pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que requieran protección total contra contacto con cualquier parte del cuerpo.

Este grado incluye: Materiales cuyos productos de combustión son altamente tóxicos. Materiales corrosivos para los tejidos vivos o que son tóxicos por absorción por la piel.

Grado 2: Materiales que en una explosión intensa o continuada pueden causar incapacidad temporaria o posibles lesiones residuales si no se suministra pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que requieren el uso de equipos de protección respiratoria con suministro de aire independiente.

Este grado puede incluir: Materiales que originen productos de combustión tóxicos. Materiales que liberan productos de combustión altamente irritantes. Materiales que, sea bajo condiciones normales o en un incendio, originen vapores que son tóxicos para quien carece de los elementos de protección adecuados.

Grado 1: Materiales que por su exposición pueden causar irritación, pero solamente producen lesiones residuales menores si no se administra tratamiento médico, incluye a aquellos que requieren el uso de una máscara de gas aprobada.

Este grado puede incluir materiales que en condiciones de incendio pueden originar productos de combustión tóxicos. Materiales que en contacto con la piel pueden causar irritación sin destrucción de los tejidos.

Grado 0: Materiales que en una exposición en condiciones de incendio no ofrecen riesgos mayores que los que dan los materiales combustibles corrientes.

3.2.1.2 Riesgos por Inflamabilidad

La NOM-026-STPS la considera como la capacidad de los materiales para quemarse. Muchos materiales que se quemarían bajo ciertas condiciones, no queman bajo otras. La forma o condición del material, como así también las propiedades inherentes, afectan al riesgo.

La graduación de los riesgos se efectuará de acuerdo con la susceptibilidad de los materiales a quemar, como sigue:

Grado 4: Materiales que se vaporizan completa o rápidamente a la presión atmosférica y a las temperaturas ambiente normales, y que están bien dispersos en el aire y se quemarán con mucha facilidad.

Este grado incluye: Gases. Materiales criogénicos. Todo material líquido o gaseoso que, sometido a presión, está en estado líquido o tiene un punto de inflamación menor que 23°C y un punto de ebullición menor que 38°C. Materiales que según su forma física o su estado de agregación puedan formar con el aire mezclas explosivas y que están efectivamente dispersadas en el aire, tal como polvos de combustibles sólido y nieblas de líquidos combustibles o inflamables. (En esta valoración quedan incluidos los riesgos **explosivo o inflamable**).

Grado 3: Líquidos y sólidos que se pueden encender bajo todas las condiciones de temperatura ambiente. Este grado de materiales produce atmósferas riesgosas con el aire a cualquier temperatura o si bien no resultan afectadas por la temperatura ambiente, son igníferos bajo cualquier condición.

Este grado incluye: Líquidos que tengan un punto de inflamación menor que 23°C y un punto de ebullición igual o mayor que 38°C, y aquellos líquidos que tengan un punto de inflamación igual o mayor que 23°C y menor que 38°C.

Materiales sólidos en forma de polvos gruesos que pueden quemarse rápidamente pero que generalmente no forman atmósferas explosivas con el aire.

Materiales sólidos que queman con extrema rapidez, usualmente debido a que contienen su propio oxígeno.

Materiales sólidos en estado fibroso o de pelusa que pueden quemar rápidamente (algodón, sisal. etc.).

Materiales que expuestos al aire se encienden instantáneamente.

(En esta valoración se hallan incluidos los riesgos **inflamables**).

Grado 2: Materiales que para encenderse requieren ser previamente calentados con moderación o estar expuesto a temperaturas ambientes relativamente altas. Los materiales de este grado en condiciones normales con el aire no forman atmósferas peligrosas, pero bajo altas temperaturas ambientes o ante calentamiento moderado pueden desprender vapores en cantidades suficientes para producir, con el aire, atmósferas peligrosas.

Este grado incluye: Líquidos que tengan un punto de inflamación mayor que 38°C hasta 93°C.

Sólidos y semisólidos que emitan vapores inflamables.

(En este grado se halla incluido el riesgo **combustible**).

Grado 1: Materiales que para encenderse necesitan ser calentados previamente. Los materiales de este grado requieren un considerable precalentamiento bajo cualquier temperatura ambiente antes que ocurran el encendido y la combustión.

Pueden incluirse: Materiales que queman en el aire cuando se exponen a temperaturas de 815°C por un período de 5 min. O inferior.

Líquidos y sólidos semisólidos que tengan un punto de inflamación mayor que 93°C.

(Este grado incluye los riesgos **poco combustibles**).

Grado 0: Materiales que se queman en el aire cuando se los expone a temperaturas de 815°C por un periodo de 5 min.

(Este grado incluye los riesgos **incombustible y refractario**).

3.2.1.3 Riesgo por Reactividad

En esta parte la norma citada con anterioridad la considera la capacidad de los materiales para liberar energía. Algunos materiales son capaces de liberar energía rápidamente por sí mismos, como ser por autorreacción o por polimerización, o pueden desarrollar una violenta reacción eruptiva o explosiva cuando toman contacto con el agua, con otro agente extintor o con otros materiales dados.

La violencia de la reacción o de la descomposición de los materiales puede verse incrementada por el calor o por la presión, por otros materiales debido a la formación de mezclas combustible-oxidantes, o por contacto con sustancias incompatibles, contaminantes, sensibilizantes o catalíticas.

Los grados de riesgo por reactividad se valoran de acuerdo con la facilidad, velocidad y cantidad de liberación de energía como sigue:

Grado 4: Materiales que, a temperatura y presiones corrientes, en sí mismos son fácilmente capaces de detonar o descomponerse o reaccionar en forma explosiva.

Esta graduación incluirá los materiales que a presión y temperaturas normales son sensibles a los golpes mecánicos y al choque térmico localizado.

Grado 3: Materiales que en sí mismos son capaces de detonar o de reaccionar o de descomponerse en forma explosiva, pero que requieren una fuente de ignición fuerte, o antes de la iniciación calentarse bajo confinamiento.

Puede incluirse: Materiales que son sensibles al choque térmico y mecánico a temperatura y presiones elevadas o que reaccionan en forma explosiva con el agua, sin requerir calentamiento ni confinamiento.

Grado 2: Materiales que en sí mismos son normalmente inestables y que fácilmente experimentan cambios químicos violentos pero no detonan.

Pueden incluirse: Materiales que a temperatura y presión corrientes, pueden experimentar cambios químicos con rápida liberación de energía, o que a presiones y temperatura elevadas pueden experimentar cambios químicos violentos.

Además se incluirán aquellos materiales que puedan reaccionar violentamente con el agua o aquellos que puedan formar mezclas potencialmente explosivas con agua.

Grado 1: Materiales que, en sí mismos, son normalmente estables pero que pueden tornarse inestables a temperaturas y presiones elevadas, o que pueden reaccionar con el agua con alguna liberación de energía, pero no violentamente.

Grado 0: Materiales que, en sí mismos, son normalmente estables, aún expuestos en las condiciones de un incendio y que no reaccionan con el agua.

3.2.1.4 Riesgo Especial

En este cuadro se indica los siguientes riesgos especiales:

Una letra **W** atravesada por una raya indicada que el material puede tener reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua. Esto implica que el agua puede causar ciertos riesgos, por lo que deberá utilizarse con cautela hasta que esté debidamente informado.

La letra **OX** indica si la sustancia es oxidante.

Aunque son símbolos no reconocidos por la NFPA 704, algunos usuarios utilizan las letras **ALK** para indicar sustancias alcalinas y **ACID** para ácidos.

En la figura 3.2.1.4.5 de abajo se muestra un resumen de lo anteriormente explicado.



Figura 3.2.1.4.5 Sistema para la Identificación de Riesgos por Sustancias Químicas

3.3 Sistema para la Identificación y Comunicación de Peligros y Riesgos por Sustancias Químicas Peligrosas en los Centros de Trabajo.

3.3.1 Sistema de Identificación

Para identificar los peligros y riesgos de las sustancias químicas peligrosas la NOM-018-STPS-2000 nos dice que se debe utilizar a elección del patrón, el modelo rectángulo o el modelo rombo y cumplir con la señalización e identificación, conforme a lo establecido en el punto 3.3.3

3.3.2 Sistema de Capacitación y Comunicación

Este sistema de capacitación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas debe constar según la NOM-018-STPS-2000 de:

- Identificación y señalización de riesgos de acuerdo al punto 3.3.1 Sistema de Identificación.
- Capacitación y comunicación a los trabajadores de acuerdo al punto 3.3.4.
- Las HDS para las sustancias químicas peligrosas que se usen en el centro de trabajo de acuerdo al punto 3.3.5.

3.3.3 Identificación y Señalización

En el presente punto se tiene como objetivo establecer el sistema de identificación y señalización de peligros y riesgos de las sustancias químicas peligrosas, a fin de proporcionar a los trabajadores información visual inmediata para prevenir daños a su salud y al centro de trabajo.

3.3.3.1 Contenido del Sistema de Identificación

La NOM-018-STPS-2000 menciona los puntos que debe contener un sistema de identificación, los cuales se describen a continuación;

- En la parte superior del modelo rectángulo debe contener el nombre común, el nombre químico o el código de la sustancia química peligrosa y en el modelo rombo de acuerdo a lo establecido en el punto 3.3.7.1 del presente trabajo.
- Esquematación del modelo utilizado con sus componentes, de acuerdo a los puntos 3.3.6 o 3.3.7, según sea el caso.
- En la parte inferior del modelo rectángulo, los símbolos o letras del equipo de protección personal a usar de acuerdo al peligro o riesgo de la sustancia química peligrosa y al proceso utilizado, y en el modelo rombo de acuerdo a lo establecido en el punto 3.3.7.1 del presente trabajo.
- Puede ser incluida información complementaria en el entorno del modelo, mientras no genere una inadecuada interpretación del sistema.

La señalización debe cumplir con;

- Estar marcada, impresa, pintada o adherida al recipiente o colocada en el área a señalar.
- Que las letras, números y símbolos que se utilicen, sean en los colores establecidos en la Tabla 3.3.3.1.5.

- Ser de material resistente e indeleble, de acuerdo a las condiciones a las que deba estar expuesta, para que no se alteren ni la información ni los colores de la misma.

Tabla 3.3.3.1.5 Colores de Fondo y Colores Contrastantes

COLOR DE FONDO	COLOR CONTRASTANTE DE LETRAS, NUMEROS Y SIMBOLOS
ROJO	BLANCO
AZUL	BLANCO
AMARILLO	NEGRO
BLANCO	NEGRO

Las señales se deben colocar en lugares visibles de manera que no queden ocultas y de acuerdo a lo siguiente:

- En caso de que se emplee una sola sustancia química peligrosa en todo el almacén, se puede señalar por área o por recipiente.
- Para una misma sustancia química peligrosa en una estiba, se puede señalar la estiba, su área o los recipientes.
- Para diferentes sustancias químicas peligrosas compatibles, en un mismo anaquel o estiba, las opciones serán.

1) señalar cada uno de los recipientes.

2) señalar las partes del anaquel o las áreas de la estiba.

- En áreas de proceso, todos los recipientes que contengan sustancias químicas peligrosas deben permanecer señalizados.
- Los recipientes en los que se trasladen las sustancias químicas peligrosas dentro del centro de trabajo deben estar señalizados.

3.3.3.2 Equipo de Protección Personal

Para especificar la obligación respecto del uso de equipo de protección personal, la NOM-018-STPS-2000 nos dice que se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Las propiedades físicas y químicas de las sustancias químicas peligrosas.
- La vía de ingreso al cuerpo humano de la sustancia química peligrosa de acuerdo a la siguiente lista:

- 1) ingestión;
- 2) inhalación;
- 3) contacto.

- El manejo de la sustancia química peligrosa.

3.3.4 Capacitación y Comunicación

La comunicación sobre los peligros y riesgos debe ser clara, veraz y sencilla en el sistema usado en el centro de trabajo, e impartirse a todos los trabajadores.

La capacitación debe ser impartida según la NOM-018STPS-200 a todos los trabajadores involucrados en el uso de sustancias químicas peligrosas y debe incluir como mínimo:

- La clasificación de los grados de riesgo y tipos de peligro de cada sustancia química peligrosa.
- La interpretación de los colores, números, letras y símbolos del sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos.
- La interpretación de las letras o símbolos del equipo de protección personal específico que debe usar el trabajador.
- La información y contenido de las HDS.
- La información acerca de la persona a quién consultar en caso de duda.

3.3.5 Hojas de Datos de Seguridad

Todos los centros de trabajo deben tener la HDS de cada una de las sustancias químicas peligrosas que en él se manejen, y estar disponibles permanentemente para los trabajadores involucrados en su uso, para que puedan contar con información inmediata para instrumentar medidas preventivas o correctivas en el centro de trabajo.

Las HDS deben estar en idioma español. El formato es libre y debe contener, al menos, la información establecida en los presentes puntos. La información debe ser confiable, para que su uso normal reditúe en una atención adecuada para el cuidado de la vida y la salud humana o para controlar una emergencia.

En la norma NOM-018-STPS-2000 nos indica como llenar los puntos de las Hojas de Datos de Seguridad. No se deben dejar espacios en blanco. Si la información requerida no es aplicable o no está disponible, se anotarán las siglas NA o ND respectivamente, según sea el caso, y se deberá anotar al final de la HDS, la fuente o fuentes de referencia que se utilizaron en su llenado.

La HDS debe ser actualizada en caso de existir nuevos datos referidos a la sustancia química peligrosa.

3.3.5.1 Contenido de la HDS.

Título: hoja de datos de seguridad. HDS y el nombre de la sustancia. En todas las páginas de la HDS debe aparecer, arriba a la derecha, el nombre de la sustancia.

Sección I datos generales que se deben anotar en las HDS:

- Fecha de elaboración de la HDS.
- Fecha de la última actualización de la HDS.
- El nombre o razón social de quien elabora la HDS.

- El nombre y domicilio completo del fabricante o importador.
- La persona física o moral con quien comunicarse, y el número de teléfono que pueda ser utilizado en caso de emergencia durante las 24 horas del día.

Sección II datos que se deben anotar de la sustancia química peligrosa:

- Su nombre químico o código de acuerdo a la designación científica desarrollado por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC).
- Su nombre comercial.
- La familia química a la que pertenece.
- Los sinónimos con que se le conoce.
- Otra información cuyo conocimiento se considere importante.

Sección III datos de identificación de la sustancia química peligrosa, que se deben anotar:

1. Identificación:

- El número CAS, que es el número establecido por la Chemical Abstracts Service.

- El número ONU, que es el número asignado a la sustancia química peligrosa, según las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas.
- Anotar los valores del límite máximo permisible de exposición, establecido en la NOM-010-STPS-1999, con relación al:
 - Límite máximo permisible de exposición promedio ponderado en el tiempo (LMPE-PPT).
 - Límite máximo permisible de exposición para corto tiempo
 - (LMPE-CT).
 - Límite máximo permisible de exposición pico (LMPE-P).
- Valor del IPVS (IDLH). Como referencia se puede usar el Pocket Guide to Chemical Hazards.

Nota: Se puede utilizar otra fuente de información adicional para los incisos c) y d), indicando su procedencia.

2. Clasificación del grado de riesgo.

Anotar el sistema seleccionado que puede ser el modelo rombo o rectángulo u otro. En caso de ser otro, deberá ser autorizado por la Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, indicando la justificación y los valores de salud, inflamabilidad, reactividad, riesgos especiales y en su caso, el equipo de protección personal necesario.

3. De los componentes riesgosos.

Cuando cambien las propiedades de los componentes de la mezcla se reportará como producto final, y en el caso de que no cambien las propiedades individuales de los mismos se desglosarán individualmente, anotando los nombres químicos de todos los componentes de la sustancia que se ha determinado como tóxica y cuyo porcentaje sea mayor o igual al 1% de la composición. Cuando sea secreta, reporte la familia química.

Sección IV datos de las propiedades físicas y químicas, que se deben anotar:

- Los valores correspondientes de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas.

Sección V datos de los riesgos de fuego o explosión que deben anotarse:

- Los agentes extinguidores recomendados y, en su caso, los prohibidos.
- El equipo de protección personal que se debe utilizar para el combate de incendios.
- Los pasos del procedimiento de combate de incendios y las precauciones especiales que se deban tomar.
- Las condiciones que conduzcan a que la sustancia química peligrosa genere un riesgo especial.

- Si existe generación de productos durante su combustión como: gases, humos o vapores nocivos para la salud.

Sección VI datos de reactividad que deben anotarse:

- Si se trata de una sustancia química peligrosa estable o inestable.
- Si la sustancia química peligrosa presenta incompatibilidad con otras sustancias, debiendo especificar de que sustancias se trata.
- Si la sustancia química peligrosa puede generar productos peligrosos de descomposición y cuales son.
- Qué condiciones se deben evitar para no generar un riesgo de polimerización de la sustancia química peligrosa.
- Otras condiciones que se deben evitar durante el uso de la sustancia química peligrosa a fin de evitar que no reaccione.

Sección VII riesgos a la salud:

- Anotar los datos más sobresalientes de los efectos por exposición aguda a la sustancia química peligrosa, por cada vía de entrada al organismo.

- Anotar los datos más sobresalientes de los efectos por exposición crónica a la sustancia química peligrosa, e indicar si es considerada carcinogénica, mutagénica o teratogénica.

- Anotar la información complementaria de la concentración letal media y de la dosis letal media. Sí se cuenta con información adicional de pruebas hechas en laboratorios sobre concentración letal media y dosis letal media, indicar el dato.

- Datos de emergencia y primeros auxilios que se deben anotar:
 1. Los procedimientos para la aplicación de los primeros auxilios para las diferentes vías de entrada al organismo;

 2. Si existen otros riesgos o efectos a la salud;

 3. El antídoto en caso de existir;

 4. Otra información importante para la atención médica primaria y las contraindicaciones pertinentes.

Sección VIII indicaciones que se deben anotar en caso de fuga o derrame:

- Los procedimientos y precauciones especiales que se requieren para los casos de fugas o derrames.

- Los métodos de mitigación para controlar la sustancia.

Sección IX protección especial para situaciones de emergencia:

- Anotar el equipo de protección personal específico a utilizar en estos casos.

Sección X datos de la información sobre transportación que se deben anotar:

- Lo relativo al transporte por vías generales de comunicación terrestres y sus servicios auxiliares conexos, con relación al Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- La clase de riesgo de transporte de la sustancia química peligrosa de acuerdo a la NOM-004-SCT2-1994.
- El número asignado a la sustancia química peligrosa que se encuentra en las Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas.
- La información correspondiente a la sustancia que se establezca en la Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia, indicando el número y año de edición.

Sección XI datos de la información sobre ecología que se deben anotar:

- Indicar el comportamiento de la sustancia química peligrosa cuando se libera al aire, agua o suelo y sus efectos en flora y fauna.

