

41121
12



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

CAMPUS ARAGÓN

**EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONDICIONES DE
SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE LA E. N. E. P.
ARAGÓN ANTE LA PRESENCIA DE UN FENÓMENO
DESTRUCTIVO.**

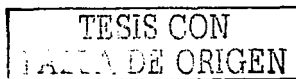
**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

PRESENTA

EDGARD GONZÁLEZ MONZALVO

ASESORADA POR

I. Q. SERGIO ALFONSO MARTÍNEZ GONZÁLEZ



ESTADO DE MÉXICO

MARZO, 2003



A



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PAGINACION DISCONTINUA





SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES ARAGÓN - UNAM**

**JEFATURA DE CARRERA
DE INGENIERÍA CIVIL**

OFICIO No. ENAR/JCIC/062/2003

ASUNTO: Sinodo.

LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS
SECRETARIO ACADÉMICO
P R E S E N T E

Por medio del presente me permito relacionar los nombres de los profesores que sugiero integren el Sinodo del Examen Profesional del C. **EDGARD GONZÁLEZ MONZALVO**, con número de cuenta: 09757137-5, con el tema de tesis: " **EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE LA E.N.E.P. ARAGÓN ANTE LA PRESENCIA DE UN FENÓMENO DESTRUCTIVO** ".

PRESIDENTE:	M. en I. CLAUDIO CARL MERRIFIELD CASTRO
VOCAL:	ING. PASCUAL GARCÍA CUEVAS
SECRETARIO:	ING. JOSÉ MARIO ÁVALOS HERNÁNDEZ
SUPLENTE:	ING. MARTÍN ORTIZ LEÓN
SUPLENTE:	I. Q. SERGIO ALFONSO MARTÍNEZ GONZÁLEZ

Quiero subrayar que el director de tesis es el I.Q. Sergio Alfonso Martínez González, el cual está incluido en base a lo que reza el Reglamento de Exámenes Profesionales de esta Escuela.

A T E N T A M E N T E
" **POR MI RAZA HABLARÉ** " **San Juan de Aragón, Estado de México, 16 de Mayo del 2003**

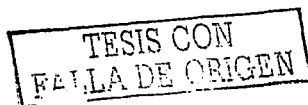
EL JEFE DE CARRERA

ING. MARTÍN ORTIZ LEÓN



c.c.p. Lic. Ma. Teresa Luna Sánchez - Jefa del Departamento de Servicios Escolares.
Ing. Karla Ivonne Gutiérrez Vazquez - Secretaria Técnica de Ingeniería Civil.
I. Q. Sergio Alfonso Martínez González - Director de Tesis
Comité de Tesis
Interesado.

MAH: opx



A QUIENES HICIERON POSIBLE ESTE TRABAJO...

A la Universidad Nacional Autónoma de México:

Le agradezco infinitamente la oportunidad que me brindó para formar parte de su conjunto y por aportarme los Principios y Conocimientos que la distinguen como una Institución que ha trascendido a lo largo de los años y la han hecho Nuestra Máxima Casa de Estudios; los cuales, como Universitario, defenderé y aplicaré con orgullo en beneficio de la Sociedad y mi País.

A la ENEP Aragón:

Será siempre parte de mis recuerdos por ser mi hogar durante 5 años de estudios, estoy agradecido y en deuda por permitirme esa estancia y alcanzar un Título Profesional con el Saber que se imparte en sus Aulas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A mis Profesores de Carrera:

Gracias por ser Guía, por compartir su tiempo y especialmente por transmitir a mis Compañeros y a mí, sus vivencias y conocimientos adquiridos a lo largo de su Vida Profesional y Académica, inculcando siempre responsabilidad, aprecio y cariño por esta hermosa carrera: la Ingeniería Civil.

A mi Asesor de Tesis:

Gracias por la paciencia y el tiempo utilizado para la dirección de este trabajo y llevarlo a buen término.
Agradezco en especial, la oportunidad, el apoyo y la confianza depositada en mi persona para desarrollar actividades relacionadas a este tema.

A mis Sinodales:

Les agradezco la atención y las observaciones hechas a este escrito para mejorarlo y poder así evaluar mis conocimientos en el Examen Profesional respectivo.

A mis Abuelos, José Monzalvo y Angela Castañeda:

Serán siempre parte de mi vida por enseñarme desde pequeño valores morales, espirituales y aptitudes que me han permitido desarrollarme en este mundo, una de esas enseñanzas es la autoconfianza y la determinación de alcanzar las metas que quiera alcanzar.

Abuelo, en especial a ti te dedico este trabajo y todos los esfuerzos que en el he depositado por que siempre me apoyaste de todas las formas posibles para seguir en este camino y sé que siempre quisiste verme llegar a este punto en mi vida. Gracias por tu amor, tu comprensión, tu confianza y por dedicarme **siempre** una parte de tu vida al darme tu tiempo y consejos que aplico en mi vida diaria.

A mi Novia, Leticia:

Amor, gracias por alentarme a terminar este trabajo, por estar siempre a mi lado no importando las circunstancias y por ser un un apoyo enorme en los momentos en que he estado afligido. Te amo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A mis Padres y Hermanos:

Gracias.

PROLOGO

La seguridad como concepto toma muchas formas en el pensamiento de las personas, se supone como una responsabilidad estricta de autoridades el brindarla y apoyar a la población en caso de algún delito o percance grave; se cree limitada solo al tránsito en la calle o en la estancia de una fábrica o centro de trabajo.

La seguridad implica certeza y confianza para afrontar inconvenientes o en casos más graves un desastre, provocado por la naturaleza o por acciones humanas. La seguridad se extiende a todos los ámbitos de la vida humana, desde la estancia en el hogar, en el trabajo, en las zonas de recreo y para el caso de este trabajo, en un centro educativo como la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón.

La naturaleza en su constante cambio genera sucesos que resultan trágicos para la población humana; el Valle de México se ha conformado por esos cambios pues esta rodeado de volcanes aun activos como el Popocatepetl, lo blando de su suelo como residuo de un lago extinto ofrece inestabilidad para las edificaciones actuales y al mismo tiempo busca recargarse del agua que una vez tuvo pero al no almacenarla como antes inunda el centro urbano.

Las actividades humanas como el crecimiento desmedido de la Ciudad de México generan el desplazamiento de población hacia la periferia de ella, la cual necesita trabajo para satisfacer sus necesidades y al no encontrarlo, algunos sectores se dedican a la delincuencia y demás delitos.

Lo anterior amenaza a la ENEP Aragón en su exterior cuando sus ocupantes acuden o salen de ella aunque también estos riesgos se extienden al interior de sus instalaciones uniéndose a los ofrecidos por la misma institución.

La institución por sus dimensiones y actividades desempeñadas ofrece un nivel de riesgo que en ocasiones, por el ajetreo de las clases o por desempeñar las labores cotidianas se cree imposible que "pase algo" o simplemente no se piensa en ello.

La escuela al estar ubicada en esta porción del Valle, se expone a los efectos adversos de un sismo, al hundimiento de sus edificios debido al terreno tan blando o la caída de cenizas de volcán; en periodo de lluvias se ve levemente anegada por el agua que tarda en desalojarse por le drenaje.

Ofrece riesgos de incendio por la cantidad de equipos eléctricos o sustancias peligrosas que se alojan en algunos edificios y se anexa el desconocimiento de los usuarios respecto a "que hacer".

Una razón por la que se elaboró este trabajo es la de ofrecer al lector de este (fuese alumno, trabajador o académico o que por una razón u otra se encuentre en la ENEP Aragón) una visión de los peligros que existen o están latentes en la institución, no con el objeto de alarmar si no generar la chispa de "que pasaría si...".

Como se dijo al principio, la seguridad es certeza y confianza, principalmente en uno mismo como persona al tener conciencia de lo vulnerable que es la vida humana y por tanto, se deben buscar los medios para garantizar la protección propia y transmitir la idea al resto de las personas. Junto con esto, la UNAM y la ENEP Aragón deben transmitir los conocimientos y procedimientos adecuados a su población para coordinar mejor sus acciones en caso de desastre y lograr la salvaguarda tanto de bienes y personas.

Esta investigación ofrece los riesgos identificados y las formas de mitigarlos según lo establecido a los procedimientos existentes en la legislación encargada de la protección civil y la seguridad, esperando sean de utilidad a quien los lea y los promueva con quien lo rodea.

INDICE

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

Introducción.	1
I.- Objetivos.	18
1.1.- <i>Objetivos Generales.</i>	18
1.2.- <i>Objetivos Particulares.</i>	18
II.- Marco de referencia.	19
2.1.- <i>Generalidades.</i>	19
2.2.- <i>Legislación vigente.</i>	20
2.3.- <i>Legislación universitaria referente a protección civil.</i>	26
III.- Desarrollo.	34
3.1.- <i>Estado general de las instalaciones.</i>	36
3.2.- <i>Identificación de riesgos según Protección Civil.</i>	38
3.3.- <i>Señalamientos de seguridad.</i>	38
3.4.- <i>Condiciones de los equipos contra incendio.</i>	39
3.5.- <i>Condiciones de operación de maquinaria y equipo de trabajo.</i>	40
3.6.- <i>Condiciones de manejo de sustancias peligrosas.</i>	40
3.7.- <i>Uso de equipo de protección personal.</i>	40
3.8.- <i>Descripción de la ENEP Aragón.</i>	42
3.9.- <i>Estadísticas y datos físicos.</i>	45
IV.- Resultados.	53
4.1.- <i>Estado general de las instalaciones.</i>	53
4.1.1.- <i>Descripción de las instalaciones.</i>	53
4.1.2.- <i>Instalaciones hidráulicas y sanitarias.</i>	63
4.1.3.- <i>Instalaciones eléctricas.</i>	67

4.1.4.- Sistemas de comunicación.	68
4.1.5.- Sistemas de seguridad y protección.	68
4.1.6.- Servicios médicos.	69
4.1.7.- Servicios de emergencia.	70
4.1.8.- Señalamientos.	73
4.1.9.- Condiciones estructurales.	74
4.1.10.- Condiciones de operación de maquinaria y equipo de trabajo.	79
4.1.11.- Condiciones de manejo de sustancias peligrosas.	80
4.1.12.- Uso de equipo de protección personal.	84
4.2.- Identificación de riesgos según el SINAPROC.	88
4.2.1.- Riesgos de tipo geológico.	88
4.2.2.- Riesgos de tipo hidrometeorológico.	91
4.2.3.- Riesgos de tipo químico-tecnológico.	92
4.2.4.- Riesgos de tipo ecológico-sanitario.	126
4.2.5.- Riesgos de tipo socio-organizativo.	127
4.3.- Mapas de riesgos.	129
V.- Propuesta de solución.	132
5.1.- Recomendaciones generales.	132
5.1.1.- Instalaciones hidráulicas.	132
5.1.2.- Instalaciones sanitarias.	133
5.1.3.- Instalaciones eléctricas.	133
5.1.4.- Sistemas de comunicación.	136
5.1.5.- Instalaciones de seguridad y protección.	136
5.1.6.- Servicios médicos.	136
5.1.7.- Servicios de emergencia.	136
5.1.8.- Señalamientos.	138

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Campus Aragón
Ingeniería Civil*

5.1.9.- Condiciones estructurales.	146
5.1.10.- Condiciones de operación de maquinaria y equipo de trabajo.	158
5.1.11.- Condiciones de manejo de sustancias peligrosas.	161
5.1.12.- Uso de equipo de protección personal.	187
5.1.13.- Riesgos de tipo geológico.	190
5.1.13.1.- Sismos.	190
5.1.13.2.- Hundimientos.	193
5.1.13.3.- Vulcanismo.	194
5.1.14.- Riesgos de tipo hidrometeorológico.	195
5.1.14.1.- Inundaciones.	195
5.1.14.2.- Frio extremo.	197
5.1.15.- Riesgos de tipo químico-tecnológico.	197
5.1.15.1.- Fugas.	197
5.1.15.2.- Derrames.	199
5.1.15.3.- Incendio y explosión.	200
5.1.16.- Riesgos de tipo ecológico-sanitario.	207
5.1.16.1.- Contaminación ambiental.	207
5.1.16.2.- Epidemias.	208
5.1.16.3.- Plagas y desertificación.	208
5.1.17.- Riesgos de tipo socio-organizativo.	209
5.1.17.1.- Concentraciones masivas.	209
5.1.17.2.- Terrorismo, sabotaje e interrupción de servicios.	209
5.1.17.3.- Secuestro.	213
5.1.17.4.- Robo.	222
5.1.17.5.- Accidentes viales.	226

5.2.- Simulacros.	228
Conclusiones.	234
Anexos.	243
Bibliografía.	346

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCION

Los cambios de fisonomía en nuestro planeta han ocurrido desde su creación. Esta evolución ha sido devastadora en casi todas sus etapas, -manifestándose estos cambios por la actividad volcánica y sísmica, notándose en el fenómeno de deriva continental, el cual ha conformado la actual distribución de los continentes y en el plegamiento de la corteza terrestre formando cordilleras montañosas.

Aunado a ello, otros fenómenos que contribuyen a conformar la fisonomía terrestre son los meteorológicos que, con la lluvia, viento y cambios de temperatura; se erosiona la superficie terrestre, arrastrando partículas y depositándolas en otras zonas, formando nuevo suelo o nuevas capas geológicas. Estos procesos son imparables y continuarán febrilmente así hasta el final de este planeta.

La inteligencia humana también ha ido avanzando, observando el desarrollo de la naturaleza, en principio para protegerse de ella y posteriormente, para aprovechar todos los recursos naturales que ahí se generan.

A lo largo de la historia humana se ha desarrollado la ciencia, conocimientos y formulado teorías con respecto al comportamiento de la naturaleza; a todo este compendio de conocimientos lo denominaremos **Ingeniería Civil**, este concepto lo entenderemos como **conjunto de disciplinas y conocimientos que nos permiten aprovechar convenientemente los recursos naturales y transformar la fisonomía de la naturaleza**, con el objetivo de crear un medio para el desarrollo de la sociedad y con las tendencias actuales de desarrollo, **conservar el equilibrio ecológico**.

Gracias a la Ingeniería Civil se puede aprovechar la naturaleza para beneficio de la sociedad, como ejemplos, están las plantas hidroeléctricas, con las cuales se obtiene energía eléctrica, a partir de la fuerza del agua, o podemos transportarnos a través de montañas, valles o llanuras por medio de carreteras; incluso, crear ambientes para cada necesidad, como los medios urbanos, construyendo grandes edificaciones para el desarrollo de actividades cotidianas.

La condición humana frecuentemente la hace insensible al comportamiento de la naturaleza, refugiándose en la seguridad de las creaciones y considerándola invulnerable ante ella. La naturaleza sigue avanzando en su evolución, tan "natural" para ella, pero en extremo fatal para la especie humana.

Así, desde los primeros pasos de la humanidad hasta la actualidad, se ve involucrada en el paso de la naturaleza, en medio de sismos, actividad volcánica, tormentas, vientos etc. Todos estos acontecimientos han acarreado pérdidas tanto humanas, como de bienes.

Para comprender estos acontecimientos de la naturaleza y los originados por el desarrollo de la humanidad, se ha desarrollado una clasificación y se describe a continuación:

1) Fenómenos Geológicos.¹⁰

Calamidad que tiene como causa las acciones y movimientos violentos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los **sismos** o **terremotos**, las **erupciones volcánicas**, los **tsunamis** o **maremotos** y la **inestabilidad de suelos**, también conocida como **movimientos de tierra**, los que pueden adoptar diferentes formas: **arrastré lento** o **reptación**, **deslizamiento**, **flujo** o **corriente**, **avalancha** o **alud**, **derrumbe** y **hundimiento**. Nuestro país ha sufrido toda esta fenomenología, baste recordar la actividad volcánica del Parícutín (figura 1), el Chichónal (figura 2 a y b) y recientemente la nueva actividad del Popocatepetl (figura 3).



Fig. 1: Erupción del volcán Parícutín en 1943.⁵



Fig. 2(a): Flujos de lodo, el agua de la lluvia se mezcla con la ceniza volcánica de la erupción del Chichónal en 1982.⁵

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fig. 2(b): Los fragmentos finos de las erupciones del Chichón se acumularon sobre las calles y los techos de poblaciones a decenas de kilómetros.⁵

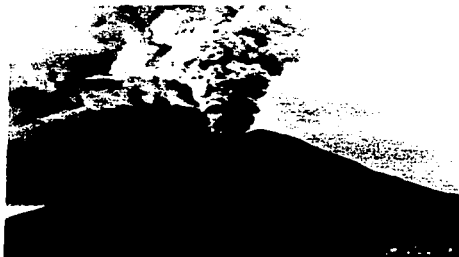


Fig. 3: Grado de actividad del Popocatepetl hace 3 años (19/12/2002).⁷

Los sismos han causado desastres de gran magnitud alrededor del mundo, en nuestro caso, el ultimo que ha afectado enormemente fue el sismo del 19 de Septiembre de 1985 (magnitud: 8.1° Richter) con su replica del día siguiente. Los daños materiales se estimaron en 4,000 millones de dólares y un estimado de perdidas humanas de 10,000 (figura 4 a y b).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fig. 4(a): Grietas provocadas por el sismo del 1985.⁴²



Fig. 4(b): El edificio "Nuevo León" en Tlatelolco después del temblor.⁴²

Todos estos fenómenos se deben a que la República Mexicana se localiza en una región de gran actividad geológica como puede verse en la figura 5.

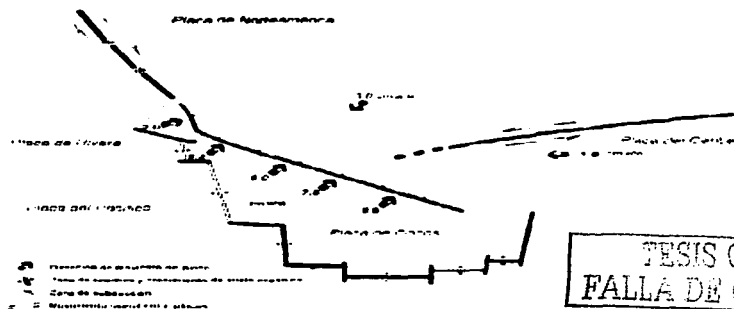


Fig. 5: Placas Tectónicas de México.⁵

Más del 80 % de la sismicidad mundial tiene lugar en el Cinturón Circumpacífico, franja que incluye las costas de Asia y América, principalmente. El territorio nacional, asociado al Cinturón Circumpacífico, se encuentra afectado por la movilidad de cuatro placas tectónicas: la de Norteamérica, Cocos, Rivera y del Pacífico.

En la figura anterior se muestra la configuración de estas placas; las flechas indican las direcciones y velocidades promedio de desplazamiento relativo entre ellas.

La generación de los temblores más importantes en México se debe, básicamente, a dos tipos de movimiento entre placas. A lo largo de la porción costera de Jalisco hasta Chiapas, las placas de Rivera y Cocos penetran por debajo de la norteamericana, ocasionando el fenómeno de subducción.

Por otra parte, entre la placa del Pacífico y la Norteamericana se tiene un desplazamiento lateral cuya traza, a diferencia de la subducción, es visible en la superficie del terreno; esto se verifica en la parte norte de la península de Baja California y a lo largo del Estado de California, en los Estados Unidos.⁴²

A nivel más pequeño tenemos los movimientos de la superficie del terreno natural, tales como la inestabilidad del terreno natural presentándose en zonas montañosas, donde la superficie del mismo presenta diversos grados de inclinación.

El grado de inestabilidad está relacionado con el origen geológico de las masas terreas. El problema de inestabilidad se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, lo que deriva en reacomosados y colapsos del mismo (figura 6).



Fig. 6: Colapso de una ladera localizada en una zona despoblada.⁵

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Los **flujos de lodo** y escombros se pueden identificar como verdaderos ríos de material térreo de diversos tamaños, cuando éste se satura bruscamente ante la presencia del agua de lluvias extraordinarias o bien por la fusión de un glaciar.

En el caso de **hundimientos**, existen 2 tipos:

- **Hundimiento regional**: se manifiesta por el descenso de la superficie de una extensión determinada del terreno natural. Este problema se encuentra asociado con la extracción de agua subterránea (figura 7).



Fig. 7: Hundimiento diferencial y agrietamiento del subsuelo de la ciudad de Aguascalientes, causados por la sobreexplotación de acuíferos.⁵

- **Hundimientos locales**: son causados por el colapso de la superficie del terreno natural en zonas donde existen cavidades subterráneas.

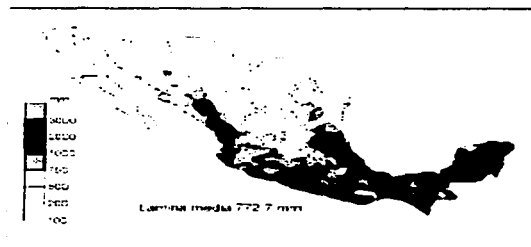
Cuando se presenta un derrumbe de este tipo, normalmente es súbito y devastador. Una de sus características más aparatosas es que se forman verdaderos cráteres o huecos verticales. Normalmente este tipo de problema se presenta cuando existen túneles de minas antiguas, poco profundas, que no están detectadas y localizadas plenamente.

De este tipo de fenómenos, aunque todos son impredecibles, los más letales a la vida humana son los primeramente mencionados, debido a su magnitud, extensión y pueden asociarse otro tipo de calamidades durante el desarrollo del fenómeno.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

II) Fenómenos Hidrometeorológicos.¹⁰

Calamidad que se genera por la acción violenta de los agentes atmosféricos, tales como: **huracanes, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías, ondas cálidas y gélidas.** A continuación (figura 8) se muestra la precipitación media anual en la Republica Mexicana:



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Fig. 8: Zonificación de la precipitación media anual.⁴¹

De este grafico podemos establecer la incidencia de los fenómenos que describiremos a continuación y que de cierta manera son más asociados a la presencia del agua en su forma de precipitación.

El **huracán** es un tipo de **ciclón tropical**, término genérico que se usa para cualquier fenómeno meteorológico que tiene vientos en forma de espiral y que se desplaza sobre la superficie terrestre. Generalmente corresponde a un centro de baja presión atmosférica y de temperatura más alta que la que hay inmediatamente alrededor. Tiene una circulación cerrada alrededor de un punto central. Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo a la velocidad de sus vientos: **depresión tropical** (bajo las 38 MPH o los 65 Km/h), **tormenta tropical** (entre las 38 y las 73 MPH) o **huracán** (sobre las 73 MPH o 110 Km/h).⁴¹

En nuestro país, de lo más representativo tenemos al huracán Paulina en Acapulco (1997, figura 9) y Gilberto (Q. Roo y Tamaulipas 1988).

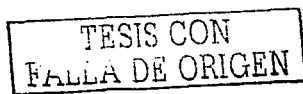




Fig. 9: Efectos del huracán Paulina en Acapulco 1997.⁵

Las **inundaciones** pueden ocurrir por lluvias en la región, por desbordamiento de ríos, ascenso del nivel medio del mar, por la rotura de bordos, diques y presas, o bien, por las descargas de agua de los embalses. Entre los factores importantes que condicionan a las inundaciones están la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, el uso del suelo, ubicación de presas y las elevaciones de los bordos de los ríos.

De lo último acontecido tenemos los derivados de las lluvias intensas en Tijuana (1993 y 1998), en Pijijiapan y Valdivia en Chiapas (1998) y en Topochico en Monterrey (1999), también las inundaciones y deslaves ocurridos en octubre de 1999 en Tabasco, Veracruz, Puebla e Hidalgo, constituyen los ejemplos más recientes que ponen de manifiesto la gravedad de las consecuencias de esta clase de sucesos y sobre todo su incidencia en la porción sur del país (figura 10).



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig. 10: Inundación ocurrida en el Estado de Veracruz, noviembre de 1999.⁵

Otros fenómenos comunes y sobre todo en la porción norte son las **sequías**, aunque considerada como evento hidrometeorológico, dista mucho de tener las características de otros fenómenos de este tipo, como el caso de un huracán, ya que su ocurrencia no se percibe fácilmente, sino hasta que empiezan a ser fuertes los daños. Una sequía puede afectar a grandes extensiones de terreno y durar meses o incluso años (figura 11).

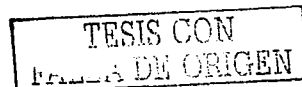


Fig. 11: Efectos de la sequía.⁵

Dentro de los fenómenos hidrometeorológicos que también causan problemas serios son las **tormentas de granizo**, los daños dependen de la cantidad y tamaño de este. Las zonas más afectadas de México por tormentas de granizo son el Altiplano de México y algunas regiones de Chiapas, Guanajuato, Durango y Sonora.

A este tipo de tormentas pueden asociarse **tormentas de nieve** (en épocas de frío), aunque las **nevadas** principalmente ocurren en el norte del país y rara vez se presentan en el sur. En las sierras del estado de Chihuahua, durante la estación invernal suceden en promedio más de seis nevadas al año, y en algunas regiones al norte de Durango y Sonora, las nevadas tienen una frecuencia de tres veces al año.

Sus efectos, al igual que los del granizo son en las ciudades: el desquiciamiento de tránsito, apagones y taponamiento de drenajes; daños a estructuras endeble y derrumbes de techos. Pueden causar decesos en la población que no tiene la protección adecuada contra el frío, especialmente indigentes o personas de bajos recursos económicos.



En las zonas rurales, si el fenómeno es de poca intensidad, no llega a dañar a la agricultura, en cambio si la nevada es fuerte, la afectación puede ser extensa, dependiendo del tipo de cultivo y de la etapa de crecimiento en la que se encuentre (figura 12).



Fig. 12: Nevada en la Sierra La Rumorosa, Baja California N. ⁵

De ocurrencia más frecuente y en época invernal son las heladas. Una **helada** ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas.

Las regiones con mayor incidencia de heladas en México son la Sierra Madre Occidental (en las Sierras Tarahumara, Chih., de Durango y Tepehuanes en Dgo.); además en las partes altas del Sistema Volcánico Transversal, esencialmente en los estados de México, Puebla y Tlaxcala, con más de 100 días al año con heladas. Los daños más frecuentes son a la agricultura y a la porción de población desprotegida y de bajos recursos económicos como en zonas rurales o indigentes.

De este tipo de fenómenos, la mayoría se han vuelto predecibles, primordialmente huracanes y ciclones, gracias a las nuevas metodologías e instrumentos adoptados por la meteorología, ahora se puede determinar la trayectoria de estos y hasta la magnitud de daños esperada.

III) Fenómenos Químico-Tecnológicos. ¹⁰

Calamidad que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas y radiaciones. En este tipo de fenómenos interviene directamente el intelecto humano que ha buscado su desarrollo, obteniendo así herramientas y sustancias para asimilar las materias primas y obtener los satisfactores necesarios para su vida. Se han creado zonas específicas para elaborar estos procesos, zonas industriales, laboratorios y centros de extracción u obtención de materias primas.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Campus Aragón
Ingeniería Civil*

Desde 1950 se ha acelerado el desarrollo industrial y tecnológico de México, lo que acarrea el uso de una amplia variedad de sustancias químicas, necesarias para la elaboración de nuevos productos para uso doméstico, agrícola e industrial; esto genera residuos de diversos tipos, tanto tóxicos como no tóxicos, los cuales se vierten al suelo, agua y aire, ocasionando la consecuente contaminación del ambiente. Las zonas industriales se encuentran distribuidas en toda la extensión del país, aunque existen sitios donde su número es mayor, como sucede con la zona centro (Estado de México, Querétaro, Puebla, Ciudad de México, Guanajuato), zona norte (Baja California Norte, Chihuahua, Nuevo León) y zona sureste (Oaxaca, Veracruz, Tabasco).

Los riesgos que implica una actividad industrial pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- **Riesgos convencionales:** son aquellos ligados a las actividades laborales (por ejemplo: riesgo de caídas desde escaleras, accidentes por descargas eléctricas, riesgos derivados de maquinaria, etc.).
- **Riesgos específicos:** relacionados con la utilización de sustancias particulares y productos químicos, que por su naturaleza, pueden producir daños de corto y largo alcance a las personas, a las cosas y al ambiente.
- **Grandes riesgos potenciales:** ligados a accidentes anómalos, que pueden implicar explosiones o escapes de sustancias peligrosas (venenosas, inflamables, etc.) que llegan a afectar vastas áreas en el interior y exterior de la planta.

Los principales accidentes de esta fenomenología son:

- **Derrame:** es el escape de cualquier sustancia líquida o sólida en partículas o mezcla de ambas, de cualquier recipiente que lo contenga, como tuberías, equipos, tanques, camiones cisterna, carros tanque, furgones, etc. Son comunes los derrames de petróleo en mar o plantas, combustibles y sustancias químicas en carreteras (figura 13).



(a)

(b)



Fig. 13 (a) y (b): Una gran variedad de materiales son transportados por vía terrestre a través de las carreteras, por lo que éstas requieren vigilancia permanente para reducir los riesgos a los que está expuesta la población, la propiedad y el ambiente.⁵

- **Fuga:** se presenta cuando hay un cambio de presión debido a rupturas en el recipiente que contenga el material o en la tubería que lo conduzca. De igual manera podemos referirnos los ejemplos anteriores, ampliándolos al sector industrial y al caso de la fuga de combustible en la red de alcantarillado de la ciudad de Guadalajara desembocando en una explosión.

- **Explosión:** es la liberación de una cantidad considerable de energía en un lapso de tiempo muy corto (pocos segundos), debido a un impacto fuerte o por reacción química de ciertas sustancias. Esto puede suceder por consecuencia de los dos fenómenos anteriores, ya sea por un derrame o una fuga o por lo que los provoque puede suscitarse la explosión (impacto en un recipiente, fuga de sustancias que al entrar en contacto reaccionen violentamente etc.). Del caso más renombrado en México tenemos las explosiones de gas LP de San Juan Ixhuatepec y de Guadalajara (figura 14).



Fig. 14. Explosión en industria química.⁵

- **Incendio:** combustión de materiales que tiende a tomar grandes dimensiones, extendiéndose dentro de las instalaciones donde se gaste o fuera de ellas. Al entrar en esta categoría, se le atribuyen sus causas al hombre por intervención directa o falta de supervisión en los procesos productivos. Son frecuentes a nivel local y tragedias como las descritas en los puntos anteriores denotan la magnitud que pueden cobrar. A nivel ecológico, también intervienen los incendios forestales porque además de afectar al medio ambiente, representan peligro a la sociedad civil cercana a los lugares del incidente.

TESIS CON
PALABRA DE ORIGEN

- **Radiación:** emisión de partículas y rayos por el rompimiento espontáneo de un núcleo atómico. El uso de materiales radiactivos en México está orientado tanto a fines industriales como de investigación y médicos; sólo cuenta con una planta nucleoelectrica.

La central nucleoelectrica de Laguna Verde está localizada sobre la costa del Golfo de México, en el Municipio de Alto Lucero, Estado de Veracruz, a 70 Km. al noroeste de la Ciudad de Veracruz. Hasta el momento no se tiene conocimiento de un accidente de este tipo en nuestro país, a nivel internacional y el más recordado es el de Chernobyl (figura 15).



Fig. 15: Planta de Chernobyl y estadísticas breves.¹⁷

Chernobyl en cifras:¹⁷

- **31** personas murieron con la explosión.
- **15.000** socorristas murieron.
- **50.000** socorristas quedaron inválidos.
- **5** millones de personas se expusieron a la radiación
- **62.000** personas debieron evacuar el lugar.

Estos accidentes son previsibles pero aun existen puntos vulnerables en los lugares donde se llevan a cabo los procesos de producción, más aun por la proximidad de centros urbanos a estos centros, lo que multiplica el nivel de riesgo para la sociedad.

IV) Fenómenos Sanitario-Ecológicos.¹⁰

Son calamidades que se generan por la acción patógena de agentes biológicos que atacan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

De orden sanitario, es estricta la presencia de plagas y epidemias, entendiéndose:

- **Epidemia:** este hecho se da cuando una enfermedad adquiere durante cierto lapso una incidencia claramente superior a sus valores normales; esto se relaciona esencialmente con las enfermedades de tipo infeccioso y con la aparición de condiciones particularmente favorables a la transmisión de las mismas, sean estas condiciones de tipo ambiental o social (figura 16).



Fig. 16: Bacteria del cólera, actualmente con amenazas de nuevos brotes.⁶

- **Plaga:** de igual manera que la epidemia, es el crecimiento desmedido de una población de animales o plantas afectando a la sociedad y a las actividades básicas de producción como la agricultura y ganadería (figura 17).



Fig. 17: El gorgojo se encuentra entre las plagas más destructivas de las cosechas algodón, trigo, arroz y alfalfa, entre otros cultivos.⁶

En el orden ecológico tenemos los siguientes problemas:

- **Desertificación:** consiste en un proceso mediante el cual la tierra pierde progresivamente su capacidad para sostener y reproducir vegetación. Las causas pueden ser una evolución natural del clima o, más frecuentemente un manejo inadecuado de la explotación de recursos hídricos o de suelo, como el sobrepastoreo, los desmontes, o los asentamientos humanos mal planeados (figura 18).



Fig. 18: Pérdidas de cultivos por sequía y desertificación.⁵

- **Contaminación Ambiental:** se caracteriza por la presencia de sustancias en el medio ambiente que causan un daño a la salud y al bienestar del hombre o que ocasionan desequilibrio ecológico. Esto sucede cuando las sustancias contaminantes exceden ciertos límites considerados tolerables; se trata en general de fenómenos que evolucionan lentamente en el tiempo y su efecto nocivo se manifiesta por un deterioro progresivo de las condiciones ambientales. La contaminación puede darse en aire, agua y suelo, en cada caso presenta características propias que requieren medidas de prevención y combates peculiares, que son prerrogativa del sector de protección al ambiente (figura 19).

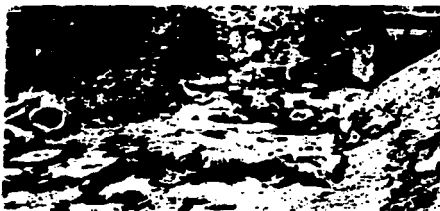


Fig. 19: Los tiraderos de basura no controlados producen contaminación del suelo y de las aguas tanto superficiales como subterráneas.⁵

Estos fenómenos son considerables puesto que afectan a los medios básicos de sustento y de forma tajante, en el caso de epidemias, a la sociedad. Se debe hacer conciencia respecto a la salud pública y al cuidado ecológico.

V) Fenómenos Socio-Organizativos.¹⁰

Son calamidades generadas por motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco del comportamiento desordenado de grandes concentraciones de población y los que son producto de comportamiento antisocial, como los actos de sabotaje o terrorismo.

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

Se agrupan también en esta categoría ciertos accidentes y actos que son resultado de actividades humanas. Se tienen por una parte los accidentes relacionados con el transporte aéreo, terrestre, marítimo o fluvial; la interrupción del suministro de servicios vitales; accidentes industriales o tecnológicos no asociados a productos químicos (éstos se consideran aparte).

