

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



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



SEP

TRABAJO PROFESIONAL

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

QUE PRESENTA:

EDUARDO CHANDOMI CASTELLANOS

CON EL TEMA:

**“PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DEL
SISTEMA CONTRA INCENDIO DE LA GRTSE”**

MEDIANTE :

**OPCION
TITULACIÓN INTEGRAL**

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS

SEPTIEMBRE 2011



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

SECRETARÍA DE
 EDUCACIÓN PÚBLICA



DIRECCIÓN
 SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
 DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas., **09/JUNIO/2011**

OFICIO DEP-CT-082- 2011

C. EDUARDO CHANDOMI CASTELLANOS
 PASANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
 EGRESADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.
 P R E S E N T E.

Habiendo recibido la liberación del informe técnico del proyecto denominado:

"PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO DE LA GRTSE"

Y en cumplimiento con los requisitos normativos para obtener el Título Profesional, comunico a usted que se **AUTORIZA** la impresión del Trabajo Profesional.

Sin otro particular quedo de usted reiterándole mis más finas atenciones.

ATENTAMENTE

"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"

ING. ROBERTO CIFUENTES VILLAFUERTE

JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES.

C.c.p.- Departamento de Servicios Escolares

C.c.p.- Expediente

I'RCV/L'ORC



Secretaría de Educ. Pública
 Instituto Tecnológico
 de Tuxtla Gutiérrez
 Div. de Est. Profesionales

Carretera Panamericana Km.1080, . C.P. 29050, Apartado Postal 599
 Teléfonos: (961) 61 5-03-80 (961) 61 5-04-61 Fax: (961) 61 5-16-87
<http://www.ittg.edu.mx>



Alcance del Sistema: Proceso Educativo

ÍNDICE

Lista de tablas.....	6
Lista de figuras.....	6
Introducción.....	7
Capítulo 1: caracterización del proyecto y dimensionamiento del problema	
1.1. Definición del Problema.....	9
1.2. Objetivo General.....	9
1.3. Objetivos Específicos.....	9
1.4. Alcances.....	10
1.5. Limitaciones.....	10
1.6. Justificación.....	10
Capítulo 2: Antecedentes o aspectos generales de la empresa	
2.1. CFE y la Electricidad en México.....	12
2.2. CFE una Empresa de Clase Mundial.....	15
2.2.1. Misión.....	16
2.2.2. Visión al 2030.....	16
2.2.3. Compromiso.....	16
2.3. Generación.....	18
2.3.1. Centrales hidroeléctricas.....	18
2.3.2. Centrales Eólicas.....	21
2.3.2.1. Central Eólica de La Venta, Oaxaca.....	21
2.3.2.2. Central Eólica de Guerrero Negro, Baja California Sur.....	21
2.3.3. Centrales Núcleo eléctricas.....	21
2.3.3.1. La energía nuclear.....	21
2.3.3.2. Reactores Nucleares.....	22
2.3.3.3. La única central nucleoelectrica del país.....	22
2.3.4. Centrales Geotermoelectricas.....	22
2.3.5. Centrales termoeléctricas.....	23
2.4. Transmisión.....	24
2.5. Transformación.....	25
2.6. Distribución.....	25
2.7. Organigrama.....	26
CAPITULO 3: Marco Teórico	
3.1. Generalidades.....	29
3.1.1. Fuego e Incendio.....	29
3.1.2. Triangulo del fuego.....	29
3.1.3. Tetraedro del fuego.....	30
3.1.4. El Proceso de Combustión.....	31
3.1.4.1. Formas de combustión.....	32
3.1.4.2. Formas de propagación.....	32
3.1.4.3. Velocidad de Propagación.....	33
3.1.4.4. Factores que influyen en sobre la velocidad de propagación.....	33
3.1.5. Etapas del Incendio.....	34

3.1.6. Clases de Fuego.....	35
3.1.7. Métodos de Extinción del Fuego.....	36
3.1.7.1. Enfriamiento o uso de agua.....	36
3.1.7.2. Extinción del oxígeno o inertización.....	36
3.1.7.3. Eliminación del combustible o dilución.....	36
3.1.7.4. Ruptura de la reacción en cadena o inhibición.....	37
3.1.8. Agentes extintores.....	37
3.1.8.1. Agua.....	37
3.1.8.2. Polvo químico seco, tipo ABC.....	37
3.1.8.3. Polvo químico seco tipo BC.....	37
3.1.8.4. Bióxido de carbono (CO ₂).....	37
3.1.8.5. Halon.....	38
3.2. NOM-002-STPS-2000, Condiciones de Seguridad, Prevención, Protección y Combate de Incendios en los Centros de Trabajo.....	38
3.2.1. Obligaciones del patrón.....	38
3.2.2. Obligaciones de los Trabajadores.....	40
3.2.3. Programa Específico de Seguridad para la Prevención, Protección y Combate de Incendios.....	40
3.2.4. Relación de Medidas de Prevención, Protección y Combate de Incendios.....	41
3.2.5. Requisitos de Seguridad.....	42
3.2.5.1. De las Salidas Normales y de Emergencia.....	42
3.2.5.2. Del Equipo Contra Incendio.....	43
3.2.5.3. Requisitos para las Áreas, Locales y Edificios, de Acuerdo a su Grado de Riesgo de Incendio.....	44
3.2.5.3.1. Grado de riesgo alto.....	44
3.2.5.3.2. Grado de riesgo medio.....	45
3.2.5.3.2. Grado de riesgo bajo.....	46
3.2.6. Requisitos de la Brigada Contra Incendios.....	46
3.2.7. Revisión y Mantenimiento de Extintores.....	46
3.2.7.1. Revisión.....	46
3.2.7.2. Mantenimiento.....	47
3.2.7.3. Unidades de Verificación.....	48
3.3. Determinación Del Grado De Riesgo De Incendio.....	49
3.3.1. Indicaciones para la determinación del grado de riesgo.....	49
3.4. Guía de Referencia I detectores de Incendio.....	49
3.4.1. Recomendaciones para la selección y colocación de los detectores de incendio.....	49
3.4.1.1. Detectores de humo.....	50
3.4.1.2. Detectores de calor.....	50
3.4.3. Características.....	50
3.5. Guía de Referencia II Sistemas Fijos Contra Incendio.....	51
3.5.1. Redes hidráulicas.....	51
3.6. Guía de Referencia III Brigadas de Emergencia.....	52
3.6.1. Formación de brigadas.....	52
3.6.2. Características de los brigadistas.....	53
3.6.3. Funciones generales de los brigadistas.....	53
3.6.4. Funciones y actividades de la brigada de evacuación.....	53
3.6.5. Funciones y actividades de la brigada de primeros auxilios.....	54

3.6.6. Funciones y actividades de la brigada de prevención y combate de incendios.....	54
3.6.7. Funciones de la brigada de comunicación.....	55
3.7. Guía de referencia IV Extintores Contra Incendio.....	55
3.7.1. Selección de extintores portátiles y móviles.....	55
3.7.2. Extintores a base de polvo químico seco.....	56
3.7.2.1. Descarga mínima.....	56
3.7.3. Extintores a base de bióxido de carbono (CO2).....	56
3.7.3.1. Operación del extintor.....	56
3.7.3.2. Descarga mínima.....	56
3.7.3.3. Precauciones específica.....	56
3.7.4. Extintores a base de agua a presión contenida.....	57
3.7.4.1. Mantenimiento.....	57
3.7.4.2. Descarga mínima.....	57
3.7.5. Extintores de espuma mecánica.....	57
3.7.5.1. Extintores portátiles de halón.....	57
3.7.5.2. Prueba hidrostática.....	58
3.8. Guía de referencia V agentes extinguidores.....	58
3.8.1. Apariencia de los agentes extinguidores.....	58
3.8.2. Ingrediente activo de los agentes extinguidores.....	58
3.8.3. Cantidades de agente extinguidor a utilizar en los centros de trabajo.....	59
CAPÍTULO 4: Diagnostico	
4.1 Determinación del Grado de Riesgo.....	61
CAPÍTULO 5: Procedimientos y descripción de las actividades realizadas	
5.1. Programa Específico de Seguridad Para la Prevención, Protección y Combate contra Incendios	63
5.1.1. Procedimiento.....	63
5.1.1.1. Antes de un caso de incendio	63
5.1.1.2. Durante un Caso de Incendio.....	66
5.1.1.3. Después de un caso de incendio (recuperación o vuelta a la normalidad).....	68
5.2. Programa de Operación, Detectores de Incendios.....	70
5.2.1. Ubicación.....	70
5.2.2. Procedimiento de Operación.....	70
5.2.3. Programa de Inspección.....	71
5.3. Procedimiento de Operación, Sistemas Fijos Contra Incendios (Hidrante).....	72
5.3.1. Ubicación.....	73
5.3.2. Procedimiento de operación.....	73
5.3.3. Programa de inspección.....	75
5.4. Procedimiento de Operación, Extintores Contra Incendio.....	75
5.4.1. Ubicación.....	75
5.4.2. Procedimiento de Operación.....	75
5.4.3. Programa de Inspección.....	77
5.5. Brigadas de Emergencias.....	79
5.5.1. Funciones.....	79
5.5.2. Esquema Organizacional.....	80

CAPÍTULO 6: Resultados	
6.1. Estudio de Grado de Riesgo.....	82
6.2. Programa de Revisión Mensual al Sistema de Detectores de Humo y Calor y Estaciones Manuales.....	84
6.3. Programa de Revisión Mensual al Sistema de Hidrante de la GRTSE.....	87
6.4. Programa de Revisión Mensual a los Extintores.....	89
6.5. Difusión y Capacitación.....	91
CAPÍTULO 7: Conclusiones y recomendaciones	
7.1. Conclusión.....	93
7.2. Recomendaciones.....	93
ANEXO A.....	94
ANEXO B.....	95
ANEXO C.....	96
ANEXO D.....	97
BIBLIOGRAFÍA.....	99



LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 compromisos de CFE.....	16
Tabla 2.2 listado de centrales generadoras hidroeléctricas.....	19
Tabla 2.3 longitud de líneas de transmisión.....	24
Tabla 2.4 Capacidad en subestaciones.....	25
Tabla 2.5 Longitud de líneas de distribución.....	25
Tabla 3.1. Determinación del Grado de Riesgo de Incendio.....	49
Tabla 3.2. Detectores de Uso Común.....	50
Tabla 3.3. Clasificación de fuegos con su agente extintor.....	55
Tabla 3.4. Características de los Extintores de Polvo Químico Seco.....	56
Tabla 3.5. Especificaciones Para Extintores a Base de Agua Presión Contenida.....	57
Tabla 3.6. Intervalo de Prueba Hidrostática para Extintores.....	58
Tabla 3.7. Contenido Mínimo de Agente Extinguidor por Extintor.....	59
Tabla 4.1 Análisis de Riesgos.....	61
Tabla 5.1 Programa de Inspección Mensual al Sistema de Humo y Calor y Estaciones Manuales	71
Tabla 5.2 listados de los componentes de los sistemas fijos.....	72
Tabla 5.3 Programa de Inspección de Sistema Fijo.....	75
Tabla 5.4 Programa de Revisión Mensual a los Extintores de las Oficinas Sede de la GRTSE.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Organigrama de la GRTS.....	27
Figura 3.1 Triangulo del Fuego.....	30
Figura 3.2 Tetraedro o Pirámide del Fuego.....	31
Figura 3.3 Etapas del Fuego.....	35
Figura 5.1 Diagrama de Flujo Antes de un Caso de Incendio.....	65
Figura 5.2 Diagrama de Flujo Durante un Caso de Incendio	67
Figura 5.3. Diagrama de Flujo Después un Caso de Incendio	69
Figura 5.4. Diagrama de Flujo, Procedimiento de Operación de los Detectores de Incendio y Estaciones Manuales.....	70
Figura 5.5.a. Diagrama de Flujo, Procedimiento de Operación de los Sistemas Fijos Contra Incendio.....	74
Figura 5.5.b. Diagrama de Flujo, Procedimiento de operación de los sistemas fijos contra incendio (Bomba Autocebante).....	74
Figura 5.6. Diagrama de Flujo, Procedimiento de Operación de los Extintores Contra Incendio.....	77
Figura 5.7. Esquema Organizacional de las Brigadas de Emergencia.....	80

INTRODUCCIÓN

En una empresa lo más importante con lo que se cuenta es la vida humana, es la única que no puede mandarse a mantenimiento ni ser remplazada, es por esta razón que debe existir medidas de seguridad, para prevenir y actuar en caso de cualquier accidente o desastre ya sea natural o por error humano.

Cuando el trabajo se desarrolla dentro de un edificio, la seguridad debe ser mayor, ya que estamos refiriéndonos a una gran cantidad de trabajadores que se encuentran laborando dentro de un área, y en caso de una emergencia esto dificultará las acciones que se deben efectuar para salvaguardar la vida de los trabajadores.

Las emergencias más frecuentes en los centros de trabajo son los incendios, razón por la cual conoceremos de manera de cómo debemos actuar antes, durante y después de un caso de incendio. Aunque se cuente con medidas preventivas, debemos de tomar en cuenta la habilidad que se tiene al actuar durante un caso de incendio, esto es saber manejar las herramientas y dispositivos que tenemos al alcance para extinguir el incendio y de esta manera garantizar nuestra supervivencia.

Al capacitar al trabajador se le explica la manera de salir de la zona incendiada, y se da las indicaciones de que hacer si se encuentra atrapado en el incendio, lo que no nos mencionan es como utilizar los extintores, hidrantes o alguna otra herramienta para la extinción. Debemos recordar que una persona preparada es una persona con más posibilidades de salir sano y salvo del incendio.

Es por eso que este proyecto consiste en cómo usar los extintores y los hidrantes así como que hacer en caso de activarse la alarma. Se describe paso por paso, que hacer antes, durante y después de un caso de incendio. Esto nos será de gran ayuda, ya que nos permitirá actuar de una forma más rápida y precisa. Además de dar a conocer las funciones de los brigadistas, quienes tienen la capacidad y la organización para actuar en cualquier tipo de emergencia, podrán combatirlo y atender al personal que así lo requiera.

Es indiscutible que una empresa sea segura, no está demás tener planes de emergencia o manuales que expliquen qué hacer en estos casos.

Todo esto ayudara a la empresa en el aspecto laboral, los empleados sentirán tranquilidad, armonía y seguridad en su centro de trabajo.

CAPITULO 1.

CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO Y DIMENSIONAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Definición del problema

La empresa Comisión Federal de Electricidad, Gerencia Regional de Transmisión Sureste, no cuenta con los procedimientos para el uso de los sistemas de prevención, protección y combate de incendios.

Actualmente la empresa no cumple con lo establecido en la NOM-002-STPS Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo, capítulo 5 obligaciones del patrón, que especifica: Establecer por escrito y aplicar un programa específico de seguridad para la prevención, protección y combate de incendios, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 7.

1.2. Objetivo General

Aplicar procedimientos para la operación de los sistemas de prevención, protección y combate de incendio, así como establecer condiciones de seguridad para la protección de los trabajadores, dentro de las instalaciones de la Comisión Federal de Electricidad, Gerencia Regional de Transmisión Sureste.

1.3. Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de análisis de riesgo para determinar las áreas más propensas a incendiarse.
- Proponer un programa específico de seguridad en caso de incendio.
- Proponer procedimientos de operación de los diferentes sistemas de detección, protección y combate de incendio.
- Plantear las funciones que debe desempeñar la Unidad Local de Protección Civil interno de CFE.
- Proponer y aplicar programas de inspección para los sistemas de detección y combate de incendios.
- Difundir y capacitar a personal de CFE con los procedimientos de operación, programa específico de seguridad en caso de incendio y las funciones que debe desempeñar la unidad local de protección civil.

1.4. Alcances

El proyecto está diseñado y es aplicable para la operación del sistema de detección, protección y combate contra incendio de la Comisión Federal de Electricidad Gerencia Regional de Transmisión Sureste con el cual se podrá aumentar la seguridad y disminuir accidentes, ejecutando correctamente las medidas correspondientes para cada situación de incendio.

1.5. Limitaciones

El presente proyecto se limita al uso de detectores de calor y humo, extintores de tipo AB (Polvo Químico Seco o CO₂) y sistema fijo (hidrante), dentro de las instalaciones de la Gerencia Regional de Transmisión Sureste.

1.6. Justificación

Es de suma importancia proveer de seguridad, protección y atención a los trabajadores, además de brindarles información acerca los riesgos que se puedan suscitar antes, durante y después de un incendio y las consecuencias que estas podrían tener a la salud.

Garantizar a todo el personal que con el seguimiento de los procedimientos de operación de los sistemas de protección contra incendio, se establecerán condiciones de seguridad para el combate del mismo, así como la protección de los trabajadores y los centros de trabajo de cualquier problema ocasionado.

CAPITULO 2.

ANTECEDENTES O ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1. CFE y la Electricidad en México

El Presidente Porfirio Díaz se abrió las puertas al capital extranjero, con la finalidad de apoyar nuestra economía, ya que el país había pasado por una época de guerras constantes, luchas, invasiones, llevándolo a una inestabilidad tanto política como económica.

La generación de energía eléctrica inició en México a fines del siglo XIX. La primera planta generadora que se instaló en el país (1879) estuvo en León, Guanajuato, y era utilizada por la fábrica textil "La Americana". Casi inmediatamente se extendió esta forma de generar electricidad dentro de la producción minera y, marginalmente, para la iluminación residencial y pública.

Con las facilidades otorgadas por el Gobierno Porfirista, en 1881 inicia sus labores en la Cd. De México, la primera empresa extranjera con nombre nacional "Compañía Mexicana de Gas y Luz Eléctrica" dedicada a la venta y producción de energía para alumbrado transportes urbanos y usos domésticos con una Central de Vapor de 2.240 Kw.

En 1889 se operaba la primera planta hidroeléctrica en Batopilas (Chihuahua) y extendió sus redes de distribución hacia mercados urbanos y comerciales donde la población era de mayor capacidad económica.

No obstante, durante el régimen de Porfirio Díaz se otorgó al sector eléctrico el carácter de servicio público, colocándose las primeras 40 lámparas "de arco" en la Plaza de la Constitución, cien más en la Alameda Central y comenzó la iluminación de la entonces calle de Reforma y de algunas otras vías de la Ciudad de México.

Algunas compañías internacionales con gran capacidad vinieron a crear filiales, como The Mexican Light and Power Company, de origen canadiense, en el centro del país; el consorcio The American and Foreign Power Company, con tres sistemas interconectados en el norte de México, y la Compañía Eléctrica de Chapala, en el occidente.

A inicios del siglo XX México contaba con una capacidad de 31 MW, propiedad de empresas privadas. Para 1910 eran 50 MW, de los cuales 80% los generaba The Mexican Light and Power Company, con el primer gran proyecto hidroeléctrico: la planta Necaxa, en Puebla. Las tres compañías eléctricas tenían las concesiones e instalaciones de la mayor parte de las pequeñas plantas que sólo funcionaban en sus regiones.

En ese período se dio el primer esfuerzo para ordenar la industria eléctrica con la creación de la Comisión Nacional para el Fomento y Control de la Industria de Generación y Fuerza, conocida posteriormente como Comisión Nacional de Fuerza Motriz.

Fue el 2 de diciembre de 1933 cuando se decretó que la generación y distribución de electricidad son actividades de utilidad pública.

En 1937 México tenía 18.3 millones de habitantes, de los cuales únicamente siete millones contaban con electricidad, proporcionada con serias dificultades por tres empresas privadas.

En ese momento las interrupciones de luz eran constantes y las tarifas muy elevadas, debido a que esas empresas se enfocaban a los mercados urbanos más redituables, sin contemplar a las poblaciones rurales, donde habitaba más de 62% de la población. La capacidad instalada de generación eléctrica en el país era de 629.0 MW.

Para dar respuesta a esa situación que no permitía el desarrollo del país, el gobierno federal creó, el 14 de agosto de 1937, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que tendría por objeto organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, basado en principios técnicos y económicos, sin propósitos de lucro y con la finalidad de obtener con un costo mínimo, el mayor rendimiento posible en beneficio de los intereses generales. (Ley promulgada en la Ciudad de Mérida, Yucatán el 14 de agosto de 1937 y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de agosto de 1937).

La CFE comenzó a construir plantas generadoras y ampliar las redes de transmisión y distribución, beneficiando a más mexicanos al posibilitar el bombeo de agua de riego y la molienda, así como mayor alumbrado público y electrificación de comunidades.

Los primeros proyectos de generación de energía eléctrica de CFE se realizaron en Teloloapan (Guerrero), Pátzcuaro (Michoacán), Suchiate y Xía (Oaxaca), y Ures y Altar (Sonora).

El primer gran proyecto hidroeléctrico se inició en 1938 con la construcción de los canales, caminos y carreteras de lo que después se convirtió en el Sistema Hidroeléctrico Ixtapantongo, en el Estado de México, que posteriormente fue nombrado Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán.

En 1938 CFE tenía apenas una capacidad de 64 kW, misma que, en ocho años, aumentó hasta alcanzar 45,594 kW. Entonces, las compañías privadas dejaron de invertir y CFE se vio obligada a generar energía para que éstas la distribuyeran en sus redes, mediante la reventa.

Hacia 1960 la CFE aportaba ya el 54% de los 2,308 MW de capacidad instalada, la empresa Mexican Light el 25%, la American and Foreign el 12%, y el resto de las compañías 9%.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de generación y electrificación, para esas fechas apenas 44% de la población contaba con electricidad. Por eso el presidente Adolfo López Mateos decidió nacionalizar la industria eléctrica, el 27 de septiembre de 1960.

A partir de entonces se comenzó a integrar el Sistema Eléctrico Nacional, extendiendo la cobertura del suministro y acelerando la industrialización. El Estado mexicano adquirió los bienes e instalaciones de las compañías privadas, las cuales operaban con serias deficiencias por la falta de inversión y los problemas laborales.

Para 1961 la capacidad total instalada en el país ascendía a 3,250 MW. CFE vendía 25% de la energía que producía y su participación en la propiedad de centrales generadoras de electricidad pasó de cero a 54%.

En esa década la inversión pública se destinó en más de 50% a obras de infraestructura. Se construyeron importantes centros generadores, entre ellos los de Infiernillo y Temascal, y se instalaron otras plantas generadoras alcanzando, en 1971, una capacidad instalada de 7,874 MW.

Al finalizar esa década se superó el reto de sostener el ritmo de crecimiento al instalarse, entre 1970 y 1980, centrales generadoras que dieron una capacidad instalada de 17,360 MW.

Cabe mencionar que en los inicios de la industria eléctrica mexicana operaban varios sistemas aislados, con características técnicas diferentes, llegando a coexistir casi 30 voltajes de distribución, siete de alta tensión para líneas de transmisión y dos frecuencias eléctricas de 50 y 60 hertz.