Sección XII precauciones especiales:

- Anotar lo relativo a las precauciones que se deben tomar en el manejo, transporte y almacenamiento de la sustancia.
- Si es necesario tomar en cuenta alguna otra precaución especial, méncionela.

El formato de las Hojas de Datos de Seguridad que se aplicará para las sustancias químicas peligrosas en la Subestación La Angostura se muestra en el Anexo A Hoja de Datos Seguridad.

3.3.6 Modelo Rectángulo

La esquematización del sistema nos dice la norma NOM-018-STPS-2000 debe ser por medio de un rectángulo como lo muestra la figura 3.3.6.6 Ejemplo de Identificación del Modelo Rectángulo, según las dimensiones mínimas establecidas en la tabla 3.3.6.6. Tamaño Mínimo del Modelo de Identificación.

Tabla 3.3.6.6 Tamaño Mínimo del Modelo de Identificación

CAPACIDAD DEL RECIPIENTE EN LITROS O KILOGRAMOS	DIMENSIONES MINIMAS DE LA SEÑAL, EN CENTÍMETROS (BASE X ALTURA)
MAYOR DE 200	21 x 28
MAYOR DE 50 HASTA 200	14 x 21
MAYOR DE 18 HASTA 50	10 x 14
MAYOR DE 3.8 HASTA 18	7 x 10

Notas:

Para recipientes con capacidad hasta de 3.8 litros o kilogramos (1 galón), el patrón definirá un tamaño proporcional al modelo y la señal debe ser visible en función de las dimensiones del recipiente.

Para recipientes fijos mayores de 30000 litros, se debe definir el tamaño mínimo de la señal como si fuera área según el punto 5, por lo que dependerá de la distancia máxima de observación, respetando las proporciones en el modelo establecido en la tabla 3.3.6.6.

1. El rectángulo se debe dividir en cinco renglones como lo muestra la figura 3.3.6.6, con los colores de fondo y contrastante de acuerdo a la tabla 3.3.3.1.5, con el siguiente orden:
 - a) riesgo a la salud, en color azul;
 - b) riesgo de inflamabilidad, en color rojo;
 - c) riesgo de reactividad, en color amarillo;
 - d) la identificación del equipo de protección personal, en color blanco.

2. Se debe clasificar a la sustancia de acuerdo con los criterios de clasificación de grados de riesgos establecidos en el punto 3.2.1.

3. Las obligaciones de uso de equipo de protección personal, deben desarrollarse con base en lo siguiente:
 - a) La rutina de uso del material;
 - b) El contacto del trabajador con la sustancia química peligrosa;
 - c) Las vías de ingreso al cuerpo como son:
 - 1) Ingestión;
 - 2) Inhalación;
 - 3) Contacto.

 - d) El nivel de concentración del contaminante en el ambiente laboral.

 - e) Para identificar el equipo de protección personal se pueden utilizar los símbolos del equipo de protección personal, o codificar con una letra de identificación que defina las diferentes combinaciones del equipo de protección personal a utilizar, según lo establecido en el Anexo B.

4. Sí se señala el área, las dimensiones deben ser tales que su superficie y la distancia máxima de observación se apeguen a la siguiente relación:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Donde:

S = es la superficie de la señal, en m²

L = es la distancia máxima de observación de la señal, en m

Esta relación sólo se aplica para distancias de 5 a 50 metros. Para distancias menores a 5 metros, el área de las señales será como mínimo de 125 cm². Para distancias mayores a 50 metros, el área de las señales será, al menos, de 12500 cm².

NOMBRE COMUN, NOMBRE QUIMICO O CODIGO DE LA SUSTANCIA	
<p>TEXTO: SALUD (FONDO EN COLOR AZUL)</p>	<p>RECUADRO BLANCO (No. DEL GRADO DE RIESGO EN COLOR NEGRO)</p>
<p>TEXTO: INFLAMABILIDAD (FONDO EN COLOR ROJO)</p>	<p>RECUADRO BLANCO (No. DEL GRADO DE RIESGO EN COLOR NEGRO)</p>
<p>TEXTO: REACTIVIDAD (FONDO EN COLOR AMARILLO)</p>	<p>RECUADRO BLANCO (No. DEL GRADO DE RIESGO EN COLOR NEGRO)</p>
<p>TEXTO: EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (FONDO EN COLOR BLANCO)</p>	<p>RECUADRO BLANCO (LETRA O LETRAS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL)</p>

Figura 3.3.6.6 Ejemplo de Identificación del Modelo Rectángulo

NOTA: Los textos deben ir en color contrastante de acuerdo a la tabla 3.3.3.1.5

3.3.6.1 Variables Permitidas en el Modelo Rectángulo

Según la NOM-018-STPS-2000 las variables permitidas en el modelo rectángulo son las siguientes:

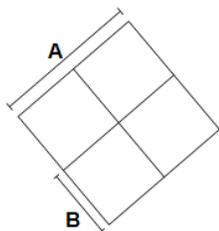
- Agregar un sexto renglón para anotar los riesgos especiales con fondo en color blanco y texto en color contrastante, según lo establecido en la tabla 3.3.3.1.5.
- No usar el recuadro para el número de grado de riesgo, el número del grado de riesgo debe ser en el color contrastante del color de fondo, según lo establecido en la tabla 3.3.3.1.5.
- En el renglón quinto, se pueden agregar los símbolos equivalentes a las letras del equipo de protección personal, según lo establecido en el Anexo B.
- Adicionar una letra con una clasificación especial y específica para el equipo de protección personal recomendado por el patrón para proteger al trabajador de cierto tipo de exposición.

3.3.7 Modelo Rombo

El esquema del sistema debe ser de acuerdo a lo que nos dice la NOM-018-STPS-2000, un rombo, como se muestra en la tabla 3.3.7.7 Tamaño Mínimo del Sistema de Identificación.

Tabla 3.3.7.7 Tamaño Mínimo del Sistema de Identificación

DISTANCIA MINIMA DE A (en cm)	DISTANCIA MINIMA DE B (en cm)	ALTURA MÍNIMA DEL NUMERO DEL GRADO DE RIESGO (en cm)	DISTANCIA A LA CUAL LA SEÑAL ES VISIBLE L (en m)
6.2	3.1	2.5	Hasta 15
12.5	6.2	5.0	Hasta 23
18.7	9.3	7.6	Hasta 30
25.0	12.5	10.1	Hasta 60
37.5	18.7	15.2	Mayor que 60



Donde:
A: es la longitud del rombo externo
B: es la longitud de los rombos internos

El rombo debe tener cuatro divisiones como lo muestra la figura 3.3.7.7, con los colores de fondo y contrastante de acuerdo a la tabla 3.3.3.1.5, con el siguiente orden:

- a) riesgo a la salud, en color azul;
- b) riesgo de inflamabilidad, en color rojo;
- c) riesgo de reactividad, en color amarillo;
- d) riesgos especiales, en color blanco.

Se debe clasificar a la sustancia de acuerdo con los criterios de clasificación de grado de riesgo establecidos en el punto 3.2.1.

Para identificar los riesgos especiales se debe:

- Usar las letras OXI para indicar la presencia de una sustancia oxidante.
- Usar el símbolo W para indicar que una sustancia puede tener una reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua.
- Opcionalmente usar las letras o símbolos del equipo de protección personal.

3.3.7.1 Variables Permitidas en el Modelo Rombo

Según nos dice la norma NOM-018-STPS-2000 las variables permitidas en el modelo rombo serán las siguientes:

- Agregar el nombre de la sustancia en el entorno de la figura.

- Agregar las letras o símbolos del equipo de protección personal, en un recuadro, en el entorno del modelo, con fondo color blanco, y letras y símbolos en color contrastante, según lo establecido en la tabla 3.3.3.1.5.

En la siguiente figura 3.3.7.7 se muestra un ejemplo del modelo rombo.

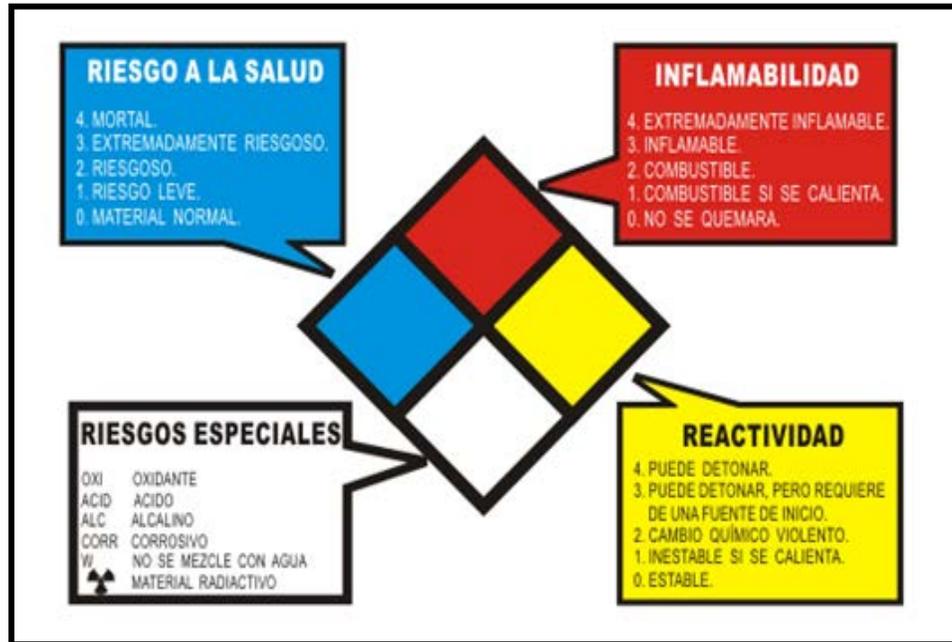


Figura 3.3.7.7 Ejemplo de Identificación del Modelo Rombo

3.4 Condiciones de Seguridad, Prevención y Protección Contra Incendios en los Centros de Trabajo

La norma NOM-002-STPS-2010 dice que el programa el programa de condiciones de seguridad, prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo debe contener:

- Los procedimientos de seguridad para prevenir riesgos de incendios y, en caso de un incendio, los procedimientos para regresar a condiciones normales de operación.

- El tipo y la ubicación del equipo de combate de incendios.
- La señalización, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-2008, Colores y Señales de Seguridad e Higiene, e identificación de Riesgos Por Fluidos Conducidos en Tuberías, para la localización del equipo contra incendio, ruta de evacuación y salidas de emergencia.
- La capacitación y adiestramiento que se debe proporcionar a todos los trabajadores para el uso y manejo de extintores, y para la evacuación de emergencia.
- La descripción de las características de los simulacros de evacuación para emergencias, como son: la ubicación de las rutas de evacuación, de las salidas de emergencia y de las zonas de seguridad; lo relativo a la solicitud de auxilio a cuerpos especializados para la atención de la emergencia, y la forma de evacuar al personal. Dichos simulacros, deben practicarse al menos una vez cada doce meses, con la participación de todos los trabajadores, debiéndose registrar sus resultados.
- La capacitación y adiestramiento que se debe proporcionar a las brigadas para el combate de incendios, de acuerdo a las características de los materiales existentes en el centro de trabajo, y la relativa a la evacuación del personal y a la atención de primeros auxilios.
- El registro del cumplimiento de la revisión mensual y mantenimiento preventivo anual realizado al equipo contra incendios y a los detectores de incendios para garantizar su funcionamiento y operación.

- Establecer por escrito un plan de emergencia para casos de incendio que contenga las actividades a desarrollar por los integrantes de las brigadas, que incluya su difusión y la forma de verificar su aplicación.
- El registro del cumplimiento de la revisión anual efectuada a las instalaciones eléctricas del centro de trabajo, realizada por personal capacitado y autorizado por el patrón, la cual debe comprender al menos: tableros, transformadores, cableado, contactos y motores, considerando las características de humedad y ventilación.

3.4.1 Equipo Contra Incendio

Según la NOM-002-STPS-2010 menciona que todos los extintores que se encuentren en el área de trabajo deben recibir, cuando menos una vez al año, mantenimiento preventivo, a fin de que se encuentren permanentemente en condiciones seguras de funcionamiento.

- Los equipos contra incendio se clasifican:
 - 1) Portátiles: Son aquellos que están diseñados para ser transportados y operados manualmente, con un peso total menor o igual a 20 kilogramos, y que contienen un agente extintor, el cual puede expelerse bajo presión con el fin de combatir o extinguir un fuego incipiente.
 - 2) Móviles: Son aquellos que están diseñados para ser transportados sobre ruedas, sin locomoción propia, con un peso superior a 20 kilogramos, y que

contienen un agente extintor, el cual puede expelerse bajo presión con el fin de combatir o extinguir un fuego incipiente.

3) Fijos: Son aquellos instalados de manera permanente y que pueden ser de operación manual, semiautomática o automática, con agentes extintores acordes con la clase de fuego que se pretenda combatir. Estos incluyen los sistemas de extinción manual a base de agua (mangueras); los sistemas de rociadores automáticos; los sistemas de aspersores; los monitores; los cañones, y los sistemas de espuma, entre otros.

Por el agente extintor que contienen, entre otros:

1) Agente extintor químico húmedo: Son aquellos que se utilizan para extinguir fuegos tipo A, B, C o K, y que normalmente consisten en una solución acuosa de sales orgánicas o inorgánicas, o una combinación de éstas.

2) Agentes extintores especiales: Son productos que se utilizan para apagar fuegos clase D.

La NOM-002-STPS-2010 define fuego como la oxidación rápida de los materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor. Este fenómeno consiste en una reacción química de transferencia electrónica, con una alta velocidad de reacción y con liberación de luz y calor. Se clasifica en las clases siguientes:

- Fuego clase A: Es aquel que se presenta en material combustible sólido, generalmente de naturaleza orgánica, y que su combustión se realiza normalmente con formación de brasas.

- Fuego clase B: Es aquel que se presenta en líquidos combustibles e inflamables y gases inflamables.
- Fuego clase C: Es aquel que involucra aparatos, equipos e instalaciones eléctricas energizadas.
- Fuego clase D: Es aquel en el que intervienen metales combustibles, tales como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio.
- Fuego clase K: Es aquel que se presenta básicamente en instalaciones de cocina, que involucra sustancias combustibles, tales como aceites y grasas vegetales o animales. Los fuegos clase K ocurren en los depósitos de grasa semipolimerizada, y su comportamiento es distinto a otros combustibles.

3.4.1.1 Instalación de los Extintores

Para la instalación de los extintores la norma NOM-002-STPS-2010 nos indica que se deben cumplir con los siguientes puntos:

- Colocarse en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido hacia el extintor más cercano, tomando en cuenta las vueltas y rodeos necesarios para llegar a uno de ellos, no exceda de 15 metros desde cualquier lugar ocupado en el centro de trabajo;
- Fijarse entre una altura del piso no menor de 10 cm, medido del suelo a la parte más baja del extintor y una altura máxima de 1.50 m, medidos del piso a la parte más alta del extintor;

- Colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50°C y no sea menor de -5°C;
- Estar protegidos de la intemperie;
- Señalar su ubicación de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-2008, Colores y Señales de Seguridad e Higiene, e identificación de Riesgos Por Fluidos Conducidos en Tuberías.
- Estar en posición para ser usados rápidamente.
- Por ser obsoletos, no se puede dar cumplimiento a lo establecido en la presente Norma con la instalación de extintores de cobre o de bronce manufacturados con remaches o soldadura blanda (excepto los de bomba manual), y con los agentes extinguidores relacionados a continuación:
 - a) Soda-ácido;
 - b) Espuma química;
 - c) Líquido vaporizante (como: E.J.M., tetracloruro de carbono, bromuro de metilo);
 - d) Agua con anticongelantes operados por cartucho o cápsula;

En la instalación de sistemas fijos contra incendio, se debe cumplir con lo siguiente:

- Colocar los controles en sitios visibles y de fácil acceso, libres de obstáculos, protegidos de la intemperie y señalar su ubicación de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-2008, Colores y Señales de Seguridad e Higiene, e identificación de Riesgos Por Fluidos Conducidos en Tuberías.
- Tener una fuente autónoma y automática para el suministro de la energía necesaria para su funcionamiento, en caso de falla.

- Los sistemas automáticos deben contar con un control manual para iniciar el funcionamiento del sistema, en caso de falla.
- Las mangueras del equipo fijo contra incendio pueden estar en un gabinete cubierto por un cristal de hasta 4 mm de espesor, y que cuente en su exterior con una herramienta, dispositivo o mecanismo de fácil apertura que permita romperlo o abrirlo y acceder fácilmente a su operación en caso de emergencia.

3.4.2 Clasificación del Grado de Riesgo

Para determinar cual es el grado de riesgo en el centro de trabajo la NOM-002-STPS-2010 dice que se aplicara la tabla 3.4.2.8 determinación del riesgo de incendio que se muestra a continuación.

Tabla 3.4.2.8 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

La clasificación del riesgo de incendio en el centro de trabajo se podrá determinar por las áreas que lo integran, siempre y cuando estén delimitadas

mediante materiales resistentes al fuego o por distanciamiento, que impidan una rápida propagación del fuego entre las mismas.

Para la determinación del riesgo de incendio, se deberá proceder de la manera siguiente:

- Identificar la superficie construida en metros cuadrados del centro de trabajo, o de las áreas que lo integran.
- Identificar el inventario máximo que se haya registrado en el transcurso de un año, de los materiales, sustancias o productos que se almacenen, procesen y manejen en el centro de trabajo, o en las áreas que lo integran, para los conceptos de la tabla 3.4.2.8 que resulten aplicables.
- Para determinar el inventario de sólidos combustibles por el mobiliario en oficinas administrativas y otras áreas similares, se considerará un promedio de 60 kg por cada trabajador del centro de trabajo, o de las áreas que lo integran. No se contabilizarán los trabajadores que realicen sus actividades fuera del centro de trabajo, tales como conductores, repartidores, vendedores, promotores, entre otros. Opcionalmente, el inventario podrá determinarse considerando la cantidad real existente.
- Cuando se disponga en el centro de trabajo, o en las áreas que lo integran, de dos o más materiales, sustancias o productos que correspondan a un mismo concepto, el riesgo de incendio para dicho concepto se determinará con base en la sumatoria de los inventarios de dichos materiales, sustancias o productos.

- Cuando se disponga en el centro de trabajo, o en las áreas que lo integran, de dos o mas materiales, sustancias o productos que correspondan a gases inflamables, líquidos inflamables, líquidos combustibles y/o sólidos combustibles de igual o distinto riesgo de incendio, este se determinara con base en la formula que se muestra en el Anexo C.

El resultado dependerá según la NOM-002-STPS-2010 de la aplicación de la formula que se presenta en el Anexo C; si el resultado de la sumatoria es menos que uno, al centro de trabajo, o el 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.