- En cuanto a **comportamiento desordenado** tenemos las aglomeraciones en estadios deportivos, manifestaciones sociales movidas por intereses políticos y actos vandálicos.

- En cuanto a **sabotaje y terrorismo** tenemos las falsas alarmas de emergencia como las amenazas de bomba y en el terrorismo, a nivel internacional tenemos el celebre 11 de septiembre de 2001.

- En cuanto a **accidentes**, los que más víctimas cobran son los de automóvil (figura 20).

Año	Infracciones	Accidentes	Salidos		Daños materiales (\$)	Lesionados por cada 100 accidentes	Muertos por cada 100 accidentes
			Lesionados	Muertos			
1990	369 964	65 001	36 160	5 469	444 869 861	56	8
1991	360 875	68 113	36 642	5 734	554 770 679	54	8
1992	400 963	66 728	37 416	5 481	627 326 071	56	8
1993	377 935	63 804	35 461	5 252	636 784 737	56	8
1994	335 073	65 155	36 268	5 115	669 844 138	56	8
1995	203 392	58 270	33 860	4 678	671 518 736	58	8
1996	256 921	58 156	33 325	4 810	762 120 920	57	8
1997	279 420	61 147	34 952	4 975	998 950 780	57	8
1998	197 988	60 951	35 086	5 064	1 236 103 870	58	8
1999	167 866	60 507	36 528	5 106	1 513 826 760	60	8
2000	366 954	61 146	38 434	5 224	1 835 571 030	63	9

Fig. 20: Infracciones, accidentes y sus saldos en carreteras de jurisdicción federal.³⁰

Estos fenómenos son estricta responsabilidad del hombre porque el mismo los genera y es el directamente afectado, lo que implica la autoprotección de la misma especie.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para tratar de contrarrestar todos estos agentes perturbadores se ha creado una metodología denominada **protección civil**, entendiéndose como un **conjunto de disposiciones, medidas y acciones destinadas a la prevención, auxilio y recuperación de la población ante la eventualidad de un desastre.**¹⁰

Esta metodología se ha aplicado más a fondo en nuestro país a partir de 1985 que se formó el **Sistema Nacional de Protección Civil**, siendo un **conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establecen las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con las autoridades de los estados, el Distrito Federal y los municipios, a fin de efectuar acciones coordinadas, destinadas a la protección de la población, contra los peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre.**²⁵

En este trabajo se vinculara la **protección civil y la ingeniería civil** en base las disposiciones actuales que marca la Ley General de Protección Civil, la Ley de Protección Civil de el Estado de México (con sus respectivos reglamentos), las Normas Oficiales Mexicanas que refieren a protección civil, la legislación universitaria con respecto a seguridad y el Reglamento de Construcciones. Se enfocará a este campus universitario, revisando en base a lo anterior, la seguridad que ofrecen las instalaciones de la **Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón** y sus condiciones ante una posible contingencia, evaluando los riesgos a los que puede sujetarse la institución, reconociendo el estado actual de las edificaciones tanto estructural como funcional y planteando recomendaciones para favorecer una buena respuesta ante una eventualidad en base a los recursos disponibles (humanos, materiales etc.) y desarrollar un programa de protección civil con la información obtenida.

TRABAJA CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO I

OBJETIVO

1.1.-Objetivos Generales.

- ✓ Identificar y evaluar las condiciones de riesgo y seguridad presentes en el campus ante el posible desarrollo de una contingencia.
- ✓ Vincular la protección civil con los conocimientos propios de la ingeniería civil.
- ✓ Crear un antecedente para la elaboración de trabajos afines, desarrollados por ingenieros civiles.
- ✓ Difusión de una cultura de protección civil en el campus.

1.2.-Objetivos Particulares.

- ✓ Reconocimiento general del campus.
- ✓ Verificar el estado estructural y funcional de los edificios existentes.
- ✓ Identificación de riesgos según la fenomenología de protección civil.
- ✓ Evaluación de la señalización de seguridad.
- ✓ Conocer las condiciones de los equipos para el combate de incendios.
- ✓ Observar las condiciones de funcionamiento de la maquinaria y equipo destinados a actividades educativas y laborales.
- ✓ Verificar la existencia, manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- ✓ Observar el uso de equipo de protección personal en actividades educativas y laborales.
- ✓ Elaborar mapas de riesgos y de zonas de seguridad a partir de los recorridos de campo y las condiciones de las instalaciones.
- ✓ Generar las recomendaciones y procedimientos adecuados a las anomalías identificadas.

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1.- Generalidades.

La protección civil se entiende como un conjunto de disposiciones, medidas y acciones destinadas a la prevención, auxilio y recuperación de la población ante la eventualidad de un desastre.

La protección civil esta enmarcada en el llamado Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), creado por decreto en abril de 1986, siendo el órgano rector la Secretaría de Gobernación, a través de la Subsecretaría de Protección Civil y de Prevención y Readaptación Social, misma que en 1997 se reestructura, creándose la Coordinación Nacional de Protección Civil, de la que depende la Dirección General de Protección Civil y el Centro Nacional de Prevención de Desastres, órgano desconcentrado dedicado a la investigación y capacitación en la materia, tanto para México como para Centroamérica.²⁸

El SINAPROC se concibe como un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establecen las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos sociales y privados y con las autoridades de los Estados y Municipios, a fin de efectuar acciones de común acuerdo destinadas a la protección de los ciudadanos contra los peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre.¹⁰

El marco institucional del Sistema está integrado por las dependencias y entidades de la Administración Pública, por los organismos de coordinación entre la Federación, los Estados y Municipios y por la representación de los grupos sociales y privados que participan en las actividades de protección civil, los cuales conforman tres estructuras estrechamente relacionadas:

- La primera, de las instituciones de la Administración Pública con funciones ejecutivas.
- La segunda, de los consejos con funciones consultivas y de coordinación.
- La tercera de participación de los grupos voluntarios.

El SINAPROC involucra, en primer lugar, a todas las entidades y dependencias del Gobierno y después especialmente a las áreas de las secretarías y entidades públicas que llevan a cabo actividades de protección civil tanto de carácter normativo como operativo, y también, a través de los mecanismos de coordinación, concertación e inducción, a las unidades de los gobiernos estatales y municipales y de las organizaciones sociales y privadas en el ámbito de la Protección Civil.¹⁰

Cabe destacar que toda la normativa existente en México es prácticamente nueva (pese a lo acontecido en materia de desastres antes del año 2000), se ha reconsiderado la valía de una legislación referente a este campo. Países como España, es de los pioneros en Ibero América en organización, práctica y legislación concerniente a protección civil. Para este caso como país y a nivel particular, como institución, se debe tomar más a conciencia las prácticas y normas que aluden a protección civil primordialmente para formar una cultura de autocuidado y sobre todo de amplitud a toda la sociedad.

2.2.- Legislación vigente.

2.2.1.- Ley General de Protección Civil (LGPC).

Establece las facultades del Ejecutivo Federal para la aplicación, regulación y difusión de la protección civil mediante la Secretaría de Gobernación. Define la protección civil así como los tipos de riesgos que a esta incumben; regula las actividades, organización y funcionamiento de grupos o sectores involucrados en la protección civil, obliga a la creación de consejos estatales y municipales autorregulables para garantizar la cobertura y aplicación de la protección civil.

2.2.2.- Ley Estatal de Protección Civil para el Estado de México.

Establece las facultades del Consejo Estatal para la aplicación, regulación y difusión de la protección civil. Regula las actividades, organización y funcionamiento de grupos o sectores involucrados en la protección civil, obliga a la creación de consejos municipales y menciona sus atribuciones, permitiendo la autorregulación a nivel municipal.

El objeto de la autorregulación tanto a nivel estatal como municipal es el adecuar los procedimientos de protección civil a las necesidades reales de cada localidad.

2.2.3.- Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de México.

Su objetivo es la reglamentación de las disposiciones de la Ley de Protección Civil del Estado de México; siendo destacable la formulación del atlas de riesgos por entidad federativa para conjuntar después un atlas nacional de riesgos.

2.2.4.- Reglamento Municipal de Protección Civil de Ciudad Nezahualcóyotl.

Este reglamento es de carácter obligatorio e interés público para las autoridades, instituciones y organizaciones de carácter social, público, privado y en general para todas las personas que por cualquier motivo se encuentren dentro de la jurisdicción del municipio de Nezahualcóyotl y dado que la ENEP Aragón se localiza en la parte norte de este municipio, es adecuado mencionarlo.

De lo destacable de este reglamento es la capacidad que se le atribuye al Consejo Municipal para exigir a instituciones (sobre todo industrias) de presentar un programa específico de protección civil para adecuar las acciones de prevención, auxilio y restablecimiento por parte de dicho consejo y a la vez formar y mantener actualizado un atlas municipal de riesgos. En general, esto convierte a los Consejos Municipales en los primeros órganos o elementos en hacer frente a una contingencia.¹⁵

2.2.5.- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

De este reglamento se utilizarán los criterios mencionados en el Título Quinto (*Proyecto arquitectónico*), Capítulo IV (*Requerimientos de comunicación y prevención de emergencias*), Secciones Primera, Segunda y Tercera (*Circulaciones y elementos de comunicación; Previsiones contra incendio y Disposiciones de seguridad y protección, respectivamente*); atendiendo también a lo mencionado en las *Normas Técnicas Complementarias para previsiones contra incendio*, estas normas contienen lo siguiente:

- Clasificación de riesgos.
- Clasificación de fuegos.
- Extintores.
- Redes hidráulicas.
- Recubrimientos para muros falsos, plafones y accesorios decorativos.
- Señalización y colores de identificación.

2.2.6.- Normas Oficiales Mexicanas.

Para este caso, se referirán las normas concernientes a protección civil y prevención de riesgos laborales emitidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), que a continuación se mencionan.

¹⁵Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo".

2.2.6.1.- Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999 (Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene).

Tiene como objetivo:

Establecer las condiciones de seguridad e higiene que deben tener los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo, para su funcionamiento, conservación y para evitar riesgos a los trabajadores; esta norma rige en el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo.

Esta norma marca las condiciones de seguridad que deben presentar las instalaciones, con respecto a:

- El establecimiento de una metodología para la seguridad de las personas según el estado de las instalaciones, promoviendo la participación de toda la planta laboral y administrativa, favoreciendo la participación de docentes y alumnado.
- Condiciones estructurales en muros, techos, pisos etc.
- Delimitación de zonas de trabajo así como de tránsito de vehículos y personas.
- Dimensiones de zonas de tránsito como escaleras, rampas y pasillos.

En base a esta norma, se evaluarán las condiciones de seguridad citadas, realizándose inspecciones en cada edificio que compone a la escuela, considerando todas las edificaciones y así obtener un diagnóstico de las condiciones existentes y proponer mejoras en caso de ser requerido.

2.2.6.2.- Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000 (Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo).

Tiene como objetivo:

Establecer las condiciones mínimas de seguridad que deben existir, para la protección de los trabajadores y la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, de igual manera, esta norma rige en todo el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo.

Esta norma marca las condiciones de seguridad que deben presentar las instalaciones, con respecto a:

- El establecimiento de una metodología para la seguridad de las personas ante la ocurrencia de un conato de incendio, promoviendo la participación de toda la planta laboral, administrativa, académica y alumnado.
- Existencia de salidas de emergencia; debidamente señaladas para facilitar la evacuación de personas, así como el acceso fácil de estas a las salidas.
- Existencia de equipo contra incendios en cada edificación y que sea el adecuado a las condiciones de riesgo existentes.
- Existencia de brigadas para combate de incendios, dependiendo del grado de riesgo existente en las instalaciones y determinando también, su grado de capacitación.

En base a esta norma, se conocerán y evaluarán las condiciones de seguridad citadas, realizándose visitas en cada edificio que compone la escuela, considerando todas las edificaciones, obteniéndose un diagnóstico de las condiciones existentes y dar posibles soluciones al respecto.

2.2.6.3.- Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999 (Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo).

Tiene como objetivo:

Establecer las condiciones de seguridad, sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, de igual manera, esta norma rige en el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo.

Esta norma marca las condiciones de seguridad que deben presentar las instalaciones, con respecto a:

- El establecimiento de una metodología para la seguridad de las personas en el uso de la maquinaria y equipo existente, promoviendo la participación de toda la planta laboral y administrativa, así como el alumnado.
- Existencia de un inventario de la maquinaria y equipo, con sus características y manuales de operación, así como un programa y registro de su mantenimiento.
- Verificación de sistemas de seguridad y de su correcto funcionamiento.

En particular, esta norma se extenderá a las instalaciones que tengan para sus fines educativos el manejo de cierto tipo de maquinarias, tales como los laboratorios de manufactura, ingeniería civil, etc.

Con esta norma, se verificarán las condiciones de seguridad en cada edificio donde esté instalada maquinaria o equipo, conociendo las condiciones actuales y dar posibles soluciones al respecto.

2.2.6.4.- Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998 (Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas).

Tiene como objetivo:

Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo, esta norma rige en el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo.

Esta norma marca las condiciones de seguridad que deben presentar las instalaciones, con respecto a la identificación y uso de sustancias químicas en las instalaciones, así como la existencia de manuales de manejo, incluyendo un plan de emergencia en caso de fugas, derrames y eliminación o disposición; requiriéndose cierto nivel de capacitación en el personal que labora con ellas.

Esta norma se extenderá y ayudará a conocer las condiciones citadas en las instalaciones que tengan para sus fines (educativos y/o laborales) el manejo de cierto tipo de sustancias químicas, tales como los laboratorios de manufactura, ingeniería civil, electrónica, centro tecnológico, etc.

2.2.6.5.- Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001 (Equipo de protección personal; Selección, uso y manejo en los centros de trabajo).

Tiene como objetivo:

Establecer los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud, esta norma rige en el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo.

Esta norma marca las condiciones de seguridad que deben seguir los trabajadores al utilizar el equipo de protección personal, de acuerdo a la actividad desempeñada.

En base a esta norma, se investigarán las condiciones marcadas por ésta. Se propondrá un equipo de protección personal adecuado a cada instalación, tales como los laboratorios de manufactura, ingeniería civil, electrónica, centro tecnológico, etc., según su cometido.

2.2.6.6.- Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1998 (Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías).

Tiene como objetivo:

Definir los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, esta norma rige en el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo a excepción de los siguientes casos:

- a) La señalización para la transportación terrestre, marítima, fluvial o aérea, que sea competencia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.**
- b) La identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías subterráneas u ocultas, ductos eléctricos y tuberías en centrales nucleares.**
- c) Las tuberías instaladas en las plantas potabilizadoras de agua, así como en las redes de distribución de las mismas, en lo referente a la aplicación del color verde de seguridad.**

Esta norma marca condiciones de seguridad que deben presentar las instalaciones, con respecto a:

- Existencia de señalamientos que indiquen prohibición, obligatoriedad, precaución e información (cumpliendo con el código de colores y dimensionamiento determinado) en un centro de trabajo.
- Capacitación del personal para la correcta interpretación de los señalamientos.
- Esta norma será aplicada a toda la institución.

En base a esto, se revisará el estado de la señalización existente.

2.3.- Legislación universitaria referente a protección civil.

La normatividad anterior es referida por las siguientes razones:

- a) En cuanto a la Ley General de Protección Civil y las Normas Oficiales Mexicanas, su validez es de carácter federal.
- b) En cuanto al Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal y el Reglamento de Construcciones tiene validez porque el domicilio convencional de la E. N. E. P. Aragón se localiza en el Distrito Federal en Ciudad Universitaria.
- c) En cuanto a la Ley Estatal de Protección Civil y Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de México es porque el domicilio particular de la E. N. E. P. Aragón, se localiza en esta entidad federativa, así como tiene la misma aplicación el Reglamento Municipal de Protección Civil de Ciudad Nezahualcóyotl debido al municipio en el que se ubica la institución.⁴⁵

Este trabajo estará apegado a esta normatividad, pero para completar este marco de referencia y enfocarlo al objetivo, se enunciará la legislación universitaria concerniente a protección civil.

En la Universidad Nacional Autónoma de México, el órgano encargado de regular normativa y operativamente es la Dirección General de Servicios Generales y su Subdirección de Protección Civil.⁴⁴

La U. N. A. M. cuenta con un Plan Maestro Integral de protección Civil y Seguridad para sus dependencias. Este plan tiene sus bases en la Ley General de Protección Civil y el Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal; para las dependencias ubicadas en el Estado de México se basa en la Ley Estatal de Protección Civil y Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de México sirviendo de base para generar una normatividad interna, la cual esta conformada por:

- Reglamento de la Comisión Especial de Seguridad del Consejo Universitario de la U. N. A. M.

Este reglamento regula las instancias encargadas de llevar a cabo la integración del Programa Universitario de Seguridad y Protección Civil, estableciendo tres niveles básicos de acción:⁴⁵

COMISIÓN ESPECIAL DE
SEGURIDAD DEL H.
CONSEJO
UNIVERSITARIO.
(Nivel normativo)

SECRETARIA
ADMINISTRATIVA
DIRECCION GENERAL DE
SERVICIOS GENERALES.
(Nivel ejecutivo)

DEPENDENCIAS
UNIVERSITARIAS
COMISION LOCAL DE
SEGURIDAD.
(Nivel operativo)

- El *Nivel Normativo* regula las aportaciones, actividades y responsabilidades de las instancias interactuantes de la Seguridad y Protección Civil; toman las consideraciones necesarias para que en el ámbito universitario se discuta, aporte y formulen propuestas que involucren la participación de todos los sectores de la comunidad universitaria.
- El *Nivel Ejecutivo* se encarga de planear, programar, desarrollar y operar permanentemente el diagnóstico de Seguridad y Protección Civil a través de la Comisión Local de Seguridad. La Secretaría Administrativa es la encargada de proporcionar los recursos materiales y económicos necesarios a la Dirección General de Servicios Generales para operar, desarrollar y coordinar los programas de Seguridad y Protección Civil en las dependencias universitarias.
- El *Nivel Operativo* impulsará la adopción y realización de programas específicos que contengan procedimientos y compromisos de participación de todos los sectores organizados de la comunidad.

Como se ha dicho, cada dependencia universitaria posee una Comisión Local de Seguridad, la cual se entiende como:

Órgano administrativo responsable de llevar a cabo la organización, operación y evaluación del Plan Maestro Integral de Protección Civil y Seguridad (anteriormente denominado Plan Maestro de Seguridad Integral) y debe constituirse en cada dependencia universitaria. Tiene un doble carácter: ejecutivo y normativo, ya que es la responsable de elaborar, implantar, desarrollar y actualizar permanente y periódicamente los planes, programas y acciones de Protección Civil y Seguridad en sus respectivas dependencias.⁴⁴

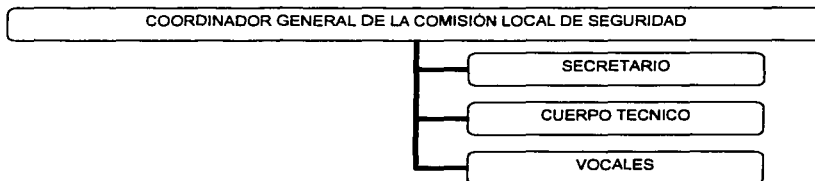
⁴⁴ "Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo".

La Comisión Local de Seguridad se forma de acuerdo con las características de cada dependencia, atendiendo en lo general a los principios que rigen a la Comisión Especial de Seguridad, motivando a los miembros de la comunidad para que participen activamente en el cumplimiento de sus objetivos y funcionamiento.

En la E. N. E. P. Aragón se localiza una clínica dental dependiente de la E. N. E. P. Iztacala, la normativa universitaria establece que cuando un espacio físico o inmueble sea compartido por dependencias distintas, cada una deberá integrar su Comisión Local de Seguridad y coordinarse entre sí para la determinación, aplicación y desarrollo de medidas conjuntas que faciliten las acciones de prevención y mitigación requeridas⁴⁵, pero solo se cuenta con una Comisión y es dependiente de la E. N. E. P. Aragón.

La Comisión Local de Seguridad se estructura de la siguiente forma:

TECIS CON
FALLA DE ORIGEN



El **Coordinador General** de la Comisión Local de Seguridad será el titular de la dependencia o quien él designe, una de sus facultades es determinar quienes serán sus colaboradores (**Secretario, Ayudante o Vocales**), sus funciones son:⁴⁵

- Convocar al personal docente, administrativo y estudiantil en su caso, para constituir o renovar la Comisión Local de Seguridad.
- Formalizar la integración de la Comisión Local de Seguridad a través de un acta constitutiva, ante la Comisión Especial de Seguridad del H. Consejo Universitario y turnar copia a la Dirección General de Servicios Generales para su registro y seguimiento.
- Coordinar el trabajo de elaboración, integración y ejecución del Reglamento Interno de la Comisión Local de Seguridad.

- Explicar a la comunidad universitaria los fundamentos normativos, el objetivo y las líneas de acción generales del Plan Maestro Integral de Protección Civil y Seguridad. Asimismo, se deberá explicar la estructura y las funciones de la Comisión Local de Seguridad.
- Realizar al inicio del ciclo escolar una junta de trabajo con todos los miembros de la Comisión para establecer los tiempos y las dinámicas propias de las actividades en las etapas de: prevención, auxilio y recuperación.
- Determinar las circunstancias y las condiciones que permitan a la comunidad universitaria la recuperación de las instalaciones después de un siniestro o desastre.
- Prevenir y atacar problemáticas específicas de seguridad ante actos delictivos que se presenten en el ámbito de la dependencia y que ponen en riesgo la integridad de su comunidad.
- Coordinar las acciones para la seguridad de la comunidad de la dependencia en caso de amenaza delictiva al interior del plantel o en las inmediaciones de la misma, solicitando el apoyo necesario a la Central de Atención de Emergencias (CAE), a las autoridades delegacionales o municipales, Policía Judicial u otras, según el caso.
- Gestionar ante la Dirección General de Servicios Generales los apoyos necesarios para el desarrollo e implementación del Plan Maestro Integral de Protección Civil y Seguridad.

El **Secretario** debe ser una persona que conozca la infraestructura organizativa, estructural y económica de la dependencia para estar al tanto de lo ocurrido y ayudar a disponer de los recursos, sus funciones son:⁴⁵

- Convocar, para sesionar, a los integrantes de la Comisión Local de Seguridad.
- Levantar las actas de las sesiones.
- Fungir como gestor de la Comisión Local de Seguridad ante las diferentes instancias de la Universidad.
- Realizar y organizar el archivo de la Comisión Local de Seguridad.
- Realizar y difundir el directorio de los integrantes de la Comisión Local de Seguridad.
- Vigilar y promover que la dependencia cuente con los Sistemas Básicos de Seguridad.
- Promover la suspensión de actividades que realice la población en caso de emergencia.

- Gestionar ante la Dirección General de Servicios Generales la asesoría, capacitación y apoyo necesarios en materia de Protección Civil y Seguridad.
- Todas aquellas funciones propias de la administración de la Comisión Local de Seguridad.

El **Cuerpo Técnico** es un cuerpo multidisciplinario formado por el Secretario Administrativo o Jefe de la Unidad Administrativa, el Residente de Obra, el Jefe de Servicios, el Coordinador de Laboratorios, personal especializado de la dependencia, así como profesores y alumnos. Su responsabilidad es ejecutar los planes y/o programas elaborados por la Comisión Local de Seguridad y por tanto sus funciones son:⁴⁵

- Detectar riesgos y la vulnerabilidad en el interior y exterior de su dependencia, que permita prevenir o corregir efectos de emergencia.
- Orientar a la Comisión Local de Seguridad en aspectos técnicos para determinar la evaluación de planes o programas.
- Desarrollar el trabajo de integración y evaluación del Plan Maestro Integral de Protección Civil y Seguridad.
- Aplicar medidas correctivas a efecto de minimizar o eliminar riesgos, mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas afectables (red de suministro de gas, hidrosanitaria, eléctrica, equipo contra-incendio, así como reposición de vidrios rotos, eliminar obstáculos de las rutas de evacuación, etc.).
- Corroborar que los sistemas básicos de seguridad (detección, alerta, alarma, señalización, evacuación, comunicación y operación) se encuentren en perfectas condiciones y se ubiquen en lugares precisos.
- Efectuar acciones básicas de seguridad ante una emergencia (corte de energía eléctrica, cierre o control de fluidos, gas, etc.).
- Detectar y verificar con el residente de obras, los daños estructurales del inmueble, estado general de los sistemas e instalaciones, equipo y mobiliario después de un siniestro y reportarlo a la Comisión Local de Seguridad.
- Promover en la comunidad de la dependencia la autoprotección y las acciones preventivas ante actos delictivos.
- Coordinarse con la Comisión Local de Seguridad en situaciones de emergencia, siniestro o desastre.
- Presentar mensualmente o después de una situación de emergencia un informe detallado a su Comisión Local de Seguridad con respecto al estado general del inmueble.

- **Mantener estrecha comunicación con su Comisión Local de Seguridad.**
- **Mantener estrecha comunicación con docentes administrativos, alumnos y población circundante con la finalidad de detectar amenazas delictivas en las inmediaciones de la dependencia.**
- **Recibir sugerencias, quejas o denuncias de su comunidad y hacerlas llegar a su Comisión Local de Seguridad.**

Los **Vocales** personas voluntarias de la comunidad universitaria: profesores, investigadores, administrativos y/o estudiantes. Su objetivo es desarrollar y ejecutar acciones de prevención, protección y auxilio para la comunidad de su dependencia. Sus funciones son:⁴⁵

- **Ejecutar los planes y programas elaborados por la Comisión Local de Seguridad.**
- **Efectuar acciones básicas de seguridad ante una emergencia.**
- **Mantener estrecha comunicación con la Comisión Local de Seguridad.**
- **Revisar y conocer los sistemas básicos de seguridad existentes en su dependencia.**
- **Capacitarse permanentemente para actualizar sus conocimientos en materia de Protección Civil y Seguridad.**
- **Promover la suspensión de actividades que realice la población en caso de emergencia.**
- **Coadyuvar con la Comisión Local de Seguridad para crear en la comunidad de su dependencia la cultura de autoprotección, así como promover su participación para constituir o renovar la Comisión Local de Seguridad.**
- **Todas aquellas que le designe la Comisión Local de Seguridad.**

En general y al especificar las funciones de cada miembro de la Comisión Local de Seguridad, ahora se establecerán las acciones de dicha Comisión:⁴⁵

- **Difundir en todos los inmuebles de su dependencia los lineamientos que en la materia emita la Comisión Especial de Seguridad del Consejo Universitario.**
- **Difundir en todos los inmuebles de su dependencia los lineamientos que en la materia emita el Sistema Nacional de Protección Civil.**
- **Coordinar el trabajo de elaboración, integración y ejecución del Reglamento Interno de la Comisión Local de Seguridad.**
- **Velar por el cumplimiento de reglamentos, normas, lineamientos y disposiciones en materia de Protección Civil y Seguridad.**

⁴⁵Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo

- Explicar a la comunidad universitaria los fundamentos normativos, el objetivo y las líneas de acción generales del Plan Maestro Integral de Protección Civil y Seguridad.
- Dar a conocer y explicar a la comunidad de su dependencia la estructura y funciones de la Comisión Local de Seguridad.
- Ser la responsable de planear, organizar, coordinar, ejecutar y evaluar el Plan Maestro Integral de Protección Civil y Seguridad de la dependencia y darlo a conocer a su comunidad.
- Designar subcomisiones para la especificidad de trabajos y atención de asuntos concretos.
- Sesionar el pleno de la Comisión Local de Seguridad cuando menos una vez al mes para determinar acciones que promuevan la seguridad de la comunidad de la dependencia y todas aquellas acciones que sean competencia de la misma.
- Coordinar las acciones de autoprotección que la comunidad universitaria pone en marcha ante una situación de emergencia.
- Tomar decisiones por consenso o bien por mayoría de votos.
- Realizar diagnóstico objetivo y permanente sobre la incidencia de actos de violencia y otros ilícitos y demás relacionados con la seguridad, que se cometan en las instalaciones de su dependencia y que vayan en detrimento de la Institución o de su comunidad.
- Conocer, atender, resolver en su caso y dar trámite ante la Comisión Especial de Seguridad del Consejo Universitario, las denuncias y quejas que los miembros de la comunidad le presenten sobre actos de violencia u otros ilícitos y demás relacionados con la seguridad.
- Realizar acciones preventivas con relación a los actos de violencia y otros ilícitos que se susciten en su dependencia, a través de una labor educativa, de orientación, de apoyo y asesoría, tomando las medidas pertinentes que sean de su estricta competencia y en coordinación con las instancias respectivas, con objeto de ubicar, controlar y erradicar dichos actos.
- Realizar campañas de difusión internas a fin de coadyuvar a la creación de la cultura de Protección Civil y Seguridad del personal que labora en la dependencia.
- Promover la organización, capacitación e información de los integrantes del Cuerpo Técnico y Vocales.
- Fomentar la participación del personal que labora en la dependencia para la realización de ejercicios y simulacros.

- **Asesorar a su comunidad sobre los procedimientos a seguir para presentar sus quejas o denuncias en forma adecuada, a fin de que se atienda eficiente y oportunamente.**
- **Coordinar en su dependencia las acciones de prevención, autoprotección y mitigación ante la presencia de fenómenos que atenten contra la seguridad de su población y de sus inmuebles.**
- **Prevenir y detectar actos ilícitos que pongan en riesgo la seguridad de su comunidad, así como instrumentar acciones específicas para atacarlos.**
- **Identificar, clasificar, ubicar y registrar a los recursos humanos, materiales y financieros de los que dispone para hacer frente a una situación de emergencia.**
- **Reportar a la Central de Atención de Emergencias (CAE) el siniestro o contingencia que se presente y solicitar el apoyo necesario.**
- **Establecer y mantener el sistema de información y comunicación que incluya directorios de integrantes de la Comisión Local de Seguridad, Cuerpo Técnico, así como inventario de recursos humanos y materiales.**
- **Recibir de su comunidad denuncias, quejas o sugerencias, y el acopio de información de diferentes instancias universitarias o información externa.**
- **Informar a la Comisión Especial de Seguridad sobre las denuncias, quejas o sugerencias presentadas por la comunidad de su dependencia.**
- **Solicitar el apoyo de la Dirección General de Servicios Generales para recibir asesoría y/o capacitación con respecto a la elaboración e implementación del Plan Maestro Integral de Protección Civil y Seguridad.**
- **Integrar y actualizar el censo de población de la dependencia.**
- **Presentar un informe de actividades a la Comisión Especial de Seguridad del H. Consejo Universitario cada vez, que ésta lo solicite y cada seis meses a la comunidad universitaria de su dependencia.**

CAPÍTULO III

DESARROLLO

La evaluación de riesgos es un punto esencial para el diseño de acciones preventivas, dado que a partir de la información obtenida y valorada adecuadamente, pueden adoptarse o no tales acciones.

Con la evaluación de riesgos, se logra el objetivo de facilitar al personal encargado de la seguridad o protección de la comunidad (Comisión Local de Seguridad) la implementación de las siguientes medidas:

- Prevención de toda clase de riesgos.
- Información a la comunidad.
- Formación de los equipos especializados.
- Organización y medios para desarrollar las acciones correspondientes.

Con la evaluación de riesgos se consigue:¹¹

- Identificar los peligros existentes en las instalaciones y evaluar los riesgos asociados a ellos, a fin de determinar las medidas adecuadas para proteger a la comunidad.
- Realizar una elección adecuada y dependiendo del uso y tipo de las instalaciones, del equipo de trabajo, mobiliario, manejo de sustancias, acondicionamiento de áreas para fines didácticos u otras actividades, así como equipos de protección y combate de incendios.
- Comprobar si las medidas existentes son adecuadas.
- Establecer prioridades en el caso de que sea necesario adoptar nuevas medidas como consecuencia de la evaluación.
- Comprobar que las medidas preventivas adoptadas tras la evaluación garantizan un mayor nivel de protección de la comunidad.

La evaluación del riesgo comprende las siguientes etapas:¹¹

- Identificación de riesgos.
- Identificación de los individuos expuestos a los riesgos que entrañan los elementos o condiciones peligrosas.
- Evaluación cualitativa o cuantitativa de los riesgos existentes.
- Analizar si el riesgo puede ser eliminado, en caso contrario.

- **Determinar si es necesario adoptar nuevas medidas para prevenir o reducir tal riesgo.**

Estos pasos suelen sintetizarse en dos:

1. **Análisis del riesgo:** comprende las fases de identificación y estimación de los riesgos.
2. **Valoración del riesgo:** permite enjuiciar si los riesgos detectados resultan tolerables.

La evaluación de riesgos puede tipificarse de la siguiente manera:¹¹

- a) **Según su grado de dificultad:** comprende métodos cuantitativos, basados en modelos matemáticos que establecen parámetros numéricos para determinar el grado de un riesgo detectado.
- b) **Por el tipo de riesgo:** comprendiendo métodos establecidos por:
 1. **Reglamentaciones específicas.**
 2. **Procedimientos especializados.**
 3. **Normas internacionales o guías de organismos reconocidos en caso de no existir una reglamentación específica local.**

Para obtener y procesar la información, se utilizarán las metodologías mencionadas en el inciso anterior, por lo tanto se describirá a continuación cada una de ellas.

- **Reglamentaciones específicas:** tienen como objetivo comprobar la seguridad tanto de instalaciones, maquinaria, equipo, individuos, trabajadores etc. Cumpliendo con las respectivas reglamentaciones, implicando que el riesgo está controlado, limitando la acción preventiva a la realización de inspecciones específicas con el fin de detectar incumplimientos para su corrección. Para este particular se tienen las Normas Oficiales Mexicanas, el reglamento de construcciones y los lineamientos establecidos por las leyes de protección civil.

Para ejecutar este punto, la recopilación de información se llevará a cabo mediante formatos denominados "checklist" o listas de verificación, basados en la reglamentación o normalización correspondiente a los puntos por analizar. Estas listas de verificación son documentos que contienen parámetros marcados por las normas y reglamentos, traducidos en cuestionamientos de carácter técnico para ser contestados mediante la información recabada por observación. Para el procesamiento de la información encontrada, se referirán a las mismas normas.

¹¹Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo"

- **Procedimientos especializados:** son métodos cualitativos y cuantitativos exigibles para prever accidentes mayores o situaciones de riesgo más concretas tales como la prevención de incendios. Para este caso se utilizan métodos como el de Gretener o Gustav Puri, los cuales serán descritos y usados más adelante.
- **Normas internacionales** o guías de organismos reconocidos en caso de no existir una reglamentación específica local, serán usadas como recomendaciones al momento de emitir las propuestas de solución.