Esta situación dificultaba el suministro de electricidad, por lo que CFE definió y unificó los criterios técnicos y económicos del Sistema Eléctrico Nacional, normalizando los voltajes de operación, con la finalidad de estandarizar los equipos, reducir sus costos y los tiempos de fabricación, almacenaje e inventariado. Posteriormente se unificaron las frecuencias a 60 hertz y CFE integró los sistemas de transmisión en el Sistema Interconectado Nacional.

En los años 80 el crecimiento de la infraestructura eléctrica fue menor que en la década anterior, principalmente por la disminución en la asignación de recursos a la CFE. No obstante, en 1991 la capacidad instalada ascendió a 26,797 MW.

A inicios del año 2000 se tenía ya una capacidad instalada de generación de 35,385 MW, cobertura del servicio eléctrico del 94.70% a nivel nacional, una red de transmisión y distribución de 614,653 kms, lo que equivale a más de 15 vueltas completas a la Tierra y más de 18.6 millones de usuarios, incorporando casi un millón cada año.

A partir octubre de 2009, CFE es la encargada de brindar el servicio eléctrico en todo el país.

El servicio al cliente es prioridad para la empresa, por lo que se utiliza la tecnología para ser más eficiente, y se continúa la expansión del servicio, aprovechando las mejores tecnologías para brindar el servicio aún en zonas remotas y comunidades dispersas.

CFE es reconocida como una de las mayores empresas eléctricas del mundo, y aún mantiene integrados todos los procesos del servicio eléctrico.

2.2. CFE una Empresa de Clase Mundial

La Comisión Federal de Electricidad es una empresa del gobierno mexicano que genera, transmite, distribuye y comercializa energía eléctrica para más de 34.0 millones de clientes, lo que representa a más de 100 millones de habitantes, e incorpora anualmente más de un millón de clientes nuevos.

La infraestructura para generar la energía eléctrica está compuesta por 178 centrales generadoras, con una capacidad instalada de 51,571 megawatts (MW). El 23.09% de la capacidad instalada corresponde a 22 centrales construidas con capital privado por los Productores Independientes de Energía (PIE).

En la CFE se produce la energía eléctrica utilizando diferentes tecnologías y diferentes fuentes de energético primario. Tiene centrales termoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas y una nucleoelectrica.

Para conducir la electricidad desde las centrales de generación hasta el domicilio de cada uno de sus clientes, la CFE tiene cerca de 744 mil kilómetros de líneas de transmisión y de distribución.

El suministro de energía eléctrica llega a cerca de 137 mil localidades (133,390 rurales y 3,356 urbanas) y el 96.85% de la población utiliza la electricidad.

En los últimos diez años se han instalado 42 mil módulos solares en pequeñas comunidades muy alejadas de los grandes centros de población. Esta será la tecnología de mayor aplicación en el futuro para aquellas comunidades que aún no cuentan con electricidad.

En cuanto al volumen de ventas totales, 99% lo constituyen las ventas directas al público y el 1.0% restante se exporta.

Si bien el sector doméstico agrupa 88.29% de los clientes, sus ventas representan 25.32% del total de ventas al público. Una situación inversa ocurre en el sector industrial, donde menos de 1% de los clientes representa más de la mitad de las ventas.

La CFE es también la entidad del gobierno federal encargada de la planeación del sistema eléctrico nacional, la cual es plasmada en el Programa de obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE), que describe la evolución del mercado eléctrico, así como la expansión de la capacidad de generación y transmisión para satisfacer la demanda en los próximos diez años, y se actualiza anualmente.

El compromiso de la empresa es ofrecer servicios de excelencia, garantizando altos índices de calidad en todos sus procesos, al nivel de las mejores empresas eléctricas del mundo.

CFE es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

2.2.1. Misión

Prestar el servicio público de energía eléctrica con criterios de suficiencia, competitividad y sustentabilidad, comprometidos con la satisfacción de los clientes, con el desarrollo del país y con la preservación del medio ambiente.

2.2.2. Visión al 2030

Ser una empresa de energía, de las mejores en el sector eléctrico a nivel mundial, con presencia internacional, fortaleza financiera e ingresos adicionales por servicios relacionados con su capital intelectual e infraestructura física y comercial.

Una empresa reconocida por su atención al cliente, competitividad, transparencia, calidad en el servicio, capacidad de su personal, vanguardia tecnológica y aplicación de criterios de desarrollo sustentable.

2.2.3. Compromiso

En la tabla 2.1 Se muestra los compromisos que Comisión Federal de Electricidad esta dispuesto a cumplir.

Tabla 2.1 compromisos de CFE (actualizado 02/09/2010 11:33 a.m.)

Compromiso	Descripción	Unidad		Urbano	Rural
1	Restablecimiento de suministro individual.	Tiempo máximo para restablecer el suministro a clientes servidos con acometida individual en baja tensión.	Hora	10	30
2	Restablecimiento de suministro sector fuera.	Tiempo máximo para restablecer el suministro a todos los clientes alimentados de un sector o área de distribución fallada.	Hora	4	10
3	Máxima espera en fila.	Tiempo máximo que un cliente debe esperar en fila para recibir	minuto	15	15

		atención.			
4	Atención a solicitudes de suministro para servicios especiales y electrificación.	Tiempo máximo para dar una respuesta por escrito a una solicitud de suministro especial o de electrificación.	Días	10	14
5	Conexión de nuevos suministros en tarifas 1 y 2.	Tiempo máximo para conectar nuevos suministros en tarifas 1 y 2, cuando no es necesario construir o modificar la red de distribución.	Días	2	7
6	Atención de inconformidad es por alto consumo.	Tiempo máximo para dar respuesta a un cliente que presenta (en la unidad comercial, el centro de servicios al cliente o el módulo CFEmático) una inconformidad por alto consumo.	Días	4	5
7	Reconexión de servicios cortados por falta de pago.	Tiempo máximo para reconectar un suministro en baja o en media tensión que fue cortado por falta de pago.	Días	1	3
8	Construcción de obras y conexión de suministros derivados de solicitud de servicio especial.	Tiempo máximo para la construcción de obras y conexión de suministros que requirieron una solicitud especial, en baja o en media tensión, individual o colectiva, para cargas hasta 500 kVA.	Días	30	45
9	Atención a solicitudes de servicio para reparar falsos contactos en acometida.	Tiempo máximo para restablecer un suministro en las condiciones contratadas de continuidad y voltaje.	Días	2	3
10	Atención a reportes por deficiencias en el voltaje de suministro.	Tiempo máximo para dar respuesta de los trabajos que se requieren para que el voltaje en el suministro cumpla las especificaciones de contrato.	Días	5	8
11	Revisión del medidor a solicitud del cliente.	Tiempo máximo para realizar una verificación del medidor solicitada por el cliente.	Días	5	10
12	Atención a solicitudes para incrementar la carga en servicios con suministro en baja tensión (2 hilos).	Tiempo máximo para atender un incremento de carga para suministros en baja tensión (2 hilos).	Días	10	10

2.3. Generación

CFE se ha preocupado en el desarrollo de fuentes de energía para generar electricidad, además de los combustibles fósiles, grandes centrales hidroeléctricas y centrales nucleares. Teniendo en cuenta la ubicación geográfica y geológica de México, los otros más accesibles de las fuentes de energía son la energía geotérmica y eólica impulsada por poder.

2.3.1. Centrales hidroeléctricas

El aprovechamiento de la energía potencial acumulada en el agua para generar electricidad es una forma clásica de obtener energía. Alrededor del 20% de la electricidad usada en el mundo procede de esta fuente. Es, por tanto, una energía renovable pero no alternativa, estrictamente hablando, porque se viene usando desde hace muchos años como una de las fuentes principales de electricidad.

La energía hidroeléctrica que se puede obtener en una zona depende de los cauces de agua y desniveles que tenga, y existe, por tanto, una cantidad máxima de energía que podemos obtener por este procedimiento. Se calcula que si se explotara toda la energía hidroeléctrica que el mundo entero puede dar, sólo se cubriría el 15% de la energía total que consumimos. En realidad se está utilizando alrededor del 20% de este potencial, aunque en España y en general en los países desarrollados, el porcentaje de explotación llega a ser de más del 50%.

En México hay 64 Centrales Hidroeléctricas, de las cuales 20 son de gran importancia y 44 son centrales pequeñas. Suman un total de 181 unidades generadoras de este tipo. Las 20 centrales más grandes se ubican de la siguiente manera: 5 en la Gerencia Regional de Producción Noroeste, 2 en la Gerencia Regional de Producción Norte, 5 en la Gerencia Regional de Producción Occidente, 2 en la Gerencia Regional de Producción Central y 6 en la Gerencia Regional de Producción Sureste.

Actualmente 57 plantas hidroeléctricas están produciendo energía eléctrica y 7 centrales hidroeléctricas están fuera de servicio. Esta información está actualizada hasta el 29 de mayo de 2009.

A continuación en la tabla 2.2 reproducimos el listado presentado por CFE (Comisión Federal de Electricidad, empresa estatal mexicana responsable de la producción, transmisión y distribución de la energía eléctrica):

Tabla 2.2 listado de centrales generadoras hidroeléctricas (actualizado 28/09/2010 10:38 a.m.)

Nombre De La central	Número de unidades	Fecha de entrada en operación	Capacidad efectiva instalada (MW)	Ubicación
Aguamilpa Solidaridad	3	15-Sep-94	960	Tepic, Nayarit
Ambrosio Figueroa (La Venta)	5	31-May-65	30	La Venta, Guerrero
Ángel Albino Corzo (Peñitas)	4	15-Sep-87	420	Ostuacán, Chiapas
Bacurato	2	16-Jul-87	92	Sinaloa de Leyva, Sinaloa
Bartolinas	2	20-Nov-40	1	Tacámbaro, Michoacán
Belisario Domínguez (Angostura)	5	14-Jul-76	900	Venustiano Carranza, Chiapas
Bombaná	4	20-Mar-61	5	Soyaló, Chiapas
Boquilla	4	01-Ene-15	25	San Francisco Conchos, Chihuahua
Botello	2	01-Ene-10	13	Panindícuaro, Michoacán
Camilo Arriaga (El Salto)	2	26-Jul-66	18	El Naranjo, San Luis Potosí
Carlos Ramírez Ulloa (El Caracol)	3	16-Dic-86	600	Apaxtla, Guerrero
Chilapan	4	01-Sep-60	26	Catemaco, Veracruz
Cóbrano	2	25-Abr-55	52	Gabriel Zamora, Michoacán
Colimilla	4	01-Ene-50	51	Tonalá, Jalisco
Colina	1	01-Sep-96	3	San Francisco Conchos, Chihuahua
Colotlipa	4	01-Ene-10	8	Quechultenango, Guerrero
Cupatitzio	2	14-Ago-62	72	Uruapan, Michoacán
Electroquímica	1	01-Oct-52	1	Cd. Valles, San Luis Potosí
Encanto	2	19-Oct-51	10	Tlapacoyan, Veracruz
Falcón	3	15-Nov-54	32	Nueva Cd. Guerrero, Tamaulipas
Fernando Hiriart Balderrama (Zimapán)	2	27-Sep-96	292	Zimapán, Hidalgo
Humaya	2	27-Nov-76	90	Badiraguato, Sinaloa
Infiernillo	6	28-Ene-65	1,120	La Unión, Guerrero
Itzícuaró	2	01-Ene-29	1	Peribán los Reyes, Michoacán
Ixtaczoquitlán	1	10-Sep-05	2	Ixtaczoquitlán, Veracruz
José Cecilio del Valle	3	26-Abr-67	21	Tapachula, Chiapas
Jumatán	4	17-Jul-41	2	Tepic, Nayarit
La Amistad	2	01-May-87	66	Acuña, Coahuila
Leonardo Rodríguez Alcaine (El Cajón)	2	01-Mar-07	750	Santa María del Oro, Nayarit

Luis Donaldo Colosio (Huites)	2	15-Sep-96	422	Choix, Sinaloa
Luis M. Rojas (Intermedia)	1	01-Ene-63	5	Tonalá, Jalisco
Malpaso	6	29-Ene-69	1,080	Tecpatán, Chiapas
Manuel M. Diéguez (Santa Rosa)	2	02-Sep-64	61	Amatitlán, Jalisco
Manuel Moreno Torres (Chicoasén)	8	29-May-81	2,400	Chicoasén, Chiapas
Mazatepec	4	06-Jul-62	220	Tlatlauquitepec, Puebla
Micos	2	01-May-45	1	Cd. Valles, San Luis Potosí
Minas	3	10-Mar-51	15	Las Minas, Veracruz
Mocúzari	1	03-Mar-59	10	Álamos, Sonora
Oviáchic	2	28-Ago-57	19	Cajeme, Sonora
Platanal	2	21-Oct-54	9	Jacona, Michoacán
Plutarco Elías Calles (El Novillo)	3	12-Nov-64	135	Soyopa, Sonora
Portezuelos I	4	01-Ene-01	2	Atlixco, Puebla
Portezuelos II	2	01-Ene-08	1	Atlixco, Puebla
Puente Grande	2	01-Ene-12	12	Tonalá, Jalisco
Raúl J. Marsal (Comedero)	2	13-Ago-91	100	Cosalá, Sinaloa
Salvador Alvarado (Sanalona)	2	08-May-63	14	Culiacán, Sinaloa
San Pedro Porúas	2	01-Oct-58	3	Villa Madero, Michoacán
Schpoiná	3	07-May-53	2	Venustiano Carranza, Chiapas
Tamazulapan	2	12-Dic-62	2	Tamazulapan, Oaxaca
Temascal	6	18-Jun-59	354	San Miguel Soyaltepec, Oaxaca
Texolo	2	01-Nov-51	2	Teocelo, Veracruz
Tirio	3	01-Ene-05	1	Morelia, Michoacán
Tuxpango	4	01-Ene-14	36	Ixtaczoquitlán, Veracruz
Valentín Gómez Farías (Agua Prieta)	2	15-Sep-93	240	Zapopan, Jalisco
Villita	4	01-Sep-73	300	Lázaro Cárdenas, Michoacán
Zumpimito	4	01-Oct-44	6	Uruapan, Michoacán
27 de Septiembre (El Fuerte)	3	27-Ago-60	59	El Fuerte, Sinaloa
Centrales fuera de servicio:				
El Durazno (Sistema Hidroeléctrico Miguel A.)	2	01-Oct-55	0	Valle de Bravo, México
Huazuntlán	1	01-Ago-68	0	Zoteapan, Veracruz
Ixtapantongo (Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán)	3	29-Ago-44	0	Valle de Bravo, México

Las Rosas	1	01-Ene-49	0	Cadereyta, Querétaro
Santa Bárbara (Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán)	3	19-Oct-50	0	Santo Tomás de los Plátanos, México
Tepazolco	2	16-Abr-53	0	Xochitlán, Puebla
Tingambato (Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán)	3	24-Sep-57	0	Otzoloapan, México

2.3.2. Centrales Eólicas

Este tipo de central convierte la energía del viento en electricidad mediante una aeroturbina que hace girar un generador. Es decir, aprovecha un flujo dinámico de duración cambiante y con desplazamiento horizontal, de donde resulta que la cantidad de energía obtenida es proporcional al cubo de la velocidad del viento.

Los aerogeneradores aprovechan la velocidad de los vientos comprendidos entre 5 y 20 metros por segundo. Con velocidades inferiores a 5 metros por segundo, el aerogenerador no funciona y por encima del límite superior debe pararse, para evitar daños a los equipos.

Además de la geotermia, la única fuente de energía alterna susceptible de desarrollarse en zonas de corrientes de viento a precios competitivos en gran escala, es la energía eólica.

2.3.2.1. Central Eólica de La Venta, Oaxaca

La Central de La Venta se localiza en el sitio del mismo nombre, a unos 30 kilómetros al noreste de Juchitán, Oaxaca. Fue la primera planta eólica integrada a la red en América Latina. Con una capacidad instalada de 84.875 megavatios, consta de 105 aerogeneradores, ya que a partir de enero de 2007 entraron en operación comercial 98 nuevas unidades generadoras.

2.3.2.2. Central Eólica de Guerrero Negro, Baja California Sur

Se ubica en las afueras de Guerrero Negro, Baja California Sur, dentro de la Zona de Reserva de la Biósfera de El Vizcaíno. Tiene una capacidad de 0.600 megavatios y se integra por un solo aerogenerador.

2.3.3. Centrales Núcleo eléctricas.

2.3.3.1. La energía nuclear

Toda la materia del universo está formada por moléculas que a su vez están constituidas por átomos, los cuales están formados por partículas aún más pequeñas.

Un átomo contiene protones, neutrones y electrones, los átomos se pueden imaginar como sistemas solares en miniatura, en su centro se encuentran los protones y los neutrones firmemente unidos formando el núcleo atómico. Alrededor de este núcleo, como si fuesen pequeños planetas girando alrededor del sol, se encuentran los electrones.

2.3.3.2. Reactores Nucleares

Un reactor nuclear es un enorme recipiente dentro del cual se está efectuando una reacción de fisión en cadena de manera controlada. Está colocado en el centro de un gran edificio de gruesas paredes de concreto, que protegen al personal que lo opera y al público en general de la radiactividad que produce. Básicamente un reactor consta de tres elementos esenciales: combustible, moderador y refrigerante.

En las centrales nucleares el calor se obtiene a partir de la fisión del uranio, no se genera combustión, por analogía con las centrales convencionales se le denomina combustible nuclear. Como combustible se utiliza Uranio, como moderador y refrigerante agua.

2.3.3.3. La única central nucleoeléctrica del país

Dispone de 370 hectáreas localizadas sobre la costa del Golfo de México, en el km 42.5 de la carretera federal Cd. Cardel-Nautla, municipio de Alto Lucero; a 60 km al noreste de la ciudad de Xalapa, a 70 km del puerto de Veracruz y a 290 km al noreste del Distrito Federal.

La central consta de dos unidades, cada una con capacidad de 682.44 megavatios, equipadas con reactores del tipo agua hirviente y contenciones de ciclo directo. El sistema nuclear de suministro de vapor fue adquirido a General Electric y el Turbogenerador a Mitsubishi Heavy Industries.

2.3.4. Centrales Geotérmoelectricas

Las plantas geotérmicas aprovechan el calor generado por la tierra. A varios kilómetros de profundidad en tierras volcánicas los geólogos han encontrado cámaras magmáticas, con roca a varios cientos de grados centígrados. Además en algunos lugares se dan otras condiciones especiales como son capas rocosas porosas y capas rocosas impermeables que atrapan agua y vapor de agua a altas temperaturas y presión y que impiden que éstos salgan a la superficie. Si se combinan estas condiciones se produce un yacimiento geotérmico.

Una vez que se dispone de pozos de explotación se extrae el fluido geotérmico que consiste en una combinación de vapor, agua y otros materiales.

La energía geotérmica utiliza el agua y la salud; por lo que se reunieron en ciertos lugares subterráneos conocidos como capas geotérmicas. La energía geotérmica, como su nombre lo dice, es la salud de la energía procedente de la esencia misma del planeta, desplazando hacia arriba en el propio magma que fluye a través de las fisuras existentes en las rocas sólidas y semisólidas en el interior de la Tierra, alcanzando cerca de los niveles de la superficie, donde existen condiciones geológicas favorables para su recolección.

Este tipo de capa es ligada al fenómeno volcánico y terremoto, a causa de la profundidad y de movimientos pasando continuamente entre los límites de las placas litosféricas en las que la porción sólida más externa de la Tierra se divide. Una capa típica de la energía geotérmica se compone de una fuente de salud, un acuífero y la llamada capa sello. La salud suele ser una fuente de cámara magmática en proceso de enfriamiento. El acuífero es cualquier formación litológica permeable suficiente para alojar agua meteórica asomando desde la superficie o desde otros acuíferos. La capa sello es otra formación, o parte de ella, con menor permeabilidad, su función es impedir que el total de los fluidos geotérmicos se dispersan en la superficie.

México tiene un gran historial en el uso de la energía geotérmica, con el fin de generar electricidad, que se inicia en los años 50 cuando la primera planta eléctrica geotérmica se instaló en el continente americano. La capacidad de energía eléctrica geotérmica es de 964.50 megawatts (MW), la generación de 3.03% de los 177.795 GWh producidos al 30 de septiembre de 2008. El campo geotérmico de Cerro Prieto, es el segundo más grande del mundo, produce 46,37% de la electricidad distribuida en Baja California, este sistema es, aparte de la Dirección Nacional del Sistema Eléctrico.

2.3.5. Centrales termoeléctricas

En el proceso termoeléctrico existe una clasificación de tipos de generación, según la tecnología utilizada para hacer girar los generadores eléctricos:

- Vapor, Con vapor de agua se produce el movimiento de una turbina acoplada al generador eléctrico.
- Turbotas, Con los gases de combustión se produce el movimiento de una turbina acoplada al generador eléctrico.
- Combustión Interna, Con un motor de combustión interna se produce el movimiento del generador eléctrico.
- Ciclo Combinado, Combinación de las tecnologías de turbogas y vapor. Constan de una o más unidades turbogas y una de vapor, cada turbina acoplada a su respectivo generador eléctrico.

Otra clasificación de las centrales termoeléctricas corresponde al combustible primario para la producción de vapor:

- Vapor (combustóleo, gas natural y diesel)
- Carboeléctrica (carbón)
- Dual (combustóleo y carbón o combustóleo y gas)
- Geotermoeléctrica (vapor extraído del subsuelo)
- Nucleoeléctrica (uranio enriquecido)

En México existen 30 plantas termoeléctricas, 13 plantas hidroeléctricas y una planta dual -termoeléctrica e hidroeléctrica-. En total, en México hay 44 plantas productoras de energía.

2.4. Transmisión

Las líneas de transmisión constituyen un elemento básico que suele estar presente en la mayor parte de los sistemas de telecomunicaciones, pues garantiza la correcta transmisión de información entre dos puntos cualesquiera de dicho sistema.

La red de transmisión considera los niveles de tensión de 400, 230 y 161 kilovolts (kV).

Al finalizar agosto de 2010, esta red alcanzó una longitud de 49,252 km. En la tabla 2.3 se desglosa el año y la longitud de líneas de transmisión instaladas hasta lo que va del año.

Tabla 2.3 longitud de líneas de transmisión (Km.)
(Actualizado 28/09/2010 10:25 a.m.)

Nivel de tensión (kV)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
400	13,695	14,504	15,998	17,790	18,144	19,265	19,855	20,364	20,900	20,900
230	22,645	24,060	24,773	25,687	27,148	27,745	28,164	28,093	27,801	27,803
161	508	646	470	475	475	475	547	547	549	549
150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	36,848	39,210	41,241	43,952	45,767	47,485	48,566	49,004	49,250	49,252

2.5. Transformación

La transformación es el proceso que permite, utilizando subestaciones eléctricas, cambiar las características de la electricidad (tensión y corriente) para facilitar su transmisión y distribución. Ésta ha crecido en paralelo al desarrollo de la red de transmisión y distribución, contando a agosto de 2010 con 191,760 MVA, de los cuales 76.90% corresponde a subestaciones de transmisión y el restante 23.10% a subestaciones de distribución. En la siguiente tabla se indica los años y la capacidad en Gigavatios de las subestaciones.