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, líquido inflamable, líquido combustibles y/o sólidos combustibles, el riesgo de incendio alto.

Se clasificarán con riesgo de incendio:

- Ordinario: Los centros de trabajo con superficie construida menor de tres mil metros cuadrados y que obtengan un resultado menor a UNO, con motivo de la aplicación de la fórmula a que se refiere el Anexo C.
- Alto: Los centros de trabajo con superficie construida igual o mayor de tres mil metros cuadrados, así como los centros de trabajo con cualquier superficie construida y/o que obtengan un resultado igual o mayor a UNO, con motivo de la aplicación de la fórmula a que se refiere el Anexo C.

Las áreas de paso, esparcimiento y estacionamiento del centro de trabajo que, de manera excepcional, se utilicen temporalmente, por no más de siete días, para realizar actividades de almacenamiento de líquidos inflamables o combustibles, no estarán sujetas a la clasificación del riesgo de incendio; sin embargo, en ellas se

deberá contar, al menos, con equipo contra incendio portátil o móvil, de acuerdo con el tipo de fuego que se pueda presentar.

Cuando se modifiquen los inventarios máximos que se hayan registrado en el transcurso de un año, de los materiales, sustancias o productos, se deberá efectuar una nueva determinación del riesgo de incendio.

3.5 Metodología de las 5's

Socconini (2005), define a las 5's como la referencia a 5 palabras en japonés que describen una metodología útil en el lugar de trabajo; esas 5 palabras, iniciadas todas con la letra S conducen a tener una mayor eficiencia en el trabajo, basándose en el control visual y en la producción esbelta.

Se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más ordenadas y limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimir mayor “calidad de vida” al trabajo.

Cuando el negocio o la empresa en la que se labora se enfrenta a problemas tales como: retrasos en las entregas de producto, errores en los procesos de producción, accidentes y áreas de trabajo sucias y desorganizadas, Socconini (2005), en su libro “El proceso de las 5's en Acción” el secreto de tener un negocio productivo está en la limpieza y el orden con que se trabaje.

Al implementar el proceso de las 5's la empresa notará grandes beneficios basándose en conceptos sencillos, prácticos y económicos con los que logra mantener un lugar de trabajo organizado, limpio, seguro y sobre todo productivo.

Las 5's son principios japoneses que diariamente se pone en práctica en la vida cotidiana y no son ajena a nosotros, es más, todos los seres humanos, o casi todos, tienen tendencia a practicar o hemos practicado las 5's sin darnos cuenta.

Las 5's son:

1. Seiri: Seleccionar o clasificar
2. Seiton: Ordenar
3. Seiso: Limpieza
4. Sheitsuke: Estandarizar
5. Shitsuke: Seguir estándares

Barraza (2003), menciona que cuando el entorno de trabajo está desordenado y sin limpieza pierde la eficiencia y la moral de trabajo se reduce.

Según Socconini (2005), los beneficios que genera la estrategia de las 5's son:

- Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados
- Mayor calidad
- Tiempos de respuesta más cortos
- Aumenta la vida útil de los equipos
- Genera cultura organizacional
- Reducción en las pérdidas y mermas por producciones por defectos

3.5.1 Seiri; Seleccionar o Clasificar

Contreras (2007), dice que clasificar consiste en retirar del área o estación del trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas, una forma efectiva de identificar estos elementos que habrán de ser eliminados se le conoce “etiquetado en rojo”, en efecto una tarjeta roja (de expulsión) como la que se presenta en el Anexo D es colocada a cada artículo que se considere no necesario para la operación, en seguida, estos artículos son llevados a un área de almacenamiento transitorio.

Contreras (2007), menciona este paso de ordenamiento es una manera excelente de liberar espacios de pisos desechando cosas tales como: herramientas rotas, aditamentos o herramientas obsoletas, recortes y excesos de materia prima.

Seleccionar consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- Separa los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se pueden realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden producir averías.
- Eliminar información incensaría y que nos pueden conducir a errores de interpretación o de actuación beneficios de clasificar.

Al clasificar se preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos, el primer y más directo impacto está relacionado con la seguridad, ante la presencia de elemento innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y maquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

Socconini (2005), señala que los pasos que debemos seguir para remover los artículos innecesarios en nuestra área de trabajo son: reconocer el área de oportunidad, definir los criterios de selección, identificar los objetos seleccionados, evaluar los objetos seleccionados.

Clasificar permite.

- Liberar espacio útil en planta y oficinas
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos
- Mejorar el control visual de stock (inventarios) de repuesto y elementos de producción, carpeta con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuesto en ambientes no adecuados para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otro.
- Facilitar control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos

3.5.2 Seiton; Ordenar

Socconini (2005), menciona como ordenar los artículos necesarios para nuestro trabajo, estableciendo un lugar específico para cada cosa, de manera que se facilite su identificación, localización, disposición y regreso al lugar de origen, después de ser utilizados.

Socconini (2005), señala el proceso de organización que debemos de seguir para organizar nuestra área de trabajo: preparar el área de trabajo, ordenar el área de trabajo, establecer reglas y seguirlas.

Consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de tal manera que se puedan encontrar con facilidad, ordenar el mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Algunas estrategias para este proceso de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar son, pinturas de pisos delimitando claramente áreas de trabajo y ubicaciones, tabla con siluetas, así como estantería modular y/o gabinetes para tener en su lugar cosas como un bote de basura, una escoba, trapeador, cubeta, etc. El orden permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usaran en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares de proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción beneficios de ordenar.

Beneficios para el trabajador

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requiere para el trabajo.
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromisos con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.

- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

3.5.3 Seiso; Limpieza

Socconini (2005), menciona que es básicamente eliminar la suciedad, los pasos que debemos seguir para limpiar y mantener un área de trabajo siempre en buenas condiciones son: determinar un programa de limpieza, definir los métodos de limpieza y crear disciplina.

Contreras (2007), dice que limpieza significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fabrica. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de defecto.

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario
- Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: “ la limpieza es inspección”
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor calificación
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias

Beneficios de la limpieza

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador

- Se incrementa la vida útil de equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la efectividad global de equipo.
- Se reducen los desperdicios de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad de producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

3.5.4 Seiketsu; Estandarizar

Socconini (2005), señala los procedimientos, las prácticas y las actividades que se ejecutan consistentes y regularmente para asegurar que la selección, organización y limpieza, sean mantenidas en las áreas de trabajo.

Básicamente, hay dos pasos que tenemos que seguir: integrar las actividades de las 5's en el trabajo regular y evaluar los resultados.

Contreras (2007), menciona que al implementar las 5's, nos debemos concentrar en estandarizar las mejoras prácticas en nuestra área de trabajo, dejemos que los trabajadores participen en el desarrollo de estos estándares o normas, ellos son muy valiosas fuentes de información en lo que se refiere a su trabajo, pero con frecuencia no se les toma en cuenta.

Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otro es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifiquen lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo.

La estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzando con las tres primeras "S".
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimientos a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se debe emplear fotografías de cómo se debe el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo.
- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer con detenimiento el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares.
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementan la productividad de la planta.

3.5.5 Shitsuke; Disciplina

Socconini (2005), menciona que se hace un hábito las actividades de las 5's, manteniendo correctamente los procesos generados a través del compromiso de todos.

Para crear cultura en la organización toda se debe participar activamente, todas las personas que colaboran en nuestra área de trabajo deben: saber, querer y poder.

Contreras (2007), señala evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos, solo si se implementa la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan, la disciplina es el canal entre las 5's y el mejoramiento continuo.

Beneficio de seguir los estándares:

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización respeto entre personas
- La moral en el trabajo se incrementa
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea un atractivo llegar cada día.

Capítulo IV DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN EN LA EMPRESA

4.1 Señales de Seguridad

Las señales de seguridad en diferentes áreas de la Subestación son en algunas veces escasas, nulas o se encuentran mal colocadas, en la figura 4.1.1 se muestra la subestación “La Angostura” sin la señalización adecuada.



Figura 4.1.1 Falta de señales de seguridad en la Subestación

La correcta colocación de las señales de seguridad ayuda a reducir el riesgo de accidentes dentro de los centros de trabajo.

Para realizar el correcto estudio de las señales de seguridad en la subestación se realizara una inspección visual en todos los puntos de la subestación así como las oficinas técnicas, caseta de control y el almacén, evaluando que lugares requieren de señalización o necesiten moverse de acuerdo a las distancias que debe haber entre cada señal para que sea visible y no se pierda el objetivo para las cuales fueron colocadas, sin perder la atención de los trabajadores o personas que se encuentren visitando el centro de trabajo.

Con el fin de saber cuales son las señales que se necesitan en la Subestación “La Angostura”, se colocará la imagen y la descripción de las señales que se requieran, como se muestra en la tabla 4.1.1 Requerimientos de señales de seguridad.

Tabla 4.1.1 Requerimientos de Señales de Seguridad

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	Nº DE SEÑALES REQUERIDAS
1	Se colocarán (las que sean necesarias) frente al punto de reunión o zona de conteo, donde se concentrarán las personas en caso de evacuación.	Color del fondo: Verde Color del símbolo: Blanco Forma geométrica: Rectangular Símbolo: Cuatro flechas equidistantes dirigidas hacia un punto Texto: PUNTO DE REUNIÓN.		0
2	Se colocarán en la parte alta del punto donde se localiza un extintor.	Color del fondo: Rojo Color del símbolo: Blanco Forma geométrica: Rectangular Símbolo: Un extintor con una flecha direccional indicando la ubicación de un extintor Texto: EXTINTOR.		0
3	Se colocarán a la entrada de las áreas, oficinas, casas de máquinas, etc., donde NO se permita el acceso a personal no autorizado.	Color de la banda: Rojo Color del fondo: Blanco Color del símbolo: Negro Forma geométrica: Circular Símbolo: Cigarro encendido Texto: PROHIBIDO FUMAR.		0
4	Se colocará en el sitio donde se encuentre la regadera.	Color del fondo: Verde Color del símbolo: Blanco Forma geométrica: Rectangular Símbolo: Una silueta humana con chorro de agua sobre ella Texto: REGADERA DE EMERGENCIA.		0

4.1.1 Ubicación de las Señales de Seguridad

Después de haber identificado las áreas del centro de trabajo que requieran señales de seguridad, éstas deberán ser ubicadas en un plano donde se muestre su ubicación, con la finalidad de que los trabajadores y personas que visiten el centro de trabajo se encuentren informados de los riesgos a los que están propensos, e informarles las precauciones que deben tomar.

Actualmente la empresa no cuenta con planos de las pocas señales que existen en la Subestación.

4.2 Identificación de Riesgos y Peligros por Sustancias Químicas Peligrosas

En la Subestación actualmente se manejan dos tipos de sustancias peligrosas las cuales son; el Diesel que se utiliza para el tanque hidroneumático, que sirve como sistema contraincendios para los transformadores de corriente, el cual se muestra en la figura 4.2.2 Sistema hidroneumático a base de Diesel.



Figura 4.2.2 Sistema Hidroneumático a Base de Diesel

La segunda sustancia química peligrosa que se maneja en la Subestación es el Ácido Sulfúrico que se manejan en las baterías que están de reserva, estas se encuentran en el cuarto de baterías, como se muestra a continuación en la figura 4.2.3 Cuarto de Baterías.



Figura 4.2.3 Cuarto de Baterías

La información que se tiene sobre estas sustancias químicas peligrosas es nula, los trabajadores que se encuentran encargados de esas áreas no tienen la información sobre los riesgos a los que están expuestos al trabajar con este tipo de sustancias, cómo reaccionan con otras sustancias, el equipo de protección personal que deben usar o como mitigar un incendio donde se encuentren involucradas estas sustancias.

Para que los trabajadores estén informados sobre los peligros a los que se encuentran expuestos se deben contar con las HDS¹, en la tabla 4.2.2 se muestra el formato que se debe llenar para la elaboración de las HDS.

¹Hojas de Datos de Seguridad

Tabla 4.2.2 Formato de las Hojas de Datos de Seguridad

Hoja de Datos de Seguridad, (HDS). (Sustancia Química)		
Fecha de Elaboración:		Fecha de Actualización:
Nombre o razón social de quien elaboró la HDS:		
Nombre quien aprueba la HDS:		
Datos Generales del Proveedor		
Razón Social:		Domicilio:
Teléfono de Emergencia:		
Datos de la sustancia Química Peligrosa		
Nombre Químico o Código:		Nombre Comercial:
Familia Química:		Sinónimos:
Otros datos relevantes:		
Identificación de la sustancia Química Peligrosa		
N° CAS:	N° ONU:	LMPE-PPT:
LMPE-CT:	LMPE-P:	IPVS(IDLH):
Clasificación de los grados de riesgo		
A la salud:		De inflamabilidad:
De reactividad:		Riesgos Especiales:
Sistema Seleccionado:		
Propiedades Físicas y Químicas		
Temperatura de ebullición:		Temperatura de fusión:
Temperatura de inflamación:		Temperatura de autoignición:
Densidad:	Peso Molecular:	PH:
Estado Físico:	Color:	Olor:
Velocidad de Evaporación:	Solubilidad en Agua:	Presión de Vapor:
% de Volatilidad:	Limite de inflamabilidad Superior:	Limite de inflamabilidad Inferior:
Otras condiciones que se deben procurar durante el uso de la sustancia química peligrosa, a fin de evitar que reaccione:		
Riesgos a la salud y primeros auxilios		
Según la vía de ingreso al organismo		
Ingestión:	Inhalación:	Contacto:
Sustancia química considerada como		
Carcinogénica:	Mutagénica:	Teratogénica:
Información complementaria		
CL ₅₀ :	DL ₅₀ :	
Emergencia y primeros auxilios		
Medidas precautorias en caso de		
Ingestión:	Inhalación:	Contacto:
Otros riesgos o efectos a la salud:		
Antídotos:		Otra información importante para la atención médica primera:
Indicaciones en caso de fuga o derrame		
Procedimiento y Precauciones inmediatas:		Método de mitigación:
Protección especial específica para situaciones de emergencia		
Equipo de protección personal específico:		
Información sobre transportación, de acuerdo con		
El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos: La NOM-004-SCT2-1994:		
Las Recomendaciones de la ONU, para el Transporte de Mercancías Peligrosas: La Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia:		
Información sobre ecología		
de acuerdo con la SEMARNAP, en materia de agua, aire, suelo y residuos peligrosos:		
Precauciones Especiales		
Parea su manejo, transporte y almacenamiento:		
Otras precauciones:		
Referencias:		

4.4 Determinación del Grado de Riesgo

Las áreas que conforman la Subestación; caseta de control, oficinas técnicas, almacén y la misma Subestación no se han evaluado para determinar el grado de riesgo de incendio en que se encuentran, éstas se evaluarán de acuerdo a la tabla 4.4.4 evaluación del grado de riesgo, y de acuerdo a la formula que se muestra en el Anexo C.

Tabla 4.4.4 Evaluación del Grado de Riesgo

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

4.5 Difundir la Metodología de las 5's

El desorden y la falta de limpieza en los centros de trabajo pueden ocasionar accidentes graves, que repercuten en la empresa y en la familia del trabajador que esta expuesto a los accidentes.

Difundir la metodología de las 5's ayudará a eliminar el desorden y la suciedad en los centros de trabajo y maquinarias, previniendo así el pronto deterioro de los equipos, además creará un ambiente de trabajo agradable.

Actualmente muchos centros de trabajo en la Subestación se encuentran sucios y desordenados, no existe una cultura de la limpieza por parte de los trabajadores y jefes de la empresa. En la figura 4.5.4 y 4.5.5 se muestran centros de trabajo con falta de orden y limpieza.

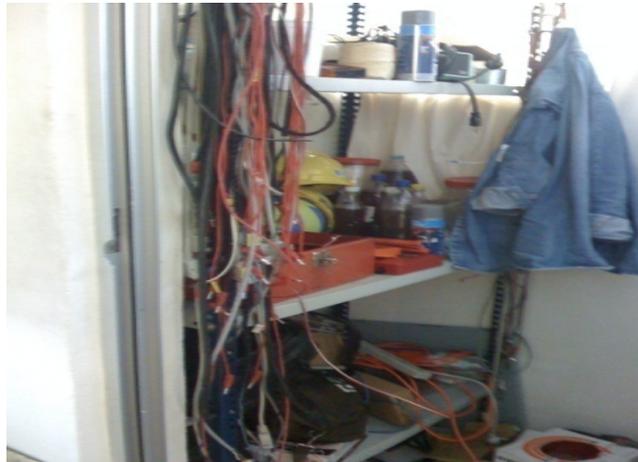


Figura 4.5.4 Falta de Orden y Limpieza



Figura 4.5.5 Cajas Tiradas Obstaculizando el Paso

Capítulo V PROCEDIMIENTOS Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

5.1 Estudio de las Señales de Seguridad

5.1.1. Fase 0; Diagnóstico

Contemplando la explicación de los capítulos anteriores, para esta fase se realiza una inspección visual en todos los centros de trabajo que integran a la Subestación; oficinas técnicas, caseta de control, almacén general y la subestación, revisando que las señales que se encuentren en dichos centros de trabajos cuenten con;

- La altura adecuada desde el nivel de piso terminado
- Las dimensiones correctas, para una visión de 15 m en la subestación y de 10 m para oficinas
- Que no se encuentren a menos de 1 m² de distancia una de otra
- Que la señal se encuentre en el lugar correcto
- Que la señal se encuentre en buenas condiciones
- Identificar las zonas que necesiten de señalización y de que tipo (restrictivas, de obligación, de precaución o informativas)

5.1.2 Fase 1; Ubicación de las Señales

Para esta fase se ubican las señales de seguridad que se necesitan junto a las que ya se encuentran, para ello se realiza un plano por cada centro de trabajo con la finalidad de que los trabajadores o personas que se encuentren en cualquier centro de trabajo mencionado anteriormente, conozcan los riesgos o las precauciones que debe tomar.

Para la realización de dichos planos se debe contemplar los siguientes puntos:

- Reconocer los centros de trabajo donde se colocarán las señales de seguridad
- Investigar las dimensiones de los centros de trabajo, de no haber medidas proceder con el levantamiento de las dimensiones
- Realizar los planos con la ayuda de AutoCAD² o cualquier otro software
- Una vez realizados los planos, ubicar las señales de seguridad correspondientes para cada centro de trabajo en dichos planos

5.1.3 Fase 2; Requerimientos de las Señales de Seguridad

Después de realizar las fases anteriores se tiene el número de las señales y el tipo que se necesitan así como la ubicación de ellas, estos requerimientos deberán ser pasados a revisión con el jefe del sector para su aprobación y posteriormente realizar la compra de las señales para su colocación en los lugares que fueron destinados.