Los aspectos que se evaluarán para determinar el grado de riesgo en la ENEP Aragón, son los que a continuación se mencionan:

- Estado general de las instalaciones.
- Identificación de riesgos según protección civil.
- Señalamientos de seguridad.
- Condiciones de los equipos contra incendio.
- Condiciones de operación de maquinaria y equipo de trabajo.
- Condiciones de manejo de sustancias peligrosas.
- Uso de equipo de protección personal.
- Descripción general de la ENEP Aragón.
- Estadísticas y datos físicos.

El orden designado a estos aspectos tiene el propósito de identificar los riesgos desde un plano general, abarcando el medio físico con la problemática que contenga y el nivel de consecuencias que represente, para llegar al particular con la acción directa del hombre como factor de riesgo para sí mismo.

3.1.- Estado general de las instalaciones.

3.1.1.- Carácter general.

La captura de información comienza con un recorrido en todo el plantel, anotando las observaciones apreciadas en el formato CL-001 (Ver Anexo 1), identificando:

- Ubicación de la institución en su entorno y colindancias.
- Superficie, número de edificaciones y número de habitantes.
- Estado de instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas etc.
- Sistemas de comunicación, seguridad y protección.
- Estado estructural de los edificios.

El formato esta basado en la norma NOM-001-STPS-1999, el objetivo de esta norma es conocer, regular y revisar los aspectos funcionales de los edificios y centros de trabajo, dado su carácter federal, los preceptos de esta norma pueden ser aplicados libremente para el análisis de las instalaciones.

Se extrajeron primeramente, los puntos que intervienen en la composición de un edificio o instalaciones laborales en general, este formato ofrece una visión general de las condiciones actuales de la institución, contemplándolo como un gran edificio y permite apreciar a primera vista los puntos mencionados.

Este formulario se llenará en función de observaciones durante recorridos por todas las instalaciones en ambos turnos de trabajo de la escuela y verificando el desempeño de cada una de las instalaciones en condiciones normales de uso. Se entrevistó a los usuarios durante estos recorridos, obteniendo su opinión del impacto que les produce desarrollarse en estos escenarios. Cabe mencionar que para el análisis también se incluyen comentarios basados en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF) para apoyar y definir parámetros que la norma no contempla.

3.1.2- Carácter particular.

Para obtener información más específica de cada componente de la escuela, se aplicara el formato CL-002 (Ver Anexo 2), basado en la misma norma que en la descripción general, solo que aquí se hacen más perceptibles los niveles de riesgo. Sigue la misma secuencia que el CL-001, dando de igual manera rasgos generales de dichos componentes, siendo estos los edificios integrantes.

El uso del formato CL-002 tiene el propósito de establecer patrones de comportamiento en un riesgo generado por el estado en sí de los edificios, se busca obtener similares en los objetos de estudio y a la vez definir los que contengan caracteres especiales, todo esto para formular estrategias de solución específicas a cada caso que sea encontrado.

Auxiliando al formato CL-002, se genero el formato CL-003 (Ver Anexo 3), que ayuda a conocer la funcionalidad y seguridad que ofrecen las edificaciones en el contexto de su estado físico y funcionamiento normal. Se formuló en base a la NOM-001-STPS-1999 y el RCDF (artículo transitorio noveno, tablas B, H, I y J), siendo la normatividad respectiva a los aspectos a revisar.

Para el llenado de estos formatos, en especial el CL-003, se requiere de la percepción de un ingeniero civil debido a que se examinarán condiciones de uso y seguridad estructurales de las edificaciones.

Otro aspecto de este formato es que se centra en un punto importante para la prevención de riesgos, en la evaluación de los componentes de la estructura que serán usados como rutas de evacuación (puertas, escaleras, rampas etc.) para interpretar los resultados y emitir un juicio al respecto sobre su utilidad. Estos formatos serán llenados en base a observaciones.

3.2.- Identificación de riesgos según protección civil.

Atendiendo a los preceptos de las siguientes legislaciones:

- Ley General de Protección Civil (LGPC), artículos 3 y 10 Frac. I.
- Reglamento de Ley de Protección Civil del Distrito Federal, artículo 24.
- Ley General de Protección Civil para el Estado de México, artículos 41 y 43.
- Reglamento de Ley General de Protección Civil para el Estado de México, artículos 7, 14 y 20.
- Reglamento Municipal de Protección Civil de Ciudad Nezahualcóyotl, artículos 3, 23 y 25.

Respecta a la participación de instituciones públicas a integrar sus acciones ante un desastre, a participar en la difusión y aplicación de la protección civil desde niveles locales como la escuela misma y a nivel comunidad, desde municipalidades, nivel estatal y hasta federal.

Para cumplir esos lineamientos, se deben identificar los fenómenos catalogados por la LGPC (artículo 3), para lo cual se creó el formato CL-004 (Ver Anexo 4), que engloba tal fenomenología y tiene el objetivo de ayudar a identificar las zonas del plantel más vulnerables.

La obtención de información se efectuará nuevamente mediante observación, entrevista con usuarios y documentos que contengan antecedentes de estos riesgos, con lo recabado se pretende realizar un mapa de riesgos para ubicar rutas generales de evacuación así como zonas de seguridad según el riesgo identificado.

Este formato se complementa con el empleo de los formatos ya descritos y los siguientes, ayudando a determinar más a detalle los riesgos existentes y posibles.

3.3.- Señalamientos de seguridad.

Para complementar un plan de seguridad se necesitan de medios informativos para proteger a los usuarios, en este particular, la expresión comprende alumnos, académicos, administrativos y trabajadores, que deben disponer de estos medios en el momento que están desarrollando sus actividades.

Esta información se debe representar en señalamientos que indiquen, sugieran y prohíban acciones específicas y prevenir de un percance en particular.

Para la apreciación de este aspecto, se creó el formato CL-005 (Ver Anexo 5), basado en las indicaciones de la NOM-026-STPS-1998, cuyo objetivo es definir los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene.

La captura de información consistirá en la observación plena de todos los señalamientos existentes en la escuela y que estén contemplados en la Norma de referencia, revisando colocación, colores empleados, mensaje transmitido, estado y adicionalmente, verificar el código de colores usado para indicar las sustancias transportadas por tubería.

El objetivo de este formato es ayudar a establecer un patrón sobre los señalamientos utilizados y su problemática más común, para proponer una solución genérica para su correcto empleo.

3.4.- Condiciones de los equipos contra incendio.

En la prevención de riesgos, uno de los agentes destructivos a considerar de mayor importancia, es la posibilidad de que se genere un incendio, por causas como corto-circuito, cúmulos de material combustible, etc., para ello se han creado metodologías y se cuenta con equipos específicos, los cuales son obligados en su uso en cualquier edificación o lugar donde se desarrolle cualquier actividad humana, una escuela no es la excepción, porque hay que considerar fundamentalmente la preservación de la vida humana.

Para estudiar y controlar las cualidades de estos equipos y métodos, se cuenta con la NOM-002-STPS-2000, la cual establece las condiciones mínimas de seguridad, prevención y protección contra incendios.

Retomando aspectos fundamentales de esta norma, se hizo el formato CL-006 (Ver Anexo 6), nuevamente empleando observación y entrevista, el cual se aplicará a todos los inmuebles de la institución, buscando establecer, para determinados grupos de construcciones, patrones generales como el grado de riesgo, equipo utilizado y posteriormente, recomendar el más adecuado a la situación y patrones específicos para edificaciones que representen mayor riesgo de incendio, por ejemplo que alojen sustancias químicas muy inestables, calderas o depósitos de gas y/o combustibles, estos últimos serán sometidos a un análisis más profundo para determinar el radio de afectación que tendrían en caso de una emergencia, para este fin se utilizará una metodología denominada "Árbol de Eventos" desarrollada por el Banco Mundial, descrito posteriormente.

3.5.- Condiciones de operación de maquinaria y equipo de trabajo.

Al llegar a este punto, se habrán identificado las instalaciones que alojan maquinaria y equipo para el desarrollo de una o más actividades, definiendo un conjunto en particular sobre todas las demás. Para este grupo le será aplicado un formato especial, fundamentado en los puntos de la NOM-004-STPS-1999.

El formato CL-007 (Ver Anexo 7), recopilará información acerca del uso, manejo, mantenimiento de la maquinaria y equipo en específico, equipos de protección existente en el momento de su operación; así como la existencia de los manuales necesarios para cumplir con lo anterior, enfocándose también en el cuestionamiento de la capacidad existente en los usuarios, usando una vez más como medio de captura de información, la observación con visitas a tales lugares y entrevista a usuarios. Con lo obtenido y después de su análisis, se pretende formular un patrón de medidas para estos objetos de estudio.

3.6.- Condiciones de manejo de sustancias peligrosas.

Entendiendo como sustancias peligrosas se tiene el siguiente concepto:

Aquellas que por sus propiedades físicas y químicas al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas, presentan la posibilidad de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica dañina, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños a instalaciones y equipos.³⁷

Una Institución como la ENEP Aragón, por su magnitud en extensión, alojamiento temporal de personas y nivel de educación impartida, genera residuos de este tipo, en actividades educativas y de investigación (laboratorios), mantenimiento de las instalaciones y mobiliario y los desechos del Servicio Médico y de la Clínica Odontológica Iztacala.

La NOM-005-STPS-1998, obliga al uso seguro y confiable de las sustancias peligrosas, en apego a sus lineamientos, se originó el formato CL-008 (Ver Anexo 8), destinado a revisar las condiciones de manejo, almacenamiento, desalojo y transporte de este tipo de sustancias. Se aplicará a los inmuebles mencionados, apoyándose esta decisión en la identificación de éstos durante los primeros recorridos, con el objetivo de dar propuestas específicas a cada elemento investigado.

3.7.-Uso de equipo de protección personal.

El último aspecto a evaluar es la protección personal de los usuarios durante el desarrollo de alguna actividad y las acciones que aplican para su propia seguridad.

Con el formato CL-009 (Ver Anexo 9) se analizarán dichas acciones y se verificará que entren en la normativa de la NOM-017-STPS-2001. El análisis se aplicará a todas las instalaciones y se definirán grupos generales y específicos de usuarios según el tipo de actividad y grado de riesgo al que están expuestos, recomendando el EPP adecuado.

En resumen, la metodología utilizada será:

a) Investigación de campo.

- Observación: siendo la forma básica de recabar información y de manifestar ideas propias, se pretende identificar:
 - Origen del problema asociando sus causas posibles.
 - Desarrollo en tiempo y espacio.
 - Estado actual y consecuencias.
- Entrevista: utilizada para reforzar las observaciones hechas al cuestionar a los usuarios para conocer el impacto del problema en ellos.

Para "vaciar" la información obtenida, se dispondrá de formatos o listas de chequeo diseñadas de acuerdo a la legislación vigente.

b) Investigación documental.

Como primera etapa, consistirá en la consulta de bibliografía y de medios informáticos como Internet, para la obtención de legislaciones y normatividades para la elaboración de formatos y encuadrar el desarrollo del trabajo en un marco realista y vigente.

c) Metodología especializada.

Producto de una segunda etapa de investigación documental, se utilizará para el procesamiento de la información y para el planteamiento de propuestas que ayuden a la solución de los problemas identificados. Previo a la ejecución del próximo capítulo, se presenta el siguiente punto.

3.8.-Descripción general de la ENEP Aragón.

La Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón, recientemente denominada como Campus, es dependencia directa de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se localiza al Nororiente de la Ciudad de México, en la parte Norte del Municipio de Ciudad Nezahualcóyotl, en la Colonia Impulsora Popular Agrícola. El siguiente esquema presenta su ubicación y las principales vías de acceso: ¹²



La mayor parte del predio se encuentra sin edificar, sin áreas verdes y desprotegida debido a que no es muy vigilada por los grupos de seguridad.

La porción construida consta de los siguientes elementos:

- 12 Edificios destinados a aulas, tienen el mismo diseño arquitectónico y alojan un número similar de salones en sus 3 niveles, están dispuestos en pares compartiendo un mismo conjunto de escaleras y cuartos sanitarios. Los conjuntos de edificios están acomodados en forma de "bayoneta", permitiendo espacio entre ellos y se aprovecha como explanadas, siendo la principal la ubicada frente al edificio A - 4 en donde la mayoría de manifestaciones y eventos se realiza aquí.

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

- Para las carreras de Diseño Industrial, Ingeniería Civil y Mecánica – Eléctrica y en menor grado Desarrollo Agropecuario y Arquitectura, se dispone de 4 inmuebles usados como laboratorios, alojan maquinaria, equipo y sustancias específicas para el desarrollo de prácticas para el complemento educativo. Albergan pequeñas aulas, cuentan con instalaciones hidráulicas y de combustible como gas LP y sistema de ventilación.
- Para el mismo fin educativo y sobre todo de investigación, existe el edificio denominado Centro Tecnológico Aragón (CTA), el cual cuenta con instalaciones especializadas para el desarrollo de investigación, con equipos únicos y sustancias químicas específicas. Posee un auditorio para el desarrollo de conferencias y aulas donde ingresan alumnos, generalmente de ingeniería.
- Para el apoyo de las actividades educativas, se cuenta con una Biblioteca que posee el material necesario para satisfacer las necesidades de todas las carreras que son impartidas en la institución, abarcando las áreas básicas de conocimiento de cada carrera hasta temas en particular. Posee ficheros electrónicos, sala hemerográfica, de cómputo, mapoteca y cubículos para el desarrollo de actividades escolares. El inmueble tiene una planta alta a la cual se accesa con solo dos escaleras, no se ubican en la zona de mayor desarrollo de actividades.
- Para el complemento de actividades curriculares, están el Centro de Cómputo y el Centro de Lenguas Extranjeras (CELE), los cuales tienen edificios independientes para su control y administración.
- Para el desarrollo de actividades culturales y de vinculación con la comunidad, se cuenta con el Centro de Extensión Universitaria, el cual funciona como sala de conferencias, teatro y exposiciones. Cuenta con vestidores, planta de emergencia (con depósito de diesel) y equipo contra incendios.

Otro edificio destinado al mismo propósito pero con nivel más limitado es el Salón de usos múltiples, prácticamente para actos locales como conferencias y "ferias" con ofertas de empleo etc.

- Para fines administrativos y como edificio principal esta el edificio de Gobierno. Aquí se localizan las jefaturas de carrera, secretaria académica, pagaduría y principalmente las oficinas de la dirección. Se puede considerar el edificio más importante por los elementos mencionados, además de que ha sido blanco de manifestaciones en busca de aclarar o solucionar problemas internos.

- Para el acondicionamiento y manutención de la escuela, el personal encargado de esta tarea se aloja en el edificio de Mantenimiento, ahí son organizadas sus actividades, además de que aquí se localiza, en el sótano, una cisterna que colecta el agua para distribuirla posteriormente a toda la ENEP, esta también la planta de emergencia eléctrica que suministra energía a casi toda la escuela en caso de falla de suministro. El complemento de este edificio es la bodega de Adquisiciones, ubicada al frente de Mantenimiento, guardando el material necesario para ejecutar las labores de Mantenimiento y además de aquí existe un pequeño centro de copiado.
- Se dispone de un centro de Servicios Médicos, el cual atiende a toda la población estudiantil, aquí se promueven acciones de salud para el alumnado mediante campañas de vacunación o de información principalmente de sexualidad. Pese a su tamaño y carencias ha cumplido su objetivo.
- Se cuenta con una Clínica Odontológica, dependiente de la ENEP Iztacala, la cual abre sus puertas al público en general para la atención de males odontológicos, este punto y el anteriormente mencionado deben tomarse en cuenta sobre todo por que generan residuos biológico-infecciosos.
- Finalmente, para el desarrollo de actividades deportivas, se tiene el Gimnasio de parquet, donde se realizan encuentros de básquetbol y practicas de taekwan-do y se alojan cubículos donde se organizan los equipos de los otros deportes que se practican en la escuela. Otra instalación importante es la de los Vestidores, además de tener otro gimnasio con aparatos, posee calderas para mantener el agua tamaño y carencias ha cumplido su objetivo.

A grandes rasgos, estos son los componentes de la institución, su importancia y funcionamiento. Para complementar estos antecedentes, se muestra un esquema general de la escuela y datos estadísticos de ella aplicables al tema.

3.9.-Estadísticas y datos físicos.

ENEP Aragón¹²

- *Creada:* 23 de Septiembre de 1975.
- *Inicio de funciones:* 1 de Enero de 1976.
- *Superficie del predio:* 399940 m².
- *Superficie construida:* 50493 m².
- *Edificios:* 30 en uso.
- *Población:*

Alumnos por carrera.	2001
Arquitectura	689
Comunicación y Periodismo	1,527
Derecho	4,769
Diseño Industrial	190
Economía	631
Ingeniería Civil	545
Ingeniería en Computación	1,197
Ingeniería Mecánica y Eléctrica	1,729
Pedagogía	1,071
Planif. P. /Desarrollo Agrop.	137
Relaciones Internacionales	826
Sociología	266
Total	13,577

Administrativos y Trabajadores.
Todas las áreas 195

Académicos por áreas.	TOTAL
	2000-2001
Arquitectura	155
Comunicación y Periodismo	129
Derecho	338
Diseño Industrial	54
Economía	136
Ingeniería Civil	128
Ingeniería en Computación	148
Ingeniería Mecánica Eléctrica	212
Pedagogía	171
Planificación p/Desarrollo Agropecuario	70
Relaciones Internacionales	82
Sociología	71
Subtotal	1,694
Centro de Lenguas	88
Centro de Educación Continua	5
Extensión Universitaria	29
Postgrado	105
Centro de Cómputo	7
Departamento de Difusión	4
Departamento de Publicaciones	3
Secretaría Académica	3
Asuntos Estudiantiles	5
Unidad de Planeación	5
Centro Tecnológico	12
Unidad de Apoyo Pedagógico	7
Subtotal	273
Total	1,967

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

¹²Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo

- Servicios médicos.

Periodo 1994 – 1997¹²

Tipo de Consulta	No. de Consultas				Total
	1994-1995	1995-1996	1996-1997	1997-1998	
Alumnos	2,647	2,432	3,137	3,355	11,571
Personal Administrativo	427	549	670	585	2,231
Personal Académico	168	177	285	187	817
Urgencias	73	113	111	115	412
Certificados de Salud	53	82	62	73	270
Credencial Médico-Deportiva	58	33	82	105	278
Cirugías	8	24	9	21	62
Otros	190	262	260	162	874
Subtotal	3,624	3,672	4,616	4,603	16,515
Consultas Psicológicas	754	0	0	341	1,095
Total	4,378	3,672	4,616	4,944	17,610

Datos físicos y sociales de la zona.

- Clima: Semiseco templado (BS,k).¹⁸

Los siguientes datos corresponden a los registros de la estación meteorológica "San Juan de Aragón" de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), siendo esta estación la más cercana a la zona:

- Temperatura media anual (de 1941 al 2000):⁹
 - Temperatura promedio: 16.5 °C
 - Temperatura del año más frío: 15.1 °C
 - Temperatura del año más calido: 18.0 °C
- Temperatura promedio mensual (en °C):¹⁸

TEMPERATURA
FALLA DE ORIGEN

Periodo	MES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2000	12.2	14.6	17.4	19.5	19.9	18.6	18.4	18.1	18.9	17.0	16.3	12.2
1941 - 2000	12.7	14.3	16.3	18.1	18.9	18.9	18.1	18.1	17.8	16.5	14.7	13.1

- Precipitación total anual (de 1941 al 2000): ⁹
 - Precipitación promedio: 586.9 mm.
 - Precipitación del año más seco: 361.5 mm.
 - Precipitación del año más lluvioso: 850.5 mm.
- Precipitación total mensual (en mm.): ¹⁸

Periodo	MES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2000	0.0	94.1	18.2	14.9	74.2	228.0	93.1	171.2	41.2	24.9	3.0	0.5
1941 - 2000	9.2	8.3	12.5	22.6	47.4	104.6	106.2	113.4	92.7	46.0	13.8	9.6

- Días con heladas: ¹⁸

Periodo	MES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2000	22	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Total 1954 - 2000	563	333	95	11	0	0	0	0	1	19	163	325

- Vientos dominantes: ¹⁸
 - Vientos dominantes del suroeste la mayor parte del año.
 - Vientos dominantes del norte y noreste en el otoño.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Concentración de principales contaminantes atmosféricos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México según el nivel de concentración (1997 a 2000):³³

Contaminante (1997)	Mínimo	Prom.	Segundo Máximo	Máximo
Ozono (O ₃) (0.11 ppm/1 h)	0.001	0.035	0.297	0.318
Bióxido de nitrógeno (NO ₂) (0.21 ppm/24 h)	0.001	0.033	0.280	0.448
Bióxido de azufre (SO ₂) (0.13 ppm/24 h)	0.001	0.014	0.087	0.099
Monóxido de carbono (CO) (11 ppm/8 h)	0.1	2.4	12	16
Part. Susp. T. (PST) (260 µg/m ³ en 24 h)	35	210	720	747
Part. Frac. Resp. (PM ₁₀) (150 µg/m ³ en 24 h)	1	78	276	319
Plomo (Pb) (1.5 µg/m ³ en 3 meses)	0.048	0.165	0.321	0.327

Contaminante (1998)	Mínimo	Prom.	Segundo Máximo	Máximo
Ozono (O ₃) (0.11 ppm/1 h)	0.001	0.037	0.296	0.309
Bióxido de nitrógeno (NO ₂) (0.21 ppm/24 h)	0.001	0.029	0.412	0.421
Bióxido de azufre (SO ₂) (0.13 ppm/24 h)	0.001	0.014	0.094	0.116
Monóxido de carbono (CO) (11 ppm/8 h)	0.2	2.4	14	15
Part. Susp. T. (PST) (260 µg/m ³ en 24 h)	35	251	842	945
Part. Frac. Resp. (PM ₁₀) (150 µg/m ³ en 24 h)	0.10	71	327	335
Plomo (Pb) (1.5 µg/m ³ en 3 meses)	0.049	0.137	0.259	0.303

Contaminante (1999)	Mínimo	Prom.	Segundo Máximo	Máximo
Ozono (O_3) (0.11 ppm/1 h)	0.001	0.035	0.309	0.321
Dióxido de nitrógeno (NO_2) (0.21 ppm/24 h)	0.001	0.027	0.263	0.279
Dióxido de azufre (SO_2) (0.13 ppm/24 h)	0.001	0.013	0.081	0.087
Monóxido de carbono (CO) (11 ppm/8 h)	0.1	2.2	10	12
Part. Susp. T. (PST) (260 $\mu g/m^3$ en 24 h)	41	243	762	832
Part. Frac. Resp. (PM_{10}) (150 $\mu g/m^3$ en 24 h)	0.14	51	179	184
Plomo (Pb) (1.5 $\mu g/m^3$ en 3 meses)	0.054	0.197	0.297	0.303

Contaminante (2000)	Mínimo	Prom.	Segundo Máximo	Máximo
Ozono (O_3) (0.11 ppm/1 h)	0.001	0.037	0.269	0.282
Dióxido de nitrógeno (NO_2) (0.21 ppm/24 h)	0.001	0.030	0.293	0.304
Dióxido de azufre (SO_2) (0.13 ppm/24 h)	0.001	0.017	0.129	0.152
Monóxido de carbono (CO) (11 ppm/8 h)	0.1	2.3	11	12
Part. Susp. T. (PST) (260 $\mu g/m^3$ en 24 h)	41	203	634	671
Part. Frac. Resp. (PM_{10}) (150 $\mu g/m^3$ en 24 h)	0.3	55	339	379
Plomo (Pb) (1.5 $\mu g/m^3$ en 3 meses)	0.037	0.115	0.229	0.293

TECNOLOGÍA
FALLA DE ORIGEN

- Días con niveles IMECA que rebasan la norma de calidad del aire.³³

AÑO	Puntos IMECA					
	Hasta 50	51 a 100	101 a 200	201 a 240	241 a 300	> 300
1994	0	21	251	79	14	0
1995	5	36	236	74	14	0
1996	5	34	258	59	10	0
1997	7	36	270	48	4	0
1998	1	44	262	52	6	0
1999	16	49	270	27	3	0
2000	4	39	304	19	0	0

- ✓ Hasta 50: Muy Buena, favorable para la realización toda actividad física.
 - ✓ De 51 a 100: Satisfactoria, favorable para la realización toda actividad física.
 - ✓ De 101 a 200: No Satisfactoria, aumento de molestias en personas sensibles.
 - ✓ De 201 a 240: Mala, aparición de ligeras molestias en la población en general.
 - ✓ Mayor a 241: Muy Mala. Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio en la población sana.
- Contingencias ambientales y días de duración por periodo establecido.³³

Periodo	Contingencia	Duración
Invierno 1998/1999	3	12
Primavera - Otoño 1999	2	4
Invierno 1999/2000	1	2
Primavera - Otoño 2000	0	0
Invierno 2000/2001	0	0
TOTAL	6	18

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

- Delitos registrados en averiguaciones previas iniciadas por las agencias del Ministerio Público del fuero común en Ciudad Nezahualcóyotl (año 2000).¹⁸

Delito	Total de casos	Delito	Total de casos
Robo	13658	Abuso de confianza	221
Lesiones	3324	Despojo	150
Daño a bienes	977	Otros	3691
Fraude y estafa	265	Total	22783
Homicidio	497		

- Accidentes de tránsito terrestre, muertos y heridos (año 2000).¹⁹

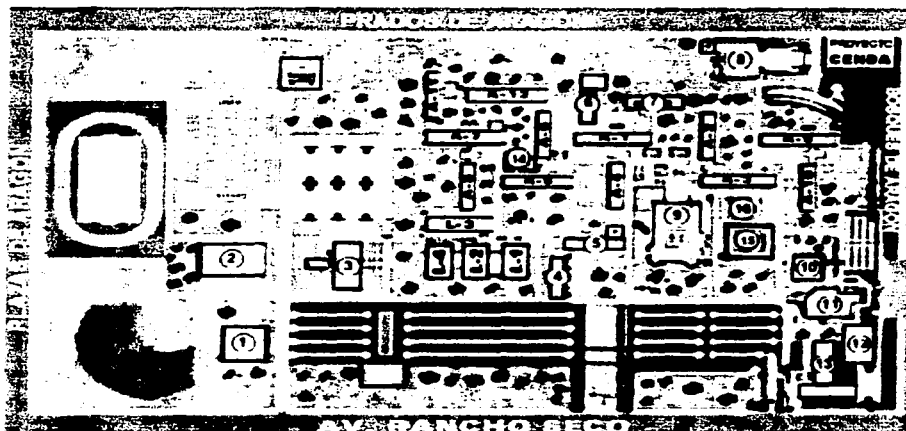
Municipio	Accidentes	Muertos	Heridos
Nezahualcóyotl	136	18	154

- Incendios registrados, muertos, heridos y lugares donde ocurrió el siniestro (Municipios conurbados del D. F. año 2000).²⁰

Lugar	Incendios	Muertos	Heridos
Predios baldíos	1173	0	0
Casa habitación	791	2	98
Vía Pública	436	0	1
Vehículo Particular	335	2	13
Comercios	149	0	2
Industrias	154	0	13
Basureros	102	0	0
Establecimientos de servicio	65	0	0
Transporte colectivo	81	1	7
No especificado	811	0	34
Otros	952	0	11
Total	5049	5	179

El siguiente esquema muestra la distribución de todos los edificios de la ENEP Aragón:²²

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN



No.	Edificio.	No.	Edificio.	No.	Edificio.	No.	Edificio.
1	Salón de Usos múltiples	9	Biblioteca.	17	Edificio A-1	25	Edificio A-9
2	Gimnasio de Parquet.	10	Servicio médico.	18	Edificio A-2	26	Edificio A-10
3	Vestidores.	11	Módulo de Ext. Universitaria.	19	Edificio A-3	27	Edificio A-11
4	Adquisiciones.	12	Estacionamiento Techado.	20	Edificio A-4	28	Edificio A-12
5	Mantenimiento.	13	Clínica Iztacala.	21	Edificio A-5	29	Laboratorio L-1
6	Centro de Cómputo.	14	Explanada de Esculturas.	22	Edificio A-6	30	Laboratorio L-2
7	Centro de Lenguas E.	15	Gobierno.	23	Edificio A-7	31	Laboratorio L-3
8	Centro Tecnológico.	16	Torres.	24	Edificio A-8	32	Laboratorio L-4

CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1.- Estado general de las instalaciones.

4.1.1.- Descripción de las instalaciones.

Para referencias y ubicación en el territorio comprendido, se define el nombre y domicilio particular de la Institución.

- **Nombre:** Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón.
- **Domicilio:** Av. Hacienda Rancho Seco s/n, Col. Impulsora, Estado de México, C. P. 57130

Después se delimita su entorno estableciendo las comunidades con las que colinda para posteriormente identificar el impacto de estos "vecinos" sobre la institución:

- **Colindancias:**

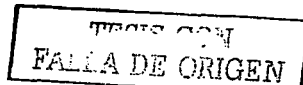
- Norte: Col. Impulsora Popular Avícola, Col. Las Antenas y Col. Valle de Aragón.
- Sur: Col. Bosques de Aragón y Col. Las Armas.
- Este: Col. Plazas de Aragón.
- Oeste: Col. Bosques de Aragón.

Se identificó la extensión de la ENEP Aragón tanto en predio y superficie construida:

- **Superficie:** Terreno = 399,940 m² Construido = 50,493 m²

Se realizó un censo de la cantidad de edificios funcionando, se obtuvo el número de niveles en promedio, se presenta lo siguiente:

- **Número total de edificios** : 30 (incluyendo estacionamiento techado).
- **Número máximo de niveles:** 3 niveles (Planta Baja, 1ro. y 2do. Nivel).



En cuanto a servicios públicos existentes en la zona son los siguientes:

Servicios Públicos Urbanos		
Servicio	¿Existe?	Observaciones.
Alcantarillado	SI	Deficiente en temporada de lluvias en toda la escuela y su entorno.
Alumbrado	SI	La avenida Rancho Seco esta casi en su totalidad sin alumbrado.
Transporte	SI	Se dispone de microbuses, combis, taxis y de "metro".
Bomberos	SI	Ubicados en Ecatepec y Cd. Netzahualcoyotl, siendo estos los más cercanos.
Seguridad	SI	Disponible la policía estatal con el módulo de Bosques de Aragón y policía municipal en la Delegación Norte de Cd. Netzahualcoyotl en "La Bola".
Cruz Roja	SI	Solo en el centro de Cd. Netzahualcoyotl.
Hospitales	SI	Hasta Plaza Aragón un hospital regional del IMSS y la Clínica "Valle de Aragón" del ISSSTE en Valle del Yukón.
Escuelas	SI	Preparatoria particular en la zona este de la escuela y una primaria en Hacienda de Solís.
Albergues	NO	Se desconoce su ubicación.

En cuanto a los inmuebles identificados, sus características principales son las siguientes.

Edificios "A" (1 al 12).

Su uso principal es servir como aulas para impartir clases a las 12 licenciaturas que existen en ella, las cuales son:

- ✓ Arquitectura.
- ✓ Comunicación y Periodismo.
- ✓ Derecho.
- ✓ Diseño Industrial.
- ✓ Economía.
- ✓ Ingeniería Civil.
- ✓ Ingeniería en Computación.
- ✓ Ingeniería Mecánica Eléctrica.
- ✓ Pedagogía.
- ✓ Planificación para el Desarrollo Agropecuario.
- ✓ Relaciones Internacionales.
- ✓ Sociología.

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

Estos edificios están dispuestos en pares, por lo que comparten un solo juego de escaleras por cada par de inmuebles, la disposición es la siguiente:

Edificio con Edificio	
A - 1	A - 4
A - 2	A - 3
A - 5	A - 6
A - 7	A - 8
A - 9	A - 10
A - 11	A - 12

La ocupación de estos inmuebles esta conformada de la siguiente manera:

Edificio	Aloja:	Población Estimada*
A - 1	Comunicación y Periodismo, Relac. Internacionales, Sociología, Servicios Escolares y Auditorio.	817
A - 2	Ingeniería en Computación y Mecánica Eléctrica.	1043
A - 3	Arquitectura, Ingeniería Civil y Mecánica Eléctrica.	1164
A - 4	Comunicación y Periodismo, Relac. Internacionales, Caja, Sala de Firmas y Maestros, Laboratorio de Computo y Librería.	993
A - 5	Diseño industrial, Ingeniería Civil, en Computación y Mecánica Eléctrica, Laboratorio de Cómputo.	982
A - 6	Comunicación y Periodismo, Pedagogía.	1066
A - 7	Derecho.	1104
A - 8	Derecho, Ingeniería Civil, en Computación y Mecánica Eléctrica.	1154
A - 9	Arquitectura, Auditorio.	502
A - 10	Economía y Planificación para el Desarrollo Agropecuario.	990
A - 11	Derecho.	1233
A - 12	Derecho, Aulas y Oficinas de Postgrado.	924
Población existente:		11972

*: Población máxima estimada en base a la suma de la capacidad total de pupitres por salón de cada edificio, considerando un Académico por salón, seis Trabajadores (mantenimiento principalmente) por inmueble y para el caso de Administrativos se estimo en 15 habitantes para los edificios A - 1, 4 y 12.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Las colindancias entre inmuebles se encuentra de la siguiente forma:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
A - 1	Edificio A - 4, Explanada principal.	CELE y Centro de Cómputo.	Edificio A - 6.	Edificio A - 2.
A - 2	Edificio A - 3.	Centro Tecnológico.	Edificio A - 1.	Edificio A - 9, Áreas Verdes.
A - 3	Gobierno.	Edificio A - 2.	Explanada Principal.	Edificio A - 10.
A - 4	Mantenimiento.	Edificio A - 1.	Edificio A - 5.	Explanada Principal.
A - 5	Áreas Verdes.	Edificio A - 6 y Explanada.	Edificio A - 8.	Edificio A - 4.
A - 6	Edificio A - 5.	Edificio A - 12.	Edificio A - 7 y Áreas Verdes.	Edificio A - 1 y Centro de Cómputo.
A - 7	Edificio A - 8 y Explanada.	Edificios A - 11 y 12, Explanada y Áreas Verdes.	Terreno libre, Canchas Deportivas.	Edificio A - 6.
A - 8	Laboratorio L - 3.	Edificio A - 7.	Áreas Verdes, Canchas Deportivas.	Edificio A - 5.
A - 9	Edificio A - 10.	Áreas Verdes, Centro Tecnológico.	Edificio A - 2, Áreas Verdes.	Áreas Verdes, acceso vehicular al Centro Tec.
A - 10	Áreas Verdes.	Edificio A - 9.	Edificio A - 3.	Áreas Verdes.
A - 11	Edificio A - 7.	Terreno libre.	Terreno libre.	Edificio A - 12.
A - 12	Edificios A - 7 y 6, explanada y Áreas Verdes.	Terreno libre.	Edificio A - 11.	Centro de Cómputo.

Adquisiciones.

En este edificio se localiza el Gimnasio de Lucha, el Departamento de Publicaciones, el Departamento de Adquisiciones y en la parte posterior del edificio un área de fotocopiado.