Tabla 2.4 Capacidad en subestaciones (GVA), GVA= un millón de kVA

Tipo de Subestación	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
Transmisión	113.6	119.7	125.1	128.8	134.7	137	141.7	143.8	147.1	147.5
Distribución	33.1	36.2	37.7	38.8	39.7	41	42.7	43.7	45.7	44.3
Total	146.6	155.9	162.8	167.6	174.4	178	184.4	187.5	192.8	191.8

2.6. Distribución

La red de distribución esta integrada por las líneas de subtransmisión con niveles de tensión de 138, 115, 85 y 69 kilovolts; así como, las de distribución en niveles de 34.5, 23, 13.8, 6.6, 4.16 y 2.4 kV y baja tensión. A agosto de 2010, la longitud de estas líneas fue de 46,831 km 647,762 km, respectivamente, como se indica en la tabla.

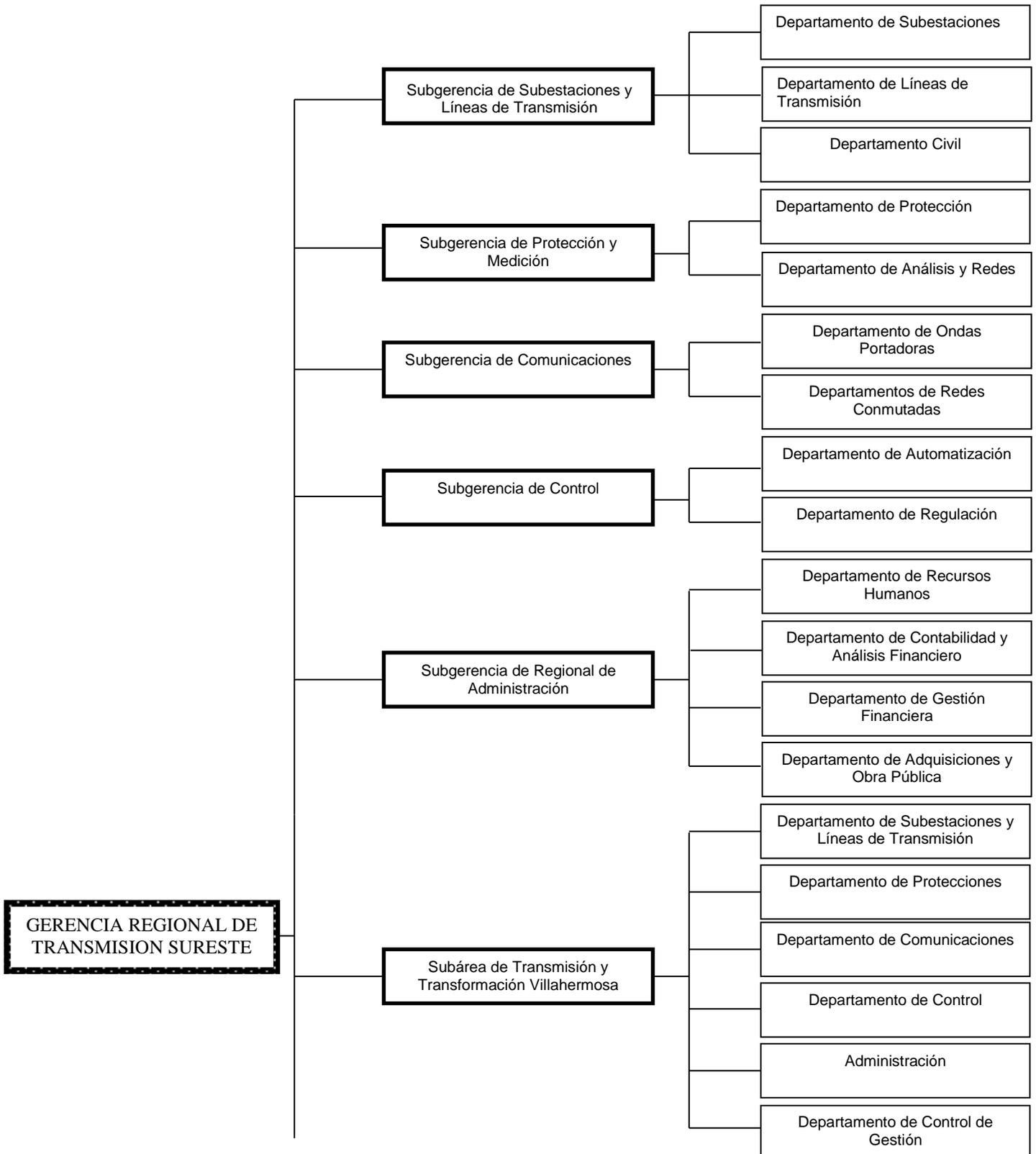
Tabla 2.5 Longitud de líneas de distribución (miles de km)

Nivel de tensión (kV)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Subtransmisión										
138	1	1	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5
115	36.1	38	38.7	40.1	40.8	42.2	43.3	42.7	42.3	42.2
85	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
69	3.3	3.3	3.3	3.2	3.2	3.2	3.1	3.1	3.0	3.0
Subtotal	40.7	42.6	43.6	44.9	45.6	46.9	47.9	47.3	46.8	46.8
Distribución										
34.5	61.7	62.7	63.6	64.7	66.3	67.4	69.3	70.4	71.8	72.5
23	24.6	25.8	26.3	27.4	27.9	28.6	29.1	29.8	30.7	31.0
13.8	246.3	251.7	257.4	264.5	269.4	273.2	278.1	286.3	289.1	291.5
6.6 1_/	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2
Subtotal	554.3	563	573.2	587.5	597.1	606.3	616.3	633	641.8	647.8
Total de líneas	595.1	605.7	616.8	632.4	642.7	653.2	664.2	680.3	688.6	694.6
TotalCFE 2_/	632	644.9	658	676.4	688.4	700.7	712.8	729.3	737.9	743.8

1_/ Incluye tensiones de 4.16 y 2.4 kV

2_/ El total incluye líneas de Transmisión

2.7. Organigrama



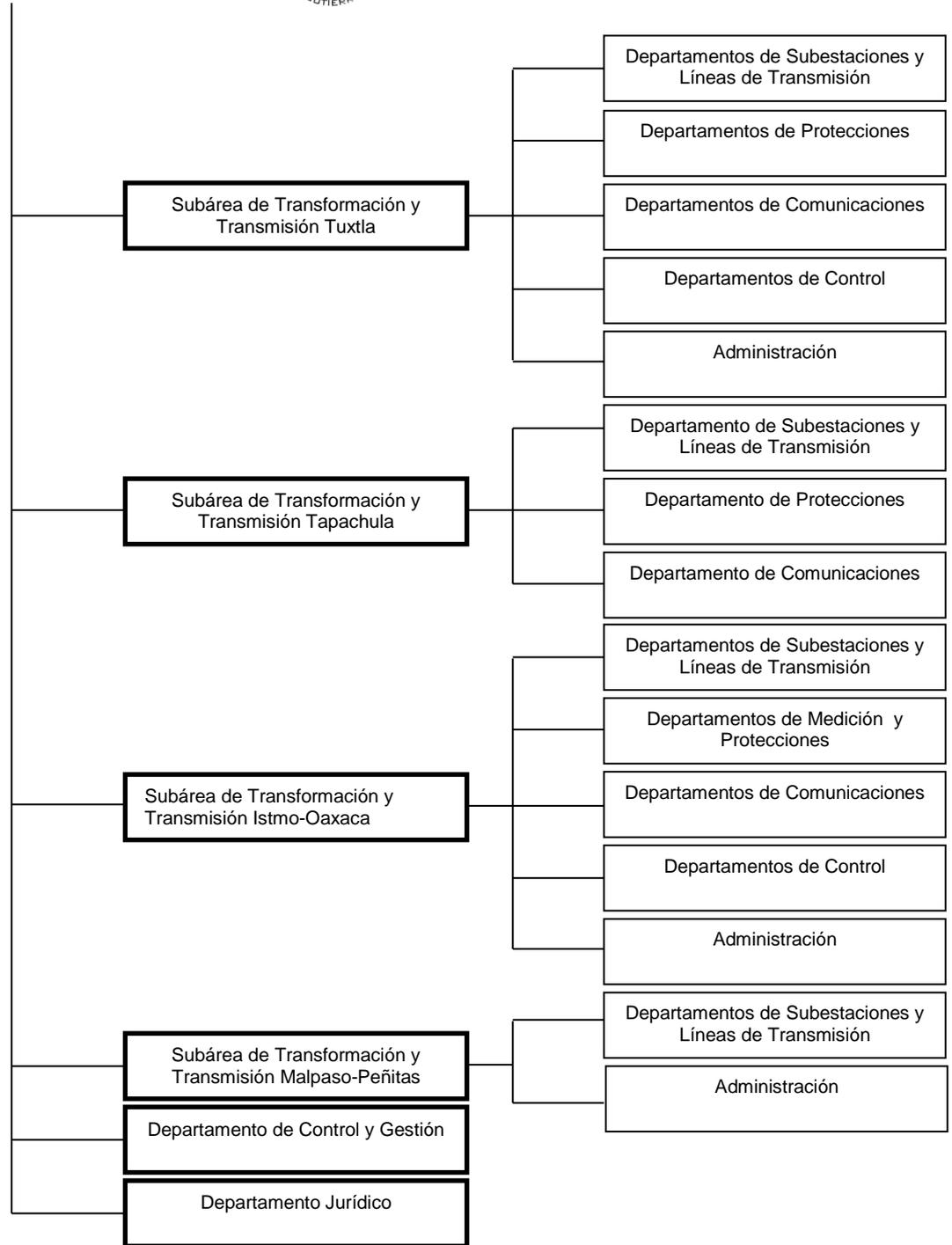


Figura 2.1 Organigrama de la GRTSE

CAPITULO 3.

MARCO TEÓRICO

3.1. Generalidades

3.1.1. Fuego e Incendio

Por su gran importancia, se definirá los conceptos de fuego e incendio:

- Fuego: la real academia española lo define como; Calor y luz producidos por la combustión. Y La NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo, la define como; la oxidación rápida de los materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor, y que se clasifican como fuegos clase: A, B, C y D.
- Incendio: José Antonio Neira Rodríguez Autor del libro “Instalaciones Protección Contra Incendio, la define como; Es el accidente (por lo tanto no deseado) producido por el riesgo de fuego capaz de propagarse desde objetos que no estaban destinados a ser quemados en el lugar y momento en el que se produce.

3.1.2. Triangulo del fuego

En la obtención de fuego se necesitan de tres elementos básicos para generar una reacción química y física, los cuales conforman el denominado triangulo del fuego (ver figura 3.1). Estos elementos se encuentran por lo regular en nuestro entorno diario y se necesita de un equilibrio proporcional para general el fuego.

- Combustible: es todo material vulnerable a quemarse capaz de liberar energía: dentro de esta se clasifican como materiales en estado:
 - a) Sólido; papel, cartón, carbón, madera, cualquier derivado del polietileno, etc.
 - b) Líquido; la gasolina, queroseno, alcohol, ether, turbosina, etc.
 - c) Gaseoso; gas natural, gases licuados, propano, butano, etc.
- Oxígeno. Es denominado el Comburente de la reacción y esta participa en la combustión oxidando al combustible, existe en la atmósfera aproximadamente un 21% de oxígeno. Para que se produzca la combustión es necesario de un 5% de oxígeno como mínimo y un máximo de 15%.
- Calor: es la fuente de ignición, se produce con la transferencia de energía entre diferentes cuerpos o zonas y eleva la temperatura, esta la obtenemos por chispa, fricción, energía térmica, energía eléctrica, etc



Figura 3.1 Triangulo del Fuego

El fuego se extinguirá si existe ausencia o que no estén en la proporción necesaria de alguno de estos tres elementos básicos.

Si es bien sabido que cuando existe un incendio el mayor peligro para la vida son las llamas, esta información es errónea ya que a pesar de que las llamas y los carbohidratos, lípidos, proteínas (que actúan como combustible) y el mismo oxígeno que tenemos en el cuerpo producen la combustión, son los humos o vapores que se desprenden en el incendio los que provocan mayor riesgo para la vida, estos pueden ser inhalados y matar a la persona, muchos de ellos son tóxicos o simplemente asfixian por falta de oxígeno.

3.1.3. Tetraedro del fuego

Entre los productos generados en la combustión aparecen radicales libres, que dentro de la llama reaccionan entre sí y aumentan su temperatura. Este fenómeno se le conoce como reacción en cadena y junto con los elementos del triángulo del fuego forman el tetraedro o pirámide del fuego (ver figura 3.2).

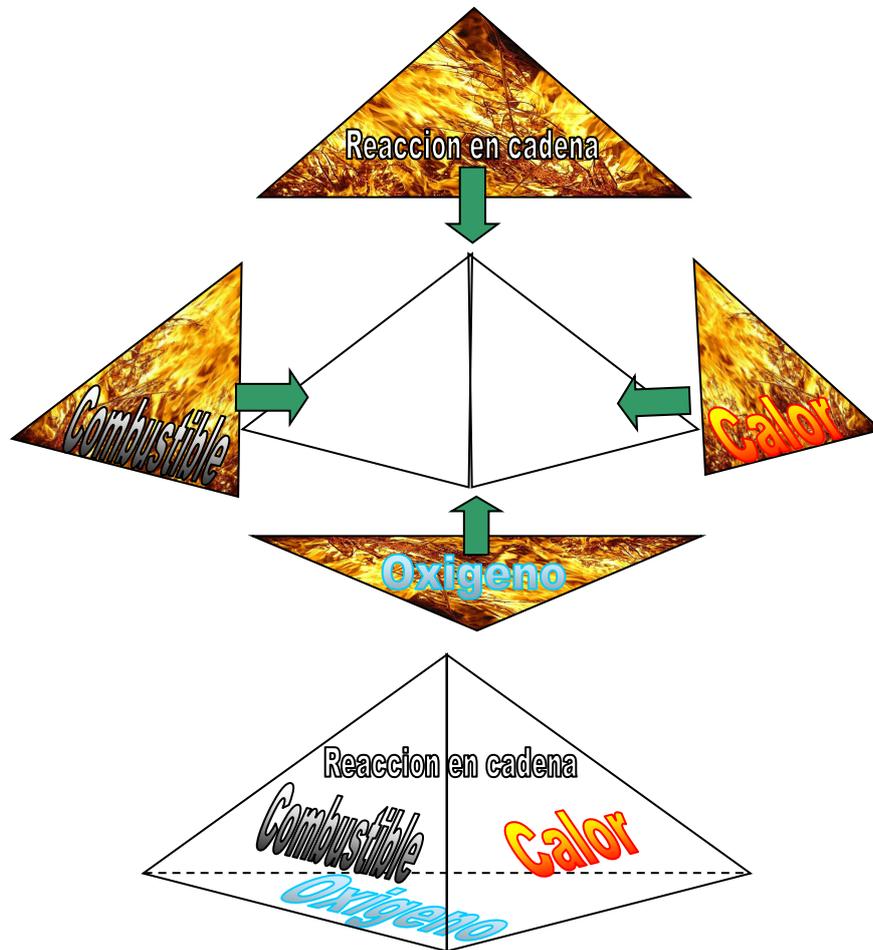


Figura 3.2 Tetraedro o Pirámide del Fuego

3.1.4. El Proceso de Combustión

Para que la combustión pase de la ignición hasta una combustión auto-mantenida requiere que se produzca lo que se conoce como “reacción en cadena”. Si la energía desprendida en la reacción no es suficiente para calentar a más productos reaccionantes, el proceso se detendrá.

Según el autor del libro “Instalaciones Contra Incendio” Jesús Manuel Quintelas Cortes La combustión es una reacción química de oxidación y reducción, que puede ir acompañada de la inflación de los gases, formando entonces la llama. Con el aumento de la temperatura, la oxidación es más rápida y aumenta a sí mismo el desprendimiento de calor hasta que se alcanza el punto de deflagración en el que aparece la llama.

Para que exista una combustión debe haber una reacción química donde influyan varios factores, depende por ejemplo, del estado físico del combustible (líquido, sólido o gaseoso), de su tamaño, de la forma, etc.

En la reacción de combustión cuando existe un exceso de energía se desprende calor y luz con mayor fuerza, a este efecto se le llama explosión, la diferencia entre un fuego y explosión es la velocidad en que se desprende la energía.

3.1.4.1. Formas de combustión

El proceso de combustión se puede desarrollar con llama o sin llama superficial. La combustión con llama se caracteriza por la velocidad en la que se extiende la combustión, la cual es relativamente alta, lo que genera un desprendimiento de calor a gran velocidad además de alcanzar temperaturas elevadas.

En la combustión sin llama superficial se identifica por la presencia de brasas incandescentes.

Para cualquiera que sea el caso, en algún momento ambas formas de combustión estarán presentes. Esto se debe a que normalmente se inicia la combustión con llama y gradualmente se transforma en combustión sin llama.

3.1.4.2. Formas de propagación

La propagación de los incendios se desarrolla en tres formas diferentes, que a su vez se pueden presentar de manera simultánea:

- **Conducción:** es aquel que es capaz de propagar las llamas del incendio por contacto directo con materiales combustibles o con otros capaces de transferir calor
- **La radiación:** en la que el calor irradiado por las llamas se transmite en todas direcciones
- **La convección:** en la que los gases, humos y aire caliente, que provienen de la combustión de los vapores del combustible, suben y entran en contacto con materiales combustibles que pueden alcanzar temperaturas de auto-inflamación.

Existe una cuarta forma de propagación, que se da por el desplazamiento de partículas incandescentes, cuando existe un exceso de energía hay un desprendimiento de calor y luz a gran velocidad lo cual crea tensiones y sobre presiones internas, esto provoca se desprendan o salten partículas sólidas o líquidas encendidas.

3.1.4.3. Velocidad de propagación

Llamaremos velocidad de propagación de una combustión o velocidad de llama a la velocidad de avance con la que se trasmite rápidamente la reacción. Se pueden clasificar en los siguientes tipos de reacciones de oxidación:

- Lenta; la velocidad de propagación es tal que no se produce un aumento de temperatura. El poco calor producido es disipado en el medio ambiente. Ejemplos; oxidación del hierro y amarilleado del papel.
- Simple: la velocidad de propagación es menor 1 m/s. el calor producido es empleado en parte para activar la mezcla combustible-comburente, iniciándose la reacción en cadena. Ejemplos; combustión del papel, madera, etc.
- Deflagración: la velocidad de propagación es superior a los 10 m/s y menor que la del sonido (343 m/s a 20° de temperatura) y el frente de llamas avanza por detrás de la onda sonora.
- Detonación: la velocidad es a la del sonido (343 m/s a 20° de temperatura), el frente de llamas avanza delante de la onda sonora, formándose ondas de presión que dan lugar a una onda de choque llamada frente de detonación.
- Explosión: se refiere al concepto de teórico de en el cual toda la masa entra rápidamente en combustión, la velocidad de propagación es tan rápida que se le puede considerar instantánea e infinita.

El proceso de combustión es inherente al estado gaseoso o vapor de los estados líquidos y gaseosos, debidos a que ni los líquidos ni los sólidos se encienden en su estado original; los que arden son sus vapores desprendido por el calentamiento del combustible

3.1.4.4. Factores que influyen en sobre la velocidad de propagación

La velocidad de propagación previsible dependerá de la facilidad de los materiales a desprender vapores volátiles que alimenten el fuego:

La evolución del incendio dependerá de ciertos factores:

- Superficie de contacto combustible-comburente
- Concertación del combustible-comburente

- Catalizadores o inhibidores, que son elementos que impiden la transmisión de calor de unas partículas a otras del combustible. (Por ejemplo polvos químicos).
- Climatológicos, estos por lo regular los encontramos en lugares abiertos y actúan en el estado del combustible, modificando la humedad y temperatura. A mayor humedad menor velocidad de propagación, a mayor velocidad de viento mayor velocidad de propagación.

3.1.5. Etapas del Incendio

Una de las grandes características del incendio es la manera en la que se propaga, empiezan siendo pequeños y van adquiriendo mayor intensidad conforme van encontrando oxígeno y combustibles disponibles, estos duraran según las condiciones ambientales y la naturaleza del combustible, en la figura 3.3 se presenta gráficamente las etapas.

Las etapas son las siguientes:

- ETAPA 1 Estado latente: en esta etapa es difícil de percibir por el ojo humano, pero si existe un ascenso de partículas invisibles ionizadas (que han perdido o ganado electrones). Su duración es prolongada y puede tardar minutos e inclusive horas.
- ETAPA 2 humos visibles: las partículas se acumulan haciéndolas visible y perceptible por el ojo humano en esta etapa su duración también es prolongada.
- ETAPA 3 llamas: se desarrolla con gran rapidez en condiciones favorables, siempre existiendo el equilibrio descrito en el triángulo del fuego, crea un desprendimiento de rayos infrarrojos, ultravioleta y luz.
- ETAPA 4 calor: esta es la última y la más peligrosa etapa debido a que existe una producción de calor, con humo y gases tóxicos, su desarrollo se produce en segundos, alcanzando cada vez más área.

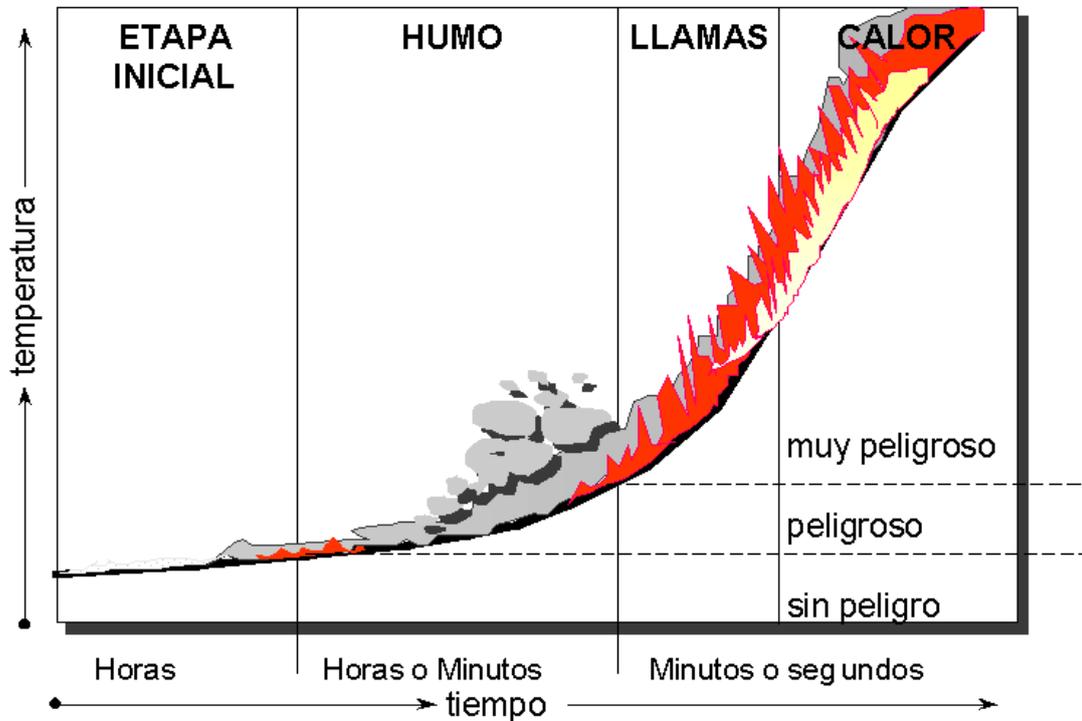


Figura 3.3 Etapas del Fuego

3.1.6. Clases de Fuego

Las clases de fuego se clasifican según la NORMA Oficial Mexicana “NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo” como:

- 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, como madera, telas, papel, hule, plástico y similares.
- Fuego clase B: es aquel que se presenta en líquidos y gases combustibles e inflamables, como la gasolina, queroseno, turbosina, propano, butano, etc.
- Fuego clase C: es aquel que involucra aparatos y equipos eléctricos energizados, donde es de importancia la no conductividad eléctrica del agente extinguidor.
- Fuego clase D: es aquel en el que intervienen metales combustibles

3.1.7. Métodos de Extinción del Fuego

Existen cuatro métodos, utilizados para el control y extinción del fuego.