5.1.4 Fase 3; Difusión de las Señales de Seguridad

La difusión de las señales de seguridad entre los trabajadores y personas que se encuentren de visita en los centros de trabajo, se llevará a cabo mediante la colocación en puntos estratégicos de los planos antes mencionados con la ubicación de cada señal, de un tamaño tal que sea fácil de apreciar, con el fin de informar a las personas cuales son los riesgos a los cuales se encuentran expuestos, las precauciones que deben tomar o las acciones que no deben realizar para su protección.

²Programa de diseño
asistido por computadora

En la figura 5.1.4.1 que se presenta a continuación se muestra un plano de la Subestación realizado con el programa AutoCAD.

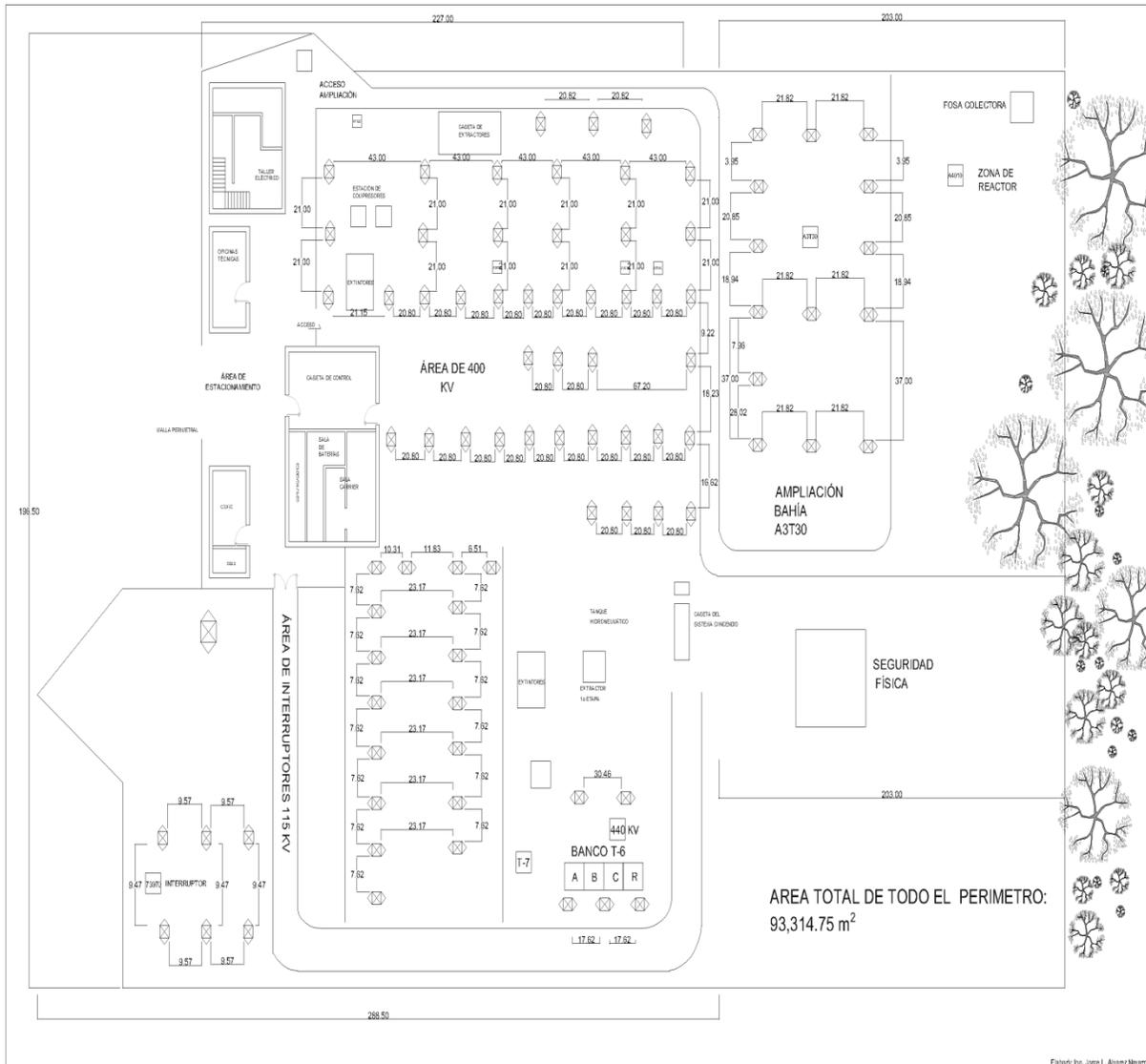


Figura 5.1.4.1 Plano de la Subestación La Angostura

5.2 Estudio de Riesgos y Peligros por Sustancias Químicas Peligrosas

La seguridad en los centros de trabajo debe ser prioridad para los jefes que dirigen la empresa, ya que los trabajadores son el motor de la organización, para ello se debe identificar los riesgos y peligros a los que están expuestos e informales de ellos.

Los riesgos y peligros por sustancias químicas peligrosas deben ser difundidos a todos los trabajadores que laboran en la empresa y primordialmente a los que trabajan o están cotidianamente en contacto con ellas, para que estén informados de los peligros a los que están expuestos al trabajar con sustancias químicas peligrosas, como mitigar un incendio donde se vean involucradas dichas sustancias, las precauciones que deben tomar al trabajar con ellas así como que equipo de protección deben utilizar al manipular estas sustancias etc.

5.2.1 Fase 0; Diagnóstico

Como primer paso en el estudio de riesgos y peligros por sustancias químicas peligrosas se debe hacer una inspección a los centros de trabajos tomando en cuenta los siguientes puntos:

- Identificar que sustancias se manejan en la Subestación
- En que lugar se utilizan estas sustancias químicas
- Si cuentan con sus respectivas HDS
- Si cuentan con sus respectivos rombos de seguridad

5.2.2 Fase 1; Elaboración de las HDS

Después de haber identificado las sustancias químicas peligrosas, se procede a realizar sus respectivas hojas de datos de seguridad de acuerdo a lo contemplado en capítulos anteriores, y llenado con base al formato presentado en la figura 5.2.2.2 Hojas de Datos de Seguridad.

Hoja de Datos de Seguridad. (HDS). (Sustancia Química)		
Fecha de Elaboración:		Fecha de Actualización:
Nombre o razón social de quien elaboró la HDS:		
Nombre quien aprueba la HDS:		
Datos Generales del Proveedor		
Razón Social:		Domicilio:
Teléfono de Emergencia:		
Datos de la sustancia Química Peligrosa		
Nombre Químico o Código:		Nombre Comercial:
Familia Química:		Sinónimos:
Otros datos relevantes:		
Identificación de la sustancia Química Peligrosa		
Nº CAS:	Nº ONU:	LMPE-PPT:
LMPE-CT:	LMPE-P:	IPVS(IDLH):
Clasificación de los grados de riesgo		
A la salud:		De inflamabilidad:
De reactividad:		Riesgos Especiales:
Sistema Seleccionado:		
Propiedades Físicas y Químicas		
Temperatura de ebullición:		Temperatura de fusión:
Temperatura de inflamación:		Temperatura de autoignición:
Densidad:	Peso Molecular:	PH:
Estado Físico:	Color:	Olor:
Velocidad de Evaporación:	Solubilidad en Agua:	Presión de Vapor:
% de Volatilidad:	Limite de inflamabilidad Superior:	Limite de inflamabilidad Inferior:
Otras condiciones que se deben procurar durante el uso de la sustancia química peligrosa, a fin de evitar que reaccione:		
Riesgos a la salud y primeros auxilios		
Según la vía de ingreso al organismo		
Ingestión:	Inhalación:	Contacto:
Sustancia química considerada como		
Carcinogénica:	Mutagénica:	Teratogénica:
Información complementaria		
CL ₅₀ :	DL ₅₀ :	
Emergencia y primeros auxilios		
Medidas precautoras en caso de		
Ingestión:	Inhalación:	Contacto:
Otros riesgos o efectos a la salud:		
Antídotos:	Otra información importante para la atención médica primera:	
Indicaciones en caso de fuga o derrame		
Procedimiento y Precauciones inmediatas:		Método de mitigación:
Protección especial específica para situaciones de emergencia		
Equipo de protección personal específico:		
Información sobre transportación, de acuerdo con		
El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos: La NOM-004-SCT2-1994		
Las Recomendaciones de la ONU, para el Transporte de Mercancías Peligrosas: La Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia:		
Información sobre ecología		
de acuerdo con la SEMARNAP, en materia de agua, aire, suelo y residuos peligrosos:		
Precauciones Especiales		
Para su manejo, transporte y almacenamiento:		
Otras precauciones:		
Referencias:		

Figura 5.2.2.2 Hojas de Datos de Seguridad

5.2.3 Fase 2; Elaboración de los Rombos de Seguridad

En esta fase ya conocemos las sustancias químicas peligrosas, así como sus riesgos, peligros, cuidados especiales que se deben de tener al manipularlos, formas de mitigación del fuego, etc. Enseguida se procederá a realizar los rombos de seguridad de acuerdo a:

- El grado de riesgo a la salud
- El grado de riesgo de reactividad
- El grado de riesgo de inflamabilidad
- Riesgos especiales

Y se pondrá si así lo requiere el tipo de equipo de protección que se necesite al manipular éstas sustancias. En la figura 3.3.7.7 ejemplo de identificación del modelo rombo presentada anteriormente, se muestra un ejemplo de cómo realizar el rombo de seguridad.

5.2.4 Fase 3; Difusión de los Rombos de Seguridad y las HDS

La difusión de los rombos y las hojas de datos de seguridad se llevará a cabo mediante la colocación en los centros de trabajo donde se manipulen estas sustancias químicas peligrosas, cumpliendo con los siguientes puntos:

- Que las HDS se coloquen en un lugar visible en donde se utilicen estas sustancias
- Proporcionar una copia de las HDS a los trabajadores encargados de la manipulación de las sustancias peligrosas

- Colocar los rombos de seguridad donde se encuentren las sustancias químicas, si éstas se encuentran en estantes se podrá colocar un rombo por cada estante o uno por cada recipiente que lo contenga

5.3 Inspección Visual de los Extintores

La revisión de los extintores debe realizarse mensualmente de acuerdo a la tabla 5.3.1 lista de verificación para la inspección de extintores y la tabla 5.3.1 inspección de equipos contra incendio.

Tabla 5.3.1 Lista de Verificación para la Inspección de Extintores



LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA REVISIÓN DE EXTINTORES DEL SECTOR ANGOSTURA. BASADO EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2010, CONDICIONES DE SEGURIDAD – PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO

No.	Inspección visual y debe cumplirse con los siguientes puntos.
1	El extintor se encuentra en el lugar designado.
2	Se encuentra libre el acceso y señalamiento del extintor.
3	Las Instrucciones de operación sobre la placa del extintor son legibles.
4	Los sellos de inviolabilidad se encuentran en buenas condiciones.
5	Las lecturas del manómetro se encuentran en el rango operable.
6	El peso de la carga es adecuada (solo para equipos de CO2).
7	No presenta daños físicos; corrosión, escape de presión u obstrucción.
8	Las ruedas del extintor estan en buenas condiciones.
9	Válvulas, mangueras y boquillas de descarga se encuentran en buen estado.

En caso de encontrar que no se cumple con lo dispuesto en cualquiera de las condiciones señaladas en los puntos 1 y 2, éstas condiciones se deben corregir de inmediato.

En caso de encontrarse que no cumple con lo dispuesto en cualquiera de las condiciones señaladas en los puntos 3 al 9, el extintor debe ser sometido a mantenimiento.

5.4 Estudio del Grado de Riesgo

El estudio del grado de riesgo es de mucha importancia tomando en cuenta que el recurso humano es la parte más importante de la organización, se debe tomar las medidas necesarias para resguardar la integridad física de los trabajadores.

La evaluación del grado de riesgo del centro de trabajo debe ser realizada con base a la tabla 5.4.3 que se muestra a continuación.

Tabla 5.4.3 Estudio del Grado de Riesgo

Concepto	Riesgo de Incendio			
	Ordinario		Alto	
Superficie construida, en metros cuadrados.	Menor de 3000		Igual o mayor de 3000	
Inventario de gases inflamables, en litros.	Menor de 3000		Igual o mayor de 3000	
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 1400		Igual o mayor de 1400	
Inventario de líquidos combustibles, en litros.	Menor de 2000		Igual o mayor de 2000	
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	

Para determinar el grado de riesgo del centro de trabajo se debe sustituir los datos que se recabaron de acuerdo a la tabla 5.4.3 y sustituirla en la fórmula que se muestra en la figura 5.4.3 fórmula para determinar el grado de riesgo.

El grado de riesgo puede ser ordinario o alto donde:

- Ordinario; es el centro de trabajo con superficie construida menor de tres mil metros cuadrados y que obtengan un resultado menor a UNO, con motivo de la aplicación de la fórmula que se muestra en la figura 5.4.3
- Alto; Los centros de trabajo con superficie construida igual o mayor de tres mil metros cuadrados, así como los centros de trabajo con cualquier superficie construida y/o que obtengan un resultado igual o mayor a UNO, con motivo de la aplicación de la fórmula que se muestra en la figura 5.4.3

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

Es decir:

$$\left(\frac{\text{Inventario de gases inf lamables}}{3000 \text{ litros}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario de líquidos inf lamables}}{1400 \text{ litros}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario de líquidos combustibles}}{2000 \text{ litros}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario de sólidos combustibles}}{15000 \text{ kilogramos}} \right)$$

Figura 5.4.3 Fórmula para Determinar el Grado de Riesgo

La clasificación del grado de riesgo de incendio se presentara por escrito en un formato como el que se muestra en seguida en la tabla 5.4.4.

Tabla 5.4.4 Formato para la Determinación del Riesgo de Incendio



FORMATO PARA LA DETERMINACION DEL GRADO DE RIESGO
Domicilio:
Descripción general del proceso productivo:
Material que se maneja y cantidad:
Nº Máximo de trabajadores:
Nº Máximo estimado de visitantes:
Superficie construida en m ² :
Desglose de inventario máximo que se haya registrado en el transcurso de un año de los materiales, sustancias o productos que se almacenen de acuerdo a la tabla 6.4.12:
El cálculo desarrollado para la determinación final del riesgo de incendio:
$\left(\frac{\text{Inventario 1}}{\text{Cantidad 1}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario 2}}{\text{Cantidad 2}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario 3}}{\text{Cantidad 3}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario 4}}{\text{Cantidad 4}} \right)$
Sustituyendo:
Fecha de realización:
Tipo de riesgo de incendio:
Nombre de la (s) persona(s) responsable(s) de la clasificación realizada:

5.5 Explicación de la Metodología de las 5's

Para crear una cultura de la limpieza y el orden en la Subestación “La Angostura”, como lo puede lograr la metodología de las 5's, se debe primeramente explicar a los trabajadores que son las 5's, donde se aplica y como.

Concientizar a los jefes de la importancia de esta metodología y que deben ser parte de ella si quieren ver los frutos de esta metodología. Para ello se debe:

- Dar platicas sobra la metodología de las 5's a los trabajadores y jefes
- Concientizar a los trabajadores que adoptar la metodología de las 5's trae beneficios para su persona y para la empresa, mediante mensajes alusivos a la metodología

Capítulo VI RESULTADOS

6.1 Resultados

6.1.1 Señales de seguridad

Los resultados del estudio de las señales de seguridad se proponen de la tabla 6.1.1.1 hasta la tabla 6.1.1.7

Tabla 6.1.1.1 Señales de Obligación

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	N° DE SEÑALES REQUERIDAS
1	Se colocarán en la entrada de la subestación como medida de seguridad general.	Color del fondo: Azul Color del símbolo: Blanco Forma geométrica: Circular Símbolo: Silueta humana con uniforme Texto: UNIFORME OBLIGATORIO.		3
2	Se colocarán en la entrada de la subestación y en aquellas áreas de trabajo o talleres para reforzar el comportamiento positivo de los trabajadores.	Color del fondo: Azul Color del símbolo: Blanco Forma geométrica: Circular Símbolo: Símbolo gráfico de equipo de protección personal en color blanco, mismo que puede ser complementado con un texto breve y de fácil visualización. Texto: USO OBLIGATORIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.		81

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICA	DISEÑO	Nº DE SEÑALES REQUERIDAS
3	Se colocarán en la entrada de la subestación como medida de seguridad e identificación.	<p>Color del fondo: Azul Color del símbolo: Blanco Forma geométrica: Circular Símbolo: Silueta humana con gafete Texto: USO OBLIGATORIO DE GAFETE.</p>		3

Tabla 6.1.1.2 Señales de Precaución

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	Nº DE SEÑALES REQUERIDAS
4	Se colocarán a la entrada de aquellas áreas o donde se almacenen o manejen sustancias corrosivas.	Color del fondo: Amarillo Color del símbolo: Negro Forma geométrica: Triangular Símbolo: Tubo de ensayo goteando sobre una mano humana Texto: PRECAUCIÓN SUSTANCIA CORROSIVA.		1
5	Se colocarán en la entrada a lugares que en su interior tengan interruptores, centros de control de motores y subestaciones, que por la tensión manejada sea un riesgo para los trabajadores.	Color del fondo: Amarillo Color del símbolo: Negro Forma geométrica: Triangular Símbolo: Flecha quebrada en posición vertical hacia abajo Texto: ALTO VOLTAJE.		77
6	Se colocarán en aquellos lugares de los centros de trabajo, donde circulen autos al momento de estar hombres trabajando.	Color del fondo: Amarillo Color del símbolo: Negro Forma geométrica: Triangular Símbolo: Tres engranes Texto: PELIGRO PARTES EN MOVIMIENTO		2
7	Se podrá colocar en aquellos lugares donde se requiera de señales para advertir de algún riesgo no contemplado en este anexo.	Color del fondo: Amarillo Color del símbolo: Negro Forma geométrica: Triangular Símbolo: Un signo de admiración Texto: ZONA DE RIESGO.		4

Tabla 6.1.1.3 Señales de Prohibición

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	Nº DE SEÑALES REQUERIDAS
8	Se colocarán a la entrada de las áreas, oficinas, casas de máquinas, etc., donde NO se permita el acceso a personal no autorizado.	Color de las bandas: Rojo Color del fondo: Blanco Color del símbolo: Negro Forma geométrica: Circular Símbolo: Silueta humana caminando Texto: PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO.		8
9	Se colocarán en los centros de trabajo donde los espacios sean cerrados y el humo no tenga vías de escape.	Color de la banda: Rojo Color del fondo: Blanco Color del símbolo: Negro Forma geométrica: Circular Símbolo: Cigarro encendido Texto: PROHIBIDO FUMAR.		7

Tabla 6.1.1.4 Señales de Información, para Indicar el Sentido de una Salida de Emergencia y de las Instalaciones de Primeros Auxilios.