Se estima una población máxima de 20 a 50 usuarios máximo, sus colindancias son:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Adquisiciones.	Estacionamiento Principal.	Mantenimiento.	Laboratorios "L".	Áreas Verdes.

Biblioteca "Jesús Reyes Heróles"

La Biblioteca aloja el material bibliográfico que sirve de apoyo a los estudiantes de la ENEP con préstamo a domicilio y está abierta a usuarios externos como estudiantes de otras escuelas y de nivel educativo indistinto. En su lobby se llevan a cabo exposiciones y ventas de libros de interés particular o general; cuenta con servicios de Sala de Multimedia. Mapoteca, Hemeroteca, Videoteca, etc.

La Biblioteca concentra una cantidad considerable de usuarios, superando normalmente los 300 en horarios de funcionamiento, sus colindancias son:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Biblioteca.	Estacionamiento Principal.	Explanada Principal.	Edificio A - 4 y Mantenimiento.	Gobierno.

Centro de Cómputo.

Este inmueble brinda apoyo a los usuarios de la ENEP e incluso usuarios externos a ella mediante cursos de cómputo, aloja un número considerable de equipos de cómputo; se encuentran también en dicho inmueble oficinas y laboratorios de radio, televisión y fotografía.

Considerando todo el edificio lleno, puede albergar a poco más de 200 habitantes, sus colindancias son:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Centro de Cómputo.	Edificio A - 1.	Zona Libre, Prados de Aragón.	Edificios A - 12 y A - 6.	CELE.

Centro Tecnológico Aragón (CTA).

En sus instalaciones se desarrollan proyectos de investigación aplicada para permitir la innovación y desarrollo tecnológico en procesos productivos e industriales, así como de apoyo a la docencia, ya que en su interior se imparten algunas asignaturas de las carreras de Ingeniería Civil, en Cómputo y Mecánica Eléctrica.

La investigación y desarrollo se lleva a cabo principalmente en 4 laboratorios:

- ✓ Ahorro de Energía.
- ✓ Estudios Ambientales.
- ✓ Comportamiento de Materiales.
- ✓ Seguridad Informática.

Puede alojar aproximadamente 200 habitantes en el cuerpo principal del edificio y a 204 en el Auditorio que posee.

Sus colindancias son:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Centro Tecnológico Aragón.	Áreas Verdes, Edificios A – 2, 3 y 9.	Prados de Aragón.	Áreas Verdes y Zona Libre.	Bosques de Aragón.

Centro de Extensión Universitaria (CEU).

El Módulo de Extensión Universitaria es el lugar de manifestación cultural más reconocido en la Institución y en la zona. Aquí son representadas obras teatrales, puestas coreográficas y de danza, exhibiciones de cine y conferencias. Son abiertas tanto al público estudiantil como en general.

Su capacidad máxima es de 585 asistentes, sus colindancias son:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Centro de Extensión Universitaria.	Clínica Odontológica Iztacala con su estacionamiento, Estacionamiento Techado.	Servicios Médicos.	Estacionamiento Principal.	Acceso de Bosques de Aragón.

Centro de Lenguas Extranjeras.

Este edificio aloja la Coordinación de las actividades referentes a la impartición de lenguas extranjeras en la ENEP Aragón, además alberga oficinas administrativas, al Departamento de Educación Continua, Investigación en Arquitectura y el "Salón Rojo", utilizado para la realización de exámenes profesionales. Puede dar cabida a casi 100 habitantes (considerando llenos el Salón Rojo y las oficinas).

Sus colindancias son las siguientes:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
CELE.	Áreas Verdes, Edificio A – 1.	Zona libre, Prados de Aragón.	Centro de Cómputo.	Áreas Verdes.

Clinica Odontológica Iztacala.

La Clínica Odontológica Iztacala da sus servicios tanto a la comunidad en general pues las actividades desempeñadas sirven como practica para los estudiantes de Odontología de la ENEP Iztacala.

Este inmueble da cabida a casi 370 usuarios, incluyendo estudiantes, sus colindancias son:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Clinica Odontológica Iztacala	Acceso de Avenida Rancho Seco.	CEU	Estacionamiento.	Estacionamiento techado.

Estacionamiento Techado.

Funciona como alojamiento de vehículos utilitarios, su capacidad máxima es de 10 automotores.

Sus colindancias son:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Estacionamiento Techado.	Clinica Odontológica Iztacala.	CEU, Acceso de Bosques de Aragón	Áreas Verdes, Estacionamiento Principal.	Reja, Colonia Bosques de Aragón.

Gimnasio de Parquet.

Aquí se llevan a cabo actividades deportivas bajo techo como básquetbol y artes marciales, además se alojan cubículos que funcionan como coordinación de otros deportes como fútbol, béisbol, montañismo etc.

RECIBIÓ CON
FALLA DE ORIGEN

Su capacidad máxima es de 250 asistentes, sus colindancias son:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Gimnasio de Parquet.	Salón de Usos M. y Estacionamientos.	Canchas de Fútbol Rápido.	Pista de Atletismo y Cancha de Fútbol.	Vestidores.

Gobierno.

Es el edificio administrativo más importante pues concentra:

Nivel	Aloja:
Planta Baja	Jefaturas de Carrera, Departamento Jurídico y Vinculación con el Bachillerato.
Primer Nivel	Oficinas de la Directora, Secretaria Académica, Servicios a la Comunidad, Oficinas de Divisiones (Ciencias Sociales, Ingenierías, Humanidades y Artes) y Consejo Técnico.
Segundo Nivel	Oficinas de Personal, Servicio Social, Secretaria Administrativa y Unidad de Planeación.

Puede llegar a poco más de 150 habitantes en condiciones normales de uso, sus colindancias son:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Gobierno.	Áreas Verdes.	Áreas Verdes, Torres, Edificio A - 3.	Biblioteca.	Servicios Médicos.

Laboratorios de Prácticas "L" (1 al 4).

Son inmuebles designados para la realización de prácticas de acuerdo al plan de estudios de cada carrera, principalmente Diseño Industrial e Ingenierías, ocupando los laboratorios de la siguiente forma:

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

Edificio	Aloja:	Población Estimada*
L - 1	Diseño Industrial	200
L - 2	Ingeniería Civil y Mecánica Eléctrica.	200
L - 3	Ingeniería en Computación y Mecánica Eléctrica.	200
L - 4	Ingeniería Civil y Arquitectura	200
Población existente:		800

*: Población máxima estimada en base a la suma de la capacidad total de pupitres por salón de cada laboratorio (salones llenos), considerando un Académico por salón y tres Trabajadores (mantenimiento principalmente) por inmueble.

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Laboratorio L - 1	Estacionamiento Principal.	Áreas Verdes, Edificio A - 5	Laboratorio L - 2	Adquisiciones, Mantenimiento.
Laboratorio L - 2	Estacionamiento Principal.	Áreas Verdes, Lab. L - 3	Laboratorio L - 4	Laboratorio L - 1
Laboratorio L - 3	Laboratorio L - 2 y 4	Áreas Verdes, Edificio A - 8	Áreas Verdes, Zona Deportiva.	Áreas Verdes, Mantenimiento.
Laboratorio L - 4	Estacionamiento Principal.	Áreas Verdes, Lab. L - 3	Áreas Verdes, Vestidores.	Laboratorio L - 2

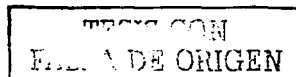
Mantenimiento.

En este edificio se encuentran las oficinas de Mantenimiento, Jardinería, Servicios Generales, INEA, Instalaciones Académicas y Equipo Audiovisual, en estas últimas se hacen préstamos de equipo de apoyo didáctico como proyectores de acetatos, videocaseteras, pantallas, etc.

Desde este inmueble se controla el suministro eléctrico pues aquí llega la acometida principal y se distribuye al resto de la escuela, también desde aquí se controla el abastecimiento de agua potable para toda la institución.

Se estima una población máxima de 60 usuarios, en su mayor parte Trabajadores pues el resto de esta población se distribuye en los demás inmuebles del Campus.

Sus colindancias son:



Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Mantenimiento.	Áreas verdes, Adquisiciones.	Áreas verdes, Edificio A - 4.	Áreas verdes, Laboratorios "L".	Biblioteca.

Salón de Usos Múltiples.

El Salón de Usos Múltiples es sede de eventos como conferencias, exposiciones culturales y deportivas, ferias ofertando empleos o servicio social, orientación vocacional a alumnos de educación media superior tanto de la UNAM como de otras escuelas y presentación de programas de apoyo a la sociedad.

Su capacidad máxima se estima en poco más de 300 asistentes, sus colindancias son:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Salón de Usos M.	Terreno libre.	Gimnasio de Parquet.	Terreno libre.	Estacionamiento Principal.

Servicios Médicos.

El centro de Servicios Médicos proporciona consultas y atención médica en específico a la comunidad de la ENEP Aragón; este edificio esta compuesto también por el Comedor Estudiantil.

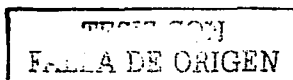
Usualmente aloja a 20 usuarios (incluyendo personal médico), sus colindancias son:

Colindancias				
Edificio	Norte	Sur	Este	Oeste
Serv. Médico	CEU	Prados, edificio A - 10	Gobierno.	Estacionamiento de Profesores

Vestidores.

Los Vestidores sirven para el aseo de los usuarios después de sus actividades deportivas pues cuentan con regaderas, poseen también equipos de gimnasio como pesas y bancos de ejercicios.

Usualmente, alojan hasta 50 usuarios, sus colindancias son:



Edificio	Colindancias			
	Norte	Sur	Este	Oeste
Vestidores	Estacionamientos.	Canchas de Béisquetbol.	Gimnasio de Parquet.	Laboratorio L - 4

4.1.2.- Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Abastecimiento.

Se obtiene del sistema municipal, se cuenta con un gasto de **100 m³ / día** (100,000 L/día); el acceso al medidor de gasto es difícil puesto que no está señalado ni protegido, este dato fue proporcionado por investigadores del Centro Tecnológico, siendo resultado de sus estudios de aforo y calidad del agua.

La población de la ENEP Aragón es fluctuante, sin embargo se ha obtenido información estadística para determinar una población estable, los datos siguientes corresponden al periodo 1988 – 2001 y son los siguientes:

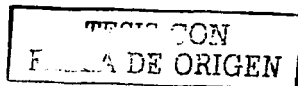
Población	Ambos Turnos
Alumnado	13577
Personal Académico	1967
Personal Administrativo y trabajadores.	195
Total	15739

De esta población total se ha observado que el 60% se ubica en el turno matutino y es equivalente a **9,443 habitantes** y el 40% restante equivale a **6,296 habitantes**. El RCDF establece que por cada turno y por alumno se requiere un consumo mínimo de **25 L/al./turno**, para fines prácticos se considera que todos los habitantes son alumnos, se obtienen las siguientes dotaciones considerando también la misma proporción del gasto diario (60% y 40% respectivamente):

Turno matutino: (60,000 L / 9443 hab.)= **6.35 L/hab./turno**

Turno vespertino: (40,000 L / 6296 hab.)= **6.35 L/hab./turno**

El consumo por habitante es muy bajo, debido a descomposturas en las líneas de distribución y el gasto empleado en el riego de las áreas verdes implicando una dotación baja, no se consideró el agua consumida en labores de limpieza usada en laboratorios y otras actividades.



Distribución.

Sistema presurizado, nivel de presión desconocida pero visiblemente regular; se detectó un diámetro de 15 pulgadas (38.10 cm.), este sistema sufre fugas constantes debido a fracturas en los elementos por la naturaleza del suelo y por tanto de los asentamientos de los edificios, contribuyendo también la corrosión; estas observaciones se realizaron en cepas abiertas para el reemplazo de piezas o tubos completos. La red cubre el 95% de la superficie construida.

Almacenamiento.

Se encontraron los siguientes depósitos en toda la institución:

Cisternas (m³)	Ubicación.
350	Mantenimiento.
450	Vestidores.
150	Vestidores.
100	Centro de Extensión Universitaria.
150	Centro Tecnológico.
Desconocida	Clinica Odontológica Iztacala.

No se cuenta con depósitos elevados de gran capacidad.

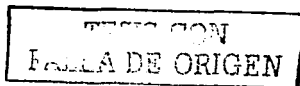
Los depósitos mencionados no cuentan con señalamientos que indiquen su presencia, las tapas se encuentran corroidas y sin ningún medio que evite el acceso a su interior, lo que puede implicar un accidente a cualquier usuario.

Equipo de bombeo.

Existen 4 puestos de bombeo, uno en Mantenimiento (para distribuir el agua a toda la escuela), otro detrás de Vestidores (como almacenamiento y para abastecer a los vestidores), uno en el Centro de Extensión Universitaria (incluye agua para el sistema de combate de incendios) y en el Centro Tecnológico (incluye reserva para el combate de incendios). Para este caso, todas las cisternas del plantel soportan el volumen mínimo necesario marcado en el RCDF que es de 20000 L.

Tubería.

Sus elementos son de hierro galvanizado, se están reemplazando con P.V.C. y Extrupac; se encontró un diámetro de 15".



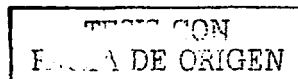
Instalaciones sanitarias.

El sistema de drenaje se encuentra en condiciones desfavorables, la problemática es generada por asentamientos diferenciales de las edificaciones, provocando cambios en las pendientes originales o fracturas como el caso de los edificios A-7 y A-12. Al mismo tiempo, la red es vieja y existen tramos que prácticamente han desaparecido, se han sustituido con elementos nuevos, como la clínica dental Iztacala que implementó P.V.C. El colector localizado en el acceso de Bosques de Aragón presenta buenas condiciones. Existen registros destapados, obstruidos y desaparecidos porque el suelo los consumió.

El estado general de los sanitarios es regular; se cuenta con muebles e instalaciones nuevas, pero prácticamente la mayor parte de los cuartos sanitarios presentan fugas y obstrucciones en el suministro de agua y en el desalojo de residuos. Un problema notable en los edificios de aulas "A" es que los cuartos sanitarios se ubican en niveles muy próximos para un solo sexo, por ejemplo un baño en la planta baja y otro para mujeres al siguiente nivel, provocando mayor recorrido para el usuario del sexo opuesto. La Biblioteca presenta saturación en el uso de sus sanitarios, ocasionado por la insuficiencia de muebles.

El drenaje pluvial se encuentra estable, se aprecia buen desalojo, pero en ocasiones este no se efectúa en las canalizaciones y se descarga desde las alturas sobre el pavimento, aspecto recomendado en el RCDF (Artículo 158). En periodo de lluvias se manifiestan inundaciones leves muy notables en las depresiones cercanas a las construcciones y en el estacionamiento principal, en este último es marcada la obstrucción de las coladeras.

A continuación se muestra un inventario sobre la cantidad de cuartos sanitarios existentes por edificio así como el número total de muebles que contienen.



Inventario de Instalaciones Sanitarias				
Edificio	Cuartos Sanitarios	Inodoros	Lavabos	Mingitorios
A - 1	3	30	15	5
A - 2	3	30	15	5
A - 3	3	30	15	5
A - 4	3	30	15	5
A - 5	3	30	15	5
A - 6	3	30	15	5
A - 7	3	30	15	5
A - 8	3	30	15	5
A - 9	3	30	15	5
A - 10	3	30	15	5
A - 11	3	30	15	5
A - 12	3	30	15	5
Adquisiciones	0	0	0	0
Biblioteca	4	12	24	4
C. de Cómputo	3	3	3	0
C. Tecnológico	4	8	8	6
C. E. U.	4	20	20	10
CELE	3	3	3	0
C. Iztacala	2	8	4	2
Est. Techado	0	0	0	0
G. de Parquet	0	0	0	0
Gobierno	6	6	6	0
L - 1	2	4	4	2
L - 2	2	4	4	2
L - 3	3	6	3	0
L - 4	2	4	4	2
Mantenimiento	4	4	4	0
Salón de Usos Múltiples	2	6	6	3
Servicio Médico	3	3	3	0
Vestidores	16	16	6	6
TOTAL	96	467	282	97

Los Vestidores alojan 32 regaderas en total

En estas instalaciones se utilizan hidroneumáticos para el abastecimiento de agua y se manejan tuberías de:

- ✓ Fierro galvanizado de 1 y 1½" de diámetro.
- ✓ Cobre de ½" de diámetro.

TRABAJO CON
FUELLA DE ORIGEN

4.1.3.- Instalaciones eléctricas.

El suministro proviene de la calle y la cometida principal llega al edificio de Mantenimiento, donde se regula el voltaje con el transformador que posee y de ahí se distribuye al resto de la escuela, además, la planta de emergencia principal se encuentra en el edificio mencionado.

En general, las instalaciones eléctricas presentan falta de mantenimiento, es común la exposición a la intemperie de los elementos de conducción; tapas de registros eléctricos bloqueados o en abandono; interruptores generales y secundarios sin rótulos pero con buen funcionamiento; las instalaciones de uso común (apagadores y contactos) están descubiertas, algunas inhabilitadas y otras presentan calentamientos en la mayor parte de los edificios.

Los equipos eléctricos identificados en toda la institución son los siguientes:

Elemento	Cantidad	Estado general (Observaciones y ubicación)
Transformador.	6	- 1 ubicado en Mantenimiento, características desconocidas. - 1 en el Módulo de Extensión Universitaria, elevado, características desconocidas. - 1 en el Centro Tecnológico Aragón. - 1 en el Estacionamiento Principal, características desconocidas, descuidado. - 1 en la Clínica Odontológica Iztacala. - 1 en el Laboratorio L - 4, sin señalización.
UPS Reguladores de voltaje para equipo de cómputo.	2	- 1 en el Centro Tecnológico. - 1 en el Centro de Cómputo.
Planta de Emergencia.	3	- 1 ubicada en Mantenimiento, características desconocidas. - 1 en Módulo de Extensión Universitaria, características desconocidas. - 1 en el Centro Tecnológico.

En cuanto al sistema de iluminación, la sección construida de la ENEP cuenta con alumbrado, teniendo buena cobertura en esta área. Consiste en lámparas elevadas, color ámbar, sufre fallas comunes como falsos contactos y por tanto cambio constantes de los bulbos. Falta mantenimiento a los postes de soporte como pintura y corrección de las tapas de registros para ocultar el cableado. Existen zonas sin cobertura como el estacionamiento principal en su porción cercana al laboratorio L- 4 y en las cercanías del área deportiva.

FALLA DE ORIGEN

Los edificios se iluminan con tubos fluorescentes, en la mayor parte de los inmuebles, principalmente aulas, existen lámparas sin tapas y tubos fundidos.

No se cuenta con luminarias protegidas para caso de explosión o incendio.

4.1.4.- Sistemas de comunicación.

Se cuenta con los siguientes medios de comunicación propios de la ENEP Aragón:

- Sistema de radio de frecuencia corta.
- Teléfono.
- Internet.
- Dos Volkswagen Sedán del grupo de vigilancia.
- Vehículos utilitarios.

RECIBO CON
FALLA DE ORIGEN

Por edificio, los sistemas de comunicación están distribuidos así:

Sistema	Ubicación
Internet	Centro de Cómputo, Edificios A – 4 y 5, Gobierno.
Radio de frecuencia corta	Mantenimiento, coordina la comunicación con todo el personal de vigilancia.
Teléfono	Todos los inmuebles, excepto las Aulas, Gimnasio de Parquet, Salón de Usos Múltiples y el Estacionamiento Techado.
Vehículos Automotores	Alojados en Mantenimiento y Estacionamiento Techado.

En cuanto a telefonía, se depende directamente de la coordinación encargada de este sistema en Ciudad Universitaria, por lo que las composturas de los teléfonos demoran en tiempo.

4.1.5.- Sistemas de seguridad y protección.

En cuanto a seguridad y protección, los primeros elementos detectados son las casetas de vigilancia, las cuales están distribuidas de la siguiente manera:

Cantidad	Ubicación
3	Acceso y salida peatonal de Avenida Rancho Seco.
2	Acceso y salida vehicular de Avenida Rancho Seco.
2	Acceso y salida vehicular de Bosques de Aragón.
1	Puesto de vigilancia de la Policía Estatal en el acceso de Bosques de Aragón.
1	Puesto temporal en el edificio de Gobierno.
1	Control de acceso en el Centro Tecnológico.

Para patrullaje de las instalaciones se cuenta con 2 Volkswagen sedán, recorren las instalaciones en la periferia de la concentración de edificios. El patrullaje de este tipo es esporádico, requiriendo mayor cobertura en la periferia de la zona edificada de la ENEP.

Las rondas a pie son igualmente esporádicas, la mayor parte de la vigilancia de este tipo se limita a los puestos mencionados arriba, olvidando el resto de las instalaciones.

Pese a las protecciones en el perímetro del terreno, es común el acceso de personas ajenas a la institución como vándalos y adictos que realizan sus actos en las zonas deportivas y sin vigilancia frecuente, las protecciones son birladas o son aprovechados los huecos existentes en las barras metálicas.

También es habitual el desalojo de basura por parte de las viviendas aledañas a la escuela en las zonas desocupadas de esta (porción oriente).

Se cuenta con sistemas de alarma (contactos en puertas y ventanas, sensores de movimiento) en los siguientes edificios:

- ✓ Biblioteca.
- ✓ Centro de Extensión Universitaria.
- ✓ Centro de Cómputo.
- ✓ Centro Tecnológico.
- ✓ Gobierno.

4.1.6.- Servicios Médicos.

Se cuenta para uso exclusivo de la ENEP Aragón con el centro de Servicios Médicos para atender emergencias médicas.

Se obtuvo la siguiente información mediante entrevista al personal de Servicios Médicos, referida a las condiciones normales de uso:

- Plagas constantes de ratones y cucarachas.
- En la sala de curaciones falta una ventana.
- Iluminación deficiente.
- Sala de observación inadecuada.
- Faltan camas para observación.
- Faltan camillas.



- Faltan sillas de ruedas.
- Se requiere un tanque de almacenamiento porque al cortarse el suministro de agua son inoperables los lavabos y la regadera de emergencias.
- Material de uso cotidiano (vendas, gasas, algodón etc.) con suministro deficiente.
- Faltan medicamentos.
- Falta equipo rojo de emergencia.
- Falta una autoclave.
- Falta deposito para eliminación de residuos peligrosos.
- Instrumental oxidado e insuficiente.
- Se requiere de una ambulancia y su personal.
- No existe seguro de riesgos profesionales para el personal.
- Un médico debe existir para cada 2500 habitantes, para el turno matutino existen 2 para 10000 y 1 para 6500 en el turno vespertino.
- Carencia de personal, se requiere al menos de:
 - Ginecólogo.
 - Médico general.
 - Odontólogo.
 - Optometrista.
 - Ortopedista.
 - Pedagogo.
 - Psicólogo.
 - Trabajador social.

4.1.7.- Servicios de emergencia.

Documentación.

Esto se refiere a la presencia procedimientos plasmados en forma escrita para la prevención, auxilio y restauración después de un percance, en la escuela no se encontró un manual de procedimientos para realizar lo mencionado en caso de presentarse una eventualidad grave. El Centro Tecnológico Aragón es el único edificio que se encuentra implementando un programa interno de protección.

La documentación también se refiere a constancias de capacitación del personal en general. Pocos trabajadores poseen constancia de cursos recibidos, los cuales ya tienen poco más de cuatro años de haber sido recibidos, esto hace notar lo esporádico de las capacitaciones que en lo mínimo, deben ser anuales.

Personal.

Como se mencionó en el punto anterior, es muy poco el personal que ha recibido cursos sobre seguridad, los cuales deben extenderse a todo tipo de personal, desde Trabajadores, Administrativos y en específico al personal de Vigilancia porque cuenta con mayores recursos (medios de comunicación y disponibilidad para recorrer toda la institución).

En base a la normatividad referente a protección civil, se debe contar con personal (voluntario) capacitado para integrar grupos o brigadas para:

- Combate de incendios.
- Proporcionar primeros auxilios.
- Evacuación o rescate de personas.

En la ENEP Aragón no se cuenta con grupos de este tipo en ninguno de sus inmuebles, por lo que en caso de desastre implicaría una vulnerabilidad seria sobre los ocupantes de ellos.

Equipos.

Para la atención de emergencias se dispone del siguiente equipo.

- **Botiquines:** los cuales se encuentran en la mayoría de los edificios, siendo su existencia nula en los edificios de aulas.

En la mayor parte de los casos, se desconoce el contenido de los botiquines debido a que no hay interés por parte de los usuarios o es difícil acceder a ellos (cerrados con llave), por falta de capacitación en primeros auxilios las emergencias se destinan a Servicios Médicos.

- **Extintores:** se encuentran en casi todos los inmuebles, excepto las aulas, el Gimnasio de Parquet y los Vestidores.

La capacidad promedio de estos es de 4.5 Kg., teniendo como agentes extintores:

- Bióxido de carbono (CO₂), ubicados en el Centro Tecnológico (predominando), Biblioteca y laboratorios de cómputo.

- **Polvo Químico Seco (PQS)**, en el resto de los inmuebles que alojan estos equipos.

El encargado del mantenimiento es la UNAM; el estado físico de los extintores es bueno, en su mayoría todos están en rango de presión operable y tienen el peso adecuado (extintores de CO₂).

- **Hidrantes**: en toda la institución se cuenta con solo 3 hidrantes, distribuyéndose en la periferia del Centro Tecnológico Aragón.

Su estado actual es regular pues presenta daños en las mangueras y descuido en los gabinetes.

Existen 2 tomas siamesas en la periferia del Centro de Extensión Universitaria, las cuales están en total deterioro, lo que deduce su inutilidad en caso de una emergencia.

- **Teléfonos amarillos y postes de emergencia**: estos elementos son característicos de la UNAM en cuanto a la atención de emergencias.

En todo el campus, se localizó en la Biblioteca un teléfono amarillo de atención de emergencias, esta inhabilitado.

En las explanadas principales y andadores de la ENEP Aragón se localizaron postes de emergencia, cuyo cometido es igual que el de los teléfonos amarillos. Pese a que se quiso implantar el sistema de postes, actualmente están inhabilitados y deteriorándose.

- **Salidas de emergencia**: como salidas de emergencia propiamente dichas, se encuentran en los siguientes inmuebles:

- Biblioteca.
- Centro Tecnológico (incluye Auditorio).
- Centro de Extensión Universitaria.
- Salón de Usos Múltiples.

La mayor parte del tiempo están bloqueadas; las puertas de uso normal de todos los inmuebles tienen un sentido de apertura hacia el interior de las habitaciones y a falta de un mecanismo que las abra en sentido contrario, causaría conflicto al no poder abrirlas en el sentido de la evacuación

4.1.8.- Señalamientos.

En toda la ENEP Aragón se localizaron los siguientes señalamientos:

- **Prohibitivos:** denotan la restricción de una acción susceptible de provocar un riesgo, se identificaron solamente las señales de "No Fumar" en la mayor parte de los inmuebles, excepto las aulas; existen señalamientos de "No Introducir Alimentos" en la Biblioteca, Laboratorios y Centro Tecnológico.
- **Preventivos:** advierten sobre algún riesgo presente, la señal que se identificó fue "Alto Voltaje" en algunos paneles eléctricos de inmuebles como Mantenimiento, Centro de Extensión Universitaria y el Centro Tecnológico.
- **Ubicación de equipo para combate de incendios:** indican la localización de los equipos para combate de incendio, se identificaron las señales de "extintor" en los inmuebles que alojan esos equipos; el Centro Tecnológico posee señalamientos que indican la ubicación de hidrantes.
- **Condición segura:** indican la ubicación y dirección de lugares destinados a la salvaguarda de personas, se identificaron las señales de "Ruta de Evacuación" y "Salida de Emergencia" en los pasillos y puertas de los inmuebles; en los corredores de la ENEP se localizaron señalamientos sobre "Puntos de Reunión".
- **Informativos:** contienen acciones a realizar en caso de un percance, se identificaron las señales de "Que hacer en caso de sismo" y "Que hacer en caso de incendio"; ubicándose en el interior de casi todos los inmuebles así como en los pasillos y escaleras.

En general, las fallas detectadas en este aspecto son:

- En la mayor parte de los casos, están mal ubicados porque no son apreciados claramente por los usuarios.
- No cumplen las dimensiones y colores especificados en la norma NOM-026-STPS-1998; un caso en particular es el Centro Tecnológico porque los señalamientos están impresos en placa metálica y con dimensiones pequeñas, los edificios de aulas tienen pintadas flechas que indican las rutas de evacuación en las paredes y escaleras.
- Presentan descuidos y deterioro todos los señalamientos ubicados en los andadores, estacionamientos y pasillos de los edificios, los señalamientos afectados son los letreros informativos y de rutas de evacuación.
- El problema más importante es que todos los usuarios no prestan atención a los señalamientos por desconocimiento de su significado o falta de interés.

Para el señalamiento de tuberías, la NOM-026-STPS-1998 indica el color con que deben pintarse para indicar la sustancia que conducen.



Este tipo de señalamiento aplica a los inmuebles que contengan tuberías expuestas; los edificios que están en esta situación son:

Edificio	Tubería identificada	Observaciones
Centro de Extensión Universitaria.	Gas LP y diesel.	No están señalizadas.
Centro Tecnológico.	Gas LP y diesel.	Tubería señalizada adecuadamente.
Laboratorios L – 1, 2 y 4.	Gas LP, diesel, agua, aire comprimido.	Tubería señalizada adecuadamente.
Mantenimiento.	Gas LP.	No está señalizada.
Servicio Médico (Comedor).	Gas LP.	No está señalizada.
Vestidores.	Diesel, vapor y agua.	No está señalizada.

En cuanto a señalamientos (letreros y tubería), el Laboratorio L – 1 es el único inmueble que cumple correctamente con las especificaciones de la norma NOM-026-STPS-1998.

4.1.9.- Condiciones estructurales.

Los mayor parte inmuebles de la ENEP Aragón están contruidos con concreto reforzado, en un caso excepcional, la Clínica Odontológica Iztacala esta estructurada con acero estructural.

Por edificio, las características de los elementos estructurales son las siguientes:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Edificio	Cimentación	Vigas	Columnas	Losas	Muros
A - 1	1	3	5	8	12
A - 2	1	3	5	8	12
A - 3	1	3	5	8	12
A - 4	1	3	5	8	12
A - 5	1	3	5	8	12
A - 6	1	3	5	8	12
A - 7	1	3	5	8	12
A - 8	1	3	5	8	12
A - 9	1	3	5	8	12
A - 10	1	3	5	8	12
A - 11	1	3	5	8	12
A - 12	1	3	5	8	12
Adquisiciones	2	3	6	8	11
Biblioteca	1	3	5	9	13
C. de Cómputo	1	3	5	8	11
C. Tecnológico	1	3	5	9	11, 13
C. E. U.	1	3	5	9	13
CELE	1	3	5	8	11
C. Iztacala	1	Acero "I"	Acero "I"	8	11
Est. Techado	2	4	7	10	11
G. de Parquet	2	3	5	10	11
Gobierno	2	3	6	8	11
L - 1	2	4	7	10	11
L - 2	2	4	7	10	11
L - 3	1	3	5	8	11
L - 4	2	4	7	10	11
Mantenimiento	2	3	6	8	11
Salón de Usos Múltiples	2	3	5	10	11
Servicio Médico	2	3	5	8	11
Vestidores	2	3	5	8	11

- Cimentación.

1. Cajón de cimentación.
2. Losa de cimentación.

- Vigas.

3. Concreto armado, sección de 30 x 60 cm. y acero de refuerzo de $\Phi = 3/4"$.
4. Concreto armado, sección de 25 x 40 cm. y acero de refuerzo de $\Phi = 3/4"$.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Columnas.

5. Concreto armado, sección de 35 x 80 cm. y acero de refuerzo de $\Phi = 3/4"$.
6. Concreto armado, sección de 30 x 60 cm. y acero de refuerzo de $\Phi = 3/4"$.
7. Concreto armado, sección de 20 x 40 cm. y acero de refuerzo de $\Phi = 3/4"$.

- Losas.

8. Losa reticular.
9. Losa plana.
10. Lamina de asbesto o acrílico.

- Muros.

11. Altura promedio de 2.40 m., hechos de materiales prefabricados de 25 x 10 x 5 cm.
12. Altura promedio de 2.40 m., hechos de materiales prefabricados de 21 x 11 x 6 cm.
13. Muros de concreto reforzado (emparrillado).

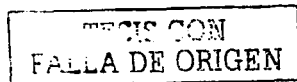
En cuanto a dimensiones, se presenta la siguiente tabla considerando las siguientes observaciones:

- Dimensiones de zonas de transito y estancia de usuarios.

- Ancho promedio de puertas: de 0.90 a 2.30m.
- Sentido de apertura: hacia el interior.
- Ancho de pasillo: de 1.80 a 2.80 m.
- Altura de pasillos: altura ≥ 2.70 m.
- Longitud de pasillo: entre 10 y 70 m.

(En niveles superiores, desde el ultimo lugar ocupado hasta las escaleras)

- Ancho de escaleras: de 1.20 a 2.15 m.
- Dimensión de huellas y peraltes de escaleras: 25 y 18 cm. respectivamente.
- Superficie promedio por aula: 80 m².
- Superficie promedio por oficina: 25m².



Referente a auditorios, se cumplen los requerimientos mínimos del Artículo 103 del RCDF:

I. Tienen una anchura mínima de 50 cm.

II. El pasillo entre el frente de una butaca y el respaldo de adelante es el mínimo de 40 cm.

III. Las filas llegan al máximo de 24 butacas, desembocan a dos pasillos laterales y uno central, el pasillo referido en la fracción II tiene más de 75 cm. de ancho.

IV. Las butacas están fijas al piso.

V. Los asientos de las butacas son plegadizos.

Dimensiones de los edificios					
Edificio	Superficie (m ²)	Niveles	Edificio	Superficie (m ²)	Niveles
A - 1	700	3	C. Tecnológico	1650	3
A - 2	700	3	C. E. U.	2100	2
A - 3	700	3	CELE	396	3
A - 4	700	3	C. Iztacala	2100	2
A - 5	700	3	Est. Techado	400	1
A - 6	700	3	G. de Parquet	1007	1
A - 7	700	3	Gobierno	900	3
A - 8	700	3	L - 1	800	1
A - 9	700	3	L - 2	800	1
A - 10	700	3	L - 3	800	3
A - 11	700	3	L - 4	800	1
A - 12	700	3	Mantenimiento	288	2
Adquisiciones	400	1	Salón de Usos Múltiples	600	1
Biblioteca	2950	2	Servicio Médico	289	1
C. de Cómputo	1200	3	Vestidores	650	1

Cabe hacer notar que:

- Los edificios de aulas poseen las longitudes más largas en cuanto a pasillos (de 30 a 60 m.).
- Los barandales que se utilizan en escaleras y en puentes (edificios "A") poseen la altura mínima de 90 cm.
- Los barandales de las escaleras de la Aulas (edificios "A"), Biblioteca, CELE, Centro de Cómputo y Gobierno no presentan superficies lisas y son un poco anchos que una mano lo que no permite sujetarse adecuadamente.