3.1.7.1. Enfriamiento o uso de agua

Este es el método más conocido y común de todos consiste en arrojar directamente al combustible sólido (papel, madera...) agua limpia simple, cuya acción impide la ignición y propagación de fuego tipo A provocando su extinción por enfriamiento o sofocación.

Utilizar agua común sin ningún aditivo puede ser riesgoso, debido a que algunos materiales reaccionan de forma violenta con el agua, como los productos químicos inflamables o los combustibles, por ejemplo el aceite. Es por esta razón que el agua que se va a usar para el control y extinción del fuego debe contener aditivos, para alterar sus propiedades físicas convirtiéndose en mezcla espumante de alta tensión superficial cuya acción impide la ignición y propagación del fuego tipo B específicamente en líquidos inflamables y solventes derramados en el piso.

3.1.7.2. Extinción del oxígeno o inertización.

Este método consiste en la eliminación del oxígeno o impedir que los vapores generados durante un incendio se pongan en contacto con el oxígeno que se encuentra en el aire así como lo explica el triángulo del fuego, descrita en este capítulo el fuego se extinguirá si existe ausencia o que no estén en la proporción necesaria de alguno de estos tres elementos básicos (oxígeno, combustible y calor).

Para este caso el proceso más usado para la inertización del oxígeno consiste en la inundación del área con dióxido de carbono (CO_2).

3.1.7.3. Eliminación del combustible o dilución.

El segundo elemento importante para que se efectuó el triángulo de fuego es el combustible, que al igual que el oxígeno, cuando es retirado del triángulo del fuego evita la propagación del incendio.

Existen muchas técnicas, para la aplicación de la dilución, como, por ejemplo aplicar cortafuegos en incendios forestales, el objetivo de esta técnica es crear una línea límite para la cual el incendio se detiene, esta técnica puede ser efectiva si no existen variables que puedan perjudicarla, como el viento. O simplemente la retirada del combustible como en el caso de papel o madera, que se pueden retirar para evitar su propagación.

Si no es posible aplicar la eliminación del combustible, se puede aplicar el bloqueo de los vapores que genera la combustión o simplemente cubrir la superficie de ignición.

3.1.7.4. Ruptura de la reacción en cadena o inhibición

En este caso, su función radica en el desplazamiento de la fuente de calor o las llamas añadiendo elementos catalizadores para sofocarlo, existen agentes extintores, como hidrocarburos halogenados o sales metálicas alcalinas que inhiben la llama o fuente de calor.

3.1.8. Agentes extintores

3.1.8.1. Agua

Es uno de los elementos que predominan en el planeta tierra, es esa misma razón la que crea una fácil obtención, es una de las mejores agentes extintores.

Se puede encontrar en dos formas:

- A corro pulverizada
- A chorro nebulizada

3.1.8.2. Polvo químico seco, tipo ABC.

Es un agente extintor compuesto de sustancias químicas en estado sólido finamente divididas, comúnmente son encontrados en dos clasificaciones:

- a) Con presión contenida
 - Subtipo I. Portátil
 - Subtipo II. Móvil sin locomoción propia.
- b) A base de fosfato monoamonico

Es la mezcla de productos químicos a base de fosfato mono amónico.

3.1.8.3. Polvo químico seco tipo BC

La NORMA Oficial Mexicana NOM-106-STPS-1994, Seguridad-Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio. La clasifica de un solo tipo:

- A base de bicarbonato de sodio:

Es una mezcla de productos químicos cuya acción provoca la extinción de fuegos B y C

3.1.8.4. Bióxido de carbono (co2)

Están diseñados para extinguir fuegos de clase B y C

3.1.8.5. Halon

Se recomienda su uso en centrales eléctricas, equipos de oficina, equipos de cómputo, aparatos eléctricos y artículos sumamente delicados y valiosos que sean afectadas por otro agente extintor.

- Espuma mecánica
- Agentes especiales

3.2. NOM-002-STPS-2000, Condiciones de Seguridad, Prevención, Protección y Combate de Incendios en los Centros de Trabajo.

3.2.1. Obligaciones del patrón

La Secretaria del Trabajo y Prevención Social en la NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. Establece para entendimiento del patrón lo siguiente:

- a) Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando ésta así se lo solicite, los documentos que la presente norma le obligue a elaborar o poseer.
- b) Informar a todos los trabajadores de los riesgos de incendio.
- c) Determinar el grado de riesgo de incendio, de acuerdo a lo establecido en el apéndice A y cumplir con los requisitos de seguridad correspondientes, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 9.
- d) Instalar equipos contra incendio, de acuerdo al grado de riesgo de incendio, a la clase de fuego que se pueda presentar en el centro de trabajo y a las cantidades de materiales en almacén y en proceso.
- e) Verificar que los extintores cuenten con su placa o etiqueta, colocada al frente que contenga, por lo menos, la siguiente información:
 - I. Nombre, denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios;
 - II. Nomenclatura de funcionamiento, pictograma de la clase de fuego (A, B, C o D) y sus limitaciones;
 - III. Fecha de la carga original o del último servicio de mantenimiento realizado, indicando al menos mes y año;
 - IV. Agente extinguidor;
 - V. Capacidad nominal, en Kg. o l;

- VI.** En su caso, la contraseña oficial del organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, según lo establecido en el capítulo 11.
- f)** Verificar que los detectores y sistemas fijos contra incendio cuenten con una placa o etiqueta, la cual contenga, por lo menos, la siguiente información:
- I.** Nombre, denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios;
 - II.** En su caso, nemotecnia de funcionamiento y pictograma de la clase de fuego (A, B, C o D);
 - III.** Fecha de fabricación o del último servicio de mantenimiento realizado, indicando al menos mes y año;
 - IV.** En su caso, agente extinguidor;
 - V.** En su caso, la contraseña oficial del organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para aquellos detectores o equipos que así lo requieran.
- g)** Establecer por escrito y aplicar un programa de acuerdo a lo establecido en el capítulo 7. En los centros de trabajo con menos de 100 trabajadores cuyo grado de riesgo sea medio o bajo, basta con establecer por escrito y cumplir una relación de medidas preventivas de protección y combate de incendios, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 8.
- h)** Proporcionar a todos los trabajadores capacitación y adiestramiento para la prevención y protección de incendios, y combate de conatos de incendio.
- i)** Realizar simulacros de incendio cuando menos una vez al año.
- j)** Organizar y capacitar brigadas de evacuación del personal y de atención de primeros auxilios. En los centros de trabajo donde se cuente con más de una brigada, debe de haber una persona responsable de coordinar las actividades de las brigadas.
- k)** Integrar y capacitar brigadas contra incendio en los centros de trabajo con alto grado de riesgo de incendio, y proporcionarles el equipo de protección personal específico para el combate de incendios, de acuerdo con lo establecido en la NOM-017-STPS-2001, Equipo de Protección Personal- Selección, Uso y Manejo en los Centros de Trabajo.
- l)** Contar con detectores de incendio, acordes al grado de riesgo de incendio en las distintas áreas del centro de trabajo, para advertir al personal que se produjo un incendio o que se presentó alguna otra emergencia.

3.2.2. Obligaciones de los Trabajadores

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social en la NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. Establece para entendimiento del Trabajador lo siguiente:

- a) Cumplir con las medidas de prevención, protección y combate de incendios establecidas por el patrón.
- b) Participar en las actividades de capacitación y adiestramiento proporcionadas por el patrón para la prevención y combate de incendios.
- c) En caso de ser requerido, auxiliar en las emergencias que se presenten en el centro de trabajo.
- d) Cumplir con las instrucciones de uso y mantenimiento del equipo de protección personal proporcionado por el patrón.
- e) Participar en las brigadas contra incendios, de evacuación de personal y de atención de primeros auxilios, cuando sea requerido por el patrón.
- f) Avisar al patrón en caso de inicio de fuego o alguna otra emergencia.

3.2.3. Programa Específico de Seguridad para la Prevención, Protección y Combate de Incendios.

Este programa debe contener:

- a) Los procedimientos de seguridad para prevenir riesgos de incendios y, en caso de un incendio, los procedimientos para regresar a condiciones normales de operación;
- b) El tipo y la ubicación del equipo de combate de incendios;
- c) 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;
- d) 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;
- e) 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;

- f) 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;
- g) 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;
- h) 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;
- i) 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.

3.2.4. Relación de Medidas de Prevención, Protección y Combate de Incendios

Esta relación debe contener:

- a) Las instrucciones de seguridad para prevenir riesgos de incendio;
- b) Las zonas en que se deban colocar señales, 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 prevención del riesgo de incendio, restringiendo o prohibiendo el uso de cerillos o cigarrillos, y de cualquier equipo de llama abierta;
- c) Las instrucciones de seguridad para los trabajadores, sobre el procedimiento a seguir en caso de incendio;
- d) El número de extintores, su tipo y ubicación, señalizados conforme 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.
- e) El registro del cumplimiento de la revisión mensual y mantenimiento preventivo realizado al equipo contra incendio;

- f) La capacitación que se debe impartir a todos los trabajadores, por lo menos una vez al año, sobre el uso y manejo del equipo contra incendio con que se cuente;
- g) El registro del cumplimiento de la revisión anual realizada a las instalaciones eléctricas del centro de trabajo, efectuada 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.

3.2.5. Requisitos de Seguridad

3.2.5.1. De las Salidas Normales y de Emergencia.

- a) La distancia a recorrer desde el punto más alejado del interior de una edificación, a un área de salida, no debe ser mayor de 40 metros. En caso de que la distancia sea mayor a la señalada en el apartado anterior, el tiempo máximo en que debe evacuarse al personal a un lugar seguro, es de tres minutos. Lo anterior, debe comprobarse en los registros de los simulacros de evacuación.
- b) Los elevadores no deben ser considerados parte de una ruta de evacuación y no se deben usar en caso de incendio.
- c) Las puertas de las salidas normales de la ruta de evacuación y de las salidas de emergencia deben:
 - I. Abrirse en el sentido de la salida, y contar con un mecanismo que las cierre y otro que permita abrirlas desde adentro mediante una operación simple de empuje;
 - II. Estar libres de obstáculos, candados, picaportes o de cerraduras con seguros puestos, durante las horas laborales;
 - III. Comunicar a un descanso, en caso de acceder a una escalera;
 - IV. Ser de materiales resistentes al fuego y capaces de impedir el paso del humo entre áreas de trabajo;
 - V. Estar identificadas conforme 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.
- d) Los pasillos, corredores, rampas y escaleras que sean parte del área de salida deben cumplir con lo siguiente:
 - I. Ser de materiales ignífugos y, si tienen acabados, éstos deben ser de materiales resistentes al fuego;

- II. Estar libres de obstáculos que impidan el tránsito de los trabajadores;
- III. Identificarse con señales visibles en todo momento, que indiquen la dirección de la ruta de evacuación, 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.

3.2.5.2. Del Equipo Contra Incendio.

- a) Los extintores deben recibir, cuando menos una vez al año, mantenimiento preventivo, a fin de que se encuentren permanentemente en condiciones seguras de funcionamiento, de acuerdo a lo establecido en el apartado 3.8 Revisión y Mantenimiento de Extintores.
- b) Los equipos contra incendio se clasifican:
 - I. Por su tipo en: portátiles; móviles; fijos, (que pueden ser manuales, semiautomáticos o automáticos).
 - II. Por el agente extinguidor que contienen.
- c) En la instalación de los extintores se debe cumplir con lo siguiente:
 - I. 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;
 - II. 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;
 - III. Colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50°C y no sea menor de -5°C;
 - IV. Estar protegidos de la intemperie;
 - V. 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.
 - VI. Estar en posición para ser usados rápidamente;
 - VII. 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:

- Soda-ácido;
- Espuma química;
- Líquido vaporizante (como: E.J.M., tetracloruro de carbono, bromuro de metilo);
- Agua con anticongelantes operados por cartucho o cápsula;

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

- I.** 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.
- II.** Tener una fuente autónoma y automática para el suministro de la energía necesaria para su funcionamiento, en caso de falla;
- III.** Los sistemas automáticos deben contar con un control manual para iniciar el funcionamiento del sistema, en caso de falla;
- IV.** 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.

3.2.5.3. Requisitos para las Áreas, Locales y Edificios, de Acuerdo a su Grado de Riesgo de Incendio.

3.2.5.3.1. Grado de riesgo alto.

- a)** Se deben aislar las áreas, locales o edificios, separándolos por distancias o por pisos, muros o techos de materiales resistentes al fuego; uno u otro tipo de separación debe seleccionarse y determinar sus dimensiones tomando en cuenta los procesos o actividades que ahí se realicen, así como las mercancías, materias primas, productos o subproductos que se fabriquen, almacenen o manejen.
- b)** Las áreas, locales o edificios destinados a la fabricación, almacenamiento o manejo de mercancías, materias primas, productos o subproductos, en los volúmenes establecidos en la columna de alto grado de riesgo de incendio de la Tabla 3.1. Determinación del Grado de Riesgo de Incendio, deben cumplir con lo siguiente:

- I. Ser de materiales resistentes al fuego;
 - II. Estar aislados de cualquier fuente externa de calor, para evitar el riesgo de incendio;
 - III. Restringir el acceso a toda persona no autorizada;
 - IV. De acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998, en su entrada e interior y según el riesgo específico, se deben colocar en lugar visible señales que indiquen las prohibiciones, acciones de mando, precauciones y la información necesaria para prevenir riesgos de incendio;
 - V. Limitar la cantidad de dichos materiales a la requerida para esas actividades;
 - VI. En su caso, disponer de recipientes portátiles de seguridad para líquidos inflamables y combustibles y para residuos sólidos con líquidos inflamables, mismos que deben contar con arrestador de flama y con un dispositivo que no permita que se fuguen los líquidos.
- c) En cada nivel del centro de trabajo, por cada 200 m² o fracción del área de riesgo, se debe instalar, al menos, un extintor de acuerdo a la clase de fuego.
- d) Contar con el programa específico de seguridad para la prevención, protección y combate de incendios.
- e) Contar con equipo fijo contra incendio, de acuerdo al estudio que se realice, mismo que debe determinar su tipo y características, y ser complementario a los extintores.
- f) Contar con detectores de incendio de acuerdo al estudio que se realice, mismo que debe determinar su tipo y características.
- g) Contar con detectores de gases en las áreas donde se procesen o almacenen gases combustibles.
- h) Contar con brigada contra incendio.

3.2.5.3.2. Grado de riesgo medio.

- a) En cada nivel del centro de trabajo, por cada 300 m² o fracción, se debe instalar al menos un extintor de acuerdo a la clase de fuego;
- b) Contar con el programa específico de seguridad o con la relación de medidas, para la prevención, protección y combate de incendios;
- c) Tener detectores de incendio.

3.2.5.3.3. Grado de riesgo bajo.

- a) En cada nivel del centro de trabajo, instalar al menos un extintor de acuerdo a la clase de fuego;
- b) Contar con la relación de medidas de prevención, protección y combate de incendios;
- c) Tener al menos un detector de incendio.

3.2.6. Requisitos de la Brigada Contra Incendios

Los integrantes de la brigada contra incendios deben ser capaces de:

- a) Detectar los riesgos de la situación de emergencia por incendio, de acuerdo con los procedimientos establecidos por el patrón;
- b) Operar los equipos contra incendio, de acuerdo con los procedimientos establecidos por el patrón o con las instrucciones del fabricante;
- c) Proporcionar servicios de rescate de personas y salvamento de bienes, de acuerdo con los procedimientos establecidos por el patrón;
- d) Reconocer si los equipos y herramientas contra incendio están en condiciones de operación;
- e) El coordinador de la brigada debe contar con el certificado de competencia laboral, expedido de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica de Competencia Laboral de Servicios contra Incendios, del Consejo de Normalización para la Certificación de Competencia Laboral.

3.2.7. Revisión y Mantenimiento de Extintores

3.2.7.1. Revisión

- a) Los extintores deben revisarse al momento de su instalación y, posteriormente, a intervalos no mayores de un mes.
- b) La revisión de los extintores debe ser visual y comprender al menos que:
 - I. El extintor esté en el lugar designado;
 - II. El acceso y señalamiento del extintor no estén obstruidos;
 - III. Las instrucciones de operación sobre la placa del extintor sean legibles;
 - IV. Los sellos de inviolabilidad estén en buenas condiciones;
 - V. Las lecturas del manómetro estén en el rango de operable; cuando se trate de extintores sin manómetro, se debe determinar por peso si la carga es adecuada;

- VI.** Se observe cualquier evidencia de daño físico como: corrosión, escape de presión u obstrucción;
 - VII.** Se verifiquen las condiciones de las ruedas del vehículo de los extintores sobre ruedas;
 - VIII.** Las válvulas, las mangueras y las boquillas de descarga estén en buen estado.
- c)** En caso de encontrar que no cumple con lo dispuesto en cualquiera de las condiciones señaladas en los incisos a) y b) del apartado 11.1.2 éstas se deben corregir de inmediato.
 - d)** En caso de encontrarse que no cumple con lo dispuesto en cualquiera de las condiciones señaladas en los incisos c) al h) del apartado 11.1.2 revisión, sección b), el extintor debe ser sometido a mantenimiento.

3.2.7.2. Mantenimiento

- a)** Los extintores deben recibir mantenimiento cuando menos una vez al año, durante su mantenimiento deben ser sustituidos por equipo para el mismo tipo de fuego, y por lo menos de la misma capacidad.
- b)** El mantenimiento consiste en la verificación completa del extintor por el prestador de servicios, siguiendo las instrucciones del fabricante. Dicho mantenimiento debe ofrecer la máxima garantía de que el extintor funcionará efectivamente y cumplir, en su caso, con las normas oficiales mexicanas expedidas en la materia, o en su defecto, incluir un examen completo y, de requerirlo, cualquier tipo de reparación o sustitución de partes con repuestos originales.

Se debe identificar claramente que se efectuó un servicio de mantenimiento preventivo, colocando una etiqueta adherida al extintor indicando la fecha, nombre o razón social y domicilio completo del prestador de servicios.

- c)** La recarga es el reemplazo total del agente extinguidor por uno nuevo, entregando el prestador de servicios de mantenimiento la garantía por escrito del servicio realizado y, en su caso, el extintor debe contar con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

3.2.7.3. Unidades de Verificación

- a) El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación acreditada y aprobada, de conformidad a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar o evaluar el cumplimiento de la presente Norma, en los apartados 5.2 al 5.11 inclusive.
- b) Los dictámenes de las unidades de verificación a que hace referencia el párrafo anterior, deben consignar la siguiente información:

I. Datos del centro de trabajo verificado:

- Nombre, denominación o razón social;
- Domicilio completo;
- Nombre y firma del representante legal;

II. Datos de la unidad de verificación:

- Nombre, denominación o razón social;
- Domicilio completo;
- Número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social;
- Número consecutivo de identificación del dictamen;
- Fecha de la verificación;
- Clave y nombre de la norma verificada;
- Resultado de la verificación;
- Si incluye pruebas de laboratorio, el informe correspondiente;
- Lugar y fecha de la firma del dictamen;
- Nombre y firma del representante legal;
- Vigencia del dictamen.

3.3. Determinación Del Grado De Riesgo De Incendio

Para determinar el grado de riesgo de incendio en el centro de trabajo, el patrón debe seleccionar el rubro de la tabla 3.1 determinación del grado de riesgo, que más se apege a las características de su centro de trabajo. Este sistema establece los criterios básicos para determinar su grado de riesgo.

Tabla 3.1. Determinación del Grado de Riesgo de Incendio.

Concepto	Grado de Riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
ALTURA DE LA EDIFICACION, EN METROS	Hasta 25	No Aplica	Mayor a 25
NUMERO TOTAL DE PERSONAS QUE OCUPAN EL LOCAL, INCLUYENDO TRABAJADORES Y VISITANTES	Menos de 15	Entre 15	Mayor a 15
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN METROS CUADRADOS	Menor de 300	Entre 300 y 3000	Mayor de 3000
INVENTARIO DE GASES INFLAMABLES, EN LITROS (EN FASE LIQUIDA)	Menor de 500	Entre 500 y 3000	Mayor de 3000
INVENTARIO DE LIQUIDOS INFLAMABLES, EN LITROS	Menor de 250	Entre 250 y 1000	Mayor de 1000
INVENTARIO DE LIQUIDOS COMBUSTIBLE EN LITROS	Menor de 500	Entre 500 y 2000	Mayor de 2000
INVENTARIO DE SÓLIDOS COMBUSTIBLES, EN KILOGRAMOS	Mayor de 1000	Entre 1000 y 5000	Mayor de 5000
INVENTARIO DE MATERIALES PIROFORICOS Y EXPLOSIVOS	No tiene	No aplica	Cualquier cantidad

3.3.1. Indicaciones para la determinación del grado de riesgo.

La clasificación se determinará por el grado de riesgo más alto que se tenga.

En caso de quedar clasificado en el grado de riesgo alto o medio, se podrá separar el centro de trabajo en áreas aisladas para evaluarlas de acuerdo a la tabla 3.1 y si su grado de riesgo es menor, se podrán aplicar en esas áreas las medidas de control correspondientes del capítulo 9.

3.4. Guía de Referencia I detectores de Incendio

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la Norma y no es de cumplimiento obligatorio.

3.4.1. Recomendaciones para la detección de incendio en los centros de trabajo.

Se recomienda que para la selección y colocación de los detectores de incendio que se instalen en los centros de trabajo se consideren el grado de riesgo, las características de las mercancías, las materias primas, los productos o subproductos que se manejen; los procesos, las operaciones y actividades que se desarrollen; las características estructurales del centro de trabajo y el radio de acción de los detectores.

Para tal efecto, existen diversos tipos de detectores de incendio:

- a) De humo;
- b) De calor;
- c) De gases de combustión;
- d) De flama;
- e) Otros tipos de detectores que detectan algún indicador de incendio.