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	Nº DE SEÑALES REQUERIDAS
10	Se colocarán en el interior de todas las oficinas o sus instalaciones, para indicar la dirección de una ruta de evacuación.	Color del fondo: Verde Color del símbolo: Blanco Forma geométrica: Rectangular Símbolo: Flecha indicando el sentido de una ruta Texto: RUTA DE EVACUACIÓN.		19

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	Nº DE SEÑALES REQUERIDAS
11	Se colocarán en el interior de todas las oficinas o sus instalaciones, para indicar la dirección de una ruta de evacuación en el sentido requerido. (El Comité de Protección Civil puede establecer que se coloque el número de la ruta de evacuación respectiva).	<p>Color del fondo: Verde</p> <p>Color del símbolo: Blanco</p> <p>Forma geométrica: Rectangular</p> <p>Símbolo: Flecha indicando el sentido requerido de una ruta de evacuación</p> <p>Texto: RUTA DE EVACUACIÓN.</p>		16
12	Se colocarán cercano o sobre el lugar donde se dan los primeros auxilios o exista un botiquín.	<p>Color del fondo: Verde</p> <p>Color del símbolo: Blanco</p> <p>Forma geométrica: Rectangular</p> <p>Símbolo: Flecha indicando la ubicación de un puesto de primeros auxilios</p> <p>Texto: Botiquín</p>		1
13	Se colocarán (las que sean necesarias) frente al punto de reunión o zona de conteo, donde se concentrarán las personas en caso de evacuación.	<p>Color del fondo: Verde</p> <p>Color del símbolo: Blanco</p> <p>Forma geométrica: Rectangular</p> <p>Símbolo: Cuatro flechas equidistantes dirigidas hacia un punto</p> <p>Texto: PUNTO DE REUNIÓN.</p>		2

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	Nº DE SEÑALES REQUERIDAS
14	Se colocarán en la parte superior de las puertas que conducen al extintor de la instalación.	<p>Color del fondo: verde</p> <p>Color del símbolo: Blanco</p> <p>Forma geométrica: Rectangular</p> <p>Símbolo: Una persona dirigiéndose a la puerta en la cual se ubica la salida de emergencia.</p> <p>Texto: SALIDA DE EMERGENCIA</p>		5

Tabla 6.1.1.5 Señales de Información, para Indicar la Localización del Equipo Contraincendios.

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	Nº DE SEÑALES REQUERIDAS
15	Se colocarán en la parte alta del punto donde se localiza un extintor.	<p>Color del fondo: Rojo</p> <p>Color del símbolo: Blanco</p> <p>Forma geométrica: Rectangular</p> <p>Símbolo: Un extintor con una flecha direccional indicando la ubicación de un extintor</p> <p>Texto: EXTINTOR.</p>		22*

*Dos señales de doce requeridas de Extintor serán de doble vista, con dos aros en la parte superior.

Tabla 6.1.1.6 Señales de Información General

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	Nº DE SEÑALES REQUERIDAS
20	Se colocarán en la parte alta del punto donde se localizan los botes de residuos.	<p>Color del fondo: Azul Color del símbolo: Blanco Forma geométrica: Rectangular Símbolo: Dos botes de basura Texto: CONTENEDORES DE BASURA</p>		2
21	Se colocarán en la entrada de lugares donde se requiera que la puerta permanezca cerrada.	<p>Color del fondo: Azul Color del símbolo: Blanco Forma geométrica: Rectangular Símbolo: Sin símbolo Texto: ESTA PUERTA DEBE PERMANECER CERRADA.</p>		2

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	Nº DE SEÑALES REQUERIDAS
22	Se colocarán en la parte alta del punto donde se localizan los recipientes de productos químicos que requieran este tipo de identificación.	Color del fondo: Azul Color del símbolo: Blanco Forma geométrica: Rectangular Símbolo: llave de agua con dos gotas Texto: CUIDA EL AGUA.		4
23	Se colocarán en las áreas de trabajo donde se generen residuos.	Color del fondo: Azul Color del símbolo: Blanco Forma geométrica: Rectangular Símbolo: bote de basura con una mano arrojando un papel Texto: UN LUGAR LIMPIO ES UN LUGAR SEGURO.		7**

**Dos de las seis señales de UN LUGAR LIMPIO ES UN LUGAR SEGURO serán de doble vista, con dos aros en la parte superior.

Tabla 6.1.1.7 Rotulado e Identificación de Productos Químicos

	APLICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	Nº DE SEÑALES REQUERIDAS
24		Color del fondo: Blanco Color del símbolo: Azul, Rojo, Amarillo y Blanco Forma geométrica: Rombo Texto: S/N		12

En la siguiente tabla 6.1.1.8 se muestra el número de señales requeridas, el lugar donde se necesitan y qué tipo de señal se necesita.

Tabla 6.1.1.8 Numero de Señales Requeridas

SEÑAL	DESCRIPCIÓN DE LA SEÑAL	NÚMERO DE SEÑALES REQUERIDAS	LUGAR Y UNIDADES REQUERIDAS
OBLIGACIÓN	USO OBLIGATORIO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	81	<ul style="list-style-type: none"> • Torre A1030 • Torre A1020 • Torre A1010 • Torre A2060 • Estación A2060 • Torre A1040 • Torres paralelas a la derecha de la A1040; 2 • Torres paralelas a la izq. y der. de la A2060; 3 • Torre A1050 • Malla de Subestación • Torre A3030 • Torres paralelas a la derecha de la A3030; 3 • Torres paralelas a la izq. y der. de la A1050; 4 • Área de interruptores 115 V; 4 • T-7; 2 • Torres frente a sala de baterías; 6 • Ampliación Bahía A3T30; 10 • A4010 • Taller Eléctrico • Torres junto a la malla; 3 • Torre A7010 • Torres paralelas ala derecha A7010; 2 • Estación A7010 • Torre A3T60 • Torres paralelas a la derecha de A3T60; 2 • Estación A3T60 • Torre de tras A3T60 • Torres junto a Caseta de Extractores; 3 • Torres paralelas a la izq. y der. de tras A3T60; 5 • Torres paralelas a la izq. de A7010; 2 • Banco T-6; 4 • Torres paralelas a la derecha A1010 • Torres paralelas a la izq. y der. A1020; 3 • Torres paralelas a la derecha A1030 • Almacén de residuos peligrosos; 3 • Entrada nave almacén

OBLIGACIÓN	UNIFORME OBLIGATORIO	3	<ul style="list-style-type: none"> • Malla de Subestación • Taller eléctricos • Caseta de control
OBLIGACIÓN	USO OBLIGATORIO DE GAFETE	3	<ul style="list-style-type: none"> • Área de interruptores 115 KV • Taller eléctrico • Oficinas técnicas
PRECAUCIÓN	ALTO VOLTAJE	77	<ul style="list-style-type: none"> • Torre A1030 • Torre A1020 • Torre A1010 • Torre A2060 • Estación A2060 • Torre A1040 • Torres paralelas a la derecha de la A1040; 2 • Extintores junto al acceso • Torres paralelas a la izq. y der. de la A2060; 3 • Torre A1050 • Torre A3030 • Torres paralelas a la derecha de la A3030; 3 • Torres paralelas a la izq. y der. de la A1050; 4 • Área de interruptores 115 V; 3 • T-7; 2 • Torres frente a sala de baterías; 8 • ANG-San Cristóbal • Ampliación Bahía A3T30; 10 • A4010 • Torres junto a la malla; 3 • Torre A7010 • Torres paralelas a la derecha A7010; 2 • Estación A7010 • Torre A3T60 • Torres paralelas a la derecha de A3T60; 2 • Estación A3T60 • Torre de tras de A3T60 • Torres junto a Caseta de Extractores; 3 • Torres paralelas a la izq. y der. de tras A3T60; 5 • Torres paralelas a la izq. de A7010; 2 • Banco T-6; 2 • Estación 440 VCA • A9120 • Torres paralelas a la derecha A1010 • Torres paralelas a la izq. y der. A1020; 3 • Torres paralelas a la derecha A1030
PRECAUCIÓN	PARTES EN MOVIMIENTO	2	<ul style="list-style-type: none"> • Estación de compresores • Caseta del sistema C/Incendio
PRECAUCION	RESIDUOS PELIGROSOS	1	<ul style="list-style-type: none"> • Almacén de residuos peligrosos
PRECAUCION	ACIDO CORROSIVO	1	<ul style="list-style-type: none"> • Almacén de residuos peligrosos

PRECAUCIÓN	ZONA DE RIESGO	4	<ul style="list-style-type: none"> • Malla de Subestación • Área de interruptores 115 KV • Extractor 1ª Etapa • A4010
PROHIBICIÓN	PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO	8	<ul style="list-style-type: none"> • Área de interruptores 115 KV • Caseta del sistema C/Incendio • Malla de Subestación; 3 • Caseta acceso ampliación • Nave almacén • Caseta de control
PROHIBICIÓN	PROHIBIDO FUMAR	7	<ul style="list-style-type: none"> • Caseta de control • Taller eléctrico; 3 • Oficinas técnicas • Interruptor 73970
INFORMACIÓN	RUTA DE EVACUACIÓN FLECHA LADO IZQUIERDO	19	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de baterías; 2 • Extractor 1ª Etapa • Caseta del sistema C/Incendio • Caseta de Extractores; 2 • Caseta de control; 3 • Nave almacén; 3 • Almacén de residuos peligrosos; 2 • Atrás del Banco T-6 • Atrás de interruptores 115 KV • Alado de interruptores 115 KV • Acceso a ampliación Bahía A3T30; 2
INFORMACIÓN	RUTA DE EVACUACIÓN FLECHA LADO DERECHO	16	<ul style="list-style-type: none"> • Extractor 1ª Etapa; 2 • Caseta del sistema C/Incendio • Caseta de control • Almacén de residuos peligrosos; 2 • Nave almacén ; 5 • Malla enfrente de oficinas técnicas; 2 • Ampliación Bahía A3T30; 3
INFORMACIÓN EQUIPO C/INCENDIO	EXTINTOR	22	<ul style="list-style-type: none"> • Torres frente a sala de baterías • Caseta del sistema C/Incendio; 2 • torreA1030 • torreA1040 • Extintores junto al acceso • torreA3030 • Extintores frente a T-7 • Taller Eléctrico • TorreA3T60 • Zona de Reactor • Almacén de residuos peligrosos; 4 • Nave almacén; 4 • Galera; 3
INFORMACIÓN GENERAL	CONTENEDORES DE BASURA	2	<ul style="list-style-type: none"> • Planta alta Oficinas Técnicas • Oficina almacén
INFORMACIÓN GENERAL	ESTA PUERTA DEBE PERMANECER CERRADA	2	<ul style="list-style-type: none"> • Extractor 1ª Etapa
INFORMACIÓN GENERAL	UN LUGAR LIMPIO ES UN LUGAR SEGURO	7	<ul style="list-style-type: none"> • Caseta acceso ampliación • Caseta de Extractores • Extintores junto al acceso • Planta alta Oficinas Técnicas, Baños; 2 • Planta baja Oficinas Técnicas; Baño Mujeres

			• Baño almacén
INFORMACIÓN GENERAL	CUIDA EL AGUA	4	• Planta baja Oficinas Técnicas; Baños; 2 • Planta alta Oficinas Técnicas; Baño Mujeres • Baño almacén
INFORMACION	SALIDA	19	• Caseta de control; 6 • Planta alta Oficinas Técnicas; 5 • Planta baja Oficinas Técnicas; 3 • Almacén de residuos peligrosos; 2 • Nave almacén; 3
INFORMACION	SALIDA DE EMERGENCIA	5	• Caseta de control; 2 • Planta baja Oficinas Técnicas • Almacén de residuos peligrosos; 2
INFORMACION	ESTIBA MAXIMA 1.50 MTS	2	• Almacén de residuos peligrosos
INFORMACION	ESTIBA MAXIMA 1.70 MTS	1	• Almacén de residuos peligrosos
INFORMACION	ESTIBA MAXIOMA 3 MTS	2	• Nave almacén
INFORMACION	BOTIQUIN	1	• Oficina almacén
TOTAL		286	

La ubicación de las señales en la Subestación “La Angostura” se muestra desde la figura 6.1.1.1 hasta la figura 6.1.1.9.