- La escalera principal del Centro de Extensión Universitaria tiene de 3 a 9 metros de ancho, por lo que requiere al menos 1 barandal central; se cuenta con escaleras "marinas", las cuales no tienen la protección requerida y presentan deterioro.

Los problemas estructurales más frecuentes son los siguientes:

- Asentamientos diferenciales: en grado muy notable hasta imperceptible; afectan a todas las construcciones de la ENEP Aragón, siendo los casos más notables:
 - Edificios A – 1, 5, 7, 8, 11 y 12.
 - Centro Tecnológico Aragón, el Auditorio "se recarga" sobre el cuerpo principal.
 - Centro de Extensión Universitaria (asentamiento en la porción del escenario).
- Invasión de salitre o ataque de sulfatos; afecta a todos los inmuebles en la parte baja de columnas y muros.
- Descascaramientos provocados por contracción térmica, mala fabricación del concreto, agentes externos como impactos y ataque de químicos como sulfatos; afecta la parte baja de las columnas de todos los inmuebles.
- Exposición del acero de refuerzo debido al fenómeno anterior, mostrando además corrosión.
- Deterioro de acabados, debido a agentes ambientales (contaminación), falta de mantenimiento y mal trato por parte de los usuarios.
- Grietas y fisuras leves en elementos estructurales; provocadas por contracción térmica, edad del concreto y actuación de estos a las condiciones de carga. Afectan a todos los inmuebles pero existen dos casos notables:
 - Las grietas provocadas por el asentamiento del Auditorio del CTA sobre el edificio principal, por la grieta hay infiltración de agua.
 - En el edificio de Gobierno se aprecia una grieta en una columna a la altura del primer descanso de la escalera (cara poniente).
 - En ambos casos, se estima la abertura de la grieta en 5 mm.
- Grietas en muros, debido a esfuerzos mecánicos, agentes externos y mala elaboración de mortero; se aprecian en los edificios de aulas.
- Goteras en la mayor parte de los edificios, el problema es resuelto con impermeabilización cada año.

El problema principal es que no se encontró registro sobre revisiones periódicas a los inmuebles, esto representa una falta de atención grave pues no se conoce el comportamiento de los edificios desde su creación hasta la fecha.

4.1.10.- Condiciones de manejo de maquinaria y equipo de trabajo.

Para la realización de actividades educativas y/o laborales se cuenta con maquinaria y equipo para el desarrollo de estas. En toda la institución, se identificaron los inmuebles que alojan estos:

- Los laboratorios "L" contienen básicamente los siguientes elementos:

L-1	L-2	L-3	L-4
-Soldadoras. -Taladros de banco. -Esmeriles. -Sierras caladoras. -Torno	-Bombas hidráulicas. -Simuladores de turbinas hidráulicas. -Canal universal. -Maquinas de vapor	-Instrumentos dispuestos en mesas de trabajo (equipo electrónico).	-2 Maquinas universales. -Mesa vibradora.

En general, las condiciones de manejo y operación de maquinaria y equipo en estos inmuebles son las siguientes:

- ✓ En todos los casos, las áreas de trabajo están delimitadas con líneas amarillas.
- ✓ Las áreas de trabajo se encuentran parcialmente limpias y ordenadas.
- ✓ Se promueve la capacitación y buen uso de los equipos disponibles entre los usuarios (académicos y alumnos).
- ✓ Se cuenta con manuales de seguridad e higiene para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, los cuales son consultados por los usuarios eventualmente; necesitan actualización.
- ✓ Los usuarios, principalmente alumnos, cumplen parcialmente con la medida básica de seguridad de no portar cabello suelto, alhajas, mangas muy largas u otro objeto que pueda ser factor de riesgo pues no atienden a esta medida al portar dichos.
- ✓ Las anomalías presentadas en la maquinaria y equipo son reportadas y resueltas oportunamente.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

- ✓ En la operación de la maquinaria y equipo no se cuenta con protectores (medios físicos de protección entre la maquina y el usuario) y los dispositivos de seguridad (corte de energía) se encuentran alejados del lugar de operación.
 - ✓ La maquinaria y equipo cuentan con dispositivos de paro de emergencia pero estos se ubican lejos del área de operación.
 - ✓ Las conexiones y contactos eléctricos se mantienen en condiciones regulares, lo que puede significar un riesgo de incendio debido a la falta de protección en los contactos y al desgaste en conexiones eléctricas.
 - ✓ El mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo lo realizan los usuarios (profesores y alumnos) y el correctivo lo realiza personal especializado externo (por parte del proveedor del equipo).
 - ✓ El mantenimiento preventivo se realiza usualmente cada fin de semestre, después de esta acción la maquinaria y equipo preserva sus condiciones normales de operación.
 - ✓ Se desconoce la existencia de un registro que contenga las fechas de ocurrencia del mantenimiento preventivo y/o correctivo.
 - El Centro Tecnológico Aragón posee equipos electrónicos especializados (espectrómetros, fotómetros etc.) dispuestos en mesas de trabajo. Se cuenta con los manuales para la operación y mantenimiento correcto de dichos equipos, el mantenimiento es proporcionado por los proveedores y las áreas de trabajo están delimitadas.
 - Mantenimiento proporciona las herramientas necesarias para que los trabajadores de esta área realicen sus actividades, las herramientas usuales son: pinzas, desarmadores, plantas de soldar, taladros etc.
- En general, las condiciones de manejo de estos son estricta responsabilidad de quien los utiliza, por lo que las condiciones de seguridad para su manejo no son supervisadas adecuadamente.

4.1.11.- Condiciones de manejo de sustancias peligrosas.

Los inmuebles que manejan estas sustancias son los siguientes:

- Laboratorios "L"; con las siguientes condiciones:
 - ✓ En estos edificios se manejan y almacenan solventes como thinner, pinturas (en L - 1 y L - 2), ácidos (en L - 3) y azufre (L - 4); se cuenta con tanques de diesel (vacíos) en L - 2 y 4. Los usuarios tienen nociones sobre los riesgos que pueden causar dichas sustancias.
 - ✓ No existen manuales en ningún edificio que indiquen el manejo, transporte y almacenamiento seguro de sustancias peligrosas.

- ✓ En ningún edificio existen manuales de primeros auxilios adecuados a las sustancias manejadas que indiquen como atender una emergencia.
- ✓ No se cuenta con el personal capacitado para atender emergencias de tipo químico.
- ✓ Para todos los casos, se desconocen las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias, el grado y tipo de riesgo de estas, su ubicación en el edificio y el número de usuarios expuestos en cada zona.
- ✓ Los laboratorios L – 1, 2 y 4 poseen tanques de gas LP (500, 300 y 300 L respectivamente), se hace el llenado máximo hasta el noventa por ciento de su capacidad y cuentan con dispositivos de lectura del nivel de llenado.
- ✓ En L – 1 existen cilindros de acetileno y oxígeno para soldadura autógena, los tanques cuentan con válvulas y manómetros, la lectura de la presión de operación en el manómetro está por debajo de la presión máxima de trabajo y esta última está indicada en los cilindros.
- ✓ Los tanques de diesel (aproximadamente de 500 L) están vacíos pero se están oxidando; tienen válvulas para cortar el suministro, no cuentan con otras protecciones especiales (válvulas de alivio, etc.) ni con diques para contener derrames.
- ✓ Se cuenta con lugares rústicos (estantes) para almacenar las sustancias mencionadas, no muestran algún tipo de protección que los aisle del fuego.
- ✓ Los recipientes que contienen a las sustancias están cerrados mientras no están en uso.
- ✓ Los lugares donde se manejan las sustancias mencionadas pero en especial el thinner y la pintura, los muros carecen de un recubrimiento resistente al fuego así también las columnas y vigas circundantes.
- ✓ Mediante letreros se informa sobre las restricciones para el uso de sustancias peligrosas (solo en L – 1 y L – 2).
- ✓ Las sustancias son transportadas a los laboratorios y manipuladas por los usuarios (académicos y alumnos).
- ✓ Los residuos líquidos son vertidos al drenaje, los sólidos como trapos impregnados de thinner o pintura se depositan en basureros normales; el azufre usado para el cabeceo de cilindros de concreto en pruebas en el laboratorio L – 4 se recicla o se deposita en el basurero normal o se desecha junto con los fragmentos de los cilindros rotos en la parte norte de dicho laboratorio.

- ✓ Las sustancias son desalojadas por lo usuarios (académicos y/o estudiantes) y trabajadores de limpieza. El desalojo consiste en tomar los residuos, depositarlos en el basurero habitual, el personal de limpieza lo desaloja al deposito de basura de la escuela y de aquí es recogido por el sistema municipal de limpieza de Ciudad Nezahualcóyotl.
- El conjunto del Centro de Cómputo aloja al Laboratorio de Fotografía, donde se utilizan sustancias para el revelado, se desconocen las condiciones de uso, transporte y disposición de las sustancias.
- El Centro Tecnológico Aragón; observando las siguientes condiciones:
 - ✓ Se manejan sustancias químicas de varios tipos como ácidos, sales, compuestos tóxicos e inflamables; los laboratorios que manejan dichas sustancias son el de Estudios Ambientales y el de Comportamiento de Materiales.
 - ✓ En el CTA existen y se encuentran en proceso de actualización los manuales de procedimientos para el manejo, transporte y almacenamiento seguro de sustancias peligrosas, además, se esta implementando un programa interno de protección civil; estos manuales se encuentran en forma de hojas de datos de seguridad (HDS o en inglés MSDS).
 - ✓ En los manuales mencionados, se encuentran los procedimientos de primeros auxilios de acuerdo al tipo de sustancia con la que se tenga contacto ocular, cutáneo, mediante ingestión o inhalación.
 - ✓ No se cuenta con personal médico que atienda emergencias de tipo químico como quemaduras o envenenamiento.
 - ✓ Se cuenta con un tanque de gas LP (300 L), actualmente no esta en uso pero cuenta con dispositivos de lectura del nivel de llenado; esta en buenas condiciones.
 - ✓ Existen cilindros de oxígeno, los tanques cuentan con válvulas y manómetros, la lectura de la presión de operación en el manómetro esta por debajo de la presión máxima de trabajo y esta ultima esta indicada en los cilindros.
 - ✓ Existe un tanque de diesel de aproximadamente 300 L, el cual suministra el combustible para accionar la planta de emergencia; la tubería que conduce el combustible solo tiene una válvula para cortar el paso del liquido pero resultaría inaccesible en caso de emergencia, no se cuenta con alguna estructura que lo proteja del fuego ni con diques de contención.
 - ✓ Los laboratorios de Estudios Ambientales y el de Comportamiento de Materiales cuentan con lugares específicos para almacenar sustancias químicas, se conoce su ubicación pero no están señalizadas.

- ✓ Los lugares designados para el almacenamiento de sustancias químicas las protegen de la luz, pero no son eficientes en caso de incendio pues las puertas de los estantes donde están colocadas son de madera; las sustancias inflamables se resguardan en estantes metálicos.
- ✓ Los recipientes y almacenes de sustancias químicas permanecen cerrados mientras estas no están en uso.
- ✓ Los muros, vigas, columnas y losas de todo el inmueble necesitan un recubrimiento que aumente su resistencia al fuego, en especial los laboratorios que contienen los almacenes de sustancias químicas.
- ✓ Mediante letreros se informa sobre las restricciones para el uso de sustancias peligrosas (inflamables).
- ✓ Las sustancias son llevadas al Centro por proveedores especializados, la manipulación la realizan investigadores.
- ✓ Los residuos de las sustancias utilizadas en forma líquida (más usuales) son colectados en recipientes de vidrio para su posterior neutralización y poder eliminarlos sin riesgo; los sólidos (papel o trapos impregnados) se depositan en basureros convencionales.
- ✓ Los usuarios (personal académico y estudiantes) y trabajadores realizan el desalojo de los residuos.
- ✓ El desalojo consiste en verter al drenaje los líquidos y los sólidos se arrojan y mezclan con la basura común.
- ✓ Se cuenta con una regadera para atender emergencias en caso de derrame químico en el cuerpo en el Laboratorio de Estudios Ambientales, pero esta inhabilitada debido a fugas y corrosión.
- Mantenimiento maneja en un pequeño taller ubicado entre los laboratorios L – 1 y L – 2, se maneja thinner y pintura, se desconocen las cantidades manejadas pero se dispone de los residuos al verterse al drenaje o al depositar los trapos impregnados al depósito común de basura; estas acciones las realizan los trabajadores encargados del mantenimiento del mobiliario.

Mantenimiento aloja un tanque de gas LP de 300 L (en funcionamiento), se llena al 90 % de su capacidad, cuenta con medidor de nivel, la tubería de conducción no está pintada, se desconoce su estado. También tiene un tanque para diesel con capacidad aproximada de 500 L (para planta de emergencia), no cuenta con protección contra incendios ni dique de contención; para ningún caso existe restricción en cuanto al uso de instrumentos que generen calor o chispa cerca de dichos tanques.

- El Centro de Extensión Universitaria cuenta con un tanque para gas LP de 500 L de capacidad, se desconoce el nivel de llenado, la tubería de conducción de gas no está pintada con el color indicado por la NOM-026-STPS-1998, muestra buenas condiciones.

Se tiene un tanque para almacenar diesel para accionar la planta de emergencia, tiene una capacidad aproximada de 1000 L con un tanque extra de reserva de al menos 300 L, se cuenta con válvulas de corte de suministro, no están protegidos con estructuras contra incendio y no poseen diques para contener el combustible en caso de derrame.

- Los Vestidores cuentan con calderas para mantener un suministro de agua caliente en las regaderas.

Se cuenta con un tanque para diesel de aproximadamente 1000 L, su estado es bueno, cuenta con válvulas de alivio y corte de suministro, no está resguardado por estructuras que lo protejan del fuego ni con diques que contengan al líquido en caso de derrame.

- Servicios Médicos con su complemento el Comedor, tienen tanques de gas LP de 300 y 500 L respectivamente, están en buenas condiciones, las tuberías de conducción no están pintadas.

- En cuanto a sustancias biológicas, los edificios que generan desechos de este tipo son Servicios Médicos y la Clínica Odontológica Iztacala y cabe resaltar que:

- ✓ El grado de riesgo que pueden tener estos residuos (sólidos principalmente como material de curación usado, jeringas, etc.) es conocido por el personal médico y académico, así también por los estudiantes de la Clínica Odontológica Iztacala pero en menor grado; los trabajadores de limpieza no conocen el alcance de los riesgos generados por estos desechos.
- ✓ Por lo dicho en el punto anterior, los desechos médicos son manejados para su disposición por el personal de limpieza, en ocasiones sin ninguna protección y se desechan en el basurero convencional, por lo que se requiere un incinerador u otro medio para tratar este tipo de desechos.
- ✓ Para el manejo de desechos biológicos no existen metodologías establecidas ni planes en caso de emergencia de este tipo en caso de una epidemia.

4.1.12.- Uso de equipo de protección personal.

El equipo de protección personal (EPP) es un conjunto de elementos y dispositivos de uso personal, diseñados específicamente para proteger al trabajador o usuario contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados con motivo de sus actividades de trabajo o de práctica educativa.

En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características específicas, ésta será considerada equipo de protección personal.

Los usuarios de estos equipos son los siguientes:

- Académicos.
- Administrativos.
- Alumnos.
- Trabajadores.

Con estas categorías, el EPP utilizado por cada una es el siguiente:

Académicos.

Solo los Académicos que realizan sus actividades en laboratorios, principalmente los Laboratorios "L" y el Centro Tecnológico; utilizan el siguiente EPP:

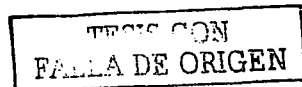
EQUIPO	UBICACIÓN
Bata	Todos los laboratorios.
Anteojos de protección o Goggles	Todos los laboratorios.
Cubre boca	Todos los laboratorios.
Pantalla facial	Todos los laboratorios.
Guantes de carnaza	Todos los laboratorios "L".
Guantes de asbesto	L - 1 y L - 4.
Careta para soldador	L - 1.
Mascarillas con filtros para vapores orgánicos y ácidos.	Centro Tecnológico Aragón, Laboratorio de Estudios Ambientales.
Guantes contra ácidos y disolventes.	Centro Tecnológico Aragón, Laboratorio de Estudios Ambientales.

El uso de bata y guantes de látex se extiende al personal de Servicios Médicos y la Clínica Odontológica Iztacala.

Administrativos.

Los trabajadores administrativos que utilizan EPP son los bibliotecarios debido al manejo de los libros por lo que el equipo utilizado es:

- Anteojos de protección.
- Cubre boca.
- Guantes.
- Overol o bata.



Son poco utilizados, pues solo se da preferencia por la bata y los guantes; se desconocen los procedimientos para su mantenimiento y reemplazo.

Alumnos.

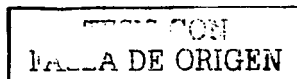
Por realizar prácticas o prestar servicio social en los laboratorios mencionados anteriormente, utilizan el mismo EPP que los académicos.

Hasta este punto se observan las siguientes condiciones:

- ✓ Se informa ampliamente sobre los procedimientos para su uso, limitaciones, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.
- ✓ Se revisan las condiciones del EPP al iniciar, durante y al finalizar la actividad; al detectar daño o mal funcionamiento en el mismo se notifica para su reposición.
- ✓ Se verifica que los alumnos usen el EPP pero se les obliga a usarlo siempre.
- ✓ Existen señalamientos (letreros) que indican el uso obligatorio del EPP.
- ✓ El EPP se usa adecuadamente atendiendo a sus limitaciones y restricciones; se reemplaza cuando la vida media útil llega a su fin o cuando se detecta algún deterioro.
- ✓ Su limpieza se realiza en el laboratorio y el mantenimiento es dado por los usuarios.
- ✓ Las partes dañadas se reemplazan con refacciones de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.
- ✓ El EPP se almacena en recipientes y protegidos de la luz solar, polvo, calor, frío, humedad o sustancias químicas, según las recomendaciones del fabricante o proveedor.
- ✓ El EPP que ya no es útil, se desecha habitualmente en el basurero común.

Trabajadores.

El uso de EPP para estos usuarios depende principalmente de las actividades realizadas, los resultados se muestran en la siguiente tabla:



EPP	ACTIVIDAD
Bata.	Limpieza
Calzado impermeable.	
Cubre boca.	
Guantes de látex.	
Anteojos de protección o Goggles.	
Calzado contra impactos.	Mantenimiento
Careta para soldador.	
Cubre boca.	
Guantes de carnaza y asbesto.	
Overol o bata.	
Pantalla facial.	

Las actividades de mantenimiento comprenden plomería, herrería, jardinería y electricidad; para esta última actividad se carece de guantes y/o tapetes de material dieléctrico o en su defecto, de tarimas de madera que aislen a los trabajadores cuando trabajen con instalaciones o equipos eléctricos como transformadores.

En general, para estos usuarios se observaron las siguientes condiciones en cuanto al uso de EPP:

- ✓ Se informa brevemente sobre los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición, disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.
- ✓ Se revisan las condiciones del EPP al iniciar, durante y al finalizar el trabajo o actividad; al detectar daño o mal funcionamiento en el mismo, se notifica para su reposición.
- ✓ El mantenimiento del EPP lo realizan los usuarios.
- ✓ Se verifica que los trabajadores usen el EPP pero se les invita a usarlo siempre.
- ✓ No existen señalamientos (letreros) que indican el uso obligatorio de EPP.
- ✓ El EPP que ya no es útil, se desecha en el basurero convencional.

RECIBO CON
FALLA DE ORIGEN

4.2.- Identificación de riesgos según el SINAPROC.

4.2.1.- Riesgos de tipo geológico.

Dentro de esta clasificación se encuentran fenómenos como sismos, vulcanismo, colapso y/o hundimiento de suelos, maremotos flujo de lodo etc. De los que afectan directamente a la escuela son los siguientes:

Sismo.

En base a la zonificación establecida en el RCDF se tienen 3 regiones:⁴²

- Zona I, firme o de lomas: localizada en las partes más altas de la cuenca del valle, está formada por suelos de alta resistencia y poco compresibles.
- Zona II o de transición: presenta características intermedias entre la Zonas I y III.
- Zona III o de Lago: localizada en las regiones donde antiguamente se encontraban lagos (Lago de Texcoco, Lago de Xochimilco). El tipo de suelo consiste en depósitos lacustres muy blandos y compresibles con altos contenidos de agua (arcilla), lo que favorece la amplificación de las ondas sísmicas.

La ENEP Aragón se localiza en la porción noreste del Distrito Federal, se asienta en un suelo tipo III (ver Figura 21), por lo que el grado de riesgo por sismo es alto, puede afectar a todos los edificios y aunque no hay estructuras que indiquen vulnerabilidad o daño por sismo, es importante prever el comportamiento de los edificios que presentan asentamientos (Edificios A - 7, 8, 11 y 12; Centro Tecnológico) debido a que el punto de aplicación de cargas en las columnas puede ser mas excéntrica; vigilar el estado de las instalaciones combustibles y eléctricas de los inmuebles que las alojan (CEU, CTA, Mantenimiento y Vestidores del gimnasio).

Vulcanismo.

El Valle de México se encuentra enclavado en la porción central del eje neovolcanico, los volcanes más cercanos a la Ciudad de México son el Nevado de Toluca que se encuentra inactivo y el Popocatepetl en estado activo. En los últimos años de actividad de este volcán, los efectos que más se han sentido en esta porción del valle son las lluvias de ceniza, que no han representado daños importantes (Ver Mapa de Riesgos del Volcán Popocatepetl Figura 22).⁷

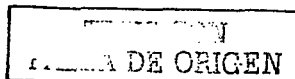
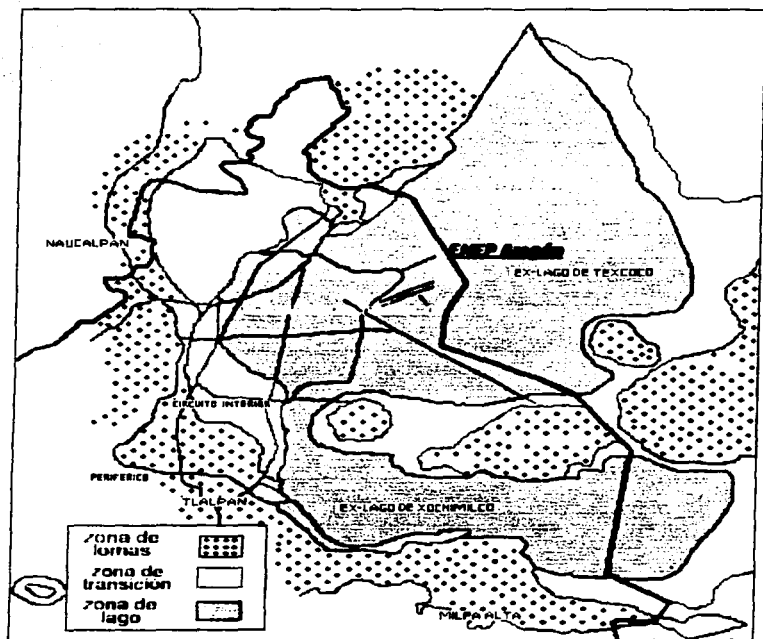


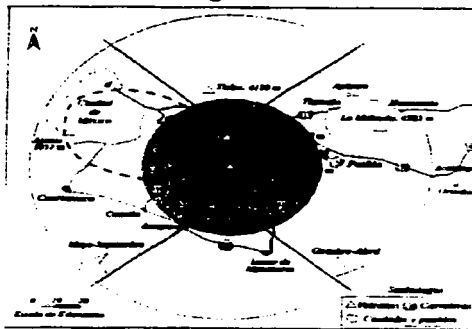
Figura 21



Zonificación del suelo del Valle de México

TECÓN CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 22



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se definen 3 áreas según el grado de riesgo: ⁷

Área 1 (Rojo, Peligro Mayor): podría ser afectada por derrames de lava, flujos piroclásticos, flujos de lodo e inundaciones producidas por erupciones similares a las que han ocurrido al menos 2 veces en los últimos 1,000 años; por caída de materiales volcánicos, podría ser afectada por cantidades importantes de arena volcánica y pómez cuyas acumulaciones alcanzarían varios centímetros, en el caso de erupciones pequeñas, y hasta varios metros con bloques de hasta 30 cm., en erupciones muy grandes.

Área 2 (Naranja, Peligro Moderado): podría ser afectada por los mismos peligros enlistados para el área 1, producidos por erupciones grandes similares a las que han ocurrido al menos 10 veces en los últimos 15,000 años; por caída de material volcánico, podría ser afectada por una cantidad moderada de arena volcánica y pómez cuyo espesor puede variar desde 1mm o menos (ligera cobertura de polvo fino) en erupciones pequeñas hasta un metro en erupciones muy grandes.

Área 3 (Amarillo, Peligro Menor): podría ser afectada por los mismos peligros enlistados para las áreas 1 y 2, pero producidos por erupciones muy grandes similares a las que han ocurrido al menos en los últimos 40,000 años; por caída de material volcánico, menor afectación por arena volcánica y pómez. No habría caída durante erupciones pequeñas aunque pueden acumularse decenas de centímetros durante erupciones muy grandes. Los vientos sobre el Popocatepetl generalmente soplan en dirección este-oeste.

La dirección dominante de los vientos de octubre a abril es hacia el oriente, mientras que de mayo a septiembre es hacia el poniente. De esta manera es mayor la probabilidad de que se acumule más arena volcánica y pómez en una región comprendida entre las dos líneas verdes del mapa (hipérbolas).

Por la ubicación de la ENEP Aragón, el grado de riesgo por vulcanismo es bajo, lo que aumentaría este riesgo (a nivel 2) es que se manifestara una erupción muy fuerte y se produjeran sismos que afectarían seriamente a la institución. En caso de "lluvia de cenizas", resultarían afectados los sistemas de drenaje.

Para estos dos riesgos mencionados (sismo y vulcanismo), se desconocen las acciones a seguir en caso de un daño severo a la institución (planes de contingencia, ubicación de albergues etc.).

Hundimiento de suelos.

En base a la figura 21 y a las características de la zona III, el suelo predominante es la arcilla, un suelo altamente compresible. Al mantenerse constante el nivel freático, la arcilla puede soportar cargas sin presentar signos graves de falla, al abatirse este nivel por medios naturales (existencia e infiltraciones a estratos permeables) o por medios mecánicos (bombeo para extracción de agua potable), el suelo cede y se presentan asentamientos, pudiendo ser locales (afectando a una estructura o a un conjunto de ellas) o regional (como el que afecta a la Ciudad de México). Para el caso de la ENEP Aragón, se presentan asentamientos locales, afectando a todas las estructuras existentes siendo más notables los Edificios "A" 7, 8, 11 y 12 y el CTA (siendo muy apreciable una grieta entre el edificio principal y su auditorio).

El grado de riesgo por hundimiento de suelos es medio, pues el fenómeno sigue presentándose en todos los inmuebles con un avance gradual sin manifestar un colapso súbito, debiendo atender y monitorear los casos mencionados.

4.2.2.- Riesgos de tipo hidrometeorológico.

Dentro de esta clasificación se encuentran fenómenos como huracanes, granizadas, nevadas, inundaciones etc. De los que afectan directamente a la escuela son los siguientes:

Inundaciones.

Básicamente se consideran lluvias, estadísticamente se manifiestan las lluvias más intensas en el periodo comprendido de abril a octubre.

Las inundaciones son leves, se presentan en partes donde el drenaje está obstruido y donde las deformidades del suelo son más pronunciadas.

El grado de riesgo por inundaciones es bajo, no se provocan daños graves a los usuarios e inmuebles, solo se afecta temporalmente la funcionalidad de estos últimos cuando se acumula el agua en accesos, andadores y/o pasillos. Además, no se tiene registro de que se halla generado un brote infeccioso por la acumulación de agua y la ineficiencia del drenaje.

Ocurren también “granizadas”, manifestándose en el periodo de lluvias y en casos extraordinarios en periodos invernales, sus efectos se limitan a obstruir temporalmente el drenaje, no han existido daños a usuarios o inmuebles.

Los periodos secos ocurren de noviembre a marzo, el daño provocado por este fenómeno es prácticamente nulo pues no hay registros de efectos adversos a la institución.

4.2.3.-Riesgos de tipo químico–tecnológico.

Esta clase de riesgos esta asociada a la actividad humana, de los riesgos más comunes en esta clasificación tenemos incendios, fugas de gas, derrames de sustancias químicas etc. Los riesgos de este tipo identificados en la ENEP Aragón son los siguientes:

Fugas.

Se refiere a escape de gases; los inmuebles que pueden presentar este problema son los que alojan instalaciones de combustibles, principalmente gas LP. En todos esos edificios se localizan tanques estacionarios de aproximadamente 300 L. de capacidad, su apariencia es buena pues se conservan pintados (azul y blanco) para evitar la corrosión. Las líneas de distribución de gas en el exterior presentan corrosión (ennegrecimiento del cobre) y opacidad en las soldaduras de estaño debido a la edad de la tubería, en el interior presentan color amarillo en los laboratorios y con el color natural del cobre en instalaciones como en las cocinas (CEU), la ubicación de los tanques no esta señalizada y la recarga se realiza accediendo directamente al tanque y no por medio de tomas que se ubiquen a un costado de los inmuebles que los tienen.

El grado de riesgo por fugas es medio por el estado actual de dichos tanques, las fugas pueden desencadenar en otro riesgo que es el de incendio y/o explosión que se mencionara más adelante.

Derrames.

Se refiere al escape de líquidos tanto de combustibles como de sustancias químicas. Un efecto inmediato de un derrame de sustancias químicas es una intoxicación o envenenamiento que solo se limitaría a los usuarios del inmueble que las contenga pues las cantidades usadas no son lo suficientemente grandes para afectar un sector considerable de la institución.

El líquido combustible comúnmente empleado es el diesel, utilizado para activar los generadores de las plantas de emergencia eléctrica y para activar las calderas de los sistemas de abastecimiento de agua caliente.

El grado de riesgo por derrame es medio, principalmente en los líquidos combustibles cuyos depósitos presentan leves descuidos, el derrame de combustibles puede desencadenar en incendio

Incendios y explosiones.

Prácticamente toda la institución esta sujeta a riesgo de incendio, los cuales pueden generarse por corto circuito, manejo inadecuado de sustancias químicas, fugas de gas LP y derrames de diesel, así también fallas en los equipos que utilicen estos combustibles tales como cocinas y calderas.

Los sitios donde es más probable la ocurrencia de este tipo de percance son:

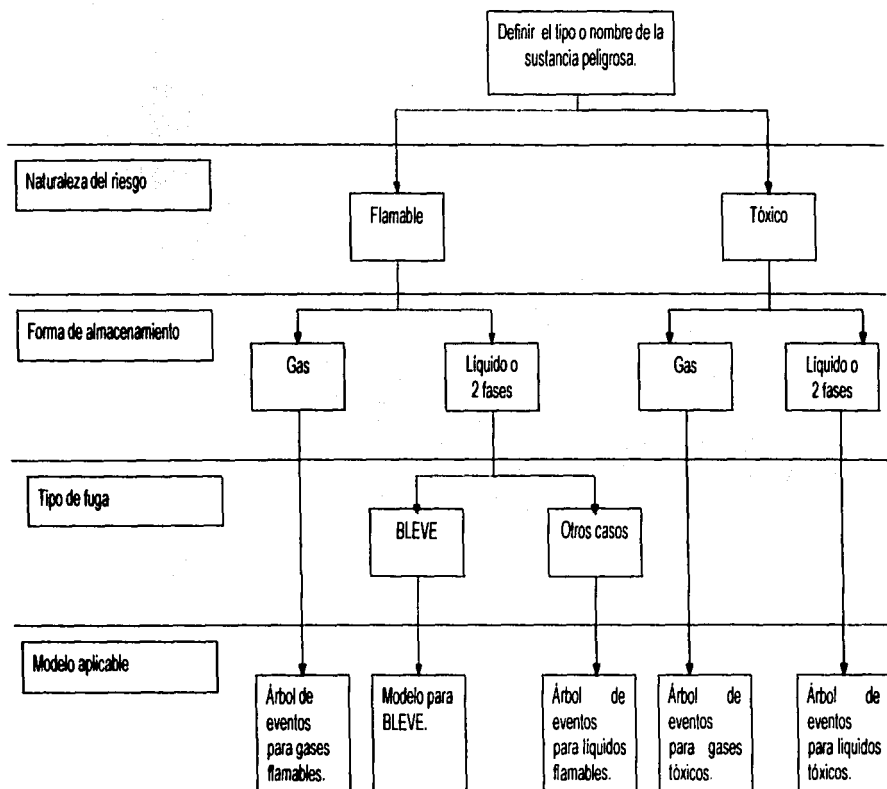
- Vestidores; aloja en su parte posterior una caldera y un depósito de combustible (diesel) para mantener agua caliente para dicho edificio.
- Mantenimiento; existencia de un tanque de gas LP (300 L), un transformador y un depósito de diesel para activar la planta de emergencia principal.
- Adquisiciones; almacén de sustancias químicas inflamables (solventes) y combustibles (en el Departamento de Publicaciones).
- Centro de Cómputo; equipo electrónico encendido durante periodos prolongados que deriva en calentamiento excesivo de dichos instrumentos, también existe un regulador de voltaje para toda la sala de cómputo, en iguales condiciones están los centros de cómputo de los edificios A – 4 y 5.
- Centro Tecnológico; manejo y almacenamiento de sustancias químicas, se cuenta con un tanque estacionario de 300 L. de capacidad, existe un transformador y un depósito de combustible para activar la planta de emergencia.
- Biblioteca; alojamiento de una gran cantidad de material combustible.
- CEU; se localiza un tanque de gas LP (500 L), existencia de un transformador y un depósito de diesel para activar la planta de emergencia, en el interior principalmente en el auditorio, gran cantidad de material lumínico y combustible en los materiales que conforman al escenario.
- Laboratorios "L" (1 al 4); alojamiento de sustancias inflamables (L – 1) e instalaciones de combustible (tanques de gas LP y diesel excepto L – 3), manejo de pocas sustancias químicas.

- Servicio Médico; tiene un tanque de gas LP de 300 L, el Comedor (actualmente en desuso) posee un tanque de gas LP de 500 L.
- Deposito de basura ubicado en el estacionamiento principal.
- Transformador en la Clínica Odontológica Iztacala.
- Oficinas administrativas en los edificios "A" (1, 4 y 12).

El grado de riesgo por incendio y explosiones varía de bajo a alto; para definir adecuadamente estos parámetros se utilizará el formato CL-006 (Anexo 6) basado en la NOM-002-STPS-2000 y la metodología denominada "árbol de eventos" desarrollada por el Banco Mundial (1990), la cual genera una estimación de los radios de afectación en caso de incendio y/o explosión (en este caso) de tanques de gas LP.