3.4.2. Recomendaciones para la selección y colocación de los detectores de incendio.

3.4.2.1. Detectores de humo:

Los detectores de humo más usados son los que utilizan los principios de ionización y/o foto electrónicos;

como regla general se recomienda instalar un detector por cada 80 m² de techo, sin obstrucciones entre el contenido del área y el detector, y una separación máxima de nueve metros entre los centros de detectores; sin embargo, estas medidas pueden aumentarse o disminuirse dependiendo de la velocidad estimada de desarrollo del fuego.

3.4.2.2. Detectores de calor:

Los detectores de calor más usados son los de temperatura fija y, los más comunes, son los que se enlistan en la tabla 3.2.

TABLA 3.2. Detectores de Uso Común.

CLASIFICACION DE TEMPERATURA	RANGO DE DETECCION °C (°F)	PARA COLOCARSE EN TEMPERATURA AMBIENTE MAXIMA BAJO TECHO °C (°F)
Ordinaria	58 a 79 (135 a 174)	38 (100)
Intermedia	80 a 121 (75 a 249)	66 (150)
Alta	122 a 162 (250 a 324)	107 (225)

Para la selección y colocación de los detectores de calor se recomienda realizar un estudio técnico, ya que la altura de los techos, la temperatura bajo el techo y el tipo de fuego, son las variables que determinan dichos factores.

Para la selección y colocación de los detectores de gases de combustión, detectores de flama y otros tipos de detectores de incendio, se recomienda realizar un estudio técnico debido a lo complejo de su selección.

3.4.3. Características.

Se recomienda que los sistemas de detección de incendio, cuenten con algunas de las siguientes características:

- a) Tener un sistema de supervisión automático;
- b) Tener dispositivos de alarma remotos, visuales y/o sonoros;
- c) Tener un sistema de localización de la señal de alarma;
- d) Tener suministro de energía eléctrica de corriente alterna y contar con un respaldo de baterías.

Se recomienda que los detectores de incendio funcionen con corriente alterna y/o continua, y cuenten con alarma sonora y/o visual integrada.

3.5. Guía de Referencia II Sistemas Fijos Contra Incendio

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la Norma y no es de cumplimiento obligatorio.

3.5.1. Redes hidráulicas.

Se recomienda que éstas cumplan al menos con:

- a) Ser de circuito cerrado;
- b) Contar con una memoria de cálculo del sistema de red hidráulica contra incendio;
- c) Contar con un suministro de agua exclusivo para el servicio contra incendios, independiente a la que se utilice para servicios generales;
- d) Contar con un abastecimiento de agua de al menos 2 horas, a un flujo de 946 l/min, o definirse de acuerdo a los siguientes parámetros:
 - I. El riesgo a proteger;
 - II. El área construida;
 - III. Una dotación de 5 litros por cada m² de construcción;
 - IV. Un almacenamiento mínimo de 20 m³ en la cisterna;
 - V. Contar con un sistema de bombeo para impulsar el agua a través de toda la red de tubería instalada;
 - VI. Contar con un sistema de bombeo que debe tener, como mínimo 2 fuentes de energía, a saber: eléctrica y de combustión interna, y estar automatizado;
- e) Contar con un sistema de bombeo para impulsar el agua a través de toda la red de tubería instalada;
- f) Contar con un sistema de bombeo que debe tener, como mínimo 2 fuentes de energía, a saber: eléctrica y de combustión interna, y estar automatizado;
- g) Contar con un sistema de bomba Jockey para mantener una presión constante en toda la red hidráulica;
- h) Contar con una conexión siamesa accesible y visible para el servicio de bomberos, conectada a la red hidráulica y no a la cisterna o fuente de suministro de agua;

- i) Tener conexiones y accesorios que sean compatibles con el servicio de bomberos (cuerda tipo NSHT);
 - a. Mantener una presión mínima de 7 kg/cm² en toda la red.

Se recomienda que los sistemas fijos contra incendio tengan algunas de las siguientes características:

- a) Ser sujetos de activación manual o automática;
- b) Ser sujetos de supervisión o monitoreo para verificar la integridad de sus elementos activadores (válvula solenoide, etc.), así como las bombas;
- c) Tener un interruptor que permita la prueba del sistema, sin activar los elementos supresores de incendio;
- d) Sin estar limitados a ellos, existen los siguientes tipos: sistema de redes hidráulicas, de rociadores con agente extinguidor de agua, bióxido de carbono, polvo químico seco, espumas, sustitutos de halón y agentes limpios;
- e) Todo sistema deberá ser calculado para combatir el mayor riesgo del centro de trabajo.

3.6. Guía de Referencia III Brigadas de Emergencia

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la Norma y no es de cumplimiento obligatorio.

3.6.1. Formación de brigadas.

- a) Los centros de trabajo pueden contar con las brigadas que a continuación se mencionan:
 - I. De evacuación;
 - II. De primeros auxilios;
 - III. De prevención y combate de incendios;
 - IV. De comunicación.
- b) Las brigadas son los grupos de personas organizadas y capacitadas para emergencias, mismos que serán responsables de combatirlos de manera preventiva o ante la eventualidad de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, dentro de una empresa, industria o establecimiento, y cuya función está orientada a salvaguardar a las personas, sus bienes y el entorno de los mismos.
- c) De acuerdo a las necesidades del centro de trabajo, las brigadas pueden ser multifuncionales, es decir, los brigadistas podrán actuar en dos o más especialidades.
- d) Cada una de las brigadas tendrá como mínimo tres integrantes y como máximo siete, y se integrarán por un jefe de brigada y brigadistas.
- e) Los centros de trabajo que tengan varias áreas de riesgo, determinarán el número de brigadas que sean necesarias.

3.6.2. Características de los brigadistas.

- a) Vocación de servicio y actitud dinámica;
- b) Tener buena salud física y mental;
- c) Con disposición de colaboración;
- d) Con don de mando y liderazgo;
- e) Con conocimientos previos en la materia;
- f) Con capacidad para la toma de decisiones;
- g) Con criterio para resolver problemas;
- h) Con responsabilidad, iniciativa, formalidad, aplomo y cordialidad;
- i) Estar conscientes de que esta actividad se hace de manera voluntaria;
- j) Estar motivado para el buen desempeño de esta función, que consiste en la salvaguarda de la vida de las personas.

3.6.3. Funciones generales de los brigadistas.

- a) Coadyuvar a las personas a conservar la calma en caso de emergencia;
- b) Accionar el equipo de seguridad cuando lo requiera;
- c) Difundir entre la comunidad del centro de trabajo, una cultura de prevención de emergencias;
- d) Dar la voz de alarma en caso de presentarse un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre;
- e) Utilizar sus distintivos cuando ocurra un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre o la simple posibilidad de ellos, así como cuando se realicen simulacros de evacuación;
- f) Suplir o apoyar a los integrantes de otras brigadas cuando se requiera;
- g) Cooperar con los cuerpos de seguridad externos.

3.6.4. Funciones y actividades de la brigada de evacuación.

- a) Implementar, colocar y mantener en buen estado la señalización del inmueble, lo mismo que los planos guía. Dicha señalización, incluirá a los extintores, botiquines e hidrantes;
- b) Contar con un censo actualizado y permanente del personal;
- c) Dar la señal de evacuación de las instalaciones, conforme las instrucciones del coordinador general;
- d) Participar tanto en los ejercicios de desalojo, como en situaciones reales;
- e) Ser guías y retaguardias en ejercicios de desalojo y eventos reales, llevando a los grupos de personas hacia las zonas de menor riesgo y revisando que nadie se quede en su área de competencia;
- f) Determinar los puntos de reunión;
- g) Conducir a las personas durante un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre hasta un lugar seguro, a través de rutas libres de peligro;
- h) Verificar de manera constante y permanente que las rutas de evacuación estén libres de obstáculos;

- i) En caso de que una situación amerite la evacuación del inmueble y la ruta de evacuación determinada previamente se encuentre obstruida o represente algún peligro, indicar al personal las rutas alternas de evacuación;
- j) Realizar un censo de las personas al llegar al punto de reunión;
- k) Coordinar el regreso del personal a las instalaciones en caso de simulacro o en caso de una situación diferente a la normal, cuando ya no exista peligro;
- l) Coordinar las acciones de repliegue, cuando sea necesario.

3.6.5. Funciones y actividades de la brigada de primeros auxilios.

- a) Contar con un listado de personas que presenten enfermedades crónicas, y tener los medicamentos específicos para tales casos;
- b) Reunir a la brigada en un punto predeterminado en caso de emergencia, e instalar el puesto de socorro necesario para atender el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre;
- c) Proporcionar los cuidados inmediatos y temporales a las víctimas de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, a fin de mantenerlas con vida y evitarles un daño mayor, en tanto se recibe la ayuda médica especializada;
- d) Entregar al lesionado a los cuerpos de auxilio;
- e) Realizar, una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y de los medicamentos utilizados, así como reponer estos últimos, notificándole al jefe de piso;
- f) Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos.

3.6.6. Funciones y actividades de la brigada de prevención y combate de incendios.

- a) Intervenir con los medios disponibles para tratar de evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones como consecuencia de una amenaza de incendio;
- b) Vigilar el mantenimiento del equipo contra incendio;
- c) Vigilar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable;
- d) Vigilar que el equipo contra incendios sea de fácil localización y no se encuentre obstruido;
- e) Verificar que las instalaciones eléctricas y de gas, reciban el mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente, para que las mismas ofrezcan seguridad;
- f) Conocer el uso de los equipos de extinción de fuego, de acuerdo a cada tipo de fuego.

Las funciones de la brigada cesarán, cuando arriben los bomberos o termine el conato de incendio.

3.6.7. Funciones de la brigada de comunicación.

- a) Contar con un listado de números telefónicos de los cuerpos de auxilio en la zona, mismos que deberá dar a conocer a toda la comunidad;
- b) Hacer las llamadas a los cuerpos de auxilio, según el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre que se presente;
- c) En coordinación con la brigada de primeros auxilios, tomará nota del número de la ambulancia o ambulancias, el nombre o nombres de los responsables de éstas, el nombre, denominación o razón social y dirección o direcciones de las instituciones hospitalarias a donde será remitido el paciente o pacientes, y realizará la llamada a los parientes del o los lesionados;
- d) Recibir la información de cada brigada, de acuerdo al alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre que se presente, para informarle al Coordinador General y cuerpos de emergencia;
- e) Dar informes a la prensa, cuando el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre lo amerite;
- f) Contar con el formato de amenaza de bomba, en caso de presentarse un evento de este tipo;
- g) Permanecer en el puesto de comunicación a instalarse hasta el último momento, previo acuerdo con el jefe de brigada, o bien, si cuenta con aparatos de comunicación portátiles, los instalará en el punto de reunión.

3.7. Guía de referencia IV Extintores Contra Incendio

3.7.1. Selección de extintores portátiles y móviles.

Los extintores se seleccionan de acuerdo a las diferentes clases de fuego, y de conformidad con la tabla 3.3. Clasificación de fuegos con su agente extintor.

Tabla 3.3. Clasificación de fuegos con su agente extintor.

AGENTE EXTINTOR	Fuego clase A	Fuego clase B	Fuego clase C	Fuego clase D
Agua	Si	No	No	No
Polvo Químico Seco, tipo ABC	Si	Si	Si	No
Polvo Químico Seco, tipo BC	No	Si	Si	No
Bióxido de Carbono (CO ₂)	No	Si	Si	No
Halón	Si	Si	Si	No
Espuma Mecánica	Si	Si	No	No
Agentes Especiales	No	No	No	Si

3.7.2. Extintores a base de polvo químico seco.

3.7.2.1. Descarga mínima.

Al funcionar el extintor durante el tiempo de descarga continua, establecido en la tabla 3.4. Características de los extintores de polvo químico seco, ésta debe ser igual o mayor al 90% de su capacidad nominal de polvo químico seco.

Tabla 3.4. Características de los Extintores de Polvo Químico Seco

Capacidad nominal del polvo químico seco, en kg. (Tolerancia -6%)	Diámetro interior de la boca del recipiente, en Mm.	Alcance mínimo del chorro de polvo químico seco, en m	Límites del tiempo de descarga, en Seg.
4.5	25	3.0	8 a 25
6.0	25	3.0	8 a 25
9.0	25	3.0	8 a 25
12.0	25	3.0	8 a 25
13.0	25	3.0	8 a 25
27.2	32	3.0	8 a 25
34.0	32	3.0	30 a 60
50.0	32	3.0	30 a 60
68.0	32	3.0	30 a 60
100.0	32	9.0	30 a 60
150.0	32	9.0	30 a 60

3.7.3. Extintores a base de bióxido de carbono (CO₂).

3.7.3.1. Operación del extintor.

Su descarga debe ser en forma de una nube de gas/nieve, la cual tiene un alcance de 1 m a 2.5 m. No se debe usar al aire libre o donde haya vientos o corrientes de aire.

3.7.3.2. Descarga mínima.

Al funcionar el extintor durante el tiempo de descarga continua, deberá descargarse en su totalidad.

3.7.3.3. Precauciones específica.

- a) La concentración necesaria para la extinción del fuego, reduce la cantidad de oxígeno que se necesita para la protección de la vida, por lo que se recomienda adoptar medidas de protección cuando se use en espacios cerrados reducidos;
- b) Las pruebas hidrostáticas deben hacerse cada 5 años y un máximo de 4 veces, por lo que la vida útil máxima de un extintor de CO₂ es de 20 años;
- c) Los extintores deben tener grabado con número de golpe en el domo del recipiente lo siguiente:

- I. Número de serie;
- II. Presión máxima de trabajo;
- III. Presión hidrostática;
- IV. Presión de trabajo;
- V. Mes y año de fabricación, separados con una diagonal;
- VI. Marca de identificación de cada prueba hidrostática que debe incluir el mes y año de realización, y la identificación del responsable que las realizó;
- VII. Capacidad del recipiente en kilogramos.

3.7.4. Extintores a base de agua a presión contenida.

Las especificaciones de los extintores a base de agua se establecen en la tabla 3.5. Especificaciones Para Extintores a Base de Agua Presión Contenida

Tabla 3.5. Especificaciones Para Extintores a Base de Agua Presión Contenida

Agente	Capacidad nominal, en litros (galones)	Operación	Alcance máximo, en m	Tiempo de descarga, en seg.
Agua Simple	9.5 (2.5)	Presión	9	60
Espumas mecánicas tipo AFFF y FFFP al 3% y 6%	9.5 (2.5)	Presión	6	50

3.7.4.1. Mantenimiento.

Los extintores del tipo de presión contenida que contienen agentes extinguidores húmedos deben ser desarmados anualmente y sujetos a un mantenimiento completo.

3.7.4.2. Descarga mínima.

La cantidad total de agua descargada por el extintor hasta el término de su operación aprovechable debe de ser como mínimo el 95% de la capacidad nominal.

3.7.5. Extintores de espuma mecánica.

Los cilindros de los extintores que usen un agente extinguidor a base de espumas mecánicas de los tipos AFFF y FFFP, deben ser de acero inoxidable.

3.7.5.1. Extintores portátiles de halón.

Debido al daño comprobado que éstos ocasionan a la capa de ozono de la tierra y consecuentemente al ser humano, se recomienda:

- a) No usarse en simulacros;
- b) Buscar la posibilidad de cambiarlos por otros con otro agente extinguidor que no sea de halón.

3.7.5.2. Prueba hidrostática.

Los extintores deben ser probados hidrostáticamente a intervalos que no excedan a los establecidos en la tabla 3.6. Intervalo de Prueba Hidrostatica para Extintores

Tabla 3.6. Intervalo de Prueba Hidrostatica para Extintores

TIPO DE EXTINTOR	INTERVALO DE PRUEBA, EN AÑOS
De agua a presión y/o anticongelante	5
Agente Humectante (agua penetrante)	5
AFFF y FFFP (espuma formadora de película acuosa)	5
Químico seco con cápsula de acero inoxidable	5
Bióxido de carbono	5
Polvo químico seco, cargado a presión con cilindros de acero maleable, de metal bronceado o de aluminio	12
Agentes halogenados	12

3.8. GUIA DE REFERENCIA V AGENTES EXTINGUIDORES

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la Norma y no es de cumplimiento obligatorio.

3.8.1. Apariencia de los agentes extinguidores

Cuando los agentes extinguidores se encuentren expuestos a la atmósfera se clasifican, según su estado físico, en 3 grupos:

- a) Líquidos;
- b) Sólidos;
- c) Gases y vapores.

3.8.2. Ingrediente activo de los agentes extinguidores.

El nombre del ingrediente activo, su fórmula química y el porcentaje que contenga de agente extinguidor, estarán incluidos en los documentos que amparen la garantía del producto y de los equipos contra incendio que los contengan, indicando además los tipos de fuego en contra de los que se puede utilizar satisfactoriamente.

3.8.3. Cantidades de agente extinguidor a utilizar en los centros de trabajo.

La cantidad de agente extinguidor que se debe utilizar en la protección contra incendio, se determina en proporción directa al grado de riesgo en que se clasifique el centro de trabajo. El contenido mínimo de su masa o volumen aceptable por concentración en un solo equipo o contenedor, se establece en la tabla 3.7.

TABLA 3.7. Contenido Mínimo de Agente Extinguidor por Extintor

GRUPO GENERICO	UNIDADES DE MEDIDA	CAPACIDAD NOMINAL
Líquidos	Litros	9.5
Sólidos	Kilogramos	4.5
Gases y vapores*	Kilogramos	2.2

*NOTA: Se pesan cuando se encuentran comprimidos o licuados y sometidos a presión.

Los agentes extinguidores gaseosos o vapores se renovarán en el momento en que se realice la prueba hidrostática al recipiente que los contiene o cuando su masa haya disminuido más de un 10% de su peso original.

CAPÍTULO 4

DIAGNOSTICO

4.1. Determinación del Grado de Riesgo

Este estudio de grado de riesgos será realizado en las instalaciones de Comisión Federal de Electricidad Gerencia Regional de Transmisión Sureste, y será elaborado bajo la supervisión del ingeniero Manuel Castillo Vázquez-Jefe de Oficina de capacitación y seguridad en el trabajo de la GRTSE.

Se realizara conforme al formato de la tabla 4.1, con el fin de conocer el grado de riesgo de la Gerencia Regional de Transmisión Sureste, en base a lo establecido en la NOM-02 STPS Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.

Tabla 4.1. Análisis de riesgo

Concepto	Grado de Riesgo					
	Bajo		Medio		Alto	
ALTURA DE LA EDIFICACION, EN METROS	Hasta 25		No Aplica		Mayor a 25	
NUMERO TOTAL DE PERSONAS QUE OCUPAN EL LOCAL, INCLUYENDO TRABAJADORES Y VISITANTES	Menos de 15		Entre 15		Mayor a 15	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN METROS CUADRADOS	Menor de 300		Entre 300 y 3000		Mayor de 3000	
INVENTARIO DE GASES INFLAMABLES, EN LITROS (EN FASE LIQUIDA)	Menor de 500		Entre 500 y 3000		Mayor de 3000	
INVENTARIO DE LIQUIDOS INFLAMABLES, EN LITROS	Menor de 250		Entre 250 y 1000		Mayor de 1000	
INVENTARIO DE LIQUIDOS COMBUSTIBLE EN LITROS	Menor de 500		Entre 500 y 2000		Mayor de 2000	
INVENTARIO DE SÓLIDOS COMBUSTIBLES, EN KILOGRAMOS	Mayor de 1000		Entre 1000 y 5000		Mayor de 5000	
INVENTARIO DE MATERIALES PIROFORICOS Y EXPLOSIVOS	No tiene		No aplica		Cualquier cantidad	

Cabe señalar que la clasificación que se obtenga del estudio, será determinado por el grado de riesgo más frecuente.

CAPÍTULO 5

PROCEDIMIENTOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

5.1. Programa Específico de Seguridad Para la Prevención, Protección y Combate contra Incendios

5.1.1. Procedimiento

5.1.1.1. Antes de un caso de incendio

a) Descripción de actividades (ver figura 5.1)

Recuerde que generalmente por descuido se puede producir un incendio, por lo que la prevención viene a ser lo más importante.

- Tomando como base la Identificación de peligros, Evaluación y Control de Riesgos, identifique las áreas de mayor vulnerabilidad de riesgo de incendio, lo anterior apoyado con la Detección de Aspectos e Impactos Ambientales, con el propósito de reducir, minimizar o eliminar tanto los riesgos de incendios como el impacto al medio ambiente que estos pudieran ocasionar.
- Difundir y hacer respetar la normatividad en materia de manejo, transporte y almacenamiento de materiales y residuos peligrosos.
- Instalar letreros informativos, restrictivos prohibitivos e informativos en materia de seguridad industrial, en todas las áreas de trabajo.
- Distribuir los extintores en base a la normatividad y a las áreas de mayor vulnerabilidad.
- Mantener y llevar a cabo programas de mantenimiento a instalaciones y equipos que tengan el potencial de generar un incendio y/o impacto al medio ambiente a consecuencia de este.
- Concienciar al personal para que no sobrecargue los contactos eléctricos con demasiados aparatos.
- Concienciar al personal para que no fume en zonas restringidas (Bancos de baterías, oficinas, almacenes y en todo lugar que se tenga esta restricción).
- Concienciar al personal para que apague totalmente los cerillos y las colillas de los cigarrillos y no los arroje encendidos al cesto de la basura.
- Evite la acumulación de materiales inflamables tales como basura, madera, etc., en las subestaciones, almacenes, oficinas, laboratorios, talleres, trincheras.
- Instalar barreras y sellos cortafuego en ductos y trincheras y a la entrada de las casetas de control.
- Instalar fosas de captación de aceite y/o diques de contención, en transformadores y donde se almacenen materiales y/o residuos peligrosos que se puedan derramar y ocasionar un incendio e impactar al medio ambiente (donde se manejen pequeñas cantidades de materiales y/o residuos, se podrán instalar charolas contenedoras).
- Dar a conocer a todo el personal la ubicación del equipo de emergencia contra incendios y capacítelos en su utilización y activación.