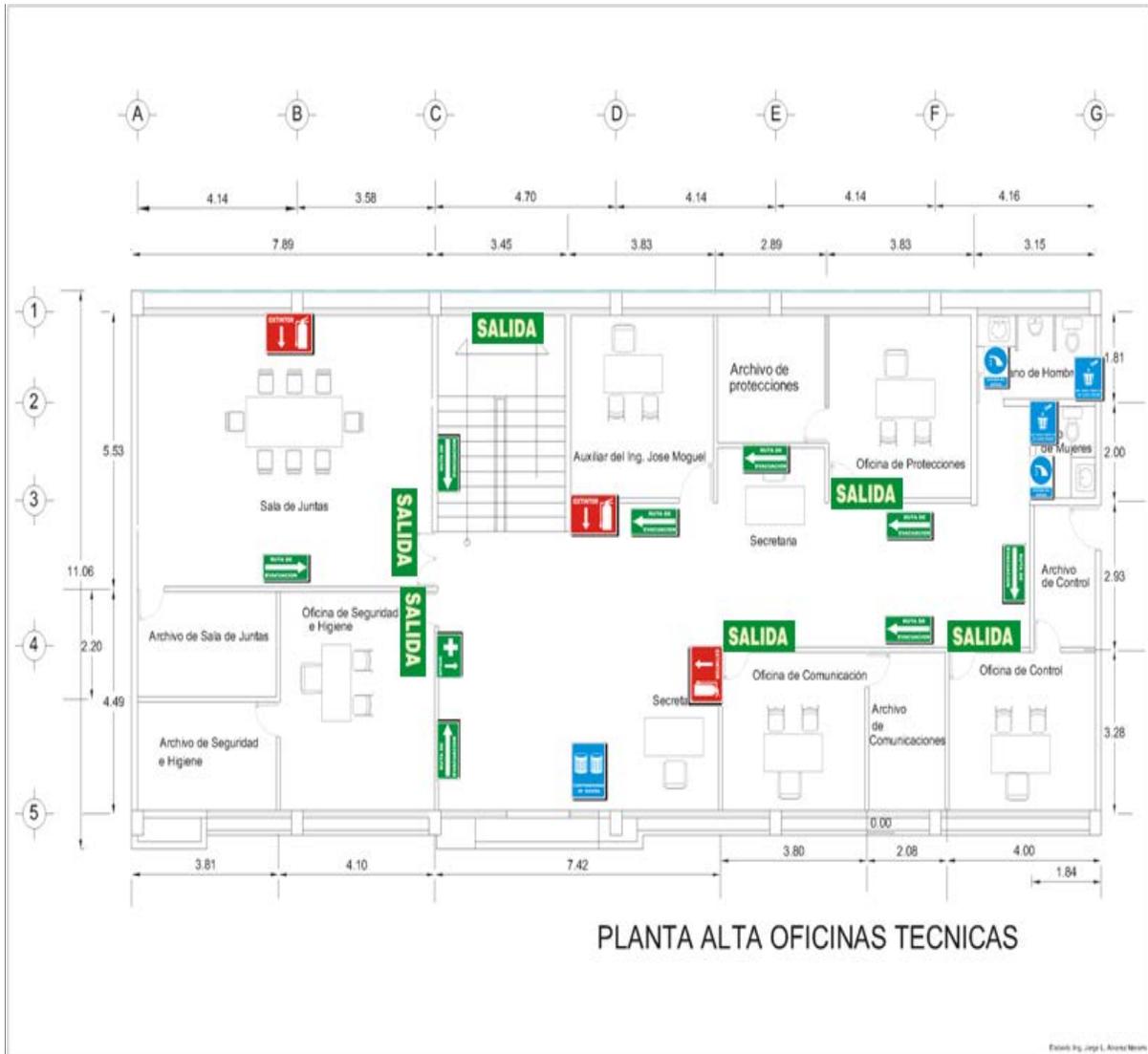


Figura 6.1.1.1 Señales de Seguridad Planta Alta Oficinas Técnicas

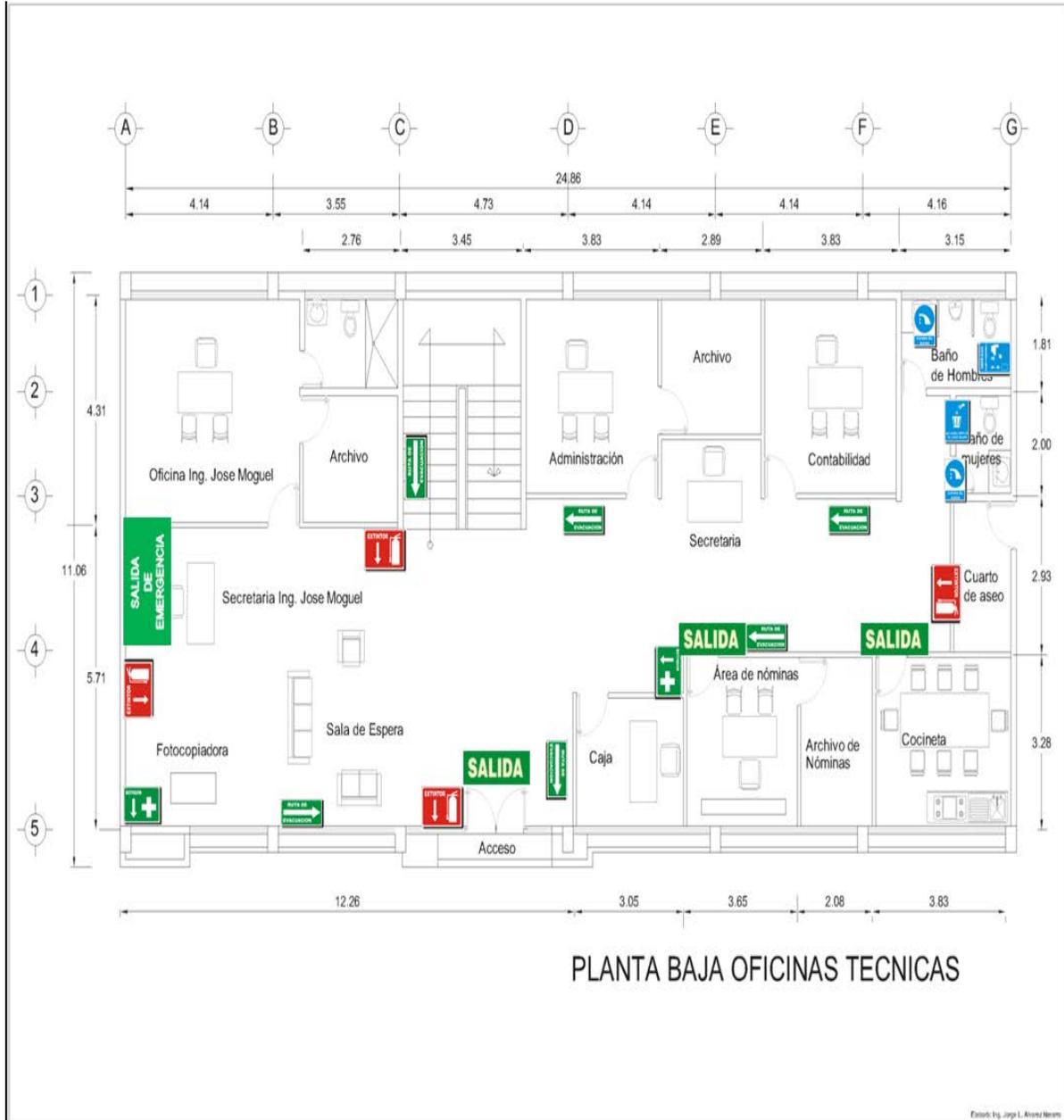


Figura 6.1.1.2 Señales de Seguridad Planta Alta Oficinas Técnicas

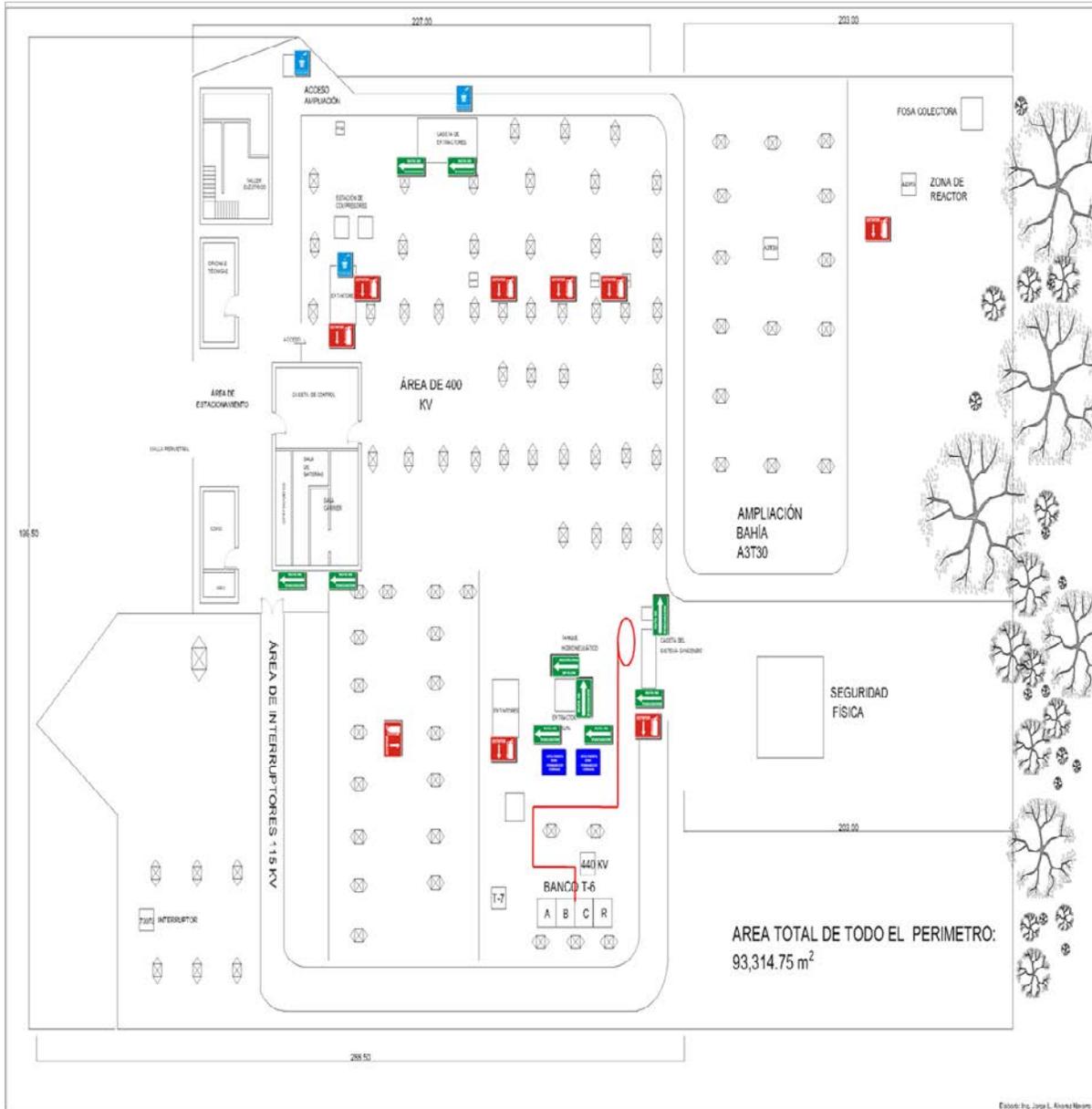


Figura 6.1.1.7 Señales de Información General en la Subestación



Figura 6.1.1.8 Señales de Seguridad en el Almacén General

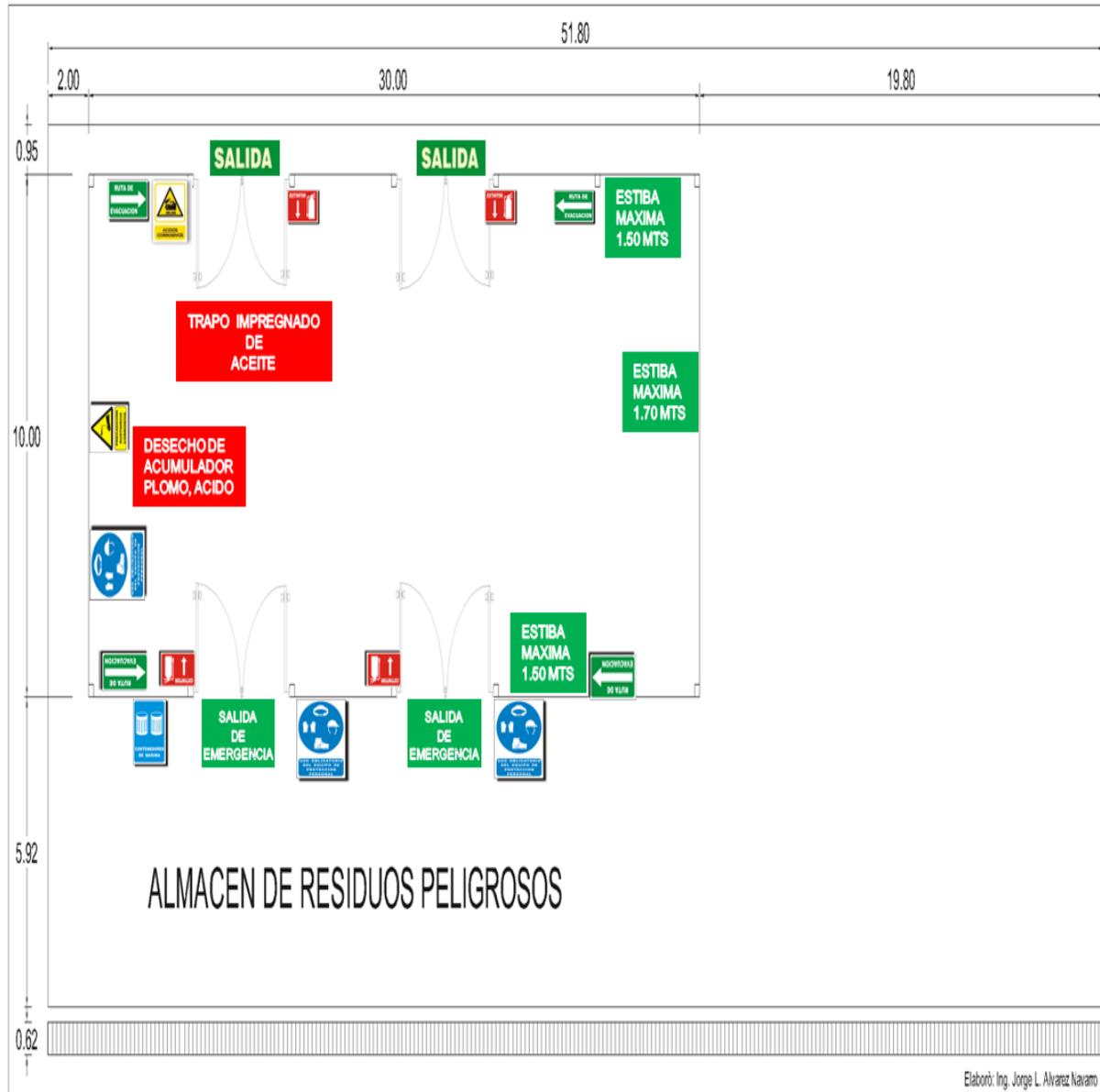


Figura 6.1.1.9 Señales de Seguridad en el Almacén de Residuos Peligrosos

6.2 Riesgos y Peligros por Sustancias Químicas Peligrosas

Se identificaron los lugares en donde se manejan las sustancias químicas peligrosas, éstas se utilizan en el cuarto de baterías y el tanque hidroneumático para el sistema contraincendio.

Para estas áreas de trabajo se realizaron sus respectivas HDS las cuales se presentan en la tabla 6.2.9 y 6.2.10.

Tabla 6.2.9 HDS Diesel

Hoja de Datos de Seguridad, (HDS). DIESEL

Fecha de Elaboración: 27/05/11	Fecha de Actualización: N. A.
Nombre o razón social de quien elaboró la HDS: Ing. Jorge L. Alvarez Navarro	
Nombre quien aprueba la HDS: Ing. Gregorio Garay Barradas	
Datos Generales del Proveedor	
Razón Social: N.A.	Domicilio: N.A.
Teléfono de Emergencia: 060	
Datos de la sustancia Química Peligrosa	
Nombre Químico o Código: Combustibles, Diesel	Nombre Comercial: Diesel
Familia Química: N.D.	Sinónimos: Aceite Combustible Diesel
Otros datos relevantes: Mezcla de hidrocarburos parafínicos, olefínicos, y aromáticos, derivados del procesamiento del petróleo crudo. Se emplea como combustible automotriz, combustible para motores de combustión interna encendidos por compresión.	

Identificación de la sustancia Química Peligrosa		
N° CAS: 68334-30-5	N° ONU: 1202	LMPE-PPT: N.D.
LMPE-CT: N.D.	LMPE-P: N.D.	IPVS(IDLH): N.D.
Clasificación de los grados de riesgo		
A la salud: 2 (Moderado)		De inflamabilidad: 0 (Mínimo)
De reactividad: 0 (Mínimo)		Riesgos Especiales: N.A.
Sistema Seleccionado: Rombo		
Propiedades Físicas y Químicas		
Temperatura de ebullición: N.D.		Temperatura de fusión: N.D.
Temperatura de inflamación: 45 Min.		Temperatura de autoignición: N.D.
Densidad: N.D.	Peso Molecular: N.D.	PH: N.A.
Estado Físico: Líquido	Color: 2.5 Max.	Olor: característico a petróleo
Velocidad de Evaporación:	Solubilidad en Agua:	Presión de Vapor:

1

N.D.	Insoluble	N.D.
% de Volatilidad: N.A.	Limite de inflamabilidad Superior: N.D.	Limite de inflamabilidad Inferior: N.D.

Otros datos relevantes: **Viscosidad cinemática a 40° C (D445-01)(m²/s); 1.9 x 10⁻⁶/ 4.1 x 10⁻⁶**

Riesgos de fuego o explosión

Medio de Extinción

Agua :	Espuma: X	CO ₂ : X	Polvo Químico: X
--------	------------------	----------------------------	-------------------------

Otros Medios:

Fuegos pequeños: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, polvo químico seco, Bióxido de Carbono o espuma química.

Fuegos grandes: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, o espuma química. No usar chorro de agua directa.

Equipo de protección personal específico a utilizar en labores de combate de incendios:

El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados, debe emplear equipo de respiración autónomo y el traje para bombero profesional completo, el uso de este último proporciona solamente protección limitada.

Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendio:

- Utilizar agua en forma de rocío para enfriar contenedores y estructuras expuestas, y para proteger al personal que intenta eliminar la fuga.
- Continuar el enfriamiento con agua de los contenedores, aún después de que el fuego haya sido extinguido.
- Eliminar la fuente de fuga si es posible hacerlo sin riesgo; de no ser posible, en función de las condiciones del incendio, permitir que el fuego arda de manera controlada o proceder a su extinción.
- Utilizar agua como medio de lavado para retirar los derrames de las fuentes de ignición. Debe evitarse la introducción de este producto avias pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados.
- En incendio masivo, utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores; si no es posible, retírese del área y deje que arda.
- Aislar el área de peligro, mantener alejadas a las personas innecesarias y evitar situarse en las zonas bajas.
- Tratar de cubrir el producto derramado con espuma, evitando introducir agua directamente dentro del contenedor.
- Retírese de inmediato en caso de que aumente el sonido de los dispositivos de alivio de presión, o cuando el contenedor empiece a decolorarse. Manténgase siempre alejado de los extremos de los tanques.

Condiciones que conducen a otro riesgo especial:

Sus vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire. Pueden viajar a una fuente de ignición y regresar con flama.

Esta sustancia puede almacenar cargas electrostáticas debidas al flujo o movimiento. Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

Productos de la combustión que sean nocivos para la salud:

La combustión de esta sustancia genera Monóxido de Carbono y Bióxido de Carbono y otros gases asfixiantes, irritantes y corrosivos.

Datos de Reactividad		
Estabilidad: Esta sustancia es estable a temperatura ambiente.		Inestabilidad: NA
Incompatibilidad: Evitar el contacto con oxidantes fuertes, como Cloro líquido y Oxígeno.		Productos peligrosos de la descomposición: Esta sustancia no se descompone a temperatura ambiente.
Polimerización Espontánea: No ocurre		
Otras condiciones que se deben procurar durante el uso de la sustancia química peligrosa, a fin de evitar que reaccione: N.A.		
Riesgos a la salud y primeros auxilios		
Según la vía de ingreso al organismo		
Ingestión: Produce inflamación y ardor, irritación de la mucosa de la garganta, esófago y estómago. En caso de presentarse vómito severo puede haber aspiración hacia los bronquios y pulmones, lo que puede causar inflamación y riesgo de infección.	Inhalación: La exposición a concentraciones elevadas de vapores causa irritación a los ojos, nariz, garganta, bronquios y pulmones; puede causar dolor de cabeza y mareos; puede ser anestésico y puede causar otros efectos al sistema nervioso central.	Contacto: El contacto frecuente puede causar ardor con enrojecimiento e inflamación. Contacto con los ojos: El contacto de esta sustancia con los ojos causa irritación, así como inflamación de los párpados.
Sustancia química considerada como		
Carcinogénica: NO	Mutagénica: N.D.	Teratogénica: N.D.
Información complementaria		
CL ₅₀ : N.D.		DL ₅₀ : N.D.
NOTAS:		
<p>La NOM-010-STPS-1999, "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral", no incluye al Diesel.</p> <p>La American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) clasifica al Diesel como una sustancia "cancerígena en animales" (clasificación A3), puntualizando que: "El agente es cancerígeno en animales de experimentación a dosis relativamente alta, por vías de administración en órganos, tejidos o por mecanismos que no son considerados relevantes para el trabajador expuesto. Los estudios epidemiológicos disponibles no confirman un aumento en el riesgo de cáncer en humanos expuestos. La evidencia sugiere que no es probable que el agente cause cáncer en humanos excepto bajo vías o niveles de exposición poco comunes e improbables. Para los A3 se debe controlar cuidadosamente la exposición de los trabajadores por todas las vías de ingreso para mantener esta exposición lo más abajo posible de dicho límite".</p>		

Emergencia y primeros auxilios

Medidas precautorias en caso de

Ingestión:

Mantener a la víctima abrigada y en reposo.

Mantener a la víctima acostada de lado, de esta manera disminuirá la posibilidad de aspiración de diesel a los bronquios y pulmones en caso de vómito.

No provocar vómito por ser peligrosa la aspiración del líquido a los pulmones.

Si espontáneamente se presenta el vómito, observar si existe dificultad para respirar.

Solicitar atención médica inmediatamente.

Inhalación: En situaciones de emergencia, utilice equipo de protección respiratoria de aire autónomo de presión positiva para retirar inmediatamente a la víctima afectada por la exposición.

Si la víctima respira con dificultad, administrar Oxígeno.

Si la víctima no respira, aplicar respiración artificial.

¡CUIDADO! el método de respiración artificial de boca a boca puede ser peligroso para la persona que lo aplica, ya que ésta puede inhalar materiales tóxicos.

Mantenga a la víctima abrigada y en reposo.

Las personas expuestas a atmósferas con altas concentraciones de vapores o atomizaciones de diesel, deben trasladarse a un área libre de contaminantes donde respire aire fresco.

Solicitar atención médica.

Contacto: Retirar inmediatamente y confinar la ropa y el calzado contaminados.

Lavar ropa y calzado contaminados antes de utilizarlos nuevamente.

Lavar la parte afectada con abundante agua, hasta que se eliminen los residuos del producto.

Mantener a la víctima en reposo y abrigada para proporcionar una temperatura corporal normal.

En caso de que la víctima presente algún síntoma anormal o si la irritación persiste después del lavado, obtener atención médica inmediata.

Las quemaduras requieren atención médica especializada en forma inmediata.

Contacto con los ojos: En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con agua abundante por lo menos durante 15 minutos, o hasta que la irritación disminuya.

Sostener los párpados de manera que se garantice una adecuada limpieza con agua abundante en el globo ocular.

Si la irritación persiste obtenga atención médica inmediatamente.

Otros riesgos o efectos a la salud:

Las emanaciones de Diesel son irritantes leves para los ojos, nariz y garganta.

La exposición crónica puede resultar en dermatitis crónica.

Datos para el Médico:

El personal médico debe tener conocimiento de la identidad y características de esta sustancia.

Si la cantidad de diesel ingerida es considerable, el Médico debe practicar un lavado del estómago.

En tanto se aplica el lavado estomacal, debe colocarse a la víctima acostado de lado para que en caso de presentarse vómito, disminuya la posibilidad de aspiración de diesel hacia los bronquios y pulmones.

Cuando la aspiración de vapores de diesel causa paro respiratorio, procédase de inmediato a proporcionar respiración artificial hasta que la respiración se restablezca.