Este último método comienza con la identificación del posible evento que se desarrollaría según las características del gas LP, por lo que se recurre al siguiente esquema (árbol de riesgos):

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



La línea de color indica la metodología para evaluar el riesgo en caso de una fuga de gas LP (ver características de la sustancia en el Anexo 11), para el diesel no es aplicable la evaluación por este método debido a sus características físicas y químicas por lo que se mencionan estas en el Anexo 12; para el caso del gas LP se tienen casos como fuga masiva del gas inflamable por fractura del recipiente, ruptura en la tubería con o sin ignición; teniendo como datos constantes los siguientes:

ρ_l : Densidad del líquido = 540 Kg/m³

ρ_g : Densidad del gas = 1.558 Kg/m³

P_1 : Presión del recipiente = 137293.1 N/m²

P_c : Presión crítica = $0.55 P_1$ = 75511.205 N/m²

C_{p1} : Calor específico del líquido = 2411.5968 J / (Kg °K)

T_1 : Temperatura del compuesto = 298.15 °K

T_c : Temperatura de ebullición = 248.5 °K

H_{vap} : Entalpía de vaporización = 350468.654 J/Kg

η : Factor de eficiencia = 0.35 (dato asignado para fuga no instantánea)

H_c : Calor de combustión = 50158810.95 J/Kg

X_g : 0.2 (dato asignado para fuga no instantánea)

P_s : Presión de vapor saturado del material fugado = 0.2454 MN/m²

Presión de operación de los tanques: 1.4 Kg/cm²

$T = 1$; Este valor de transmisividad de la trayectoria del aire es igual a la unidad cuando no se tienen datos.

I = Los Valores que puede tomar la intensidad de la radiación de calor están en función de los daños que puede causar y se encuentran tabulados de acuerdo a la siguiente tabla:

RECIBO CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla de daños ocasionados por incendio de una nube de gas LP⁴⁵

Intensidad de la radiación W/m²	Daño a equipos (Efecto Domino)	Daño a personas
37500	Daño a equipo de proceso	100 % de mortandad en 1 min. 1 % de mortandad en 10 s.
25000	Energía mínima para ignición en una larga exposición sin flama.	100 % de mortandad en 1 min.
12500	Energía mínima para ignición en una larga exposición con flama; daños a tuberías de plástico.	1 % de mortandad en 1 min.
4000		Causa dolor si la duración es mayor de 20 s, pero es poco probable que sea candente.
1600		No causa molestias en exposiciones prolongadas.

A) Fuga instantánea.⁴⁶

Supone una falla o ruptura total del tanque contenedor del gas por algún impacto sobre el o por falla en las soldaduras de los extremos que lo componen, manifestando dos casos adicionales.

A.1) Con ignición (Modelo "Bola de fuego").

Este modelo se aplica con el supuesto de que la masa fugada del tanque se inflama al momento y provoca una esfera de fuego con un radio máximo calculable, para lo cual se aplican las siguientes ecuaciones:

Radio máximo de la bola de fuego (m).

$$R_f = 2.665 M^{0.327}; \text{ donde}$$

R_f : Radio máximo (m).

M : Masa fugada (Kg.).

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Considerando que 1 L de gas LP en estado líquido se transforma en 242 L de gas LP en estado gaseoso, multiplicándose por la capacidad del tanque al 90%, realizando otro producto con la densidad del gas se tiene para tanques con 300 y 500 L de capacidad:

$$M_{300} = (300 \times 0.9 \times 242 \times 1.558) / 1000 = \mathbf{101.80 \text{ Kg}}$$

$$M_{500} = (500 \times 0.9 \times 242 \times 1.558) / 1000 = \mathbf{169.67 \text{ Kg}}$$

Por lo que los radios máximos serán:

$$R_{300} = 2.665 (101.80)^{0.327} = \mathbf{12.08 \text{ m}}$$

$$R_{500} = 2.665 (169.67)^{0.327} = \mathbf{14.28 \text{ m}}$$

Tiempo de duración de la bola de fuego (s).

$$t_{300} = 1.089 (101.80)^{0.327} = \mathbf{4.94 \text{ s}}$$

$$t_{500} = 1.089 (169.67)^{0.327} = \mathbf{5.84 \text{ s}}$$

Energía desprendida por la combustión del material fugado (J/s).

El factor de eficiencia es $\eta = 0.27 P_s^{0.32}$; sustituyendo datos se tiene que

$\eta = 0.27 (0.2454)^{0.32} = 0.17$; la ecuación para la energía desprendida es:

$Q = \eta H_c M / t_i$; sustituyendo datos para cada caso:

$$Q_{300} = 0.17 (50158810.95) (101.80) / 4.94 = \mathbf{178096927.2 \text{ J/s}}$$

$$Q_{500} = 0.17 (50158810.95) (169.67) / 5.84 = \mathbf{251165876.1 \text{ J/s}}$$

Radio de afectación por los efectos de la bola de fuego (m).

Basándose en la Tabla de daños ocasionados por incendio de una nube de gas LP, la ecuación es:

$I = Q T / (4\pi R^2)$; despejando "R" se obtiene:

$R = [(Q T) / (4\pi I)]^{(1/2)}$; para cada caso se sustituyen los datos correspondientes.

$$R_{300} = [(178096927.2 \times 1) / (4\pi I)]^{(1/2)}$$

$$R_{500} = [(251165876.1 \times 1) / (4\pi I)]^{(1/2)}$$

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

Radiación I (W/m ²)	Radio de afectación Tanque de 300 L (m)	Radio de afectación Tanque de 500 L (m)
37500	19.44	23.09
25000	23.81	28.28
12500	33.67	39.99
4000	59.52	70.69
1600	94.12	111.77

B) Fuga no instantánea.⁴⁵

Supone una falla (soldadura defectuosa en las conexiones) o ruptura total de la tubería, presentado dos casos.

B.1) Con ignición.

B.1.1) Duración y velocidad de la fuga.

Para este caso, la tubería identificada tiene un diámetro en pulgadas de ½", para la aplicación de estos modelos se supone que la falla puede ocurrir al 20 y 100% del diámetro del tubo, por lo que se calcula el área correspondiente (A_r), teniendo que:

$$A_{r20\%} = (0.20 \times 0.5 \times 0.0254)^2 \pi / 4 = 5.0671 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$A_{r100\%} = (0.5 \times 0.0254)^2 \pi / 4 = 1.2668 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

Para calcular la velocidad de fuga, se debe obtener dos parámetros para aplicarse en la formula de velocidad. El primer parámetro es la densidad de la mezcla de gas; al tener almacenado el gas LP en un tanque a presión, el estado físico de este es líquido y gaseoso y cada fase tiene un peso específico, la densidad de la mezcla de las dos fases es:

$$\rho_m = 1 / \{ [F_{vap} / \rho_g] + [(1 - F_{vap}) / \rho_l] \}; \text{ la fracción de liquido flasheado a vapor}$$

F_{vap} se calcula con:

$$F_{vap} = [C_{p1} (T_1 - T_c) / H_{vap}]; \text{ sustituyendo valores:}$$

$$F_{vap} = [2411.5968 (298.15 - 248.5) / 350468.654] = 0.3416$$

$$\rho_m = 1 / \{ [0.3416 / 1.558] + [(1 - 0.3416) / 540] \} = 4.5351 \text{ Kg/m}^3$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Velocidad de fuga (Kg/s).

$Q = C_d A_v [2\rho_m (P_1 - P_c)]^{(1/2)}$; sustituyendo datos, $C_d = 0.8$ por considerar dos fases:

$$Q = (0.8) A_v [2(4.5351) (137293.1 - 75511.205)]^{(1/2)}$$

$$Q_{20\%} = (0.8) (5.0671 \times 10^{-6}) [2(4.5351) (137293.1 - 75511.205)]^{(1/2)}$$

$$= \mathbf{0.0030 \text{ Kg/s}}$$

$$Q_{100\%} = (0.8) (1.2668 \times 10^{-4}) [2(4.5351) (137293.1 - 75511.205)]^{(1/2)}$$

$$= \mathbf{0.0759 \text{ Kg/s}}$$

B.1.2) Flama jet.

Al sufrir una falla en la tubería o en las conexiones, la fuga se presenta en forma de chorro o flama de soplete, para el cálculo de este tipo de fuga se tiene el siguiente modelo.

Calor radiado (J/s).

$Q_p = \eta Q H_c$; para cada "Q" se tiene:

$$Q_{p20\%} = 0.35 (0.0030) (50158810.95) = \mathbf{53272.19339 \text{ J/s}}$$

$$Q_{p100\%} = 0.35 (0.0759) (50158810.95) = \mathbf{1331804.835 \text{ J/s}}$$

Radio de afectación por los efectos de la flama jet (m).

Basándose en la Tabla de daños ocasionados por incendio de una nube de gas LP, la ecuación es:

$I = X_g Q_p / (4\pi R^2)$; despejando "R" se obtiene:

$R = \{[X_g Q_p] / [4\pi I]\}^{(1/2)}$; para cada caso se sustituyen los datos correspondientes.

$$R_{20\%} = \{[0.2 (53272.19339)] / [4\pi I]\}^{(1/2)}$$

$$R_{100\%} = \{[0.2 (1331804.835)] / [4\pi I]\}^{(1/2)}$$

IMPACTO CON
FALLA DE ORIGEN

Radiación I (W/m ²)	Radio de afectación Tubería al 20% del Ø (m)	Radio de afectación Tubería al 100% del Ø (m)
37500	0.15	0.75
25000	0.18	0.92
12500	0.26	1.30
4000	0.46	2.30
1600	0.73	3.64

B.2) Sin ignición (Dispersión de la flama jet).

El modelo se basa en el chorro o jet pero sin inflamarse, calcula las distancias en las que puede existir una fuente de ignición que inflame la concentración de gas LP mezclado con el aire.

Los límites de explosividad (superior e inferior) del gas LP están dados por concentraciones (porcentaje en volumen) las cuales son:

Límite Inferior de Explosividad (LIE): **1.8%**

Límite Superior de Explosividad (LSE): **9.3%**

Diámetro equivalente (m).

$D_{eq} = D_o (\rho_{gas} / \rho_{oa})^{(1/2)}$; donde

D_o = Diámetro del orificio = 0.0127 m

ρ_{gas} = Densidad del gas fugado = 1.558 Kg/m³

ρ_{oa} = Densidad del gas respecto al aire
= 1.2 Kg/m³ (densidad del aire) x 2.01 = 2.41 Kg/m³

$D_{eq} = 0.0127 (2.41 / 1.558)^{(1/2)} = 0.016$ m

Para 1 m³ de mezcla aire-gas, la concentración (Kg/m³) para cada límite de explosividad es:

LIE = 0.018 x 1.558 = 0.028 Kg/m³

LSE = 0.093 x 1.558 = 0.145 Kg/m³

Para determinar la distancia donde se presentan las concentraciones mínima y superior se tiene la siguiente ecuación:

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

$$cm = \left[\frac{b1+b2}{b1} \cdot 0.32 \left(\frac{x}{Deq} \right) \left(\frac{p_{ga}}{(p_{ga})^{0.5}} \right) + 1 - p_{ga} \right];$$

$$b1 = 50.5 + 48.2 p_{ga} + 9.95 p_{ga}^2$$

$$b2 = 23.0 + 41.0 p_{ga}$$

Sustituyendo datos en la ecuación se tiene:

$$cm = \left[\frac{149.75 + 86.88}{149.75} \cdot 0.32 \left(\frac{x}{0.016} \right) \left(\frac{1.558}{(2.41)^{0.5}} \right) + 1 - 1.558 \right] = \frac{1.58}{20.07x - 0.558} \quad ; \text{ despejando "x":}$$

$x = [(1.58 / c_m) + 1.41] / 20.07$ (longitud del chorro que proporciona una concentración determinada), por lo que:

$$x_{LIE} = [(1.58 / 0.028) + 0.558] / 20.07 = \mathbf{2.80 \text{ m}}$$

$$x_{LSE} = [(1.58 / 0.145) + 0.558] / 20.07 = \mathbf{0.56 \text{ m}}$$

Resumiendo resultados se tiene:

- Radios de afectación por incendio de fuga masiva de gas LP para tanques de 300 L de capacidad.

Radios de afectación Tanque de 300 L (m)	Radio de la bola de fuego:
19.44	12.08 m
23.81	
33.67	Tiempo de duración de la bola:
59.52	4.94 s
94.12	

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

- Radios de afectación por incendio de fuga masiva de gas LP para tanques de 500 L de capacidad.

Radios de afectación Tanque de 500 L (m)	Radio de la bola de fuego:
23.09	14.28 m
28.28	
39.99	Tiempo de duración de la bola:
70.69	5.84 s
111.77	

- Radios de afectación por incendio en caso de fuga de gas LP en tubería de distribución de $\frac{1}{2}$ " con presión de 1.4 Kg/cm².

Radios de afectación Tubería al 20% del Φ (m)	Radios de afectación Tubería al 100% del Φ (m)
0.15	0.75
0.18	0.92
0.26	1.30
0.46	2.30
0.73	3.64

- Longitud del chorro o jet con concentración mínima y máxima de explosividad.

Concentración (%) Límites de explosividad.	Concentración (Kg/m ³) para 1 m ³ de mezcla Aire - Gas.	Longitud del chorro o jet. (m)
Inferior 1.8	0.028	2.80
Superior 9.3	0.145	0.86

Por edificio, se presenta el grado de riesgo por incendio en base al formato establecido en la NOM-002-STPS-2000 y los resultados del árbol de eventos.

TRIE CON
FALLA DE ORIGEN

EDIFICIOS "A" (1 AL 12)

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 10 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	1000 Hab.
c) Superficie construida	2100 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☐	☒ No aplica	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☐	Mayor de 250 ☒
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☐	Entre 500 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☐	Entre 250 y 1000 ☒	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☐	Entre 500 y 2000 ☒	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☐	Entre 1000 y 5000 ☒	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☐	No aplica ☒	Cualquier cantidad ☐

- ✓ El grado de riesgo por incendio es **ALTO** por la población alojada, se reduce por la distribución de esta en todos los niveles, por la presencia de material combustible sin una fuente de ignición que la encienda, hay ausencia de material inflamable por lo que el riesgo se considera **BAJO**.

ESTADO DE
FALLA DE ORIGEN

ADQUISICIONES

PARAMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 3 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	20 Hab.
c) Superficie construida	400 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofónico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bejo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☒	Mayor de 250 ☐
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 2000 ☐	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofónicos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

✓ El grado de riesgo por incendio es **BAJO**, puede aumentar a **MEDIO** debido a las sustancias almacenadas en el Departamento de Publicaciones.

RECIBO CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOTECA "JESUS REYES HEROLÉS"

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 8 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	>300 Hab.
c) Superficie construida	5900 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	>1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25	☒ No aplica	Mayor a 25
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15	Entre 15 y 250	Mayor de 250
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300	Entre 300 y 3000	Mayor de 3000
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500	☒ y 3000	Mayor de 3000
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250	☒ y 1000	Mayor de 1000
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500	☒ y 2000	Mayor de 2000
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000	Entre 1000 y 5000	Mayor de 5000
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene	☒ No aplica	Cualquier cantidad

✓ El grado de riesgo por incendio es **MEDIO**, puede subir a **ALTO** debido a la superficie construida y a la cantidad de sólidos combustibles.

IMPRESO CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE CÓMPUTO

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 10 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	200 Hab.
c) Superficie construida	3600 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☒	Mayor de 250 ☐
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☒
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 2000 ☐	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

- ✓ El grado de riesgo por incendio es **BAJO** debido a los pocos habitantes y a que no se contienen cantidades importantes de sustancias peligrosas, puede aumentar a **MEDIO** por la existencia de los equipos de cómputo, los cuales están encendidos todo el día.

IMPRESO CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO TECNOLÓGICO ARAGÓN

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 10 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	200 Hab.
c) Superficie construida	1650 m ²
d) Gases inflamables	300 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	300 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25	☒ No aplica	☐ Mayor a 25
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15	Entre 15 y 250	Mayor de 250
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300	Entre 300 y 3000	Mayor de 3000
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500	☒ y 3000	☐ 3000
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250	☒ y 1000	☐ 1000
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500	☒ y 2000	☐ 2000
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000	Entre 1000 y 5000	Mayor de 5000
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene	☒ No aplica	☐ Cualquier cantidad

- ✓ El grado de riesgo por incendio es **BAJO**, pero aumenta a **MEDIO** en caso de una explosión del tanque de gas LP, un derrame del tanque de diesel o un incendio en la casa de máquinas del edificio.

- ✓ Por alojar instalaciones para combustibles, se tiene:

TRABAJO CON
FOLIA DE ORIGEN

- Radios de afectación por incendio de fuga masiva de gas LP para tanque de 300 L de capacidad.

Radios de afectación Tanque de 300 L (m)	Radio de la bola de fuego:
19.44	12.08 m
23.81	Tiempo de duración de la bola:
33.67	
59.52	
94.12	4.94 s

- Radios de afectación por incendio en caso de fuga de gas LP en tubería de distribución de ½" con presión de 1.4 Kg/cm².

Radios de afectación Tubería al 20% del Ø (m)	Radios de afectación Tubería al 100% del Ø (m)
0.15	0.75
0.18	0.92
0.26	1.30
0.46	2.30
0.73	3.64

- Longitud del chorro o jet con concentración mínima y máxima de explosividad.

Concentración (%) Límites de explosividad.	Concentración (Kg/m ³) para 1 m ³ de mezcla Aire - Gas.	Longitud del chorro o jet. (m)
Inferior 1.8	0.028	2.90
Superior 9.3	0.148	0.66

TRABAJO CON
FUEGA DE ORIGEN

CENTRO DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 20 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	585 Hab.
c) Superficie construida	4200 m ²
d) Gases inflamables	500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	1000 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☐	Mayor de 250 ☒
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☒
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☐	Entre 500 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros.	Menor de 500 ☐	Entre 500 y 2000 ☒	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

- ✓ El grado de riesgo por incendio es **MEDIO**, puede aumentar a **ALTO** al considerar el número de habitantes, la superficie construida, la existencia del tanque de gas LP, del tanque para el diesel y las instalaciones eléctricas del escenario así como el transformador.

- ✓ Existen instalaciones para combustibles, por lo que se tiene:

CON
FALLA DE ORIGEN

- Radios de afectación por incendio de fuga masiva de gas LP para tanque de 500 L de capacidad.

Radios de afectación Tanque de 500 L (m)	Radio de la bola de fuego:
23.09	14.28 m
28.28	
39.99	Tiempo de duración de la bola:
70.69	5.84 s
111.77	

- Radios de afectación por incendio en caso de fuga de gas LP en tubería de distribución de ½" con presión de 1.4 Kg/cm².

Radios de afectación Tubería al 20% del Ø (m)	Radios de afectación Tubería al 100% del Ø (m)
0.15	0.75
0.18	0.92
0.26	1.30
0.46	2.30
0.73	3.64

- Longitud del chorro o jet con concentración mínima y máxima de explosividad.

Concentración (%) Límites de explosividad.	Concentración (Kg/m ³) para 1 m ³ de mezcla Aire - Gas.	Longitud del chorro o jet. (m)
Inferior 1.8	0.028	2.80
Superior 9.3	0.145	0.56

PROHIBIDO CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE LENGUAS EXTRANJERAS (CELE)

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 10 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	100 Hab.
c) Superficie construida	1188 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☒	Mayor de 250 ☐
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 2000 ☐	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

- ✓ El grado de riesgo por incendio es **BAJO** debido a los pocos habitantes y a que no se contienen sustancias peligrosas.

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

CLINICA ODONTOLOGICA IZTACALA

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 8 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	370 Hab.
c) Superficie construida	4200 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	OKg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☐	Mayor de 250 ☒
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☒
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 2000 ☐	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

- ✓ El grado de riesgo por incendio es BAJO, debido a que no existen materiales inflamables o combustibles.

IMPRESO CON
FOLIO DE ORIGEN

ESTACIONAMIENTO TECHADO

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 8 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	<15 Hab.
c) Superficie construida	400 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☒	Entre 15 y 250 ☐	Mayor de 250 ☐
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 2000 ☐	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

✓ El grado de riesgo por incendio es BAJO.

EMITE CON
 FALLA DE ORIGEN

GIMNASIO DE PARQUET

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 8 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	250 Hab.
c) Superficie construida	1007 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☒	Mayor de 250 ☐
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 2000 ☐	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

- ✓ El grado de riesgo por incendio es **BAJO**, debido a que no se encuentran cantidades considerables de material combustible además de que la población habitual es muy baja.

TESE CON
FALLA DE ORIGEN

GOBIERNO

PARAMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 10 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	150 Hab.
c) Superficie construida	2700 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☒	Mayor de 250 ☐
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 2000 ☐	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

✓ El grado de riesgo por incendio es **BAJO** debido a los pocos habitantes y a que no se contienen sustancias peligrosas.

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

LABORATORIOS L - 1, 2 Y 4

PARAMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 8 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	200 Hab.
c) Superficie construida	800 m ²
d) Gases inflamables	500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☒	Mayor de 250 ☐
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☐	Entre 500 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros.	Menor de 500 ☐	Entre 500 y 2000 ☒	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

- ✓ El grado de riesgo por incendio es MEDIO por la presencia de los tanques de gas LP y de diesel, puede ser ALTO debido a la cercanía entre estos inmuebles.
- ✓ Existen instalaciones para combustibles y por tanto:

TESTE CON
F. LA DE ORIGEN

- Radios de afectación por incendio de fuga masiva de gas LP para tanques de 300 y 500 L de capacidad.

Radios de afectación Tanque de 300 L (m)	Radio de la bola de fuego: 12.08 m	Radios de afectación Tanque de 500 L (m)	Radio de la bola de fuego: 14.28 m
19.44	Tiempo de duración de la bola: 4.94 s	23.09	Tiempo de duración de la bola: 5.94 s
23.81		28.28	
33.67		39.99	
59.52		70.69	
94.12		111.77	

- Radios de afectación por incendio en caso de fuga de gas LP en tubería de distribución de ½" con presión de 1.4 Kg/cm².

Radios de afectación Tubería al 20% del Ø (m)	Radios de afectación Tubería al 100% del Ø (m)
0.15	0.75
0.18	0.92
0.26	1.30
0.46	2.30
0.73	3.64

- Longitud del chorro o jet con concentración mínima y máxima de explosividad.

Concentración (%) Límites de explosividad.	Concentración (Kg/m³) para 1 m³ de mezcla Aire - Gas.	Longitud del chorro o jet. (m)
Inferior 1.8	0.028	2.90
Superior 9.3	0.148	0.56

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

LABORATORIO L - 3

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 10 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	200 Hab.
c) Superficie construida	2400 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☒	Mayor de 250 ☐
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 2000 ☐	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

- ✓ El grado de riesgo por incendio es **BAJO** debido a los pocos habitantes y a que no se contienen cantidades importantes de sustancias peligrosas, debe atenderse al estado de las instalaciones eléctricas, puede ser **MEDIO** debido a su superficie construida.

TESTE CON
FALLA DE ORIGEN

MANTENIMIENTO

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 8 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	60 Hab.
c) Superficie construida	576 m ²
d) Gases inflamables	300 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☒	Mayor de 250 ☐
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☐	Entre 500 Y 2000 ☒	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

✓ El grado de riesgo por incendio es **BAJO**, puede aumentar a **ALTO** en caso de incendio debido a la existencia del gas LP, del tanque de diesel y los elementos eléctricos existentes.

✓ Existen instalaciones para combustibles, por lo que:

TRIEG CON
FALLA DE ORIGEN

- Radios de afectación por incendio de fuga masiva de gas LP para tanque de 300 L de capacidad.

Radios de afectación Tanque de 300 L (m)	Radio de la bola de fuego: 12.08 m
19.44	Tiempo de duración de la bola: 4.94 s
23.81	
33.67	
59.52	
94.12	

- Radios de afectación por incendio en caso de fuga de gas LP en tubería de distribución de ½" con presión de 1.4 Kg/cm².

Radios de afectación Tubería al 20% del Ø (m)	Radios de afectación Tubería al 100% del Ø (m)
0.15	0.75
0.18	0.92
0.26	1.30
0.46	2.30
0.73	3.64

- Longitud del chorro o jet con concentración mínima y máxima de explosividad.

Concentración (%) Límites de explosividad.	Concentración (Kg/m ³) para 1 m ³ de mezcla Aire - Gas.	Longitud del chorro o jet. (m)
Inferior 1.8	0.028	2.80
Superior 9.3	0.145	0.56

TRABAJOS CON
FALLA DE ORIGEN

SALON DE USOS MULTIPLES

PARAMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 8 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	>300 Hab.
c) Superficie construida	600 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☐	Mayor de 250 ☒
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables.	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros.	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 2000 ☐	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

- ✓ El grado de riesgo por incendio es BAJO, debido a que no se utiliza frecuentemente este inmueble, puede ascender a MEDIO debido al número de usuarios que puede alojar.

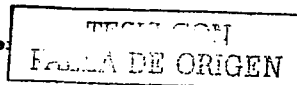
TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

SERVICIOS MÉDICOS

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 3 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	20 Hab.
c) Superficie construida	289 m ²
d) Gases inflamables	800 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	<500 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofónico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☒	Mayor de 250 ☐
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☒	Entre 300 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☐	Entre 500 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 2000 ☐	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

- ✓ El grado de riesgo por incendio es BAJO, debido a que solo se utiliza Servicios Médicos, puede ascender a MEDIO debido a la presencia de los tanques de gas LP en el Comedor.
- ✓ Por existir instalaciones para combustibles se tiene que:



- Radios de afectación por incendio de fuga masiva de gas LP para tanques de 300 y 500 L de capacidad.

Radios de afectación Tanque de 300 L (m)	Radio de la bola de fuego: 12.08 m	Radios de afectación Tanque de 500 L (m)	Radio de la bola de fuego: 14.28 m
19.44	Tiempo de duración de la bola: 4.94 s	23.09	Tiempo de duración de la bola: 5.84 s
23.81		28.28	
33.67		39.99	
59.52		70.69	
94.12		111.77	

- Radios de afectación por incendio en caso de fuga de gas LP en tubería de distribución de ½" con presión de 1.4 Kg/cm².

Radios de afectación Tubería al 20% del Φ (m)	Radios de afectación Tubería al 100% del Φ (m)
0.15	0.75
0.18	0.92
0.26	1.30
0.46	2.30
0.73	3.64

- Longitud del chorro o jet con concentración mínima y máxima de explosividad.

Concentración (%) Límites de explosividad.	Concentración (Kg/m ³) para 1 m ³ de mezcla Aire - Gas.	Longitud del chorro o jet. (m)
Inferior 1.8	0.028	2.80
Superior 9.3	0.145	0.86

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VESTIDORES

PARÁMETROS	
a) Altura del edificio	aprox. 3 m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)	50 Hab.
c) Superficie construida	650 m ²
d) Gases inflamables	<500 L.
e) Líquidos inflamables	<250 L.
f) Líquidos combustibles	1000 L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	<1000 Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	0Kg.

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☒	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Número total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☒	Mayor de 250 ☐
Superficie construida en metros cuadrados.	Menor de 300 ☐	Entre 300 y 3000 ☒	Mayor de 3000 ☐
Inventario de gases inflamables, en litros (en fase líquida).	Menor de 500 ☒	Entre 500 y 3000 ☐	Mayor de 3000 ☐
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☒	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☐	Entre 500 y 2000 ☒	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☒	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☒	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

- ✓ El grado de riesgo por incendio es **BAJO**, debido a que pocos usuarios utilizan este inmueble, puede ascender a **MEDIO** debido a la presencia del tanque de diesel de las calderas.

TESIS CON
FOLIO DE ORIGEN

4.2.4.-Riesgos de tipo ecológico-sanitario.

Contaminación.

No hay fuentes contaminantes graves en la institución. La escuela se ve afectada por contaminación atmosférica, generada por contaminantes provenientes de la zona metropolitana y traídos por los vientos. Otras fuentes contaminantes cercanas son el relleno sanitario ubicado en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y el tiradero de basura del bordo de Xochiaca el cual sufre incendios constantes y el humo generado llega hasta las instalaciones. Los contaminantes atmosféricos comunes son: Ozono (O_3), Bióxido de nitrógeno (NO_2), Bióxido de azufre (SO_2), Monóxido de carbono (CO), Partículas Suspendidas Totales (PST), Partículas Fracción Responsable (PM_{10}) y Plomo (Pb).

El canal de desagüe "Río de los Remedios" emana olores que resultan molestos para la comunidad estudiantil, este fenómeno ocurre en los meses invernales. El grado de riesgo por contaminación es medio a alto, principalmente por contaminación atmosférica pues se han registrado niveles malos en la calidad del aire debido a la falta de vientos, incendios en basureros cercanos y un evento grave sería entrar en una contingencia ambiental, estos contaminantes llegan a la escuela debido a los vientos. Los síntomas más comunes de una elevación en la concentración de contaminantes es irritación ocular, flujo nasal, tos e irritación de vías respiratorias superiores.

Desertificación.

Por el tipo de suelo, son muy pocas las áreas verdes existentes debido a que no hay plantas y árboles lo suficientemente resistentes a los sulfatos y acidez del suelo.

El grado de riesgo por desertificación es medio, pues se necesitan áreas verdes para evitar erosión del suelo y controlar las "tolvaneras" que pueden acarrear enfermedades en el polvo que contienen.

Epidemias.

Respecto a los animales existentes, principalmente perros, no se ha detectado un brote infeccioso transmitido por estos animales.

En cuanto a la población humana, tampoco se ha detectado un brote infeccioso de alguna enfermedad. Un factor de riesgo para la comunidad estudiantil principalmente son los puestos de comida ubicados a las afueras de la escuela que además de no contribuir a una buena alimentación puede resultar un foco infeccioso de enfermedades gastrointestinales.

El grado de riesgo por epidemias es bajo a medio; respecto a los perros, la población es controlada con el apoyo del centro antirrábico municipal de Cd. Nezahualcóyotl. Para la prevención de enfermedades en la población humana se promueven campañas de vacunación y se brinda información en el Servicio Médico para favorecer la prevención.

Plagas.

Se detecto en los árboles denominados "pirúles" una plaga de una variedad de escarabajo que devora sus hojas. En los eucaliptos se detecto una plaga denominada "conchilla" que igualmente ataca sus hojas y corteza.

Existen plagas comunes como ratas y cucarachas, se desconoce el grado en que afectan a la Institución.

El grado de riesgo por plagas es medio, se ha visto aumentar la población de insectos y enferman a los árboles, estas plagas afectan a todos los árboles existentes en la ENEP y no se ha logrado controlar por lo que el riesgo puede crecer. Es importante mantener el control de ratas y cucarachas para evitar enfermedades.

4.2.5.- Riesgos de tipo socio-organizativo.

Concentraciones masivas.

Son comunes las protestas estudiantiles en la explanada principal ubicada frente al edificio A - 4 y con menos frecuencia en el edificio de Gobierno. De los últimos acontecimientos graves a este respecto fue el paro de actividades de 1999.

El grado de riesgo por concentraciones masivas va de medio a alto porque siempre es latente el hecho de que una protesta eleve el fervor de ciertos sectores y desencadene hechos más violentos.

Interrupción de servicios.

La institución esta expuesta a este tipo de riesgo, no se puede estimar el grado de este riesgo.

El lugar más propicio para este incidente es el edificio de Mantenimiento pues desde ahí se controla la electricidad y la distribución del agua a toda la escuela. Existen cortes regulares en el suministro de agua potable debido a reparaciones.

Terrorismo y sabotaje.

La institución esta expuesta a este tipo de percance. El grado de riesgo es latente, los inmuebles que podrían sufrir este ataque serían Gobierno (por su importancia administrativa), Mantenimiento (servicios básicos que proporciona), Biblioteca, Explanada Central y CEU (por la cantidad de personas que pueden estar presentes) y finalmente el CTA y los laboratorios "L" (por las actividades que se desarrollan, por las sustancias y equipos que alojan); puede considerarse también los edificios que alojan gran población (edificios A – 7 y 8).

Robo.

Prácticamente toda la institución esta expuesta a este tipo de riesgo. Los objetivos de posibles robos serían en principio los que manejan dinero como la pagaduría de Gobierno o la Caja del edificio A – 4; el Centro de Cómputo y otros inmuebles que alojen equipos de cómputo (A – 4 y A – 5 etc.), CTA y laboratorios por el equipo que contienen; dentro de las instalaciones el grado de riesgo por robo es bajo pues se cuenta con grupo de vigilancia y no se tiene noticia de un intento de robo.

Fuera de las instalaciones, el grado de riesgo va de medio a alto porque alumnos que transitan por Avenida Rancho Seco han sufrido asaltos, siendo esta acción más constante en el turno vespertino, puede presentarse también el riesgo de robo de automóvil en las vías que conduzcan a la ENEP Aragón.

Accidentes.

Existe el riesgo de sufrir accidentes automovilísticos en el Estacionamiento Principal y fuera de la escuela en el acceso de Bosques de Aragón y Avenida Rancho Seco, en esta última es más probable su ocurrencia debido al tráfico de diversos automóviles desde particulares y de transporte público y a la existencia de bares en los alrededores de la ENEP Aragón.

El Grado de riesgo por accidente automovilístico es medio a alto, hasta el momento no han existido accidentes graves pero no se descarta su probabilidad de ocurrencia.

Otro riesgo a considerar es el de accidente aéreo, pese a la distancia existente entre la ENEP Aragón y el aeropuerto internacional de la Ciudad de México, algunas rutas de aterrizaje (según la dirección del viento) y más frecuentemente de despegue pasan sobre la escuela por lo que el riesgo a considerar es bajo a medio.

4.3.- Mapa de riesgos. ¹¹

Después de identificar los riesgos existentes, se procede a representarlos en un plano de las instalaciones y establecer así su ubicación, esta representación se conoce como mapa de riesgos.

Sus objetivos son:

Generales	Fundamentales
• Identificar peligros. • Localizar riesgos. • Valorar riesgos. • Estudiar y mejorar las condiciones de seguridad. • Conocer el número de personas expuestas a cada riesgo.	• Diseño y puesta en práctica de políticas preventivas. • Establecimiento de prioridades y estrategias preventivas.

Los mapas de riesgo se clasifican por:

- a) Su *ámbito geográfico*: empresarial, sectorial, provincial, autonómico etc.
- b) Su *ámbito temático*: de seguridad, de higiene, de condiciones de trabajo etc.
- c) Su *alcance*: multirisgo (relativo a todos o varios riesgos en las instalaciones) o monorriesgo (referentes a un riesgo en específico como incendio, ruido, contaminación etc.).