- Realizar al menos una vez al año, la detección de puntos calientes en tableros de control y fuerza y empalmes en cables de trincheras, etc.
- Identifique claramente las rutas de evacuación, las salidas de emergencia y los puntos de reunión.
- No obstaculizar las salidas de emergencia (ver **Anexo A**), ni los lugares donde se encuentra el equipo contra incendios.
- Realizar periódicamente ejercicios y simulacros contra incendios.
- Instalar detectores de humo en las áreas de mayor riesgo de incendios.
- Mantenga un programa para la verificación de la correcta operación de los sistemas contra incendio y que los extintores estén con carga vigente y presión adecuada.
- Concienciar al personal para que evite utilizar aparatos que se hayan humedecido y cuide que no se mojen las clavijas e instalaciones eléctricas.
- Antes de salir de su lugar de trabajo, cerciórese de que no estén en operación aparatos tales como cafeteras, grabadoras, etc.
- Difundir y mantener actualizados los números telefónicos para atención de emergencias.
- Mantener actualizado su programa interno de protección civil.
- Con el apoyo del procedimiento de consulta y comunicación, dar a conocer a todo el personal del centro de trabajo los riesgos a los que están expuestos y los impactos ambientales que pueden generar a consecuencia de sus actividades.
- Establecer convenios de cooperación y ayuda mutua con autoridades locales (Bomberos, protección civil).
- Difundir semanalmente vía Lotus Notes y tablero de avisos, quien es el personal de guardia del centro de trabajo.
- Dar a conocer a todo el personal del centro de trabajo, contratistas y visitantes este plan de emergencia.

b) Diagrama de Flujo

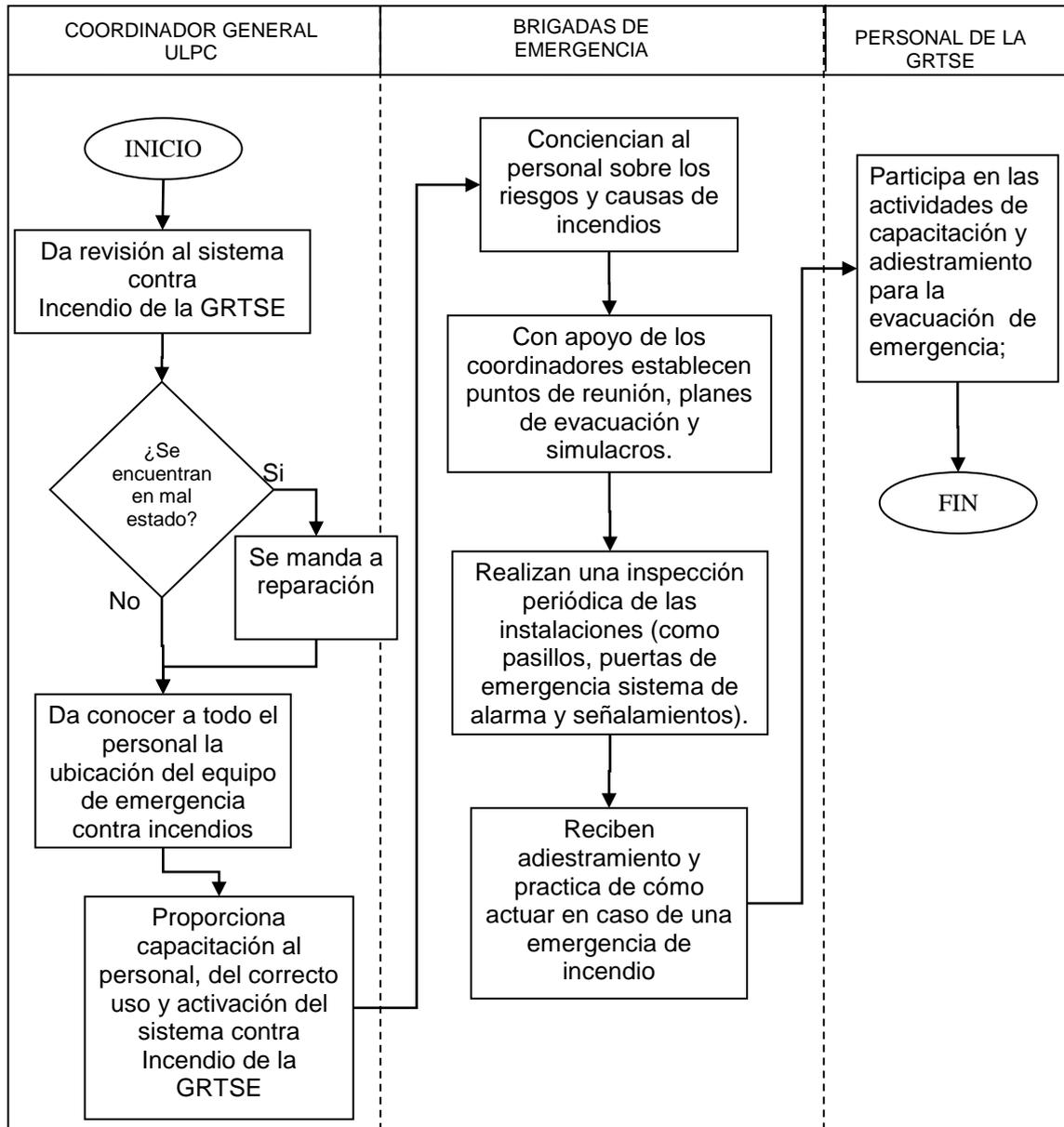


Figura 5.1. Diagrama de Flujo Antes de un Caso de Incendio

5.1.1.2. Durante un Caso de Incendio

a) Descripción de actividades (ver figura 5.2)

- Activar el Plan de Emergencia.
- Instalar y coordinar el Puesto de Mando.
- Los brigadistas deben apoyar en las labores de repliegue y evacuación
- Verificar que toda la población haya sido evacuada
- Comunicarse con los apoyos de emergencia externo.
- Mantener la comunicación constante con los Jefes y coordinadores
- Los coordinadores de los brigadistas deberán observar en todo momento los peligros inmediatos que pudieran desencadenar en una situación de riesgo (Incendio, derrumbe, explosión)
- Mantener y vigilar en todo momento la **SEGURIDAD** de todos los Brigadistas y de la población evacuada.
- Coordinar la evacuación parcial o total del edificio asignado, cuando se active el operativo de emergencia ante sismo o cuando así lo indique el Responsable Operativo. Siguiendo la ruta de evacuación descritas en el **Anexo A**
- Replegar al personal de su piso, en los accesos de las escaleras, para iniciar la evacuación.
- Dar la señal de evacuación a los de la Brigada de Evacuación, para conducir a la población a la zona de seguridad o de conteo (ver **Anexo A**).
- Iniciar la evacuación del Inmueble, al momento de escuchar la alarma de evacuación, verificado la regla de **NO CORRER, NO GRITAR, NO EMPUJAR**.
- Solicitar a la Brigada de Evacuación lista de personal ausente en la zona de conteo
- Coordinar la zona de conteo y junto con la Brigada de Evacuación, verificar que todas las personas han sido evacuadas.
- Determinaran la magnitud del desastre para saber el equipo y material que se necesita.
- Realizar de inmediato la búsqueda y rescate de lesionados e Informar al cuerpo de rescatistas donde se encuentran víctimas
- Cumplir con las normas de seguridad y los Planes de Contingencia, establecidos para cada Emergencia.
- Apoyar en las labores de Evacuación, principalmente con las personas con capacidad diferente, personas con crisis de histeria, etc.
- Instalará la Zona de Primeros Auxilios para dar apoyo prehospitalario a posibles personas lesionadas.
- Si cuenta con el equipo necesario sofocará algún conato de incendio o un incendio declarado.
- Se coordinaran con los servicios profesionales externos, haciéndole saber la situación que prevalece.

b) Diagrama de Flujo

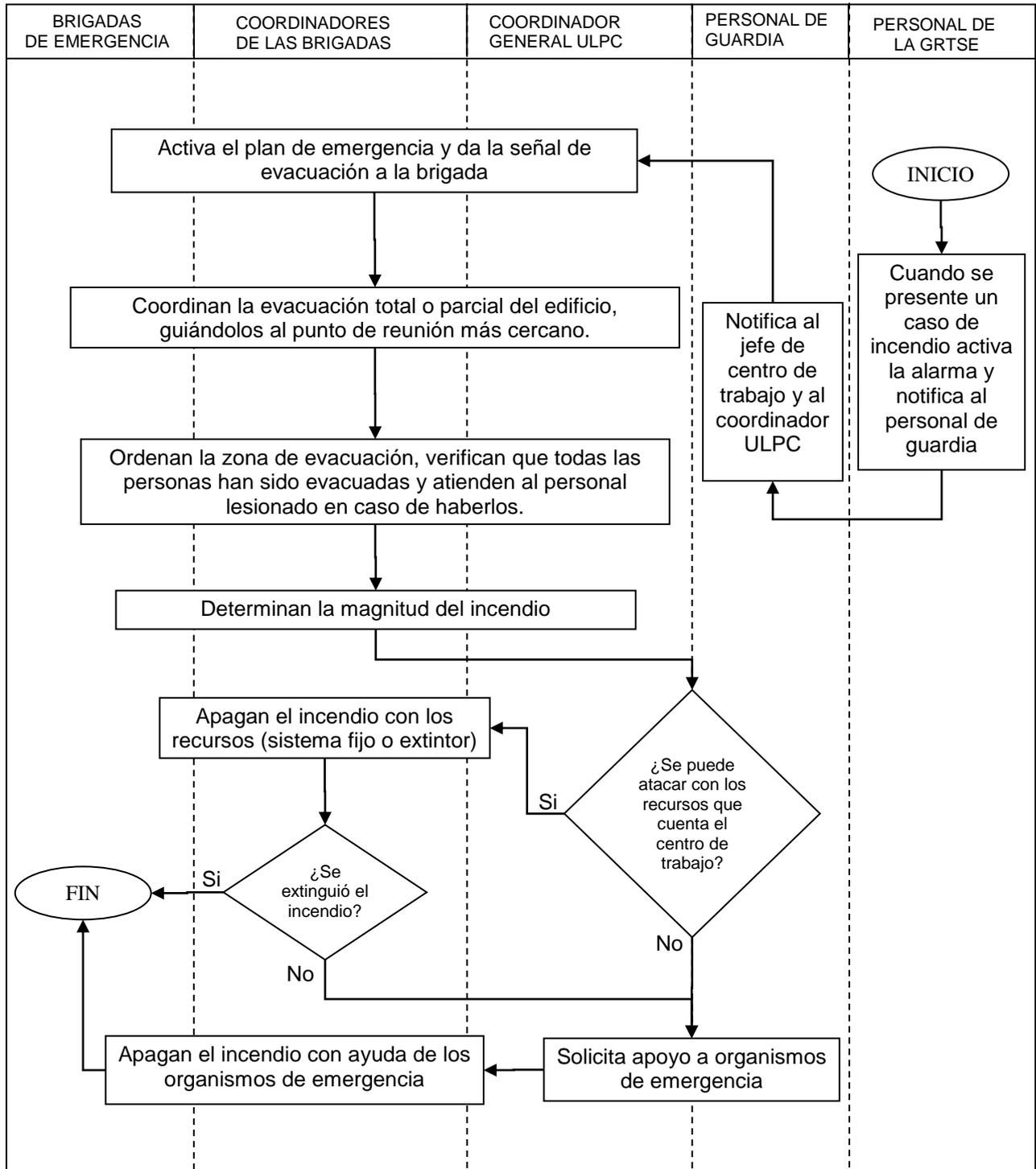


Figura 5.2 Diagrama de Flujo Durante un Caso de Incendio

5.1.1.3. Después de un caso de incendio (recuperación o vuelta a la normalidad)

a) Descripción de actividades (ver figura 5.3)

- Coordinar la atención médica oportuna y eficiente a los lesionados con motivo del siniestro (en caso de haberlos).
- No permita que personas ajenas a la instalación ingresen al lugar del siniestro, para evitar posibles accidentes.
- Llevar a cabo una evaluación de daños final, apoyado con especialistas del área, coordinador de la Unidad Local de protección Civil y coordinadores de las brigadas de la unidad local de protección civil.
- Integran registro R-SSA-01-02 y dictan las medidas preventivo correctivas pertinentes para evitar su repetición.
- Elaborar los informes requeridos por las autoridades superiores y/o externas en caso de requerirse.
- Identificar todas las actividades a desarrollar para la reconstrucción, considerando la cuantificación los recursos económicos y humanos requeridos para llevar a cabo las acciones de reconstrucción
- Darle tratamiento a los residuos y materiales que se hayan generado, conforme a las normas, reglamentos y leyes que le apliquen.
- Limpiar cuidadosamente las áreas afectadas con productos que sean biodegradables y otros materiales que se puedan utilizar con estos propósitos, depositando los residuos en los recipientes recolectores que para tal fin se dispongan.
- Efectuar los trámites de reclamación de indemnización a la compañía aseguradora de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- Restablecer los medios de protección contra incendio.
- Verificar la calidad y conclusión de los trabajos.

b) Diagrama de flujo

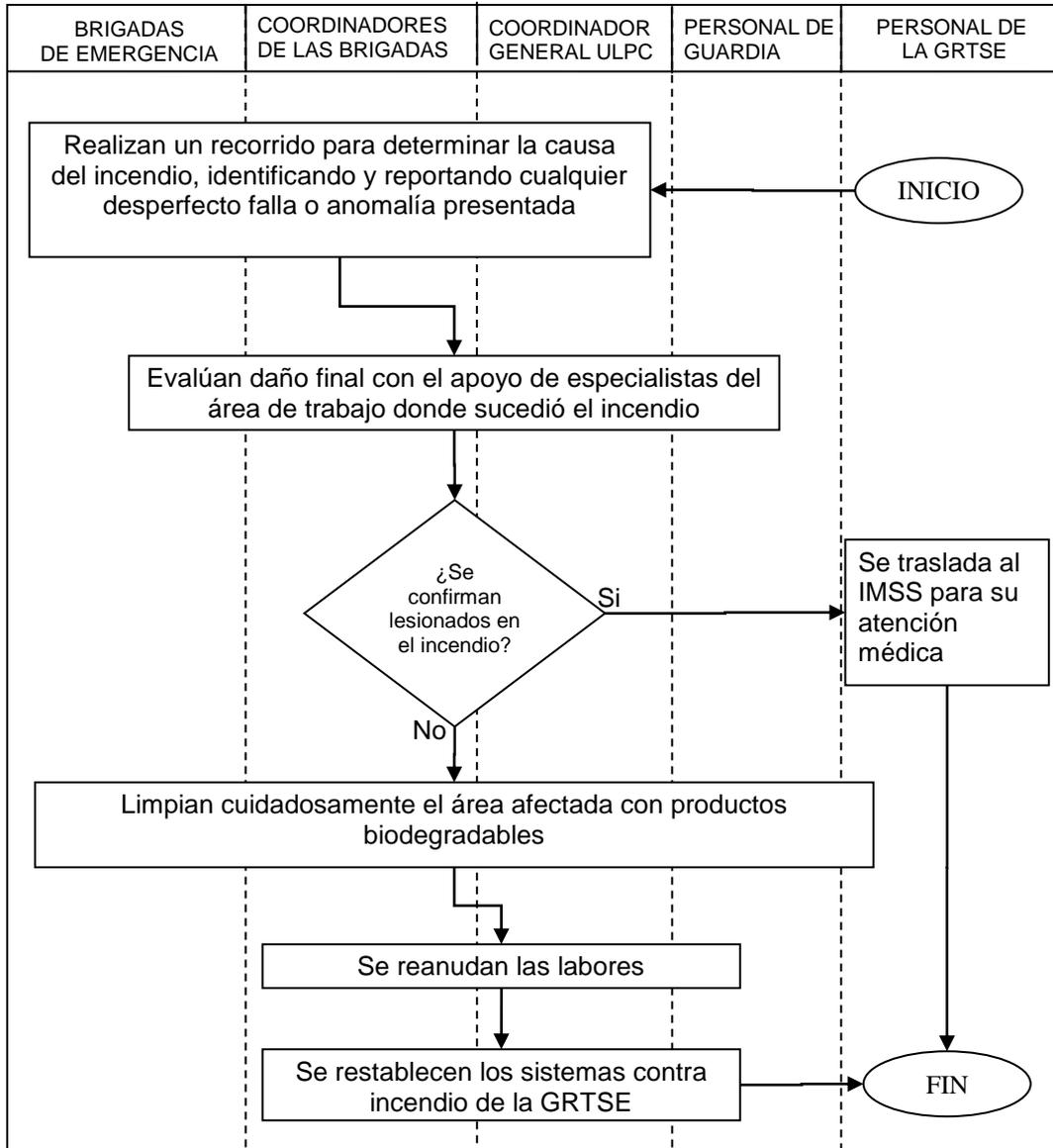


Figura 5.3. Diagrama de Flujo Después un Caso de Incendio

5.2. Programa de Operación, Detectores de Incendios

5.2.1. Ubicación

Comisión Federal de electricidad Posee un sistema de 57 detectores automáticos de humo y calor, además de contar con 8 estaciones manuales, que se encuentran distribuidos conforme al croquis del **Anexo B**

5.2.2. Procedimiento de Operación

a) Descripción de actividades (ver figura 5.4)

- La señal de la alarma será con un sonido continuo, esto indica estar atento al proceso de evacuación.
- El personal evacuara la zona de forma ordenada.
- Se deberá seguir el Programa Específico de Seguridad Para combate contra Incendios descrita en el apartado 5.1.1.2. Durante un caso de incendio.
- Después de haber realizado la evaluación de daños y de restablecer los sistemas de combate de incendio, coordinador general de la ULPC deberá realizar una inspección a los detectores, de acuerdo al programa de mantenimiento.
- El coordinador general de la ULPC deberá apagar la alarma en el panel de control.

b) Diagrama de Flujo

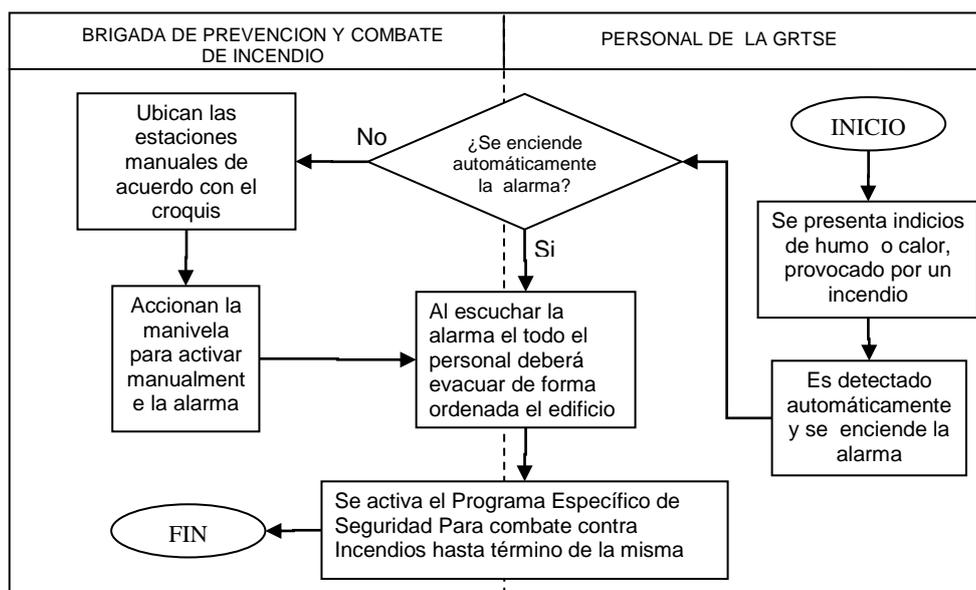


Figura 5.4. Diagrama de Flujo, Procedimiento de Operación de los Detectores de Incendio y Estaciones Manuales

5.2.3. Programa de Inspección

Tabla 5.1 Programa de Inspección Mensual al Sistema de Humo y Calor y Estaciones Manuales

DIRECCIÓN DEL MÓDULO	EDIFICIO	DISPOSITIVO INSTALADO AL MÓDULO	ÁREA DE INSTALACIÓN	ETIQUETA	CONDICIONES	
					BUENO	MALO
1	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	DESARROLLO SOCIAL	EDI.A DSOCIAL		
2	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ADQUISICIÓN	EDI.A ADQ		
3	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	OBRA PUBLICA	EDI.A OPUB		
4	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	OBRA PUBLICA	EDI.A OPUB2		
5	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SUBGERENTE ADMINISTRATIVO	EDI.A. SUBADMON		
6	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE JUNTAS ADMINISTRACION	EDI.A SJUNT.ADMON		
7	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PUERTA DE SALA DE JUNTAS ADQ.	EDI.A SJUNT.ADQ		
8	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ALMACEN ADMINISTRACION	EDI.A ALM		
9	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	OBRA PUBLICA	EDI.A OPUB3		
10	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ADQUISICIÓN	EDI.A ADQ2		
11	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CONTABILIDAD	EDI.A CONTA		
12	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ADQUISICIÓN	EDI.A ADQ3		
13	A	ESTACIÓN MANUAL	SALIDA	EDI.A SALIDA		
14	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SERVICIOS GENERALES	EDI.B. SERV.GEN		
15	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASLLO ENTRADA	EDI.B PASE		
16	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ALMACEN	EDI.B ALM		
17	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ARCHIVO SE's y LT's	EDI.B ARCHSL		
18	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	INFROMATICA PROTECCIONES	EDI.B INF.PROT		
19	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PROTECCIONES	EDI. B PROT		
20	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ANALISIS DE REDES	EDI. B ANA.RED		
21	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SUBGERENCIA PROTEC. Y MED.	EDI.B SUBG.PM		
22	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE JUNTAS PROTEC. Y MED.	EDI. B SJUNT.PM		
23	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CENTRO DE CARGA (PANEL MS-9200).	EDI. B CEN.CARG		
24	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO SALIDA	EDI.B PASS		
25	B	ESTACIÓN MANUAL	ENTRADA	EDI.B ENTRADA		
26	B	ESTACIÓN MANUAL	SALIDA	EDI.B SALIDA		
27	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	GERENTE	EDI.C GEREN		
28	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ARCHIVO	EDI.C ARCH		
29	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE JINTAS GERENCIA	EDI.C SJUNTG		
30	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO SECRETARIA	EDI.C PASSEC		
31	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CALIDAD	EDI.C CALIDAD		
32	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CONTROL DE GESTION	EDI.C CTRL.GEST.		
33	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	JURIDICO	EDI.C JURID		
34	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CONTROL DE GESTION	EDI.C CTRL.GEST.2		
35	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	JURIDICO	EDI.C JURID2		
36	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO GESTION FINANCIERA	EDI.C PASGFIN		
37	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CAJA	EDI. C CAJA		
38	C	ESTACIÓN MANUAL	PASILLO ENTRADA G. FINANCIERA	EDI.C GFIN		
39	C	ESTACIÓN MANUAL	CAJA	EDI.C CAJA		
40	C	ESTACIÓN MANUAL	ENTRADA	EDI.C ENTRADA		
41	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SUGERENCIA SE's y LT's	EDI.D SUBG.SYL		

42	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE JUNTAS SE's y LT's	EDI.D SJUNT.SYL		
43	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SE's y LT's INFORMATICA	EDI.D SYL.INF		
44	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CIVILES	EDI.D CIVILES		
45	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SE's y LT's	EDI.D SYL		
46	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	LINEAS DE TRANSMICION	EDI.D LIN.TRANS		
47	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	LABORATORIO DE INFORMATICA	EDI.D LAB.INF		
48	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO SECRETARIA	EDI.D PASSEC		
49	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO INFORMATICA	EDI.D PASINF		
50	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ARCHIVO CTROL. E INF.	EDI.D ARCH.CEI		
51	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SUBGERENCIA CONTROL E INF.	EDI.D SUBGCEI		
52	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	AREA DE SERVIDORES	EDI.D ASERV		
53	D	ESTACIÓN MANUAL	PASILLO	EDI.D PASILLO		
54	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SUGERENCIA COMUNICACIONES	EDI.E SUBGC		
55	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ONDAS PORTADORAS Y CONECTIVIDAD	EDI.E OPORYC		
56	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	REDES CONMUTADAS	EDI.E RCONM		
57	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE JUNTAS COMUN.	EDI.E SJUNT.C		
58	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	MICROONDAS	EDI.E MIC		
59	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SECRETARIA	EDI.E SEC		
60	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO.	EDI.E PAS		
61	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	JURIDICO	EDI.E JURID		
62	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE EQUIPO DE COMUN.	EDI.E SEC		
63	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE EQUIPO DE COMUN.	EDI.E SEC2		
64	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ALMACEN	EDI.E ALM		
65	E	ESTACIÓN MANUAL	SALIDA	EDI.E SALIDA		

Nota: La inspección deberá realizarse mensualmente con forme al formato de la tabla anterior, y se realizara frente al centro de carga (PANEL MS-9200), en caso de existir un problema mostrara en la pantalla la etiqueta y el código de error. Para ubicar el panel MS-9200 ver Anexo A. Si existen complicaciones consultar el manual MS-9200

5.3. Procedimiento de Operación, Sistemas Fijos Contra Incendios (Hidrante)

Se cuenta con 2 sistemas de Hidrantes, los componentes quedan detalladas en al tabla 5.2.