<p>Antídotos: No se tiene registro</p>	<p>Otra información importante para la atención médica primera: N.D.</p>
<p>Indicaciones en caso de fuga o derrame</p>	
<p>Procedimiento y precauciones inmediatas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llamar primeramente al número telefónico de respuesta en caso de emergencia. • Eliminar todo tipo de fuentes de ignición cercana a la emergencia. • No tocar ni caminar sobre el producto derramado. • Detener la salida de producto (fuga) en caso de poder hacerlo sin riesgo. • De ser posible, los recipientes que lleguen a derramarse (fugar) deben ser trasladados a un área bien ventilada y alejada del resto de las instalaciones y de fuentes de ignición; el producto debe trasegarse a otros recipientes que se encuentren en buenas condiciones, • observando los procedimientos establecidos para esta actividad. • Mantener alejado al personal que no participa directamente en las acciones de control; aislar el área de riesgo y prohibir el acceso al área de la emergencia. • Mantener alejado al personal que no participa directamente en las acciones de control; aislar el área de riesgo y prohibir el acceso al área de la emergencia. • Permanecer fuera de las zonas bajas donde pueda acumularse el producto y ubicarse en un sitio donde el viento sople a favor. • Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados. • En caso de fugas o derrames pequeños, cubrir con arena u otro material absorbente especializado. • En caso de ocurrir una fuga o derrame, aislar inmediatamente un área de por lo menos 50 metros a la redonda. • Cuando se trate de un derrame mayor, tratar de confinarlo, recoger el producto para su disposición posterior. En caso de emplear equipos de bombeo para recuperar el producto derramado, deben ser a prueba de explosión. • Ventile los espacios cerrados antes de entrar. • Todo el equipo que se use para el manejo del producto, debe estar conectado eléctricamente a tierra. • Los materiales contaminados por fugas o derrames, deben considerarse como residuos peligrosos, si por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representan un peligro para el equilibrio ecológico o al ambiente. 	
<p>Método de mitigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar agua en forma de rocío para enfriar contenedores y estructuras expuestas, y para proteger al personal que intenta eliminar la fuga. • Continuar el enfriamiento con agua de los contenedores, aún después de que el fuego haya sido extinguido. • Eliminar la fuente de fuga si es posible hacerlo sin riesgo; de no ser posible, en función de las condiciones del incendio, permitir que el fuego arda de manera controlada o proceder a su extinción. • Utilizar agua como medio de lavado para retirar los derrames de las fuentes de ignición. Debe evitarse la introducción de este producto avias pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados. • En incendio masivo, utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores; si no es posible, retírese del área y deje que arda. • Aislar el área de peligro, mantener alejadas a las personas innecesarias y evitar situarse en las zonas bajas. • Tratar de cubrir el producto derramado con espuma, evitando introducir agua 	

directamente dentro del contenedor.

- Retírese de inmediato en caso de que aumente el sonido de los dispositivos de alivio de presión, o cuando el contenedor empiece a decolorarse. Manténgase siempre alejado de los extremos de los tanques.

Protección especial específica para situaciones de emergencia

Equipo de protección personal específico:

La selección del equipo de protección personal a utilizar dependerá de las condiciones que presente la emergencia. Donde es probable el contacto con los ojos repetido o prolongado, utilice gafas de seguridad con protección lateral.

Si es probable el contacto con brazos, antebrazos y manos, es necesario utilizar mangas largas y guantes resistentes a productos químicos.

Donde la concentración en el aire puede exceder los Límites Máximos Permisibles indicados en la sección III, y donde la ingeniería, las prácticas de trabajo u otros medios para reducir la exposición no son adecuados, puede ser necesario el empleo de equipos de protección respiratoria de aire autónomo de presión positiva aprobados para prevenir la sobre exposición por inhalación.

No utilizar lentes de contacto cuando se trabaje con esta sustancia.

En las instalaciones donde se maneja esta sustancia, deben colocarse estaciones de regadera-lavaojos en sitios estratégicos, las cuales deben estar accesibles, operables en todo momento y bien identificadas.

Información sobre transportación, de acuerdo con

Numero ONU: 1202

Clase de riesgo de transporte: Clase 3,
líquidos inflamables

Guía de Respuesta en Caso de
Emergencia: Guía Numero 128



Colocar el cartel que identifica el contenido y riesgo del producto transportado, cumpliendo con el color, dimensiones, colocación, etc., dispuestos en la NOM-004-SCT/2000 y empleando cualquiera de los dos modelos que se muestran en el recuadro de la derecha.

1.-Las unidades de arrastre de autotransporte y ferroviarias empleadas en el transporte de sustancias peligrosas, deben cumplir lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, emitidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

2.-Las unidades de autotransporte y ferroviarias empleadas en el transporte de sustancias peligrosas, deben usar carteles de identificación; y deben portar el número con el que las Naciones Unidas clasifica al producto que se transporta. Estas indicaciones deben apegarse a los modelos que se indican en la NOM-004-SCT-2000.

Los carteles deben estar elaborados de acuerdo a las siguientes características:

- Deben tener forma de rombo con fondo en color rojo con dimensiones mínimas de 250mm x 250mm, por lado, debiendo llevar una línea de color blanco trazada a 12.5mm del borde exterior y paralela a éste.
- En el vértice superior se colocará, en color blanco el símbolo internacional de la sustancia o material que se transporte, de acuerdo a la clasificación de riesgo, en el vértice inferior el número correspondiente a su clase o división de riesgo en color blanco; en su parte media, en un rectángulo con fondo en color blanco se colocará el número de identificación de la sustancia o material peligroso, asignado por la Organización de las Naciones Unidas, en color negro.
- Cuando no se ponga el número de identificación en el rectángulo central del cartel y en su lugar se indique con palabras el riesgo, deberá colocarse una placa rectangular de

color naranja de 120mm de altura y 300mm de ancho como mínimo, con un borde negro de 10mm inmediatamente al lado del cartel con el número de la Organización de las Naciones Unidas en color negro.

3.-Antes de iniciar las operaciones de llenado, debe verificarse que el contenedor esté vacío, limpio, seco y en condiciones apropiadas para la recepción del producto.

4.-Todos los envases y embalajes; así como las unidades destinadas al transporte terrestre de productos peligrosos, deben inspeccionarse periódicamente para garantizar sus condiciones óptimas. Para fines de esta inspección, deben emplearse como referencia las Normas Oficiales Mexicanas aplicables de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entre las que se puede citar la NOM-006-SCT2-2000.

5.-Esta Hoja de Datos de Seguridad de Substancias, debe portarse siempre en la unidad de arrastre.

Información sobre ecología

de acuerdo con la SEMARNAP, en materia de agua, aire, suelo y residuos peligrosos:

Cuando se trate de un derrame mayor, tratar de confinarlo, recoger el producto y colocarlo en tambores para su disposición posterior.

El producto residual y material contaminado, debe considerarse residuo peligroso si su temperatura de inflamación es menor que 60° C y por tanto requerirá su disposición en una instalación aprobada para residuo peligroso.

El suelo afectado por fugas o derrames, así como los materiales contaminados por los trabajos de limpieza, requerirán tratamiento y/o disposición de acuerdo a lo establecido en la Norma de Restauración de Suelos y en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Precauciones Especiales

Parea su manejo, transporte y almacenamiento:

El personal no debe ingerir alimentos, beber o fumar durante el manejo de esta sustancia.

El personal no debe emplear lentes de contacto cuando se manipula este producto.

Deben evitarse temperaturas extremas en el almacenamiento de esta sustancia; almacenar en contenedores resistentes, cerrados, fríos, secos, aislados, en áreas bien ventiladas y alejados del calor, fuentes de ignición y productos incompatibles.

No almacenar en contenedores sin etiquetas; los recipientes que contengan esta sustancia, deben almacenarse separados de los vacíos y de los parcialmente vacíos.

El almacenamiento de pequeñas cantidades de este producto, debe hacerse en contenedores resistentes y apropiados.

La ropa y trapos contaminados, deben estar libres de este producto antes de almacenarlos o utilizarlos nuevamente.

Trabajar a favor del viento durante la limpieza de derrames.

Los equipos empleados para el manejo de esta sustancia, deben estar debidamente aterrizados.

No utilizar presión para vaciar los contenedores.

Los recipientes que hayan almacenado este producto pueden contener residuos de él, por lo que no deben presurizarse, calentarse, cortarse, soldarse o exponerse a flamas u otras fuentes de ignición.

Otras precauciones:

Ventilación.-

Debe trabajarse en áreas bien ventiladas.

Debe proveerse ventilación mecánica a prueba de explosión cuando se trate de espacios confinados.

Referencias:

- **NOM-018-STPS-2000 "Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo".**
- **NOM-010-STPS-1999, "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral".**
- **NOM-004-SCT-2000 "Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos".**
- **NOM-006-SCT2-2000 "Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos".**
- **"Reglamento de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos".**
- **Especificación No. 301/2004 "Pemex Diesel", publicado por la Gerencia de Coordinación Comercial, dependiente de la Subdirección de Producción de PEMEX Refinación.**

Esta hoja completa los folletos técnicos de utilización, pero no los sustituye. Se recuerda a los usuarios que el uso de un producto para aplicaciones, otras que aquellas para las cuales están diseñados o aconsejado, puede acarrear eventuales riesgos. El usuario tiene la obligación de conocer y aplicar el conjunto de textos legales aplicables a su actividad. Tomará bajo su exclusiva responsabilidad las precauciones inherentes a la utilización del producto, que le es conocido. El conjunto de las prescripciones reglamentarias citadas tiene como único fin ayudar al usuario al cumplimiento de las obligaciones contraídas al utilizar un producto considerado peligroso. Esta enumeración esta hecha a título meramente enunciativo y no limitativo. El usuario velará por el cumplimiento de otras obligaciones legales además de las ya citadas, en particular en lo relativo a la posesión y utilización del producto, de las cuales es el único responsable.

SIMBOLOGIA.CL₅₀: Concentración Letal Media.DL₅₀: Dosis Letal Media.

IPVS: Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud.

IUPAC: Por sus siglas en ingles de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.

LMPE-CT: Limite Máximo Permissible de Exposición de Corto Tiempo, calculado como el promedio durante 15 minutos.

LMPE-P: Limite Máximo Permissible de Exposición Pico, calculado como el promedio durante 8 horas.

LMPE-PPT: Limite Máximo Permissible de Exposición Promedio Ponderado en el Tiempo, calculado como el promedio durante 8 horas.

NA: No aplica.

ND: No disponible.

Nº CAS: Número asignado por el "Chemical Abstract Service" de los Estados Unidos de América.

Nº ONU: Número de identificación para el transporte de las sustancias químicas peligrosas asignado por la ONU.

SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transporte.

SEMARNAP: Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca.

Tabla 6.2.10 HDS Ácido Sulfúrico

Hoja de Datos de Seguridad, (HDS). ACIDO SULFURICO.

Fecha de Elaboración: 13 DE ABRIL DEL 2011		Fecha de Actualización: NA
Nombre o razón social de quien elaboró la HDS: Ing. Jorge L. Álvarez Navarro.		
Nombre quien aprueba la HDS: Ing. Gregorio Garay Barradas.		
Datos Generales del Proveedor		
Razón Social: ND		Domicilio: ND
Teléfono de Emergencia: 066		
Datos de la sustancia Química Peligrosa		
Nombre Químico o Código: Ácido sulfúrico		Nombre Comercial: Ácido Sulfúrico al 20%
Familia Química: Ácidos		Sinónimos: Ácido de batería
Otros datos relevantes: El 20% es ácido y el 80% es agua.		
Identificación de la sustancia Química Peligrosa		
Nº CAS: 7664-93-9	Nº ONU: 1830	LMPE-PPT: NA
LMPE-CT: 1 mg/m³	LMPE-P: NA	IPVS(IDLH): NA
Clasificación de los grados de riesgo		
A la salud: 3 (Alto)		De inflamabilidad: 0 (Mínimo)
De reactividad: 2 (Moderado)		Riegos Especiales: ACID (Acido)
Sistema Seleccionado: Rombo		
Propiedades Físicas y Químicas		
Temperatura de ebullición: 610 K, (337° C)		Temperatura de fusión: 283 K, (10° C)
Temperatura de inflamación: NA		Temperatura de autoignición: NA
Densidad: 1800 kg/m³, 1.8 g/cm³	Peso Molecular: ND	PH: <1.00
Estado Físico: Líquido	Color: Incoloro si es puro o ambarino si no es puro.	Olor: Picante
Velocidad de Evaporación: NA	Solubilidad en Agua: Completamente	Presión de Vapor: NA
% de Volatilidad: NA	Limite de inflamabilidad Superior: NA	Limite de inflamabilidad Inferior: NA

Otros datos relevantes: NA		
Riesgos de fuego o explosión		
Medio de Extinción		
Agua :	Espuma:	CO ₂ : X Polvo Químico: X
Otros Medios: NA		
Equipo de protección personal específico a utilizar en labores de combate de incendios: Gafas o careta antiácido, guantes, bota de goma y mandil antiácido.		
Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendio: No combatir con chorro de agua directamente, No introducir agua a los contenedores.		
Condiciones que conducen a otro riesgo especial: Agua y compuestos orgánicos, generando calor.		
Productos de la combustión que sean nocivos para la salud:		
Emite SO₂ y SO₃, en contacto con metales. Los vapores de combustión son altamente tóxicos.		
Datos de Reactividad		
Estabilidad: Completamente	Inestabilidad: NA	
Incompatibilidad: Reacciona con sustancias alcalinas	Productos peligrosos de la descomposición: SO₂, H₂S	
Polimerización Espontánea: No ocurre		
Otras condiciones que se deben procurar durante el uso de la sustancia química peligrosa, a fin de evitar que reaccione: Contacto con todos los metales, oxidantes, álcalis fuertes, clorados, nitrados, Acetocianhidrina, Acetona y otros compuestos orgánicos.		
Riesgos a la salud y primeros auxilios		
Según la vía de ingreso al organismo		
Ingestión: Quemaduras en Boca, Garganta y Estomago.	Inhalación: Causa irritación en de las vías respiratorias.	Contacto: Causa irritación severa, produce enrojecimiento, ardor.
Sustancia química considerada como		
Carcinogénica: No	Mutagénica: No	Teratogénica: No
Información complementaria		
CL ₅₀ : ND	DL ₅₀ : ND	
Emergencia y primeros auxilios		
Medidas precautorias en caso de		
Ingestión: Dar a beber bastante agua. No induzca el vómito.	Inhalación: Retire al lesionado del área contaminada, aplique oxígeno si no respira, siempre consulte a su médico si en caso de exposición importante.	Contacto: En los ojos lavar con abundante agua durante 15 minutos levantando los párpados. En la piel quitar la ropa contaminada lavar con agua y jabón.

Antídotos: NA	Otra información importante para la atención médica primera: ND
Indicaciones en caso de fuga o derrame	
Procedimiento y Precauciones inmediatas: Obturar la fuga si ello no representa riesgo. Absorber con arena. Neutralizar con Carbonato Sódico.	Método de mitigación: NA
Protección especial específica para situaciones de emergencia	
Equipo de protección personal específico: Mascarilla para gases ácidos, goles o careta facial con lentes, capucha antiácida, guantes de neopreno o PVC, traje tipo antiácido.	
Información sobre transportación, de acuerdo con	
El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos: No transportar junto con alimentos, semillas o forrajes.	
La NOM-004-SCT2-1994: No transportar junto con alimentos, semillas o forrajes.	
Las Recomendaciones de la ONU, para el Transporte de Mercancías Peligrosas: NA	
La Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia: NA	
Información sobre ecología	
de acuerdo con la SEMARNAP, en materia de agua, aire, suelo y residuos peligrosos: ND	

Precauciones Especiales

Parea su manejo, transporte y almacenamiento: **Almacenar en lugares secos y mantener los recipientes sellados, alejados de materiales alcalinos.**

Otras precauciones: **No se deje al alcance de los niños, evite el contacto con los ojos.**

Referencias:

- **NOM-018-STPS-2000. SISTEMA PARA LA IDENTIFICACION Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS POR SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.**
- **NOM-010-STPS-1999. CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE MANEJEN, TRANSPORTEN, PROCESEN O ALMACENEN SUSTANCIAS QUÍMICAS CAPACES DE GENERAR CONTAMINACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE LABORAL.**
- **HDS PARA SUSTANCIAS QUIMICAS (ACIDO SULFURICO AL 20 %) DE CONCENTRADOS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.**

Esta hoja completa los folletos técnicos de utilización, pero no los sustituye. Se recuerda a los usuarios que el uso de un producto para aplicaciones, otras que aquellas para las cuales están diseñados o aconsejado, puede acarrear eventuales riesgos. El usuario tiene la obligación de conocer y aplicar el conjunto de textos legales aplicables a su actividad. Tomará bajo su exclusiva responsabilidad las precauciones inherentes a la utilización del producto, que le es conocido. El conjunto de las prescripciones reglamentarias citadas tiene como único fin ayudar al usuario al cumplimiento de las obligaciones contraídas al utilizar un producto considerado peligroso. Esta enumeración esta hecha a titulo meramente enunciativo y no limitativo. El usuario velará por el cumplimiento de otras obligaciones legales además de las ya citadas, en particular en lo relativo a la posesión y utilización del producto, de las cuales es el único responsable.

SIMBOLOGÍA.

CL₅₀: Concentración Letal Media.

DL₅₀: Dosis Letal Media.

IPVS: Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud.

IUPAC: Por sus siglas en ingles de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.

LMPE-CT: Limite Máximo Permisible de Exposición de Corto Tiempo, calculado como el promedio durante 15 minutos.

LMPE-P: Limite Máximo Permisible de Exposición Pico, calculado como el promedio durante 8 horas.

LMPE-PPT: Limite Máximo Permisible de Exposición Promedio Ponderado en el Tiempo, calculado como el promedio durante 8 horas.

NA: No aplica.

ND: No disponible.

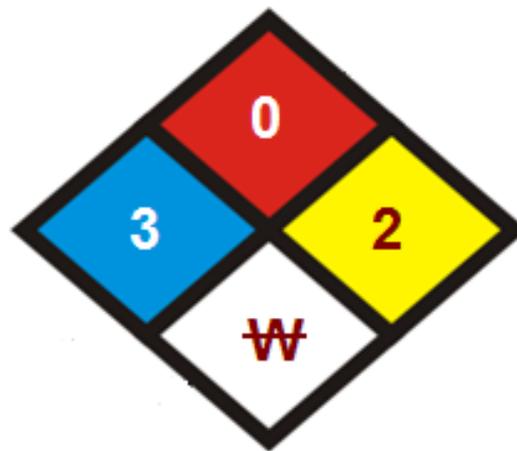
Nº CAS: Número asignado por el "Chemical Abstract Service" de los Estados Unidos de América.

Nº ONU: Número de identificación para el transporte de las sustancias químicas peligrosas asignado por la ONU.

SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transporte.