Para elaborar adecuadamente un mapa de riesgos, se procede primeramente a recabar información básica de la institución o empresa como:

- Plantilla por secciones y departamentos.
- Composición de la misma (hombres/mujeres) y turnos.
- Ubicación y dimensiones de los departamentos o edificios (planos de planta).
- Maquinaria existente (características y ubicación).
- Substancias y productos químicos utilizados.
- Orden y limpieza.
- Situación de vestuarios, sanitarios y demás servicios (adecuación y limpieza).
- Instalaciones existentes (eléctricas, contra incendios, de combustible etc.).

Con lo obtenido, se establecen los factores de riesgo, agrupándolos de la siguiente forma:

- **Factores o condiciones de seguridad:** comprende todos aquellos factores (maquinas, materiales, productos, instalaciones etc.) que son susceptibles de producir daños materiales o personales.

- **Factores o condiciones de higiene del trabajo:** constituidos por los contaminantes ambientales físicos (ruido, vibraciones, radiaciones etc.), químicos (gases, vapores, líquidos agresivos etc.) y biológicos (virus, bacterias etc.) que tras una continua exposición pueden producir enfermedades profesionales.

- **Medio ambiente de trabajo:** comprende aquellos factores determinantes del confort del puesto (iluminación, temperatura, humedad, ventilación, superficie y volumen libre del trabajador, aspecto y limpieza del puesto etc.).

- **Carga física:** constituida por las situaciones de esfuerzo físico (posturas de trabajo, carga dinámica etc.) que pueden dar lugar a la aparición de fatiga física.

- **Carga mental:** formada por las situaciones de esfuerzo mental (rapidez, complejidad, atención, minuciosidad etc.) que pueden dar lugar a la aparición de fatiga mental.

- **Aspectos psicosociales:** comprende factores tales como iniciativa, status social, posibilidad de conversación, cooperación, identificación con el producto o actividad, tiempo de trabajo etc., que condicionan el entorno psicosocial del puesto de trabajo.

Hasta este punto, se ha recabado la información suficiente para la elaboración de un mapa de riesgos de la ENEP Aragón, para este caso se elaborara en base a los factores o condiciones de seguridad y de higiene del trabajo, por lo que se considerara un mapa multirriesgo a nivel local.

El mapa de riesgos es la mejor manera de planificar estrategias para salvaguardar personas y bienes, por lo que su correcta elaboración e interpretación resultan importantes para cumplir los objetivos planteados.

Las condiciones de seguridad que fueron analizadas son:

- Estado físico de los edificios.
- Condiciones de las instalaciones existentes (electricidad, gas, agua y sistemas de protección contra incendio).
- Condiciones de la maquinaria existente.

Las condiciones de higiene del trabajo identificadas son:

- Existencia, manejo y disposición de sustancias químicas y material contaminado biológicamente.
- Uso de equipo de protección personal.



En seis planos generales de la ENEP Aragón y atendiendo a la clasificación de riesgos del SINAPROC (Ver Planos 1 al 6), se representarán gráficamente:

- Riesgos de tipo geológico:
 - Riesgos estructurales (asentamientos y daño por sismo).
- Riesgos de tipo hidrometeorológico:
 - Inundaciones leves.
- Riesgos químico-tecnológicos:
 - Radios de afectación por fuga masiva de gas LP en tanques de 300 y 500 L (explosión).
 - Ubicación de los depósitos combustibles, instalaciones eléctricas y zonas susceptibles de incendio.
 - Ubicación de maquinaria y equipo.
 - Edificios que alojan sustancias químicas.
- Riesgos de tipo ecológico-sanitarios:
 - Desertificación (distribución de áreas verdes).
 - Manejo de desechos biológicos o médicos.
- Riesgos de tipo socio-organizativos:
 - Concentraciones masivas.
 - Interrupción de servicios.
 - Terrorismo y sabotaje.
 - Robo.
 - Accidentes viales.
- Referentes a seguridad:
 - Rutas generales de evacuación.
 - Puntos de reunión.
 - Ubicación de equipos fijos contra incendio.
 - Ubicación de depósitos de agua.
 - Ubicación de puestos de ayuda médica.

CAPITULO V

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

5.1.- Recomendaciones generales.

Después de recabada la información y mostrada en el capítulo anterior, se procede al planteamiento de soluciones y recomendaciones para mitigar los efectos existentes y posibles de las anomalías identificadas en el campus, atendiendo al orden en que fue recopilada la información.

5.1.1.- Instalaciones hidráulicas.

- ✓ Identificar plenamente todos los elementos que componen al sistema hidráulico (abastecimiento, conducción, distribución, etc.).
- ✓ Monitorear frecuentemente el gasto proveniente del sistema municipal para adecuar los elementos mencionados en el punto anterior a la cantidad de agua que realmente se esta recibiendo.
- ✓ En el sistema de desinfección, revisar la cantidad de cloro que es inyectado al agua proveniente de la red municipal.
- ✓ Adecuar las tuberías de conducción y alimentación a las características del suelo donde se enterraran dichos elementos, para prevenir la corrosión, fugas o fracturas.
- ✓ Mantener la limpieza y conservación constante de los elementos de almacenamiento, en este caso, las cisternas. Se deben conservar limpias, detectar la presencia de fracturas en caso de presentar pérdidas constantes en el nivel del agua o contaminación por agua freática; que los sistemas que las alimentan no presenten fugas o desperfectos que impidan su función.
- ✓ Verificar el gasto de las instalaciones sanitarias (lavabos, regaderas, inodoros) para detectar posibles fugas tanto en los equipos como en los sistemas de alimentación.
- ✓ Emplear las refacciones adecuadas en caso de descompostura de algún componente (por ejemplo, tipo de tubería, cuerda de la misma, diámetro, empaques etc.) y utilizar los medios correctos para su reparación.
- ✓ De acuerdo a las propiedades del suelo de la Institución, realizar un levantamiento topográfico para conocer la nivelación de toda la red de distribución.

5.1.2.- Instalaciones sanitarias.

- ✓ En caso de fuga, adecuar las tuberías de drenaje a las características del suelo, renovar los albañales que han sido carcomidos por el salitre.
- ✓ Verificar la nivelación de toda la red de drenaje a nivel institución para prevenir inundaciones.
- ✓ Reparar y reemplazar las coladeras de los estacionamientos y zonas conflictivas, desasolar frecuentemente (en periodos de sequía) las redes de drenaje y disponer de los desechos adecuadamente.
- ✓ Revisar las condiciones de funcionamiento de los sistemas de drenaje por edificio para localizar fallas para resolverlas en lo oportuno.
- ✓ Mantener la limpieza de los cuartos sanitarios, tanto por parte de los usuarios como por el personal de limpieza; no obstruir los conductos de drenaje con basura o cuerpos extraños, no arrojar sustancias químicas o de otro tipo que resulten peligrosas.
- ✓ Rehabilitar el drenaje pluvial de todos los edificios, tomando en cuenta la inclinación de los edificios, dirigiendo las descargas al sistema de drenaje y no al suelo.

5.1.3.- Instalaciones eléctricas.⁴³

Para transformadores y plantas de emergencia:

- ✓ Prohibir el paso de personal no autorizado a las zonas donde existe equipo de alta tensión.
- ✓ Instalar señalamientos con la leyenda "Alta Tensión" (ver señalización) y revisar su estado periódicamente.
- ✓ Mantener libres los accesos a los cuartos de maquinas así como las zonas de tránsito.
- ✓ Adecuar las puertas de estas salas para permitir la ventilación adecuada, cualquier anomalía en este elemento debe repararse inmediatamente.
- ✓ Retirar todo el material ajeno a la sala de maquinas o subestación eléctrica.
- ✓ Colocar tapetes dieléctricos o en su defecto tarimas de material aislante (madera, fibra de vidrio etc.) al pie de los equipos eléctricos, su armado debe ser sin partes metálicas.
- ✓ Para las plantas de emergencia, mantener constante el nivel de combustible para accionar la planta en caso de emergencia, alejar el depósito de combustible de las zonas cercanas a transformadores, tableros o la misma planta.

⁴³Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo"

- ✓ La batería del motor diesel no debe presentar sulfatación en sus terminales, fuga de electrolito, falta de tapones etc., verificar la carga eléctrica existente.
- ✓ Verificar que el sistema automático que acciona la planta este en buenas condiciones.
- ✓ Para ambos casos, revisar la carga eléctrica actual y efectuar las modificaciones necesarias para tener el sistema balanceado y evitar calentamientos en los equipos y en las líneas.

Para instalaciones eléctricas:

- ✓ Verificar que la instalación eléctrica este aislada.
- ✓ Debe contar con un sistema de tierra.
- ✓ Eliminar todas las instalaciones eléctricas provisionales y canalizarlas en tubo conduit metálico.
- ✓ Evitar el uso excesivo de extensiones eléctricas para conectar equipos y/o aparatos.
- ✓ Fijar adecuadamente la tubería de canalización, revisar las tapas de los registros eléctricos y en cambios de dirección de la tubería.

Para tableros (interruptores general y secundario):

- ✓ Colocar sus tapas y protecciones respectivas.
- ✓ Incrementar la limpieza y revisión periódica del estado de estos elementos.
- ✓ Identificar por medio de letreros en los tableros controladores de energía, que equipos, maquinaria o zonas ponen en funcionamiento o energizan.

Para contactos eléctricos:

- ✓ Reparar y/o cambiar los contactos que estén en mal estado.
- ✓ Colocar las tapas a los accesorios eléctricos de estos.
- ✓ Reubicar los contactos existentes al nivel del piso o en zonas de tránsito.
- ✓ Redistribuir los contactos eléctricos para balancear la carga eléctrica.

Para apagadores:

- ✓ Reparar y/o cambiar los apagadores que estén en mal estado.
- ✓ Colocar las tapas correspondientes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para el sistema de iluminación:

- ✓ Para los tubos fluorescentes, colocar las balastras en gabinetes metálicos para lograr la disipación de calor.
- ✓ En el sitio donde estén instaladas las balastras, debajo de ellas no debe existir material combustible (papel, basura, líquidos).
- ✓ Revisar el aislamiento de los cables que llegan a las luminarias, ocultar los cables expuestos.
- ✓ Verificar el nivel de carga existente para cada lámpara.
- ✓ Sustituir oportunamente los elementos que estén averiados o fundidos.

Para evitar descargas por electricidad estática:

- ✓ Puesto que se genera por frotamiento con materiales sintéticos, por movimiento constante de motores eléctricos que generan campos magnéticos, se recomienda no usar alfombras en ninguna oficina debido a que el tránsito constante sobre dichos elementos "carga" el cuerpo de los ocupantes y al tocar objetos metálicos como escritorios, puertas, archiveros y equipos de cómputo, produce un dolor agudo donde se libera la energía estática.

Cabe resaltar que las descargas sobre equipos de cómputo debidas a la electricidad estática provocan desperfectos en su funcionamiento; en el uso de motores eléctricos como esmeriles, taladros de banco o mano, se requiere utilizar el equipo de protección personal adecuado para evitar este tipo de accidentes.

Evitar actos inseguros cuando se manipulen instalaciones o equipos eléctricos:

- ✓ No desconectar aparatos eléctricos tirando del cable.
- ✓ No saturar la capacidad de los contactos, conectar solo los equipos necesarios.
- ✓ Verificar el aislamiento de los cables de los aparatos y equipos eléctricos.
- ✓ No tratar de "adivinar" si un circuito o contacto tiene corriente o no.
- ✓ Utilizar los instrumentos apropiados para probar los circuitos.
- ✓ Previo a la reparación de un circuito o instalación eléctrica, quitar la energía del sistema.
- ✓ Sustituir correctamente los fusibles dañados, evitando el uso de alambres (diablitos) para su sustitución.

- ✓ No utilizar escaleras de aluminio para realizar trabajos eléctricos.
- ✓ Evitar el uso excesivo de parrillas o cafeteras.
- ✓ Atender a los equipos o aparatos que den descargas.
- ✓ No manipular aparatos eléctricos con las manos mojadas o en un suelo mojado.
- ✓ Realizar inspecciones periódicas a las instalaciones y demás elementos eléctricos, contando con la asesoría de personas especializadas en este tema.
- ✓ En las salas de maquinas, se debe contar con un gabinete que aloje el equipo de protección personal adecuado para el manejo de equipos o instalaciones eléctricas (ver equipo de protección personal).

5.1.4.- Sistemas de comunicación.

- ✓ Contar con más equipos de radio para ampliar su cobertura en el interior de la institución no limitando los equipos solo al personal de vigilancia.
- ✓ Contar con personal propio para brindar el mantenimiento adecuado al sistema telefónico.
- ✓ Brindar mantenimiento preventivo oportuno a los vehículos utilitarios.

5.1.5.- Instalaciones de seguridad y protección.

- ✓ Aumentar el personal de vigilancia en los puestos identificados (sobre todo en los accesos y salidas de la escuela).
- ✓ Considerando el punto anterior, contar con más personal que vigile el resto de las instalaciones mediante rondas.
- ✓ Brindar mantenimiento a las patrullas y contar con más vehículos de este tipo.
- ✓ Brindar mantenimiento a los sistemas de alarma, debe ser brindado por el proveedor del equipo.

5.1.6.- Servicios médicos.

- ✓ Atender a las deficiencias detectadas para mejorar los servicios que se proporcionen en el Centro de Servicios Médicos.

5.1.7.- Servicios de emergencia.

- ✓ Brindar capacitación a todo el personal laboral, de vigilancia y hasta administrativo principalmente en aspectos como primeros auxilios y combate de incendios.

- ✓ Realizar inspecciones constantes a equipos fijos y portátiles de combate contra incendio y llevar un registro de tales actividades.
- ✓ Aumentar el número de canales utilizados por los equipos de radio y contar con un canal exclusivo para comunicar emergencias.
- ✓ Habilitar los postes de emergencia que están distribuidos en el campus.
- ✓ Habilitar las salidas de emergencia que se encuentren bloqueadas e implementar dispositivos que permitan abrir las puertas habituales en sentido de la salida.
- ✓ Habilitar los botiquines y dotarlos de lo siguiente: ³⁸

Material seco.

- a) Torundas de algodón.
- b) Gasas de 5 x 5 cm.
- c) Compresas de gasa de 10 x 10 cm.
- d) Tela adhesiva.
- e) Vendas de rollo elásticas de 5 cm. x 5 m.
- f) Vendas de rollo elásticas de 10 cm. x 5m.
- g) Vendas de gasa con las mismas dimensiones que las dos anteriores.
- h) Venda de 4, 6 u 8 cabos.
- i) Abate lenguas.
- j) Apósitos de tela o vendas adhesivas.
- k) Venda triangular.

Material líquido.

- a) Benzal.
- b) Tintura de yodo, conocida como "isodine espuma".
- c) Jabón neutro, de preferencia líquido.
- d) Vaselina.
- e) Alcohol.
- f) Agua hervida o estéril.

Las anteriores soluciones deben estar de preferencia en recipientes plásticos, con torundas en cantidad regular y etiquetados cada uno para hacer más fácil su uso.

Instrumental.

- a) Tijeras rectas y tijeras de botón.
- b) Pinzas de Kelly rectas.
- c) Pinzas de disección sin dientes.
- d) Termómetro.
- e) Ligadura de hule.
- f) Jeringas desechables de 3.5 y 10 ml. con sus respectivas agujas.

Medicamentos.

Este material queda a criterio del médico responsable del Servicio Médico de la Institución y se usará bajo estricto control del mismo.

Material complementario.

Es aquél que puede o no formar parte del botiquín o que por su uso requiera de material específico, por ejemplo: antidotos para mordedura de serpiente o picadura de alacrán.

Algunos elementos que se pueden incluir son:

- a) Linterna de mano.
- b) Guantes de cirujano.
- c) Ligadura de cordón umbilical.
- d) Estetoscopio y esfigmomanómetro.
- e) Tablillas para enferular (de madera o cartón).
- f) Una manta.
- g) Isopos de algodón.
- h) Lápiz y papel.

5.1.6.- Señalamientos.

La NOM-026-STPS-1998 establece que todos los señalamientos utilizados para seguridad (prohibitivos, de obligación, de precaución e informativos) deben cumplir un estándar en cuanto a tamaño y colores se refiere.

Las señales de seguridad e higiene deben cumplir con:

- a) Atraer la atención de los trabajadores a los que está destinado el mensaje específico.
- b) Conducir a una sola interpretación.
- c) Ser claras para facilitar su interpretación.
- d) Informar sobre la acción específica a seguir en cada caso.
- e) Ser factible de cumplirse en la práctica.

En cuanto a forma geométrica, color de seguridad y su significado se tiene en la siguiente tabla.⁶

Forma Geométrica Color de Seguridad			
ROJO	Prohibición	--	Equipo para combate de incendios
AMARILLO	--	Prevención	--
VERDE	--	--	Condición segura
AZUL	Obligación (sin diagonal)	--	Información

En la utilización de símbolos, estos deben ser de un color contrastante al color de seguridad, según la siguiente tabla se tiene:

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR CONTRASTANTE
ROJO	BLANCO
AMARILLO	NEGRO
VERDE	BLANCO
AZUL	BLANCO

TRIS CON
FALLA DE ORIGEN

Además, al menos una de las dimensiones del símbolo debe ser mayor al 60% de la altura de la señal; cuando se requiera elaborar un símbolo para una señal de seguridad e higiene en un caso específico, se permite el diseño particular que se requiera siempre y cuando se establezca la indicación por escrito y su contenido de imagen asociado; este último debe cumplir con lo establecido en los incisos anteriores.

Se permite el uso de productos luminiscentes, se permitirá usar como color contrastante el amarillo verdoso en lugar del color blanco. Asimismo el producto luminiscente podrá emplearse en los contornos de la señal, del contenido de imagen y de las bandas circular y diametral, en las señales de prohibición.

En general, el color de seguridad debe cubrir al menos un 50% de la superficie total de la señal; para las señales prohibitivas, el color de fondo debe ser blanco, la banda transversal y la banda circular deben ser de color rojo, el símbolo debe colocarse centrado en el fondo y no debe obstruir a la banda diametral, el color rojo debe cubrir por lo menos el 35% de la superficie total de la señal, el color del símbolo debe ser negro.

Toda señal de seguridad e higiene podrá complementarse con un texto fuera de sus límites y este texto cumplirá con lo siguiente:

- a) Ser un refuerzo a la información que proporciona la señal de seguridad e higiene.
- b) La altura del texto, incluyendo todos sus renglones, no será mayor a la mitad de la altura de la señal de seguridad e higiene.
- c) El ancho de texto no será mayor al ancho de la señal de seguridad e higiene.
- d) Estar ubicado abajo de la señal de seguridad e higiene.
- e) Ser breve y concreto.
- f) Ser en color contrastante sobre el color de seguridad correspondiente a la señal de seguridad e higiene que complementa, o texto en color negro sobre fondo blanco.

Únicamente las señales de información se pueden complementar con textos dentro de sus límites, debiendo cumplir con lo siguiente:

- a) Ser un refuerzo a la información que proporciona la señal.
- b) No deben dominar sobre los símbolos, para lo cual se limita la altura máxima de las letras a la tercera parte de la altura del símbolo.
- c) Deben ser breves y concretos, con un máximo de tres palabras.
- d) El color del texto será el mismo que el color contrastante correspondiente a la señal de seguridad e higiene que complementa.

En cuanto a las dimensiones de las señales de seguridad e higiene, el área superficial y la distancia máxima de observación deben cumplir con la siguiente relación:

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

Donde: S = superficie de la señal en m².
L = distancia máxima de observación en m.

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

A continuación se proponen los siguientes señalamientos y los lugares adecuados para su colocación; para el caso de los señalamientos existentes, considerar su rehabilitación o reposición con señalamientos acordes a las características mencionadas en la norma.

Prohibitivas.



NO FUMAR:

Se recomienda colocarlas en todos los lugares cerrados (incluyendo aulas) para evitar los efectos de esta adicción en todos los usuarios.



NO GENERAR LLAMAS:

Se recomienda colocarlas en los lugares donde se encuentren los depósitos de combustible tanto diesel como gas LP; también en lugares donde se almacenen sólidos combustibles como papel, cartón, madera etc.



NO PASAR:

Se recomienda colocarlas en todos los lugares donde solo se requiera la presencia del personal autorizado y donde sean almacenadas sustancias peligrosas.

RECIBIDO CON
FECHA DE ORIGEN

	LIMITE DE VELOCIDAD: Se recomienda colocarlas en todos los lugares donde transiten automotores (estacionamientos).
---	---

Obligatorias.

	GENERAL: Se recomienda colocarlas en los lugares donde se desee una acción específica (expresada en forma de texto) que sea realizada por los usuarios. Se sugiere utilizarlas para obligar a los usuarios a portar gafetes o credencial al momento de entrar al plantel; registrarse al momento de ingresar a un edificio controlado.
---	---

	USO DE GUANTES: Se recomienda colocarlas en los lugares donde se necesite el uso de este equipo de protección personal; estos lugares pueden ser donde se manipulen equipos o instalaciones eléctricas (guantes dieléctricos).
---	---

	USO DE EPP: Se recomienda colocarlas en los lugares donde se necesite el uso estricto de equipo de protección personal; los lugares adecuados son toda clase de laboratorios, talleres y áreas de lockers.
---	---

TESIS CON
FALLA DE CUBIERTA

Preventivas.



GENERAL:

Se recomienda colocarlas en los lugares donde se desee prevenir una acción específica (expresada en forma de texto) que sea perjudicial a los usuarios. Puede usarse para advertir la presencia de instalaciones de comunicación (redes de telefonía o computo) para tomar las medidas necesarias para antes de trabajar sobre ellas; puede señalizarse la presencia de depósitos de agua para evitar accidentes.



RIESGO ELECTRICO:

Se recomienda colocarlas en las salas de maquinas (en la puerta de acceso) para indicar este tipo de riesgo; es conveniente colocarlas también en todos los paneles eléctricos de los edificios.



SUSTANCIAS INFLAMABLES O COMBUSTIBLES:

Se recomienda colocarlas en los depósitos de sustancias inflamables y/o combustibles.



SUSTANCIAS TOXICAS:

Se recomienda colocarlas en los almacenes de sustancias peligrosas (químicos en general, solventes etc.).



SUSTANCIAS BIOLÓGICAS PELIGROSAS:

En caso de implementarse un sistema de control de desechos biológicos, se recomienda colocarlas en los depósitos de sustancias de este tipo, los inmuebles que deben poseerlas son Servicios Médicos y la Clínica Odontológica Iztacala.

TEST CON
FALLA DE ORIGEN

Ubicación de equipo contra incendios.



HIDRANTE:

Deben colocarse para señalar todos los hidrantes en el Centro Tecnológico y las tomas siamesas de la periferia del CEU; deben estar protegidos de la intemperie para mantener claro su mensaje.



EXTINTOR:

Deben colocarse para señalar los equipos portátiles y uniformizar este tipo de señalamientos en todos los inmuebles de la ENEP que los alojen.

Condición segura.



SALIDAS DE EMERGENCIA:

Se recomienda colocarlas en todos los accesos de todos los edificios en caso de no contar con salidas de emergencia destinadas exclusivamente para este fin. Para el caso del segundo señalamiento mostrado, este debe colocarse en las escaleras que forman parte de la ruta de evacuación.



ruta de EVACUACIÓN:

Colocarlas en pasillos y demás corredores que formen parte de las rutas secundarias o principales de evacuación en los inmuebles o fuera de ellos; deben estar visibles en todo momento, adheridas a la pared (no pintadas en ellas) y se pueden auxiliar de señalamientos que pendan del techo en caso de no poder ser colocadas en la pared.

	PUNTO DE REUNIÓN: Colocarlas en los puntos donde las rutas de evacuación desemboquen y permitan a los usuarios desalojados reunirse en un lugar alejado de la zona siniestrada. (Ver Plano No. 6)
---	--

	ZONA DE SEGURIDAD: Colocarlas en los puntos de los inmuebles o de la institución en general que ofrezcan seguridad a los usuarios ante el desarrollo de un desastre, por ejemplo sismo, colocarlos en las áreas de seguridad mencionadas en el apartado mencionado. (Ver Plano No. 6)
---	--

	BOTIQUIN: Colocarlas en los puntos en el interior de los inmuebles donde se localicen botiquines para la atención de urgencias médicas.
---	--

	REGADERAS DE EMERGENCIA: Ubicarlas en los laboratorios o lugares donde se manejen sustancias químicas, en este caso la única regadera identificada fue en el Laboratorio de Estudios Ambientales del CTA, el señalamiento no cumple con lo establecido en la norma por lo que debe ajustarse a estas características.
---	--

Informativos.

Estos letreros contienen acciones a realizar en caso de un percance, su forma es rectangular o cuadrada, fondo en color blanco y símbolos en color azul combinando otros colores como negro y/o rojo; los letreros adecuados a colocar en todos los inmuebles tanto dentro (lugares visibles, cerca de puertas) como por fuera de ellos (columnas, pasillos, paredes, escaleras) son "Que hacer en caso de sismo" y "Que hacer en caso de incendio".

TESIS CON
FOLIO DE ORIGEN

5.1.9.- Condiciones estructurales.

Cimentaciones.

Para el caso de cajones de cimentación, identificar y mantener clara la ubicación de los accesos (registros) a los segmentos que conforman al cajón, en estos, verificar que no existan cuerpos extraños almacenados o en caso de existir falla, que no se localicen infiltraciones y acumulación de agua.

En caso de asentamiento diferencial, atender al inmueble que sea objeto de dicho fenómeno y deducir las causas por las cuales la capacidad de carga del suelo está disminuyendo; dadas las características del suelo arcilloso, se puede verificar:

- A simple vista, el sentido de la inclinación.²²
- Realizar una nivelación para conocer a detalle las porciones del inmueble que sufren mayores asentamientos, utilizando equipos autonivelables y partir de bancos de nivel alejados de la zona de asentamiento.¹⁹
- Mediante perforaciones en la periferia del inmueble, colocar piezómetros y llevar un control sobre el nivel freático existente en el lugar.¹⁹
- Ubicar exactamente los sistemas de tuberías (drenaje o abastecimiento) que circunden o pasen cerca de la cimentación del edificio, pues en caso de fuga en dichas tuberías puede manifestarse la socavación o reblandecimiento del terreno y afectar a las zonas donde la cimentación soporta mas carga.²²
- Revisar los demás elementos que forman a la estructura para hallar la presencia de grietas; en caso de asentamiento, los elementos que se ven afectados son las columnas, vigas y muros.²²

Para el caso de las columnas, notar el sentido de las grietas, atendiendo urgentemente a las que manifiesten grietas verticales en el sentido longitudinal de la columna o grietas a 45°, en columnas metálicas, revisar la porción central de la columna para encontrar deformidades en el alma del acero estructural.²¹

En el caso de vigas, observar si existen patrones de grietas (orientación y distancia entre ellas) en las proximidades a los nodos formados con las columnas que indican desprendimientos o esfuerzos mecánicos excesivos a los resistentes por los elementos, llegan a presentarse grietas verticales o a 45° partiendo de la parte superior de la sección transversal de la viga. En vigas de acero, se manifiestan fallas en la soldadura o en los tornillos que las sujetan a las columnas, provocando también el desplome de las columnas; en caso de no estar fijas a las columnas, las vigas se deslizan de la base donde están asentadas.²⁴

Los muros manifiestan frecuentemente grietas verticales en la porción central del mismo, también son frecuentes las grietas en diagonal o si el mortero que une a los elementos del muro es pobre, las grietas recorren los tabiques en un sentido horizontal sobre las líneas donde se encuentra el mortero.²⁴

De todos los fenómenos observados y de acuerdo al uso dado al edificio, debe formarse un historial con todas las cargas que ha soportado la estructura, que tiempo fueron soportadas y las anomalías o fenómenos presentados durante esos periodos.²⁹

Columnas.²⁹

Verificar el estado físico de estos elementos al menos en inspecciones anuales o después de un evento extraordinario que implique cargas o eventos dañinos (sismos, asentamientos súbitos, incendios).

Las columnas pueden presentar patrones de grietas paralelas en el sentido de la sección transversal en las zonas próximas a los nodos formados con las vigas o en la porción central del elemento que indican flexocompresión por que la carga recibida es excéntrica al eje axial del elemento y puede deberse a un exceso de carga aplicado en esa porción del edificio o a un asentamiento.

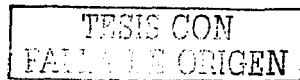
La presencia de grietas paralelas al sentido longitudinal del elemento corresponde al mismo caso que el mencionado arriba, pero se corre un mayor riesgo pues se presentan fallas más bruscas en el acero de refuerzo. La torsión del elemento se manifiesta en forma de grietas en diagonal, al mismo nivel pero en caras opuestas del elemento y en sentido contrario un grupo con otro.

En columnas de acero, las fallas comunes son pandeo que se manifiesta en alabeos del cuerpo de la columna, falta de aplomo por empujes en los extremos y falla en la soldadura o tornillos que los sujetan al resto de la estructura (Ver Anexo No. 13 para grietas en columnas).

Vigas.²⁴

Revisar el avance de las grietas o fisuras en base a la siguiente descripción; en caso de flexión:

- El primer tipo de grieta que se presenta en una viga es una vertical, al centro del claro y llega casi hasta la porción del eje neutro.
- Conforme avanza la falla se presentan grietas paralelas a la inicial a distancias similares.



- La etapa siguiente es la fluencia del acero de refuerzo para la flexión, que manifiesta desde sonidos y grietas al nivel donde se encuentra longitudinalmente el acero, esta falla indica el riesgo un colapso.

- Se hace más inminente cuando se muestra una grieta a lo largo del eje neutro de la viga, en caso de encontrar casos así, se recomienda el desalojo inmediato del inmueble.

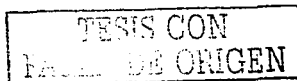
Los esfuerzos cortantes no soportados por la viga se manifiestan en grietas a 45° en las porciones cercanas a los nodos, la falla se debe a la carencia o mala distribución del acero destinado a resistir este tipo de esfuerzo; en caso de ser notables o profundas, auxiliarse de un especialista para solucionar el problema. La torsión se manifiesta en grupos de grietas ubicados en los extremos o en toda la viga (casos extremos) con el mismo patrón que para las columnas.

Las vigas de acero llegan a presentar grietas por flexión cuando el acero estructural se ha fatigado, puede manifestarse también la falta de vertical en el alma del perfil debido a torsión (Ver Anexo No. 14 para grietas en vigas).

El ataque de sulfatos afecta a columnas, vigas y en menor grado a muros, el problema se debe a las características del suelo, que contiene sales de sulfato de metales como aluminio, zinc, cobre, hierro, níquel o cobalto; siendo las más comunes y dañinas las de sodio, calcio y magnesio (suelos alcalinos).¹

El ataque de sulfatos ocurre por la formación de productos sólidos de la reacción de las sales en sustitución de los compuestos que conforman al cemento o agregados, manifestando manchas blancas o filamentos que están formados por capilares por donde asciende agua con sales disueltas (principalmente sodio), estas reacciones provocan expansiones locales en el elemento de concreto, provocando el desprendimiento de pequeñas porciones de concreto.¹

Estos desprendimientos se conocen como descascaramientos; afectando también algunos sectores de pisos de concreto. Con este problema, se expone el acero de refuerzo del elemento, permitiendo que agentes atmosféricos como la lluvia favorezcan la corrosión de este y disminuir así su capacidad de trabajo; en caso de incendio, el calor producido puede transmitirse a todo el interior del elemento y provocar su colapso debido al reblandecimiento del acero, por lo que deben cubrirse todos estos defectos con un mortero hecho a base de cemento resistente a sulfatos (tipo II) o mediante resinas epóxicas, previa limpieza de la zona afectada (sin grasas, material orgánico, herrumbre del acero, concreto contaminado etc.).¹



Losas.

Del mismo modo que con los demás elementos, se recomienda la revisión anual de todos los techos de los edificios, verificar para los elementos de concreto:

- En la parte correspondiente a apoyos sean vigas o en columnas, presencia de grietas que recorran el apoyo, delineándolo; también en los apoyos pero principalmente en las esquinas verificar que no existan grietas a 45°, su presencia indica esfuerzos cortantes y falla en el refuerzo.²⁹
- Revisar que las zonas donde existen infiltraciones no coincidan con grietas en las zonas mencionadas; si existen goteras, observar el estado de la losa tanto en el interior como en el exterior de la misma.
- Observar si existen hundimientos en la porción central de las losas, en caso afirmativo, revisar si hay grietas en los apoyos de la losa, fracturas o desprendimiento del piso (en niveles superiores) encharcamientos en tiempo de lluvias; para el caso de las losas reticulares, verificar que las nervaduras no presenten alteraciones en su estado.²⁹
- Impermeabilizar adecuadamente las zonas afectadas, reemplazar los elementos que sirven como techo, en este caso acrílicos o laminas de asbesto.

Muros.

Los muros pueden presentar fallas debido a la acción de asentamientos o por anomalías en los elementos estructurales que los circundan, por impactos en ellos, mezclas ricas o pobres de morteros y ataque de sulfatos.²⁹

En cuanto a agrietamientos, los más comunes son producidos por esfuerzos cortantes (grietas a 45° sobre el paramento), por contracción térmica debido a la variación de temperatura del lugar, a las características de los tabiques o prefabricados y a la proporción del mortero empleado para unir los tabiques. Es común la presencia de ondulaciones a lo largo de los muros, se debe a que sufren cargas directamente sobre cualquier paramento, mostrando el efecto en el contrario.²⁹

Cualquier signo de grietas, debe atenderse inmediatamente porque puede implicar fallas más serias en alguno de los elementos principales como vigas, columnas o cimentación.

Para vigilar el avance de los agrietamientos ocasionados por cualquiera de las anomalías mencionadas, pero principalmente por asentamientos para diagnosticar la "velocidad" de dicho problema, se puede recurrir al método de testigos de yeso.

²⁹Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo"

El testigo de yeso es un método de control de deformaciones a nivel cualitativo, se trata de plaquetas o galletas de yeso colocadas como puente entre los extremos de una grieta, deben colocarse directamente sobre los tabiques o concreto, según sea el caso a estudiar, nunca sobre pintura o acabados, para un control más o menos exacto, se recomienda colocar 3 testigos sobre una grieta (considerando como principal a la de mayor espesor).²¹

Debe colocarse la fecha de colocación así como la de revisión en caso de rotura del testigo y se debe colocar otro testigo más en la proximidad del testigo roto.

Entre las ventajas de este método se tienen:

- ✓ Sistema ágil, de fácil colocación y entendimiento.
- ✓ Permite una deducción fácil sobre el avance de la falla, permitiendo su comprensión para cualquier persona.
- ✓ La fotografía de testigos permite documentar y respaldar el problema encontrado.

Entre sus desventajas se tienen:

- El número de testigos despegados, no fechados y en general que tengan que abandonarse por tener poco significado abarca un orden del 30 al 40%.
- No pueden ser utilizados en exteriores debido a que la humedad dificulta su rotura, pueden sustituirse por testigos de cristal adheridos con resina pero tienen un margen de desconfianza más alto que los de yeso.
- Requieren observación y control constante.
- Requieren ayudas ópticas (lupas) para determinar realmente la existencia de la fisura y sus dimensiones.