Tabla 5.2 listado de componentes de los sistemas fijos

Descripción	Sistema de Hidrante 1	Sistema de Hidrante 2
Bomba con motor eléctrico de 5 ph.	1	1
Bomba con motor autocebante 5 ph.	1	1
Cisterna con capacidad de 70 m2	1	1
Gabinete con vidrio para almacenar la manguera	5	2
Manguera de 20 m. con 3.5 pulg. de diámetro	5	2
Gabinete con vidrio para almacenar la manguera adicional	5	2
Manguera adicional de 10 m. con 3.5 pulg. de diámetro	5	2
Bocas de incendio o válvula de entrada	5	2
Válvula de salida	5	2
Manómetro de 0- 200 psi con tolerancia de ± 3%	5	2

5.3.1. Ubicación

a) Red hidráulica 1

Se especifica en el **Anexo C**

b) Red hidráulica 2

Se especifica en el **Anexo C**

5.3.2. Procedimiento de operación

a) Descripción de Actividades (ver figuras 5.5a y 5.5b)

- En caso de una emergencia de incendio el personal de la GRTSE debe dar aviso a personal de guardia quien dará aviso a las brigadas, coordinadores de brigadas, coordinador general de la Unidad Local de Protección Civil y autoridades correspondientes.
- De ser posible atacar la ignición con el sistema fijo contra incendio, la Brigada de Prevención y Combate de Incendio así como personal de la GRTSE previamente capacitado, pueden proceder a ubicar y dirigirse al hidrante más cercano para actuar.
- Se recomienda que al momento de romper el vidrio de protección se ejecute con precaución evitando contacto directo con el cristal, usar cualquier objeto a la mano para romper, o en su caso cubrirse la mano y protegerse los ojos.
- En caso de que la manguera no alcance la distancia requerida, se podrá conectar la extensión de manguera que se encuentra en un gabinete adicional en la parte posterior del hidrante.
- Dirigirse a la zona incendiada siempre con dirección al aire.
- Una vez sofocada la llama, no dar la espalda a la zona del incendio, el personal debe salir con la vista fija en el lugar de la ignición, debido a que en ocasiones puede reiniciarse el fuego.
- El personal y las brigadas de emergencia deberá seguir el Programa Específico de Seguridad Para combate contra Incendios descrita en el apartado 5.1.1.2. Durante un caso de incendio.
- Después de haber realizado la evaluación de daños y de restablecer los sistemas de combate de incendio, se deberá realizar una inspección a los sistemas fijos, de acuerdo al programa de mantenimiento.
- Nuevamente se dispondrá al llenado de la cisterna. En caso de haber utilizado la bomba autocebante, se abastecerá de diesel.

b) Diagrama de flujo

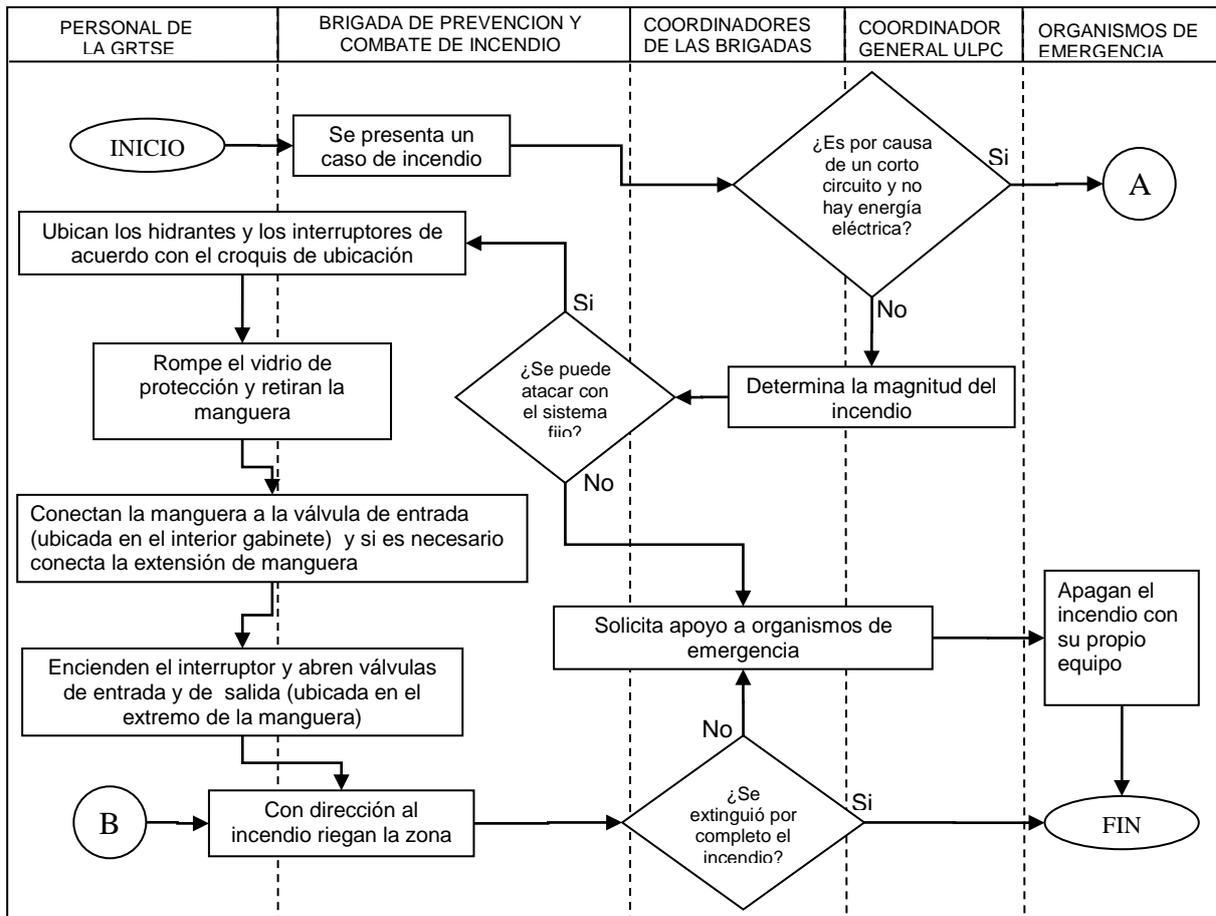


Figura 5.5.a. Diagrama de Flujo, Procedimiento de Operación de los Sistemas Fijos Contra Incendio.

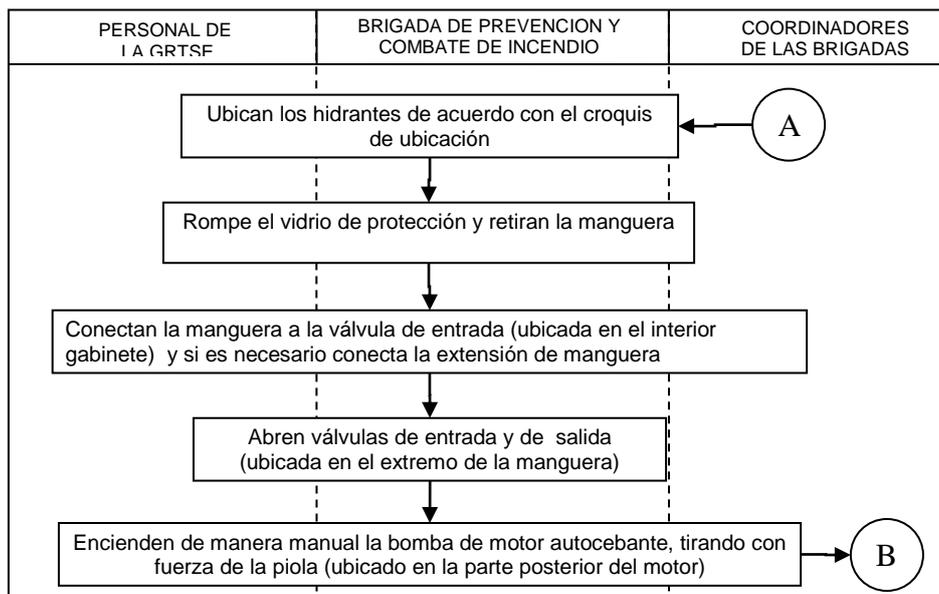


Figura 5.5.b. Diagrama de Flujo, Procedimiento de operación de los sistemas fijos contra incendio (Bomba Autocebante).

5.3.3. Programa de inspección

Se realizara una revisión semestral a los componentes de cada uno de los sistemas de fijos de acuerdo con la Tabla 5.3:

Con los datos obtenidos se ejecutara el mantenimiento correspondiente o el cambio del componente.

Tabla 5.3 Programa de Revisión Mensual al Sistema de Hidrante de la GRTSE

DESCRIPCION	SISTEMA DE HIDRANTE 1: UBICADO EN LA ENTRADA DEL EDIFICIO TECNICO ADMINISTRATIVO				SISTEMA DE HIDRANTE 2: UBICADO EN LA PARTE POSTERIOR DEL EDIFICIO ANEXO ADMINISTRATIVO			
	CANTIDAD	CONDICIONES		OBSERVACIONES	CANTIDAD	CONDICIONES		OBSERVACIONES
		BUENO	MALO			BUENO	MALO	
BOMBA ELECTRICA								
BOMBA AUTOCEBANTE								
INTERRUPTOR								
TUBERIA								
GABINETE P/MANGERA								
VIDRIO DE L GABINETE								
MANGERA								
EXTENCION DE MANGERA								
BOCAS DE AGUA								
VALVULAS DE ENTRADA								
TANQUE CONTENEDOR DE AGUA								
MANOMETRO								
AGUA								

5.4. Procedimiento de Operación, Extintores Contra Incendio

La Comisión Federal de Electricidad Gerencia Regional de Trasmisión Sureste cuenta con 53 extintores de los cuales 15 son de Bióxido de Carbono y 38 son de Polvo Químico seco, que han sido estratégicamente distribuidos.

5.4.1. Ubicación

Queda detallado en el **Anexo D**

5.4.2. Procedimiento de Operación

a) Descripción de Actividades (ver figura 5.6)

- En caso de una emergencia de incendio el personal de la GRTSE debe dar aviso a personal de guardia quien dará aviso a las brigadas,

coordinadores de brigadas, coordinador general de la Unidad Local de Protección Civil y autoridades correspondientes.

- De ser posible atacar el incendio con el sistema de extintores, la Brigada de Prevención y Combate de Incendio así como personal de la GRTSE previamente capacitado, pueden proceder a ubicar y dirigirse al extintor más cercano.
- Verificar que clase de incendio se trate (A; B O C), y desmontar el extintor apropiado (Polvo Químico Seco ò Bióxido de Carbono).
- Sin quitar los seguros, ni invertir el aparato, ni disparar los cartuchos, llévelo al lugar del incendio.
- Con precaución acercarse hasta donde sea posible del incendio
- Se recomienda hacer un barrido de lado a lado con el fin de cubrir una mayor área.
- Cuando se acabe la carga del extintor, no debe colocarse en el lugar inicialmente localizado, colocar horizontalmente el cilindro vacío en el suelo, esta posición identificará que este ya no debe usarse.
- Una vez sofocada la llama, no dar la espalda a la zona del incendio, el personal debe salir con la vista fija en el lugar de la ignición, debido a que en ocasiones puede re iniciarse el fuego.
- Si el incendio no se extinguió, integrarse al plan de evacuación y conservar la calma hasta que lleguen los organismos de emergencia a combatir el incendio. Deberá seguir el Programa Especifico de Seguridad Para combate contra Incendios descrita en el apartado 5.1.1.2. Durante un caso de incendio
- Después de haber realizado la evaluación de daños y de restablecer los sistemas de combate de incendio, se deberá realizar una inspección a los extintores, de acuerdo al programa de mantenimiento.

b) Diagrama de Flujo

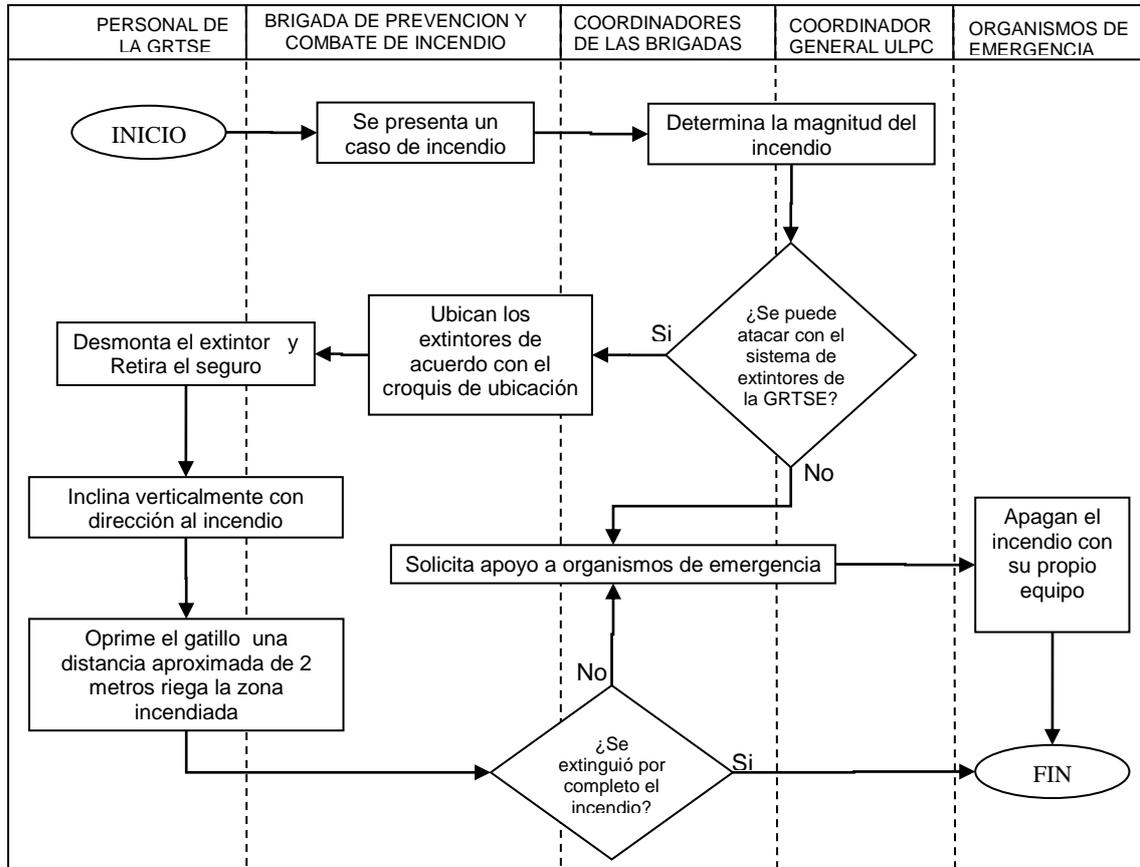


Figura 5.6. Diagrama de Flujo, Procedimiento de Operación de los Extintores Contra Incendio.

5.4.3. Programa de Inspección.

A continuación se especifica en la Tabla 5.4, la ubicación de cada uno de los extintores así como la capacidad, el tipo, carga y recarga y la revisión semestral.

Tabla 5.4 Programa de Revisión Mensual a los Extintores de las Oficinas Sede de la GRTSE

No.	HUBICACIÓN DE LOS EXTINTORES	CAPACIDAD	TIPO	REVICION SEMESTRAL 2011					
						1er SEMESTRE		2do SEMESTRE	
				CARGA	RECARGA	DESCARGA	DESCARGA		
						SI	NO	SI	NO
1	Caseta de entrada de los vehículos oficiales	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11				
2	Entrada principal de la Subgerencia de Protecciones	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11				
3	Pasillo de la Subgerencia de Protecciones, Depto. Protecciones	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11				
4	Pasillo de la Subgerencia de Protecciones, Archivo SE´s y LT´s.	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11				
5	Pasillo frente a Servicios Generales, Servicio Sanitario Hombres	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11				

6	Pasillo de SE's y LT's, Oficina civiles	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
7	Pasillo de SE's y LT's, Departamento subestaciones	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
8	Pasillo de SE's y LT's, Departamento líneas de transmisión	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
9	Pasillo de la Subgerencia de Comunicaciones, Serv. Sanitario H.	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
10	Pasillo de la Subgerencia de Comunicaciones, oficina jurídica	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
11	Laboratorio Equipo de Comunicaciones	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
12	Entrada a la Oficina Civil	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
13	Entrada principal de la Subgerencia de Comunicaciones	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
14	Sala de espera de la Subgerencia de Comunicaciones	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
15	Pasillo de la Subgerencia de Control, Subgerencia control e inf.	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
16	Pasillo de la Subgerencia de Control, Depto. Control	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
17	Entrada Servidores Subgerencia de Control	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
18	Sala de Juntas de SE's y LT's.	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
19	Pasillo de SE's y LT's.	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
20	Pasillo a un costado de la entrada al Depto. de Control de Gestión	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
21	Archivo General Gerencia	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
22	Sala de Juntas de la Gerencia	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
23	Sala de espera de la Gerencia	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
24	Pasillo Departamento de Control de Gestión	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
25	Pasillo Baños Área Administrativa	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
26	Pasillo Oficina informática	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
27	Pasillo Departamento de Gestión Financiera	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
28	Pasillo Oficina de adquisición	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
29	Oficina contabilidad	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
30	Pasillo Sala de juntas adquisiciones	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
31	Pasillo Salida de Emergencia Administración	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
32	Sala de Juntas Administración	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
33	Caseta entrada principal personal	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
34	Subestación de la Gerencia	30 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
35	Estacionamiento Vehículos Oficiales	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
36	Estacionamiento Vehículos Oficiales	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
37	Laboratorio de Metrología, pasillo almacén	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
38	Laboratorio de metrología, bodega	2.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
39	Laboratorio de Metrología, pasillo Tiempo y Frecuencia	2.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
40	Entrada principal Edificio técnico administrativo planta baja	2.5 kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
41	Pasillo contabilidad -Edificio técnico administrativo planta baja	2.5 kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
42	Pasillo archivo cont.-Edificio técnico administrativo planta baja	2.5 kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
43	Edificio técnico administrativo planta alta escaleras	2.5 kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
44	Pasillo capacitación-Edificio técnico administrativo planta alta	2.5 kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
45	Pasillo aulas-Edificio técnico administrativo planta alta	2.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
46	COREFO Planta baja, sala de servidores 1	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
47	COREFO Planta baja, sala de servidores 2	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
48	COREFO Planta baja, vestíbulo	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
49	Planta de emergencia COREFO 1	4.5 kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
50	Planta de emergencia COREFO 2	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
51	COREFO Planta alta, Sala de operación	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11					
52	COREFO Planta alta, pasillo distribuidor	4.5 Kg	P.Q.S	Abr-10	Abr-11					
53	COREFO Planta alta, sala de juntas	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11					

5.5. Brigadas de Emergencias

5.5.1. Funciones

- Corresponde a los integrantes de la unidad interna de protección civil, llevar a cabo las siguientes funciones:
- Integrar y formalizar la unidad interna de protección civil en cada uno de los inmuebles ocupados por la dependencia y las delegaciones al interior del estado.
- Integrar las brigadas internas de protección civil.
- Diseñar y promover la impartición de cursos de capacitación a los integrantes de las brigadas internas de protección civil.
- Elaborar el diagnóstico de riesgo a los que está expuesta la zona donde se ubica el inmueble.
- Elaborar e implementar medidas de prevención para cada tipo de calamidad, de acuerdo al riesgo potencial al que está expuesto el inmueble.
- Definir áreas o zonas de seguridad interna y externa.
- Realizar simulacros en el inmueble, de acuerdo a los planes de emergencias y procedimientos metodológicos previamente elaborados para cada desastre.
- Elaborar y distribuir material de difusión y concientización para el personal que labora en la dependencia.
- Evaluar el avance y la eficacia del programa interno de protección civil.
- Elaborar directorios e inventarios para el inmueble de la dependencia.
- Programar y realizar ejercicios y simulacros.
- Establecer mecanismos de coordinación con las instituciones responsables de la detección, monitoreo y pronóstico de los diferentes agentes perturbadores.
- Establecer acciones permanentes de mantenimiento de las diferentes instalaciones del inmueble.
- Determinar el equipo de seguridad que debe ser instalado en el inmueble.

- Promover la colocación de señalamientos, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la norma nmx-s017-1996-scfi.
- Aplicar las normas de seguridad que permitan reducir al mínimo la incidencia de riesgos del personal y los bienes del inmueble en general.
- Elaborar un plan de reconstrucción inicial, para restablecer las condiciones normales de operación del inmueble.
- Informar a la subsecretaría de protección civil de los avances de la implementación de los programas internos de protección civil (cursos, simulacros, señalización, integración de brigadas, inmuebles, etc.)

5.5.2. Esquema Organizacional

Para que la unidad interna de protección civil logre los objetivos y desempeñe las funciones antes descritas, contará con la estructura organizacional descrita en la Figura 5.7.