SEMARNAP: Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca.

El diseño de los rombos de seguridad se muestra a continuación en las presentes figuras 6.2.10 y 6.2.11.



ACIDO SULFURICO

GUANTES DE HULE, BOTAS,
LENTES DE SEG. Y MASCARILLA

Figura 6.2.10 Rombo de Seguridad Ácido Sulfúrico

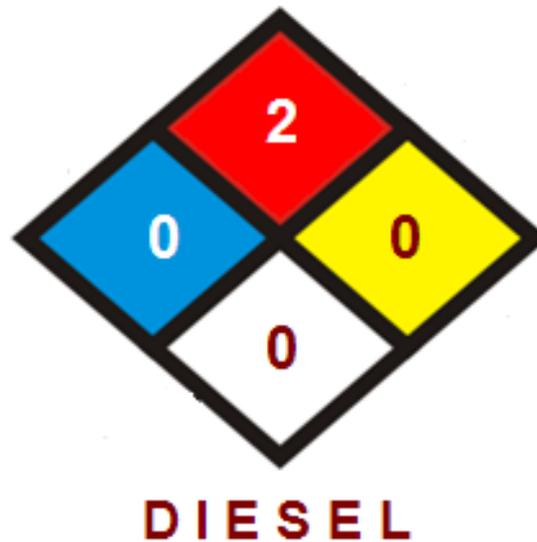


Figura 6.2.11 Rombo de Seguridad del Diesel

6.3 Revisión Mensual de los Extintores

La inspección se llevó a cabo mensualmente durante los meses de; Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio de acuerdo a lo ya establecido en capítulos anteriores, dando como resultado los datos que se muestran en la presente tabla 6.3.11 en la cual se indica el peso, el lugar donde se ubica cada extintor, el tipo de agente extinguidor, su peso etc.

Tabla 6.3.11 Revisión Mensual de los Extintores

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD				REVISIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO.											
CFE				SECTOR LA ANGOSTURA											
OFNA. DE SEGURIDAD E HIGIENE Y CAPACITACIÓN.				Instalación: _____						SUBESTACION _____					
No.	Tipo	cap. Kg	Ubicación	Primer semestre del 2011											
Revisar de acuerdo a listado de verificación que existe basado en la NOM-002-STPS-2010				Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun	
1	pqs	6.0 kg	ofna tecnica adva, planta alta	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2	pqs	6.0 kg	ofna tecnica adva, planta alta	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3	co2	6.8 kg	ofna tecnica adva, planta alta	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4	co2	6.8 kg	ofna tecnica adva, planta baja	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
5	co2	2.3 kg	ofna tecnica adva, planta alta	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
6	co2	2.3 kg	ofna tecnica adva, planta alta	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
7	co2	6.0 kg	ofna tecnica adva, planta alta	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
8	co2	6.0 kg	ofna tecnica adva, planta baja	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
9	co2	6.0 kg	ofna tecnica adva, planta baja	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
10	pqs	9.0 kg	comunicaciones	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
11	pqs	9.0 kg	taller electrico MS31	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
12	co2	25 kg	caseta de control	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
13	co2	9.0 kg	taller electrico MS31	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
14	co2	9.0 kg	caseta de control	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
15	co2	9.0 kg	caseta de control	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
16	co2	4.5 kg	caseta de control	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
17	co2	25.0 kg	caseta de control	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
18	co2	9.0 kg	caseta de control	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
19	pqs	9.0 kg	sala de baterias	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
20	pqs	9.0 kg	sala de baterias	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
21	pqs	9.0 kg	sala de baterias	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
22	pqs	4.5 kg	oficina electricos	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
23	co2	4.5 kg	ofna tecnica adva, planta alta	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
24	pqs	45 kg	caseta de extintores n°1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
25	co2	50.0kg	caseta de extintores n°1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B Cumple				REVISO (iniciales y firma): G.G.B.-J.L.M.C. G.G.B.-J.L.M.C. G.G.B.-J.L.M.C. G.G.B.-J.L.M.C. G.G.B.-J.L.M.C. G.G.B.-J.L.M.C.											
X no cumple				Fecha: 07-Ene 25-Feb 23-Mar 08-Abr 06-May 09-Jun											
N No Aplica															

6.4 Grado de Riesgo

Con base a la tabla 6.4.12 se determinó el grado de riesgo para las oficinas técnicas.

Tabla 6.4.12 Determinación del riesgo de incendio

Concepto	Riesgo de Incendio			
	Ordinario		Alto	
Superficie construida, en metros cuadrados.	Menor de 3000	X	Igual o mayor de 3000	
Inventario de gases inflamables, en litros.	Menor de 3000	X	Igual o mayor de 3000	
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 1400	X	Igual o mayor de 1400	
Inventario de líquidos combustibles, en litros.	Menor de 2000	X	Igual o mayor de 2000	
Inventario de sólidos combustibles, incluido el mobiliario del centro de trabajo, en kilogramos.	Menor de 15 000	X	Igual o mayor de 15 000	
Materiales pirofóricos y explosivos en kilogramos.	No aplica		Cualquier cantidad	

Tabla 6.4.13 Grado de Riesgo de Incendio



DETERMINACION DEL GRADO DE RIESGO EN LA SE "LA ANGOSTURA", OFICINAS TECNICAS	
Domicilio:	Carretera Tuxtla- La Angostura Km 60, municipio de Venustiano Carranza.
Descripción general del proceso productivo:	Actividades de oficina
Material que se maneja y cantidad:	Papel, la cantidad es a razón de 2 Kg por persona
Nº Máximo de trabajadores:	13
Nº Máximo estimado de visitantes:	2
Superficie construida en m ² :	325 m ²
Desglose de inventario máximo que se haya registrado en el transcurso de un año de los materiales, sustancias o productos que se almacenen de acuerdo a la tabla 6.4.12:	El inventario actual de sólidos combustibles es de 350 Kg
El cálculo desarrollado para la determinación final del riesgo de incendio:	$\left(\frac{\text{Inventario 1}}{\text{Cantidad 1}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario 2}}{\text{Cantidad 2}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario 3}}{\text{Cantidad 3}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario 4}}{\text{Cantidad 4}} \right)$
Sustituyendo:	$(0)/(3\ 000)+(0)/(1\ 400)+(0)/(2\ 000)+(350)/(15\ 000)= 0.023333333 < 1$
Fecha de realización:	9 de Junio del 2011
Tipo de riesgo de incendio:	Con base a la norma NOM-002-STPS-2010, el riesgo de incendio en las Oficinas Técnicas es <i>Ordinario</i>
Nombre de la (s) persona(s) responsable(s) de la clasificación realizada:	Ing. Gregorio Garay Barradas, Jefe de Oficina de Seguridad e Higiene y Capacitación, Ing. Jorge Luis Álvarez Navarro

6.5 Difusión de la Metodología de las 5's

Para la difusión de la metodología de las 5's se dio una plática a los trabajadores de la Subestación La Angostura con el fin de promover la cultura de la limpieza. En la figura 6.5.12 y 6.5.13 se muestra las pláticas sobre la metodología de las 5's.



Figura 6.5.12 Plática Metodología 5's



Figura 6.5.13 Difusión Metodología de las 5's

Como parte de la difusión se realizó un cartel con el fin de promover la cultura de la limpieza en los centros de trabajo, en la figura 6.5.14.



Figura 6.5.14 Mensaje Alusivo a la Metodología de las 5's

Capítulo VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusión

Toda empresa que quiera la certificación como industria limpia necesita antes de cumplir con todas las normas, estar realmente comprometida con todo el proceso que trae la certificación, antes durante y después de haber logrado la certificación, ya que uno de los problemas que regularmente se encuentra es la falta de compromiso por parte de los jefes debido a que dicha certificación no es parte del proceso productivo y no genera retribuciones económicas.

La certificación como industria limpia trae beneficios positivos para la empresa, desde la imagen que proyecta hacia sus clientes hasta la prevención de accidentes, de igual forma el dar cumplimiento a las normas que establece la STPS evita las multas por el no cumplimiento de las mismas.

Que todo este proceso se logre tiene que ver directamente con la participación y compromiso por parte de todos los trabajadores, hacerles ver que en un área de trabajo limpia y ordenada se trabaja mejor y con menor riesgo de sufrir un accidente.

Para categorizar objetivamente los resultados del presente trabajo, se concluye lo siguiente:

- No existen señales de seguridad suficientes en toda la subestación y algunos de los que existen actualmente se encuentran en malas condiciones
- Las sustancias químicas peligrosas que se manejan no se encuentran identificadas con rombos de seguridad y sus respectivas HDS
- Falta de compromiso por parte de los jefes y los trabajadores con la cultura del orden y la limpieza
- No existe el recurso financiero suficiente para realizar trabajos para la certificación

- Falta de cultura de la separación de la basura
- No se cuenta con el grado de riesgo de los centros de trabajo
- Falta de difusión sobre residuos peligrosos, sustancias químicas peligrosas, entender los rombos de seguridad, con base a platicas y conferencias por parte de la SEMARNAT o la PROFEPA

Para mermar este tipo de situaciones la empresa tiene que tener una amplia y clara visión sobre la importancia de la certificación como industria limpia, tener presente los beneficios que traerá a corto plazo esta certificación y estar comprometida con todo lo que se requiere para su logro.

7.2 Recomendaciones

De la evaluación realizada a la empresa Comisión Federal de Electricidad en la Subestación La Angostura se dan las siguientes recomendaciones:

- Realizar un programa para la integración de las 5's en los centros de trabajo
- Se debe realizar un seguimiento al estudio de grado de riesgo
- Se debe revisar que todas las señales de seguridad sean colocadas en sus lugares correspondientes y posteriormente verificar que sigan en buen estado, colocar los planos donde se encuentran ubicadas las señales y cambiar los planos cuando las señales sean movidas
- Capacitar al personal y aplicar el procedimiento de manejo de residuos peligrosos instaurado por la empresa

- Establecer una campaña de mensajes alusivos a la separación y al manejo de los residuos peligrosos
- Supervisar que se realice el manejo adecuado de los residuos peligros generados en las instalaciones de la Subestación
- Autocategorizarse ante la SEMARNAT como pequeño generador de residuos peligrosos
- Colocar los dispositivos de captación de derrames en el banco de baterías del equipo de generación que se encuentra en el cuarto de control y en los bancos de baterías del cuarto de baterías
- Capacitar al personal en cuanto al manejo correcto del equipo contraincendio

Anexos

Anexo A Hojas de Datos de Seguridad

Hoja de Datos de Seguridad, (HDS). (Sustancia Química)		
Fecha de Elaboración:		Fecha de Actualización:
Nombre o razón social de quien elaboró la HDS:		
Nombre quien aprueba la HDS:		
Datos Generales del Proveedor		
Razón Social:		Domicilio:
Teléfono de Emergencia:		
Datos de la sustancia Química Peligrosa		
Nombre Químico o Código:		Nombre Comercial:
Familia Química:		Sinónimos:
Otros datos relevantes:		
Identificación de la sustancia Química Peligrosa		
Nº CAS:	Nº ONU:	LMPE-PPT:
LMPE-CT:	LMPE-P:	IPVS(IDLH):
Clasificación de los grados de riesgo		
A la salud:		De inflamabilidad:
De reactividad:		Riesgos Especiales:
Sistema Seleccionado:		
Propiedades Físicas y Químicas		
Temperatura de ebullición:		Temperatura de fusión:
Temperatura de inflamación:		Temperatura de autoignición:
Densidad:	Peso Molecular:	PH:
Estado Físico:	Color:	Olor:
Velocidad de Evaporación:	Solubilidad en Agua:	Presión de Vapor:
% de Volatilidad:	Limite de inflamabilidad Superior:	Limite de inflamabilidad Inferior:
Otras condiciones que se deben procurar durante el uso de la sustancia química peligrosa, a fin de evitar que reaccione:		
Riesgos a la salud y primeros auxilios		
Según la vía de ingreso al organismo		
Ingestión:	Inhalación:	Contacto:
Sustancia química considerada como		
Carcinogénica:	Mutagénica:	Teratogénica:
Información complementaria		
CL ₅₀ :	DL ₅₀ :	
Emergencia y primeros auxilios		
Medidas precautorias en caso de		
Ingestión:	Inhalación:	Contacto:
Otros riesgos o efectos a la salud:		
Antídotos:		Otra información importante para la atención médica primera:
Indicaciones en caso de fuga o derrame		
Procedimiento y Precauciones inmediatas:		Método de mitigación:
Protección especial específica para situaciones de emergencia		
Equipo de protección personal específico:		
Información sobre transportación, de acuerdo con		
El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos: La NOM-004-SCT2-1994:		
Las Recomendaciones de la ONU, para el Transporte de Mercancías Peligrosas: La Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia:		
Información sobre ecología		
de acuerdo con la SEMARNAP, en materia de agua, aire, suelo y residuos peligrosos:		
Precauciones Especiales		
Parea su manejo, transporte y almacenamiento:		
Otras precauciones:		
Referencias:		

Anexo B Letras de Identificación del Equipo de Protección Personal

Letra de identificación	Equipo
A	Anteojos de seguridad
B	Anteojos de seguridad y guantes
C	Anteojos de seguridad, guantes y mandil
D	Caretas, guantes y mandil
E	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos
F	Anteojos de seguridad, guantes, mandil y respirador para polvos
G	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para vapores
H	Goggles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para vapores
I	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos y vapores
J	Goggles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para polvos y vapores
K	Capucha con línea de aire o equipo SCBA, guantes, traje completo de protección y botas
X	Consulte con el supervisor las indicaciones especiales para el manejo de estas sustancias

Nota: Se pueden utilizar una o más letras de identificación.

Anexo C Formula para Determinar el Grado de Riesgo

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

Es decir:

$$\left(\frac{\text{Inventario de gases inflamables}}{3000 \text{ litros}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario de líquidos inflamables}}{1400 \text{ litros}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario de líquidos combustibles}}{2000 \text{ litros}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario de sólidos combustibles}}{15000 \text{ kilogramos}} \right)$$

Donde:

Inventario 1, Inventario 2, Inventario 3 e Inventario 4, es el inventario máximo que se haya registrado en el transcurso de un año de los materiales, sustancias o productos que se almacenen, procesen y manejen en el centro de trabajo, o en las áreas que lo integran, para cada uno de los conceptos que resulten aplicables de la Tabla A.1 del presente Apéndice.

Cantidad 1, Cantidad 2, Cantidad 3 y Cantidad 4, es la establecida para cada uno de los conceptos que resulten aplicables al centro de trabajo, o a las áreas que lo integran, de la Tabla A.1 del presente Apéndice.

Resultados y clasificación

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.

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

Anexo D Tarjeta Roja

<h2 style="margin: 0;">Tarjeta Roja</h2>															
NOMBRE DEL ARTICULO		FOLIO N° 0001													
CATEGORIA	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. Maquinaria</td> <td style="width: 33%;">6. Inventario en Proceso</td> </tr> <tr> <td>2. Accesorios y herramientas</td> <td>7. Producto Terminado</td> </tr> <tr> <td>3. Instrumental de Medición</td> <td>8. Equipo de Oficina</td> </tr> <tr> <td>4. Materia Prima.</td> <td>9. Librería y papelería</td> </tr> <tr> <td>5. Refacción</td> <td>10. Limpieza o pesticidas</td> </tr> </table>			1. Maquinaria	6. Inventario en Proceso	2. Accesorios y herramientas	7. Producto Terminado	3. Instrumental de Medición	8. Equipo de Oficina	4. Materia Prima.	9. Librería y papelería	5. Refacción	10. Limpieza o pesticidas		
1. Maquinaria	6. Inventario en Proceso														
2. Accesorios y herramientas	7. Producto Terminado														
3. Instrumental de Medición	8. Equipo de Oficina														
4. Materia Prima.	9. Librería y papelería														
5. Refacción	10. Limpieza o pesticidas														
FECHA	LOCALIZACIÓN	TIPO DE COORDENADA													
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR \$													
RAZÓN	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. No se necesitan</td> <td style="width: 33%;">6. Contaminante</td> </tr> <tr> <td>2. Defectuoso</td> <td>7. Otro</td> </tr> <tr> <td>3. No se necesita pronto</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>4. Material de desperdicio</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>5. Uso desconocido</td> <td>_____</td> </tr> </table>			1. No se necesitan	6. Contaminante	2. Defectuoso	7. Otro	3. No se necesita pronto	_____	4. Material de desperdicio	_____	5. Uso desconocido	_____		
1. No se necesitan	6. Contaminante														
2. Defectuoso	7. Otro														
3. No se necesita pronto	_____														
4. Material de desperdicio	_____														
5. Uso desconocido	_____														
Consideraciones especiales de almacenaje															
<input type="checkbox"/> Ventilación especial	<input type="checkbox"/> En camas de _____														
<input type="checkbox"/> Frágil	<input type="checkbox"/> Máxima altura _____ cajas														
<input type="checkbox"/> Explosivo	<input type="checkbox"/> Ambiente a _____ °C														
ELABORADA POR	Departamento o sección														
FORMA DE DESECHO	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. Tirar</td> <td style="width: 33%;">2. Vender</td> <td style="width: 33%;">3. Otros</td> </tr> <tr> <td>4. Mover áreas de tarjetas rojas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Mover otro almacén</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Regresar proveedor int o ext</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		1. Tirar	2. Vender	3. Otros	4. Mover áreas de tarjetas rojas			5. Mover otro almacén			6. Regresar proveedor int o ext			Desecho completo
1. Tirar	2. Vender	3. Otros													
4. Mover áreas de tarjetas rojas															
5. Mover otro almacén															
6. Regresar proveedor int o ext															
FECHA DE DESECHO	Firma de autorización		Firma autorizada(s)												
Vender o tirar		FECHA DE DESPACHO													

Nombre:	Fecha:	FOLIO	N° 0001	Tarjeta R MINI-PLANTA
---------	--------	--------------	---------	---------------------------------

Bibliografía

1. NOM-026-STPS-2008. *“Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos peligrosos”.*
2. NOM-018-STPS-2000. *“Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo”.*
3. NOM-002-STPS-2010. *“Condiciones de seguridad-prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo”.*
4. NOM-010-STPS-1999. *“condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral”.*
5. NOM-003-SEGOB-2002. *“Señales y avisos de protección civil-colores, formas y símbolos a utilizar”.*
6. NOM-154-SCFI-2005. *“Equipos contra incendio – extintores – servicio de mantenimiento y recarga”.*
7. Contreras, Mario (1983). *“Administración de almacenes”.*



8. Socconini, Luis. (2005). *"El proceso de las 5's en acción, la metodología japonesa para mejorar la calidad y la productividad de cualquier empresa"*. Norma.

9. Gerencia Regional de Transmisión Sureste, SATTX, S.E. Angostura. *"Manual de operación"*.