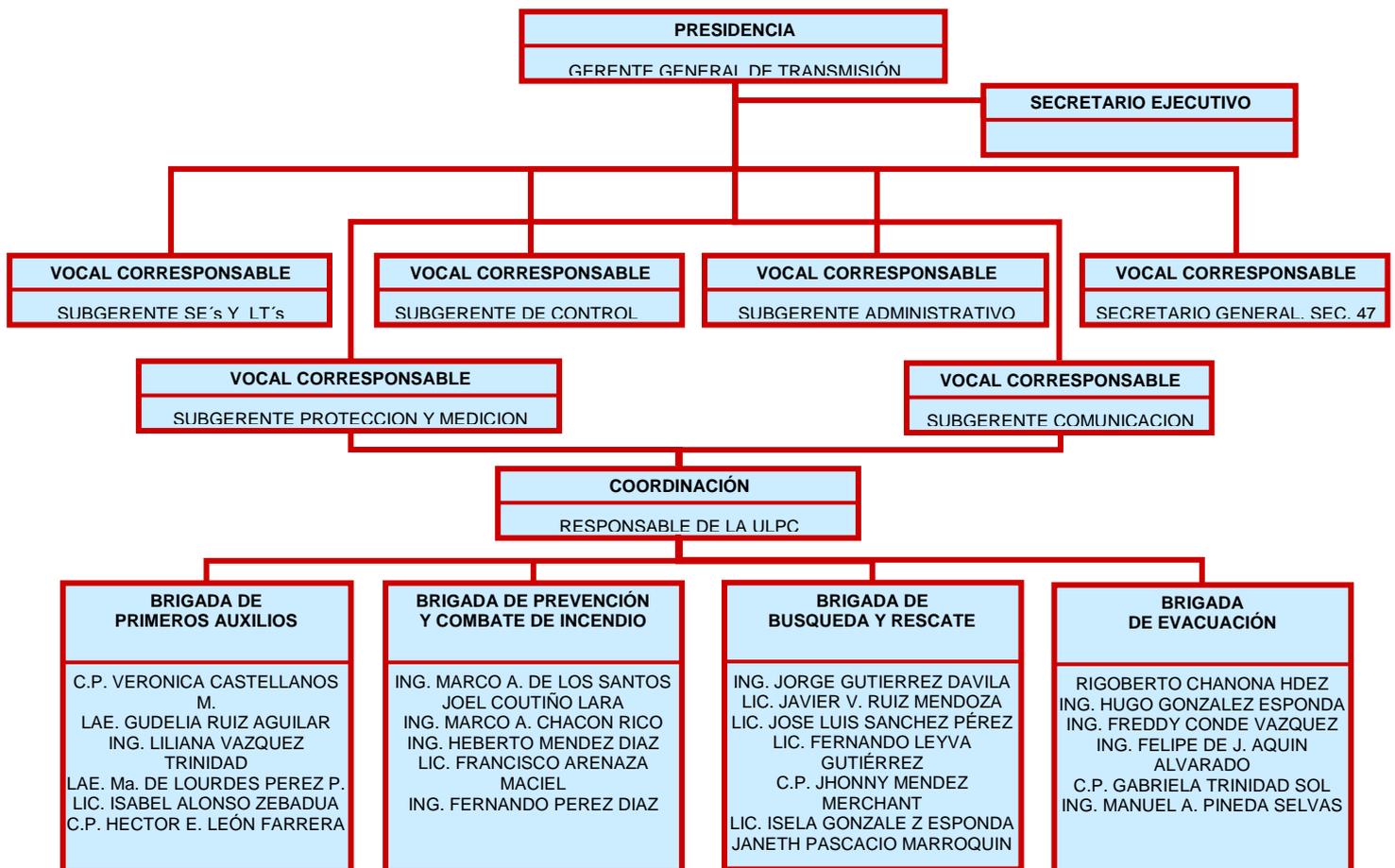


Figura 5.7. Esquema Organizacional de las Brigadas de Emergencia

CAPÍTULO 6

RESULTADOS

6.1. Estudio de Grado de Riesgo

DETERMINACION DEL GRADO DE RIESGO

Concepto	Grado de Riesgo				
	Bajo		Medio	Alto	
ALTURA DE LA EDIFICACION, EN METROS	Hasta 25	X	No Aplica	Mayor a 25	
NUMERO TOTAL DE PERSONAS QUE OCUPAN EL LOCAL, INCLUYENDO TRABAJADORES Y VISITANTES	Menos de 15		Entre 15	Mayor a 15	X
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN METROS CUADRADOS	Menor de 300		Entre 300 y 3000	Mayor de 3000	X
INVENTARIO DE GASES INFLAMABLES, EN LITROS (EN FASE LIQUIDA)	Menor de 500	X	Entre 500 y 3000	Mayor de 3000	
INVENTARIO DE LIQUIDOS INFLAMABLES, EN LITROS	Menor de 250	X	Entre 250 y 1000	Mayor de 1000	
INVENTARIO DE LIQUIDOS CONBUSTIBLE EN LITROS	Menor de 500	X	Entre 500 y 2000	Mayor de 2000	
INVENTARIO DE SÓLIDOS COMBUSTIBLES, EN KILOGRAMOS	Mayor de 1000	X	Entre 1000 y 5000	Mayor de 5000	
INVENTARIO DE MATERIALES PIROFORICOS Y EXPLOSIVOS	No tiene	X	No aplica	Cualquier cantidad	

*NOTA: La clasificación que se obtenga del estudio, será determinado por el grado de riesgo más frecuente.

El estudio nos arroja un porcentaje mayor al grado de riesgo bajo, se concluye entonces que el nivel de riesgo representativo de la Gerencia Regional de Transmisión Sureste es de grado bajo y se debe realizaran las medidas preventivas.

Según la *NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo, apartado 5.7*, establece que en caso de tener grado de riesgo bajo, basta con establecer por escrito y cumplir una relación de medidas preventivas de protección y combate de incendios, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 8 *Relación de Medidas de Prevención, Protección y Combate de Incendios*

Vo.Bo.
ING. FERNANDO PÉREZ DÍAZ
 PROF. SEGURIDAD E HIGIENE

ELABORÓ
EDUARDO-CHANDOMI CASTELLANOS

Vo.Bo.
ING. MANUEL CASTILLO VAZQUEZ
 JEFE DE OFICINA

6.2. Programa de Revisión Mensual al Sistema de Detectores de Humo y Calor y Estaciones Manuales

PROGRAMA DE REVISION MENSUAL AL SISTEMA DE DETECTORES DE HUMO Y CALOR Y ESTACIONES MANUALES

DEI 20 DE DICIEMBRE DEL 2010 A 20 DE ENERO DEL 2011

DIRECCIÓN DEL MÓDULO	EDIFICIO	DISPOSITIVO INSTALADO AL MÓDULO	ÁREA DE INSTALACIÓN	ETIQUETA	CONDICIONES	
					BUENO	MALO
1	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	DESARROLLO SOCIAL	EDI.A DSOCIAL	X	
2	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ADQUISICIÓN	EDI.A ADQ	X	
3	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	OBRA PUBLICA	EDI.A OPUB	X	
4	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	OBRA PUBLICA	EDI.A OPUB2	X	
5	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SUBGERENTE ADMINISTRATIVO	EDI.A. SUBADMON	X	
6	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE JUNTAS ADMINISTRACION	EDI.A SJUNT.ADMON	X	
7	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PUERTA DE SALA DE JUNTAS ADQ.	EDI.A SJUNT.ADQ	X	
8	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ALMACEN ADMINISTRACION	EDI.A ALM	X	
9	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	OBRA PUBLICA	EDI.A OPUB3	X	
10	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ADQUISICIÓN	EDI.A ADQ2	X	
11	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CONTABILIDAD	EDI.A CONTA	X	
12	A	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ADQUISICIÓN	EDI.A ADQ3	X	
13	A	ESTACIÓN MANUAL	SALIDA	EDI.A SALIDA	X	
14	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SERVICIOS GENERALES	EDI.B. SERV.GEN	X	
15	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASLLO ENTRADA	EDI.B PASE	X	
16	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ALMACEN	EDI.B ALM	X	
17	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ARCHIVO SE's y LT's	EDI.B ARCHSL	X	
18	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	INFROMATICA PROTECCIONES	EDI.B INF.PROT	X	
19	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PROTECCIONES	EDI. B PROT	X	
20	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ANALISIS DE REDES	EDI. B ANA.RED	X	
21	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SUBGERENCIA PROTEC. Y MED.	EDI.B SUBG.PM	X	
22	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE JUNTAS PROTEC. Y MED.	EDI. B SJUNT.PM	X	
23	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CENTRO DE CARGA(PANEL MS-9200).	EDI. B CEN.CARG	X	
24	B	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO SALIDA	EDI.B PASS	X	
25	B	ESTACIÓN MANUAL	ENTRADA	EDI.B ENTRADA	X	
26	B	ESTACIÓN MANUAL	SALIDA	EDI.B SALIDA	X	
27	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	GERENTE	EDI.C GEREN	X	
28	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ARCHIVO	EDI.C ARCH	X	
29	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE JUNTAS GERENCIA	EDI.C SJUNTG	X	
30	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO SECRETARIA	EDI.C PASSEC	X	
31	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CALIDAD	EDI.C CALIDAD	X	
32	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CONTROL DE GESTION	EDI.C CTRL.GEST.	X	
33	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	JURIDICO	EDI.C JURID	X	
34	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CONTROL DE GESTION	EDI.C CTRL.GEST.2	X	
35	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	JURIDICO	EDI.C JURID2	X	
36	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO GESTION FINANCIERA	EDI.C PASGFIN	X	
37	C	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CAJA	EDI. C CAJA	X	
38	C	ESTACIÓN MANUAL	PASILLO ENTRADA G. FINANCIERA	EDI.C GFIN	X	
39	C	ESTACIÓN MANUAL	CAJA	EDI.C CAJA	X	
40	C	ESTACIÓN MANUAL	ENTRADA	EDI.C ENTRADA	X	
41	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SUGERENCIA SE's y LT's	EDI.D SUBG.SYL	X	
42	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE JUNTAS SE's y LT's	EDI.D SJUNT.SYL	X	
43	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SE's y LT's INFORMATICA	EDI.D SYL.INF	X	

44	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	CIVILES	EDI.D CIVILES	X
45	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SE's y LT's	EDI.D SYL	X
46	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	LINEAS DE TRANSMICION	EDI.D LIN.TRANS	X
47	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	LABORATORIO DE INFORMATICA	EDI.D LAB.INF	X
48	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO SECRETARIA	EDI.D PASSEC	X
49	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO INFORMATICA	EDI.D PASINF	X
50	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ARCHIVO CTROL. E INF.	EDI.D ARCH.CEI	X
51	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SUBGERENCIA CONTROL E INF.	EDI.D SUBGCEI	X
52	D	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	AREA DE SERVIDORES	EDI.D ASERV	X
53	D	ESTACIÓN MANUAL	PASILLO	EDI.D PASILLO	X
54	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SUGERENCIA COMUNICACIONES	EDI.E SUBGC	X
55	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ONDAS PORTADORAS Y CONECTIVIDAD	EDI.E OPORYC	X
56	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	REDES CONMUTADAS	EDI.E RCONM	X
57	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE JUNTAS COMUN.	EDI.E SJUNT.C	X
58	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	MICROONDAS	EDI.E MIC	X
59	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SECRETARIA	EDI.E SEC	X
60	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	PASILLO.	EDI.E PAS	X
61	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	JURIDICO	EDI.E JURID	X
62	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE EQUIPO DE COMUN.	EDI.E SEC	X
63	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	SALA DE EQUIPO DE COMUN.	EDI.E SEC2	X
64	E	DETECTOR DE HUMO Y CALOR	ALMACEN	EDI.E ALM	X
65	E	ESTACIÓN MANUAL	SALIDA	EDI.E SALIDA	X

NOTA: LA ETIQUETA SE REFIERE AL NOMBRE QUE APARECE EN EL DISPLAY DEL PANEL DE CONTROL MS 9200 PARA IDENTIFICAR EL ÁREA DONDE SE INSTALARON DETECTORES Y ESTACIONES MANUALES, APARECERÁ CADA VEZ QUE SE ACTIVE UN DETECTOR O UNA ESTACIÓ MANUAL, O EN SU DEFECTO CUANDO UN MÓDULO DE MONITOREO O CONTROL PRESENTE UN PROBLEMA.

EN CASO EXISTIR AVERÍA, DETERIORO O DESPERFECTO DE ALGÚN DETECTOR DE HUMO Y CALOR, SE ENVIARA A MANTENIMIENTO O EN CASO DE SER NECESARIO SE PROCEDERÁ A L REPLAZO DEL MISMO.

ELABORÓ

EDUARDO CHANDOMI CASTELLANOS

Vb. Bo.

ING. FERNANDO PÉREZ DÍAZ
PROF. SEGURIDAD E HIGIENE

Vb. Bo.

ING. MANUEL CASTILLO VAZQUEZ
JEFE DE OFICINA

6.3. Programa de Revisión Mensual al Sistema de Hidrante de la GRTSE

PROGRAMA DE REVISION MENSUAL AL SISTEMA DE HIDRANTE DE LA GRTSE DE 20 DICIEMBRE DEL 2010 A 20 ENERO DEL 2011

DESCRIPCION	SISTEMA DE HIDRANTE 1: UBICADO EN LA ENTRADA DEL EDIFICIO TECNICO ADMINISTRATIVO				SISTEMA DE HIDRANTE 2: UBICADO EN LA PARTE POSTERIOR DEL EDIFICIO ANEXO ADMINISTRATIVO			
	CANTIDAD	CONDICIONES		OBSERVACIONES	CANTIDAD	CONDICIONES		OBSERVACIONES
		BUENO	MALO			BUENO	MALO	
BOMBA ELECTRICA	1	X			1	X		
BOMBA AUTOCEBANTE	1	X			1	X		
INTERRUPTOR	1	X			1	X		
TUBERIA		X				X		
GABINETE P/MANGERA	8	X			6		X	PRESENTAN SUCIEDAD
VIDRIO DE L GABINETE	8		X	NO CUENTAN CON LA LEYENDA ROMPASE EN CASO DE INCENDIO	6		X	NO CUENTAN CON LA LEYENDA ROMPASE EN CASO DE INCENDIO, EL VIDRIO DEL GABINETE QUE ESTA SITUADO EN EL EDIFICIO TECNICO ADMINISTRATIVO SE ENCUENTRA FUERA DE SU LUGAR
MANGERA 20 m.	4	X			3	X		
EXTENSION DE MANGERA 15 m.	4	X			3	X		
BOCAS DE AGUA	8	X			6	X		
VALVULAS DE ENTRADA	4	X			3	X		
TANQUE CONTENEDOR DE AGUA	1	X			1	X		
MANOMETRO	4	X			3	X		
AGUA		X				X		

*NOTA: La Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo, capítulo 7 inciso g, especifica un monitoreo mensual para garantizar su funcionamiento y operación

Vó.Bo

ING. FERNANDO PÉREZ DÍAZ
 PROF. SEGURIDAD E HIGIENE

ELABORO

EDUARDO CHANDOMI CASTELLANOS

Vó.Bo

ING. MANUEL CASTILLO VAZQUEZ
 JEFE DE OFICINA

6.4. Programa de Revisión Mensual a los Extintores

PROGRAMA DE REVICION MENSUAL A LOS EXTINTORES DE LAS OFICINAS SEDE DE LA GRTSE DE 20 DICIEMBRE DEL 2010 A 20 ENERO DEL 2011

No.	HUBICACIÓN DE LOS EXTINTORES	CAPACIDAD	TIPO	REVICION SEMESTRAL 2011					
						1er SEMESTRE		2do SEMESTRE	
				CARGA	RECARGA	DESCARGA		DESCARGA	
				SI	NO	SI	NO		
1	Caseta de entrada de los vehículos oficiales	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
2	Entrada principal de la Subgerencia de Protecciones	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
3	Pasillo de la Subgerencia de Protecciones, Depto. protecciones	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
4	Pasillo de la Subgerencia de Protecciones, Archivo SE's y LT's.	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
5	Pasillo frente a Servicios Generales, Servicio Sanitario Hombres	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
6	Pasillo de SE's y LT's, Oficina civiles	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
7	Pasillo de SE's y LT's, Departamento subestaciones	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
8	Pasillo de SE's y LT's, Departamento lienas de transmicion	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
9	Pasillo de la Subgerencia de Comunicaciones, Serv. Sanitario H.	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
10	Pasillo de la Subgerencia de Comunicaciones, oficina juridica	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
11	Laboratorio Equipo de Comunicaciones	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
12	Entrada a la Oficina Civil	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
13	Entrada principal de la Subgerencia de Comunicaciones	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
14	Sala de espera de la Subgerencia de Comunicaciones	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
15	Pasillo de la Subgerencia de Control, Subgerencia control e inf.	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
16	Pasillo de la Subgerencia de Control, Depto. Control	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
17	Entrada Servidores Subgerencia de Control	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
18	Sala de Juntas de SE's y LT's.	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
19	Pasillo de SE's y LT's.	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
20	Pasillo a un costado de la entrada al Depto. de Control de Gestión	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
21	Archivo General Gerencia	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
22	Sala de Juntas de la Gerencia	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
23	Sala de espera de la Gerencia	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
24	Pasillo Departamento de Control de Gestión	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
25	Pasillo Baños Área Administrativa	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
26	Pasillo Oficina informatica	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
27	Pasillo Departamento de Gestión Financiera	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
28	Pasillo Oficina de adquisición	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
29	Oficina contabilidad	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
30	Pasillo Sala de juntas adquisiciones	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
31	Pasillo Salida de Emergencia Administración	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
32	Sala de Juntas Administración	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
33	Caseta entrada principal personal	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
34	Subestación de la Gerencia	30 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
35	Estacionamiento Vehículos Oficiales	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
36	Estacionamiento Vehículos Oficiales	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
37	Laboratorio de Metrología, pasillo almacén	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
38	Laboratorio de metrología, bodega	2.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
39	Laboratorio de Metrología, pasillo Tiempo y Frecuencia	2.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
40	Entrada principal Edificio tecnico administrativo planta baja	2.5 kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
41	Pasillo contabilidad -Edificio tecnico administrativo planta baja	2.5 kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
42	Pasillo archivo cont.-Edificio tecnico administrativo planta baja	2.5 kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
43	Edificio tecnico administrativo planta alta escaleras	2.5 kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
44	Pasillo capacitación-Edificio tecnico administrativo planta alta	2.5 kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
45	Pasillo aulas-Edificio tecnico admnistrativo planta alta	2.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
46	Corefo Planta baja, sala de servidores 1	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
47	Corefo Planta baja, sala de servidores 2	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
48	Corefo Planta baja, vestibulo	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
49	Planta de emergencia Corefo 1	4.5 kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
50	Planta de emergencia Corefo 2	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
51	Corefo Planta alta, Sala de operación	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X
52	Corefo Planta alta, pasillo distribuidor	4.5 Kg	P.Q.S.	Abr-10	Abr-11		X		X
53	Corefo Planta alta, sala de juntas	4.5 Kg	CO2	Abr-10	Abr-11		X		X

Vo. Bp.
ING. FERNANDO PÉREZ DÍAZ
 PROF. SEGURIDAD E HIGIENE

ELABORADO
EDUARDO CHANDOMI CASTELLANOS

Vo. Bp.
ING. MANUEL CASTILLO VAZQUEZ
 JEFE DE OFICINA

6.5. Difusión y Capacitación

El estudio de riesgo nos arroja un porcentaje mayor al grado de riesgo bajo, se concluye entonces que el nivel de riesgo representativo de la Gerencia Regional de Transmisión Sureste es de grado bajo y se debe realizar las medidas preventivas.

Según la NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo, apartado 5.7, establece que en caso de tener grado de riesgo bajo, basta con establecer por escrito y cumplir una relación de medidas preventivas de protección y combate de incendios, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 8 Relación de Medidas de Prevención, Protección y Combate de Incendios

Mediante la enseñanza de los procedimientos de operación de los sistemas contra incendio, el trabajador tendrá las bases para enfrentar un caso de incendio

Se capacito al personal de la GRTSE en Octubre “Mes de la Calidad”, se dio a conocer el programa específico de seguridad para la prevención, protección y combate de incendios así como la asignación de los cargos de cada brigadista y se les proporciono de chalecos personalizados.

El objetivo planteado al inicio del proyecto se logró en un 50% debido a que se establecieron fechas para la difusión y capacitación para el mes de febrero del 2011.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusión

Este proyecto se realizó debido a la gran importancia de los sistemas de protección y combate de incendio, ya que estamos expuestos a accidentes en cualquier momento, y sin ser esperado puede presentarse un incendio, si no se cuenta con las herramientas y equipo para la protección y combate, se pueden presentar pérdidas, no solo materiales sino lo más importante y la parte esencial de toda empresa que es la vida humana.

Es de suma importancia para el mejoramiento de la seguridad de la empresa informar y capacitar a los trabajadores sobre el correcto uso de los diferentes sistemas de combate contra incendio, entre más información se le pueda proporcionar a los empleados mayor será la capacidad actuar y combatir la ignición.

Con los datos obtenidos de las inspecciones, se tendrá un control de los sistemas de combate de incendio, ayudara a identificar de manera rápida y precisa las imperfecciones o problemas, antes de que se suscite un incendio, además aumentar la seguridad dentro de las instalaciones de la GRTSE. Esto ayudará a la disminución de gastos de mantenimiento, además de prevenir posibles fallas en el desarrollo de los procesos de operación durante un incendio, evitando un desastre mayor.

7.2. Recomendaciones

- Para obtener un mejor resultado se recomienda:
- Efectuar simulacros por lo menos una vez al año
- Difundir de manera clara y detallada las indicaciones y procedimientos descritos en este proyecto a todo el personal de la GRTSE.
- Capacitar al personal de intendencia y vigilancia
- Seguir las indicaciones con estricto apego al programa específico, procurar no omitir ninguno de los pasos

ANEXO A

ANEXO B

ANEXO C

ANEXO D

BIBLIOGRAFIA

Aviles Villanueva, Cuauhtémoc Alejandro (2005). Elaboración del Manual de Funciones para la Operación de Brigadas de Contingencia, en la Subgerencia Regional Hidroeléctrica Grijalva. Chiapas, México. Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Cortez Díaz, José María (2007). Seguridad e Higiene del Trabajo, Técnicas de prevención de Riesgos Laborales. 9ª Edición. Madrid España. Editorial TÉBAR, S.L.

Hernández Gálvez, Luis Ángel (2007). Elaboración del Manual de Procedimientos para el Sistema Integral de Control Contra Incendios de PEMEX Refinación Terminal de Almacenamientos y Distribución, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Chiapas, México. Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

López Gutiérrez, Francisco (1970). Estudio de protección Contra Incendio en Una Planta Terminal de Recibo y Distribución Gas L.P. México DF. Instituto Politécnico Nacional.

Neyra Rodríguez, José Antonio (2008). Instalación de Protección Contra Incendio. Madrid, España. Fundación CONFEMETAL.

Quintela Cortes, Jesús Manuel (2008). Instalaciones Contra Incendio. Barcelona, España. Editorial UOC.

Otras consultas:

PEMEX Dirección Corporativa de Administración, Subdirección de Servicios de Salud. Instructivo Para el Uso de Extintor. México. Disponible en: <http://www.serviciosmedicos.pemex.com/salud/incendios/instructivo.htm>. 10 de diciembre del 2010.

Ramírez Pérez, David. Manual Para Casos de Emergencia, Incendio. México: Tecnológico de Monterrey. Disponible en: <http://www.cem.itesm.mx/dpf/proteccioncivil/incendio/index.html>. 2 de Diciembre del 2010.