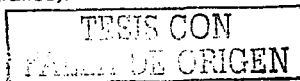
Puede recurrirse a instrumentación, utilizando un comparador mecánico que se fija a los lados de la grieta.²⁹

Sus ventajas son:

- ✓ Mayor precisión en las mediciones.
- ✓ Fácil lectura.
- ✓ Permite un mejor control estadístico (control gráfico).

Entre las desventajas se cuenta con:

- Costo elevado del instrumento.



- Al sobresalir del muro o elemento sujeto a estudio, se expone a ser golpeado y provocar errores en las lecturas.
- Es sensible a los cambios térmicos, provocando errores en las lecturas, por lo que debe usarse en interiores y requieren mantenimiento constante.

Otro método alternativo es el utilizar 2 clavos colocados en una línea perpendicular al sentido de la grieta y utilizar un medidor Vernier para medir la separación entre los clavos.²¹

Este método es sencillo en su aplicación, permite un control estadístico más preciso (según la precisión del Vernier), el único inconveniente es que el comportamiento de la grieta interfiere en la alineación de los clavos (Ver Anexo No. 15 para grietas en muros).

A continuación, para una mejor comprensión sobre esta anomalía se ofrece una clasificación de las grietas.²⁹

Clasificación de las grietas		
Por el esfuerzo que las produce:	Por su ancho:	Por su movimiento:
• Por flexión, • Por cortante. • Por torsión.	• Fisuras (Ancho < 0.4 mm.) • Grietas (0.4 mm. ≤ Ancho < 1.0 mm.) • Fracturas (1.0 mm. ≤ Ancho < 5.0 mm.) • Dislocación (Ancho > 5.0 mm.)	• Muertas: aquellas que por su ancho y longitud no varían con el tiempo es decir, son estables. • Vivas: son aquellas cuyo ancho y longitud varían con el tiempo, presentando movimiento bajo la acción de cargas, efectos térmicos, etc., por lo que son inestables y riesgosas.

Durante la elaboración del concreto, ocurren reacciones químicas entre el cemento y el agua.

Se puede favorecer la aparición de grietas desde la colocación del concreto y durante su fraguado.

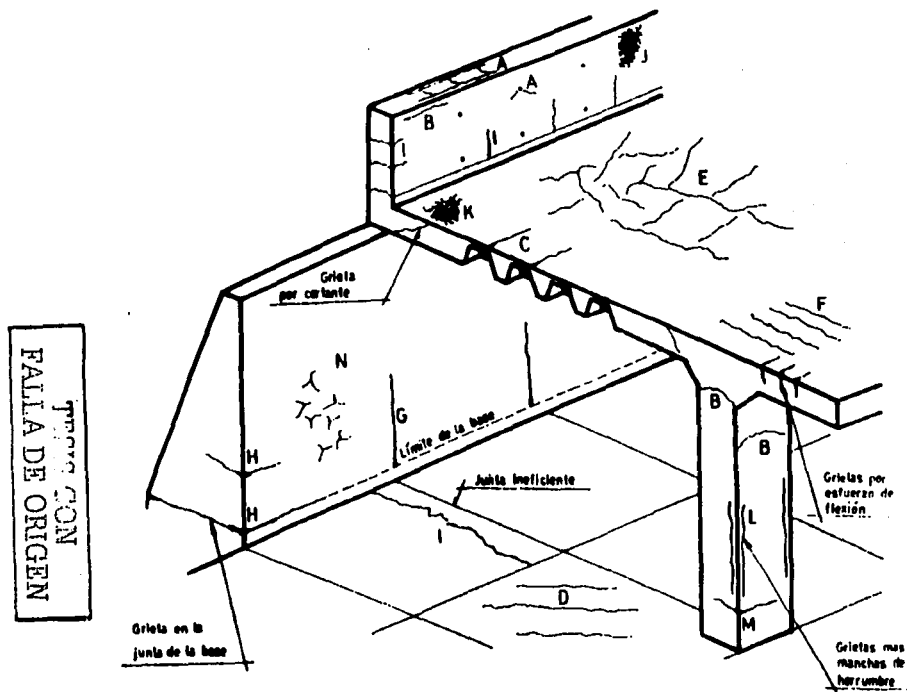
La siguiente tabla muestra las causas posibles de agrietamientos antes y después del endurecimiento del concreto.²⁹

FALLA DE ORIGEN

GRIETAS EN EL CONCRETO			
Antes del endurecimiento		Después del endurecimiento	
Plasticidad:	- Daños por congelamiento. - Contracción plástica. - Asentamiento plástico.	Causas físicas:	- Agregados con contracción. - Contracción por secado. - Cuarteado superficial.
Movimiento durante la construcción:	- Desplazamientos de la cimbra por un mas diseño o colocación de la misma	Causas químicas:	- Corrosión en el acero de refuerzo. - Reacción álcali-agregado. - Carbonatación del cemento.
Procedimiento constructivo:	- Error en el diseño de las mezclas. - Mala colocación del concreto.	Causas térmicas:	- Ciclos de hielo-deshielo. - Variaciones térmicas por cambios estacionales en el año. - Contracción térmica temprana. - Temperaturas extremas (incendio).
		Causas estructurales:	- Diseño deficiente en la estructura. - Esfuerzos mecánicos superiores a los de diseño. - Sobrecargas accidentales o condiciones extraordinarias no consideradas.

El siguiente esquema muestra la localización típica de estas anomalías. ²⁹

TRABAJO CON
FOLIO DE ORIGEN



TIPO DE GRIETA	LETRA	SUBDIVISIÓN	LOCALIZACIÓN TÍPICA	CAUSA PRINCIPAL	CAUSA SECUNDARIA O FACTORES	TIEMPO DE APARICIÓN
Asentamiento plástico	A	Sobre-refuerzo	Secciones peraltadas	Exceso de sangrado	Condiciones de secado temprano y rápido	10-180 minutos
	B	Forma de arco	Extremo superior de columnas			
	C	Cambio de peralte	Losas reticular			
Contracción plástica	D	Diagonal	Losas y/o pisos	Secado temprano y rápido	Bajo porcentaje de sangrado	30 - 360 minutos
	E	Aleatorio	Losas densas			
	F	Sobre el refuerzo	Losas densas			
Contracción térmica temprana	G	Restricción externa	Paredes gruesas	Exceso de generación de calor de fraguado	Enfriamiento rápido	1 día o de 1 a 3 semanas
	H	Restricción interna	Losas gruesas	Gradiente térmico excesivo		
Contracción por secado	I		Losas delgadas y paredes	Junta ineficientes	Exceso de contracción	Algunas semanas o meses
Cuarteado superficial	J	Sobre la formaleta	Concreto superficialmente agrietado	Moldes impermeables	Curado ineficiente Mezclas ricas en cemento	De 1 a 7 días (a veces más tarde)
	K	Concreto flotante	Losas	Exceso de mezclado	Curado pobre	
Corrosión del acero de refuerzo	L	Natural	Columnas y vigas	Falta de recubrimiento	Baja calidad del concreto	Más de 2 años
	M	Calcio clorhídrico	Concreto prefabricado	Exceso de calcio clorhídrico		
Reacción álcali-agregado	N		Cimentación, mampostería	Reacción de los agregados con cemento altamente alcalino		Más de 5 años

PREVENIR
FALLA DE ORIGEN

De todos los eventos o daños encontrados en algún edificio, debe recopilarse información tanto escrita como gráfica mediante esquemas o en el mejor de los casos en fotografías. Para la recopilación de información escrita, se propone el formato CL-010 (Anexo No. 10), aplicable también en casos de sismo o por incendio.

Para un mejor control, recaudo y presentación de información, puede elaborarse, con ayuda de ingenieros civiles, un plan de inspección para todos los inmuebles, sugiriéndose la siguiente estructura para dicho plan.

Plan de inspección.²⁹

Evaluación preliminar de daños.

- Informe preeliminar como resultado de una primera revisión en caso de no existir antecedentes.
- Elaborar un diagnóstico aproximado para determinar acciones a tomar a corto plazo o en caso severo, evacuaciones y/o restricciones a la entrada al edificio (en caso de daño por sismo).
- Dictamen técnico preliminar que indique:
 - Nivel de daño.
 - Habitabilidad.
 - Rehabilitación temporal (en caso de daño por sismo u otro).
 - Demolición (en caso de daño severo).
- Organización del personal técnico.
 - Coordinación.
 - Equipo.
 - Actitud.
- Identificación del sistema estructural.
 - Marcos de concreto reforzado.
 - Paredes estructurales.
 - Marcos y paredes interactuantes.
 - Marcos metálicos.
 - Estructuras de madera (si las hay).
 - Combinaciones de dichos sistemas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Criterios para la evaluación preliminar del nivel de daño en estructuras de concreto.

Nivel de daño	Descripción	Evaluación preliminar
LEVE	Daños superficiales en la estructura	Sin peligro
MODERADO	Fisuras en el concreto	No existe reducción en la capacidad de trabajo así como la sismorresistente
FUERTE	Grietas en el concreto	Existe reducción en la capacidad de trabajo y en la sismorresistente. Debe desocuparse el edificio, proceder a una rehabilitación temporal
SEVERO	Fracturas y dislocaciones	Existe una reducción importante en la capacidad de trabajo y en la sismorresistente. Deberá procederse a una evaluación definitiva urgente, para determinar si se procede a la demolición

Evaluación detallada de daños.

- Identificación de daños en suelos y cimentaciones.
 - Asentamientos.
 - Grietas en el piso o elementos de la cimentación.
 - Deslizamientos.
- Identificación de daños en estructuras de concreto.
 - Agrietamientos producidos por esfuerzos mecánicos.
 - Desconchamiento o descascaramientos del recubrimiento.
 - Explosión del núcleo confinado.
 - Fallas en el acero de refuerzo.
 - Inspección de la corrosión del acero.
 - Inspección visual de los puntos estructuralmente importantes.
 - Observación de detalles evidentes de estructuración.

**TRABAJAR CON
FALLA DE ORIGEN**

- **Identificación de daños en estructuras metálicas.**
 - Alabeo en patines.
 - Fractura en los patines.
 - Alabeo en el alma.
 - Fractura del alma.
 - Torsión lateral.
 - Deflexiones.
- **Identificación de daños no estructurales.**
 - Juntas de dilatación.
 - Plafones.
 - Pisos.
 - Puertas y ventanas.
 - Divisiones.
 - Elementos decorativos.
 - Instalaciones (hidráulicas, sanitarias, eléctricas etc.).

Diagnostico de los daños y presentación de la información.

- Recopilación de información (grafica, testimonial etc.).
- Análisis de la información.
- Informe verbal a usuarios en caso de riesgo inminente.
- Informe escrito a las autoridades competentes.

Diseño de alternativas de reparación

- Propuestas.
- Evaluación estructural.
- Evaluación de costos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.1.10.- Condiciones de operación de maquinaria y equipo de trabajo. ³⁶

Dada la poca existencia de maquinaria y equipos, se recomiendan las siguientes medidas generales.

Obligaciones del patrón (UNAM).

- Elaborar un estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo existente.
- En la elaboración del estudio de riesgo potencial se debe analizar:
 - Las partes en movimiento, generación de calor y electricidad estática de la maquinaria y equipo.
 - Las superficies cortantes, proyección y calentamiento de la materia prima, subproducto y producto terminado.
 - El manejo y condiciones de la herramienta.
- Para todo riesgo que se haya detectado, se debe determinar el tipo de daño, la gravedad del daño y la probabilidad de ocurrencia de este.
- En base al estudio para analizar el riesgo potencial, se debe:
 - Elaborar el Programa Específico de Seguridad e Higiene para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo, darlo a conocer a los trabajadores y asegurarse de su cumplimiento.
 - Contar con personal capacitado y un manual de primeros auxilios en el que se definan los procedimientos para la atención de emergencias.
 - Señalar las áreas de tránsito y de operación de acuerdo a lo establecido en las NOM-001-STPS-1999 y NOM-026-STPS-1998.
- Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-2001.
- Capacitar a los trabajadores para la operación segura de la maquinaria y equipo, así como de las herramientas que utilicen para desarrollar su actividad.

Obligaciones de los trabajadores (o usuarios).

- Participar en la capacitación que proporcione el patrón.
- Cumplir con las medidas que señale el programa Específico de Seguridad e Higiene para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo.
- Reportar al patrón o encargado cuando los sistemas de protección y dispositivos de seguridad se encuentren deteriorados, fuera de funcionamiento o bloqueados.

- Utilizar el equipo de protección personal de acuerdo a las instrucciones de uso y mantenimiento proporcionadas por el patrón o encargado.
- Usar el cabello corto o recogido, no portar cadenas, anillos, pulseras, mangas sueltas u otros objetos que pudieran ser factor de riesgo durante la operación.
- Reportar al patrón o encargado cualquier anomalía de la maquinaria y equipo que pueda implicar riesgo.

Contenido del programa Específico de Seguridad e Higiene para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo.

- Operación de la maquinaria y equipo.

El programa debe contener procedimientos para que:

- Los protectores y dispositivos de seguridad se instalen en el lugar requerido y se utilicen durante la operación.
- Se mantenga limpia y ordenada el área de trabajo.
- La maquinaria y equipo estén ajustados para prevenir un riesgo.
- Las conexiones de la maquinaria y equipo y sus contactos eléctricos estén protegidos y no sean un factor de riesgo.
- El cambio y uso de la herramienta y el instrumental se realice en forma segura.
- El desarrollo de las actividades de operación se efectúe en forma segura.
- El sistema de alimentación y retiro de la materia prima, subproducto o producto terminado no sean un factor de riesgo.

- Mantenimiento de la maquinaria y equipo.

El programa debe contener:

- La capacitación que se debe otorgar a los trabajadores (o usuarios) que realicen las actividades de mantenimiento.
- La periodicidad y el procedimiento para realizar el mantenimiento preventivo y, en su caso, el correctivo, a fin de garantizar que todos los componentes de la maquinaria y equipo estén en condiciones seguras de operación y se debe cumplir al menos, con las siguientes condiciones:
 - Al concluir el mantenimiento, los protectores y dispositivos deben estar en su lugar y en condiciones de funcionamiento.

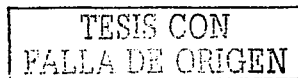
- Cuando se modifique o reconstruya una maquinaria o equipo, **se deben preservar las condiciones de seguridad.**
- El bloqueo de energía se realizará antes y durante el mantenimiento de la maquinaria y equipo.
- Se debe llevar un registro del mantenimiento preventivo y correctivo que se le aplique a la maquinaria y equipo, indicando en que fecha se realizó; mantener este registro, al menos, durante doce meses.

Uso de protectores y dispositivos de seguridad.

Los protectores son elementos que cubren a la maquinaria y equipo para evitar el acceso al punto de operación y evitar un riesgo al trabajador o usuario, **deben cumplir las siguientes condiciones:**

- Proporcionar una protección total al trabajador o usuario.
- Permitir los ajustes necesarios en el punto de operación.
- Permitir el movimiento libre del trabajador o usuario.
- Impedir el acceso a la zona de riesgo a los trabajadores o usuarios no autorizados.
- Evitar que interfieran con la operación de la maquinaria y equipo.
- Ser un factor de riesgo por sí mismos.
- Permitir la visibilidad necesaria para efectuar la operación.
- Señalarse cuando su funcionamiento no sea evidente por sí mismo (de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998).
- De ser posible estar integrados a la maquinaria y equipo.
- Estar fijos y ser resistentes para hacer su función segura.
- Se debe incorporar una protección al control de mando para evitar un funcionamiento accidental.
- En caso de no poder utilizar protectores, **se puede recurrir a la protección por obstáculos. Cuando se utilicen barandales, éstos deben cumplir con las condiciones establecidas en la NOM-001-STPS-1993.**

Los dispositivos de seguridad son elementos que **se deben instalar para impedir el desarrollote una fase peligrosa en cuanto se detecta dentro de la zona de riesgo de la maquinaria y equipo, la presencia de un trabajador o parte de su cuerpo.**



La maquinaria y equipo debe contar con estos dispositivos para:

- **Paro de urgencia de fácil activación.**
- **Que las fallas de energía no impliquen riesgo**

Los dispositivos de seguridad deben cumplir las siguientes condiciones:

- **Ser accesibles al operador.**
- **Cuando su funcionamiento no sea evidente se debe señalar que existe un dispositivo de seguridad, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.**
- **Proporcionar una protección total al trabajador.**
- **Estar integrados a la maquinaria y equipo.**
- **Facilitar su mantenimiento, conservación y limpieza general.**
- **Estar protegidos contra una operación involuntaria.**
- **El dispositivo debe prever que una falla en el sistema no evite su propio funcionamiento y que a su vez evite la iniciación del ciclo hasta que la falla sea corregida.**

5.1.11.- Condiciones de manejo de sustancias peligrosas.

Como se ha mencionado anteriormente, si se han localizado sustancias peligrosas que pueden afectar a los habitantes de la ENEP Aragón. Las sustancias peligrosas detectadas son principalmente líquidos combustibles (diesel), gases inflamables (gas LP principalmente) y sustancias químicas en general para el desarrollo de investigaciones.

Las sustancias peligrosas para su almacenamiento, manejo y disposición requieren primeramente de su identificación.

Para la identificación y señalización de sustancias peligrosas se puede recurrir a primeramente a etiquetas que indiquen:¹³

- **Nombre de la sustancia.**
- **Formula química.**
- **Clasificación según la ONU (UN) o la CAS.**
- **Breve descripción de los efectos (por contacto ocular, cutáneo, ingestión o aspiración) a la salud.**

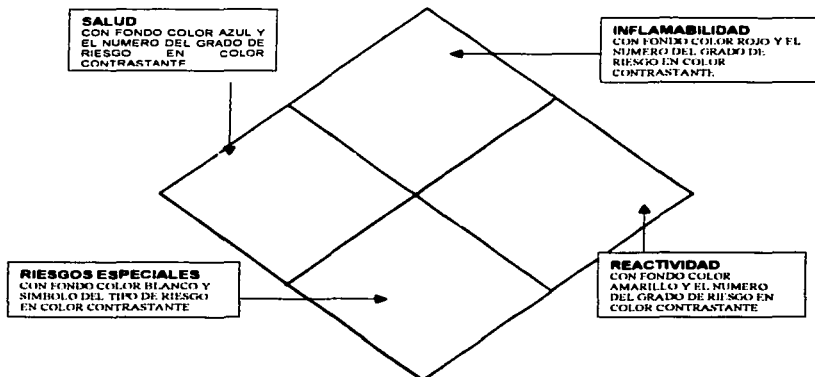
¹³Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo.

Esta información debe ser proporcionada por los proveedores de dichas sustancias o puede consultarse en otros manuales ya elaborados o a través de Internet en páginas especializadas como:

<http://www.fquim.unam.mx/html/portales/Seguridad/safetydata1.html>

Una forma más de identificación y señalización de sustancias peligrosas es la propuesta por la National Fire Protection Association (NFPA) de los Estados Unidos.

El modelo de identificación de rombo consiste en el uso de esta figura geométrica seccionada en cuatro porciones iguales como se muestra.²³



En cada sección, se especifica un riesgo en particular identificado con un color por lo que el esquema queda de la siguiente manera:



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para cada color, se especifican los siguientes colores contrastantes.²³

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

Cada sección debe ser ocupada por un número que indique el nivel de riesgo para salud, inflamabilidad, reactividad y riesgo especial.

En cuanto a salud, por las características físicas de las sustancias peligrosas, estas pueden entrar en contacto con el cuerpo humano por las siguientes vías:

- 1.- Ocular; por líquidos que salpiquen en los ojos o gases que entren en contacto con dichos órganos.
- 2.- Cutánea; cuando líquidos o sólidos entran en contacto directo con la piel de cualquier parte del cuerpo.
- 3.- Respiratoria; al aspirar emanaciones de sólidos o líquidos tóxicos o directamente gases.
- 4.- Ingestión; por tragar accidentalmente sustancias sólidas o líquidas.

Para cuantificar el tipo de riesgo, se cuenta con tablas que indican el nivel de riesgo de 0 a 4 (nulo a severo respectivamente) basándose en la concentraciones medias que produzcan intoxicación o la muerte. Para salud se cuenta con la siguiente tabla, estableciendo que CL_{50} = Concentración Letal Media y DL_{50} = Dosis Letal Media.

²³ "Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo"

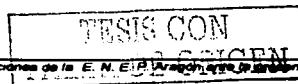
**CRITERIOS DE CLASIFICACION DE GRADOS DE RIESGO
A LA SALUD³⁹**

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
4	Sustancias que bajo condiciones de emergencia, pueden ser letales. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación: Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea menor o igual a 1,000 ppm Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que diez veces su CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL₅₀ sea menor o igual a 1,000 ppm Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea menor o igual a 0.5 mg/l Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea menor o igual a 40 mg/kg Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea menor o igual a 5 mg/kg
3	Sustancias que bajo condiciones de emergencia, pueden causar daños serios o permanentes. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación: Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 1,000 ppm, pero menor o igual a 3,000 ppm Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que su CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL₅₀ sea menor o igual a 3,000 ppm y que no cumpla los criterios para el grado 4 de peligro.
	Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 0.5 mg/l, pero menor o igual a 2 mg/l Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 40 mg/kg, pero menor o igual a 200 mg/kg Sustancias que sean corrosivas al tracto respiratorio Sustancias que sean corrosivas a los ojos o que causen opacidad corneal irreversible Sustancias que sean irritantes y/o corrosivas severas para la piel Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 5 mg/kg, pero menor o igual a 50 mg/kg

TRABAJA CON
FALLA DE ORIGEN

2	Sustancias que bajo condiciones de emergencia, pueden causar incapacidad temporal o daño residual. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación: Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 3,000 ppm, pero menor o igual a 5,000 ppm Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que un quinto de su CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL₅₀ sea menor o igual a 5,000 ppm y que no cumpla los criterios para los grados 3 o 4 de peligro Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 2 mg/l y menor o igual a 10 mg/l
	Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 200 mg/kg, y menor o igual a 1,000 mg/kg Sustancias que sean irritantes al tracto respiratorio Sustancias que causen irritación y daño reversible en los ojos Sustancias que sean irritantes primarios de la piel o sensibilizantes Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 50 mg/kg, y menor o igual a 500 mg/kg
1	Sustancias que bajo condiciones de emergencia pueden causar irritación significativa. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación: Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 5,000 ppm, y menor o igual a 10,000 ppm Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 10 mg/l, y menor o igual a 200 mg/l Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 1,000 mg/kg, y menor o igual a 2,000 mg/kg Sustancias que sean ligeramente irritantes al tracto respiratorio, ojos y piel Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 500 mg/kg, y menor o igual a 2,000 mg/kg
0	Sustancias que bajo condiciones de emergencia, no ofrecen mayor peligro que el de los materiales combustibles ordinarios. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación: Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 10,000 ppm Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 200 mg/l Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 2,000 mg/kg Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 2,000 mg/kg Sustancias no irritantes del tracto respiratorio, ojos y piel

Respecto a la inflamabilidad, indica el riesgo por incendio y se cuenta con la siguiente tabla.



**CRITERIOS DE CLASIFICACION DE GRADOS DE RIESGO
DE INFLAMABILIDAD³⁹**

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
4	Sustancias que vaporizan rápida o completamente a presión atmosférica y a temperatura ambiente normal o que se dispersan con facilidad en el aire y que arden fácilmente, éstas incluyen: - Gases inflamables. - Sustancias criogénicas inflamables. - Cualquier líquido o sustancia gaseosa que es líquida mientras está bajo presión, y que tiene un punto de ignición por debajo de 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición por debajo de 37.8°C (100°F). - Sustancias que arden cuando se exponen al aire. - Sustancias que arden espontáneamente.
3	Líquidos y sólidos que pueden arder bajo casi todas las condiciones de temperatura ambiente, éstos incluyen: - Líquidos que tienen un punto de ignición por debajo de 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición igual o mayor que 37.8°C (100°F), y aquellos líquidos que tienen un punto de ignición igual o mayor que 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición por debajo de 37.8°C (100°F). - Sustancias que de acuerdo a su forma física o a las condiciones ambientales pueden formar mezclas explosivas con el aire y que se dispersan con facilidad en el aire. - Sustancias que se queman con extrema rapidez, porque usualmente contienen oxígeno.
2	Sustancias que deben ser precalentadas moderadamente o expuestas a temperatura ambiente relativamente altas, antes de que pueda ocurrir la ignición. Las sustancias en este grado de clasificación no forman atmósferas peligrosas con el aire bajo condiciones normales, pero bajo temperaturas ambiente elevadas o bajo calentamiento moderado, podrían liberar vapor en cantidades suficientes para producir atmósferas peligrosas con el aire, éstas incluyen: - Líquidos que tienen un punto de ignición igual o mayor que 37.8°C (100°F) y por debajo de 93.4°C (200°F). - Sustancias sólidas en forma de polvo que se queman con facilidad, pero que generalmente no forman atmósferas explosivas con el aire. - Sustancias sólidas en forma de fibras que se queman con facilidad y crean peligro de fuego, como el algodón, henequén y cáñamo. - Sólidos y semisólidos que despiden fácilmente vapores inflamables.

TEXTO CON
FALLA DE ORIGEN

1	Sustancias que deben ser precalentadas antes de que ocurra la ignición requieren un precalentamiento considerable bajo todas las condiciones de temperatura ambiente, antes de que ocurra la ignición y combustión, estas incluyen: Sustancias que se quemarán en el aire cuando se expongan a una temperatura de 815.5°C (1500°F) por un periodo de 5 minutos o menos. Líquidos, sólidos y semisólidos que tengan un punto de ignición igual o mayor que 93.4°C (200°F). Líquidos con punto de ignición mayor que 35°C (95°F) y que no sostienen la combustión cuando son probados usando el Método de Prueba para Combustión Sostenida. Líquidos con punto de ignición mayor que 35°C (95°F) en una solución acuosa o dispersión en agua con líquido/sólido no combustible en contenido de más de 85% por peso. Líquidos que no tienen punto de fuego cuando son probados por el método ASTM D 92, Standard Test Method for Flash Point and Fire Point by Cleveland Open Cup, hasta el punto de ebullición del líquido o hasta una temperatura en la cual muestra bajo prueba un cambio físico evidente. La mayoría de las sustancias combustibles ordinarias.
0	Sustancias que no se quemarán, estas incluyen cualquier material que no se quemara en aire, cuando sea expuesto a una temperatura de 815.5°C (1,500°F), durante un periodo mayor de 5 minutos.

El nivel de reactividad indica la inestabilidad de la sustancia durante su manejo, la siguiente tabla muestra los niveles de reactividad a considerar.

TRIC CON
FALLA DE ORIGEN

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE GRADOS DE RIESGO DE REACTIVIDAD³⁹

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
4	Con facilidad son capaces de detonar o sufrir una detonación explosiva a temperaturas y presiones normales, se incluye a los materiales que son sensibles al choque térmico o al impacto mecánico a temperatura y presión normales. Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo (producto del calor de reacción y rango de reacción) a 250°C (482°F) de 1,000 W/ml o mayor.
3	Sustancias que por sí mismas son capaces de detonación o descomposición o reacción explosiva, pero que requieren una fuente de iniciación o que deben ser calentadas bajo confinamiento antes de su iniciación, estas incluyen: Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) igual o mayor que 100 W/ml y por debajo de 1,000 W/ml. Sustancias que son sensibles al choque térmico o impacto mecánico a temperaturas y presiones elevadas. Sustancias que reaccionan explosivamente con el agua sin requerir calentamiento o confinamiento.
2	Sustancias que sufren con facilidad un cambio químico violento a temperaturas y presiones elevadas, estas incluyen: Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) igual o mayor que 10 W/ml y por debajo de 100 W/ml. Sustancias que reaccionan violentamente con el agua o forman mezclas potencialmente explosivas con el agua.
1	Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, pero que pueden convertirse en inestables a ciertas temperaturas y presiones, estas incluyen: Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) igual o mayor de 0.01 W/ml y por debajo de 10 W/ml. Sustancias que reaccionan vigorosamente con el agua, pero no violentamente. Sustancias que cambian o se descomponen al exponerse al aire, la luz o la humedad.
0	Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, aun bajo condiciones de fuego, estas incluyen: Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) por debajo de 0.01 W/ml. Sustancias que no reaccionan con el agua. Sustancias que no exhiben una reacción exotérmica a temperaturas menores o iguales a 500°C (932°F) cuando son probadas por calorimetría diferencial (differential scanning calorimetry).

IMPRESION
FALLA DE ORIGEN

Los riesgos especiales se refieren al comportamiento de la sustancia ante sustancias como el agua o a sus características químicas como ser oxidante, por lo que se debe emplear la nomenclatura siguiente.³⁹

- OXY cuando la sustancia es oxidante.
- W cuando la sustancia puede reaccionar violentamente en presencia de agua.
- Opcionalmente se pueden agregar letras para indicar el EPP adecuado, la siguiente tabla muestra el significado de las letras que pueden usarse:

LETRAS DE IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Letra de identificación	Equipo
A	Anteojos de seguridad.
B	Anteojos de seguridad y guantes.
C	Anteojos de seguridad, guantes y mandil.
D	Careta, guantes y mandil.
E	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos.
F	Anteojos de seguridad, guantes, mandil y respirador para polvos.
G	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para vapores.
H	Goggles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para vapores.
I	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos y vapores.
J	Goggles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para polvos y vapores.
K	Capucha con línea de aire o equipo SCBA, guantes, traje completo de protección y botes.
X	Consulte con el supervisor las indicaciones especiales para el manejo de estas sustancias.

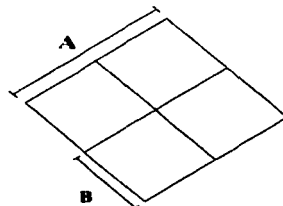
Las dimensiones adecuadas para este señalamiento son las siguientes:

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

TAMAÑO MINIMO DEL SISTEMA DE IDENTIFICACION (MODELO ROMBO) ³⁹

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

Donde:



A = Es la longitud del rombo externo

B = Es la longitud de los rombos internos

Como ejemplo para sustancias conocidas, los rombos para gas LP y Diesel son los siguientes (respectivamente).



Estos señalamientos pueden colocarse en el depósito o tanque que los contenga para indicar su peligrosidad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para conservar la seguridad en el manejo de las sustancias peligrosas y para atender una emergencia, se recomienda la elaboración de Hojas de Datos de Seguridad (HDS o MSDS en inglés); dichas hojas contienen las características físicas y químicas de una sustancia en específico, se mencionan los daños al cuerpo humano, equipo de protección personal indicado, manejo, transporte y disposición de las sustancias y/o sus residuos.

La estructura que deben poseer dichas hojas es la siguiente:³⁹

Título: Hoja de datos de seguridad.

HDS y el nombre de la sustancia.

En todas las páginas de la HDS debe aparecer, arriba a la derecha, el nombre de la sustancia.

SECCION I.- Datos generales de la HDS.

- a) Fecha de elaboración.
- b) Fecha de actualización.
- c) Nombre o razón social de quien elabora la HDS.
- d) Datos generales del fabricante o importador de la sustancia peligrosa.
- e) A dónde comunicarse en caso de emergencia.

SECCION II.- Datos de la sustancia química peligrosa.

Contemplando al menos:

- a) Nombre químico o código.
- b) Nombre comercial.
- c) Familia química.
- d) Sinónimos.
- e) Otros datos relevantes.

SECCION III.- Identificación de la sustancia química peligrosa.

III.1 Identificación:

- a) No. CAS
- b) No. ONU.
- c) LMPE-PPT, LMPE-CT y LMPE-P (Límite Máximo Permissible de Exposición Promedio Ponderado en el Tiempo, Límite Máximo Permissible de Exposición de Corto Tiempo y Límite Máximo Permissible de Exposición Pico respectivamente).

³⁹Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo"

- d) IPVS: Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud; sus siglas en inglés son IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health).

III.2 Clasificación de los grados de riesgo:

- a) A la salud.
- b) De inflamabilidad.
- c) De reactividad.
- d) Especial.

III.3 De los componentes riesgosos: nombre y porcentaje de los componentes riesgosos, incluyendo su identificación y la clasificación de los grados de riesgo, conforme a lo establecido en los apartados III.1 y III.2.

SECCION IV.- Propiedades físicas y químicas.

- a) Temperatura de ebullición.
- b) Temperatura de fusión.
- c) Temperatura de inflamación.
- d) Temperatura de autoignición.
- e) Densidad.
- f) pH.
- g) Peso molecular.
- h) Estado físico.
- i) Color.
- j) Olor.
- k) Velocidad de evaporación.
- l) Solubilidad en agua.
- m) Presión de vapor.
- n) Porcentaje de volatilidad.
- o) Límites de inflamabilidad o explosividad:
 - 1) Límite inferior.
 - 2) Límite superior.
- p) Otros datos relevantes.

SECCION V.- Riesgos de fuego o explosión.

V.1 Medio de extinción:

- a) Agua.
- b) Espuma.
- c) CO₂.
- d) Polvo químico.

e) Otros medios.

V.2 Equipo de protección personal específico a utilizar en labores de combate de incendios.

V.3 Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendios.

V.4 Condiciones que conducen a otro riesgo especial.

V.5 Productos de la combustión que sean nocivos para la salud.

SECCION VI.- Datos de reactividad.

VI.1 Condiciones de:

- a) Estabilidad.
- b) Inestabilidad.

VI.2 Incompatibilidad.

VI.3 Productos peligrosos de la descomposición.

VI.4 Polimerización espontánea.

VI.5 Otras condiciones que se deben procurar durante el uso de la sustancia química peligrosa, a fin de evitar que reaccione.

SECCION VII.- Riesgos a la salud y primeros auxilios.

VII.1 Según la vía de ingreso al organismo:

- a) Ingestión.
- b) Inhalación.
- c) Contacto.

VII.2 Sustancia química considerada como:

- a) Carcinogénica.
- b) Mutagénica.
- c) Teratogénica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VII.3 Información complementaria:

- a) CL50.
- b) DL 50.

VII.4 Emergencia y primeros auxilios.

VII.4.1 Medidas precautorias en caso de:

- a) Ingestión.
- b) Inhalación.
- c) Contacto.

VII.4.2 Otros riesgos o efectos a la salud.

VII.4.3 Antídotos.

VII.4.4 Otra información importante para la atención médica primaria.

SECCION VIII.- Indicaciones en caso de fuga o derrame.

VIII.1 Procedimiento y precauciones inmediatas.

VIII.2 Método de mitigación.

SECCION IX.- Protección especial específica para situaciones de emergencia.

IX.1 Equipo de protección personal específico.

SECCION X.- Información sobre transportación.

De acuerdo con:

- X.1 El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- X.2 La NOM-004-SCT2-1994.
- X.3 Las Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas, para el Transporte de Mercancías Peligrosas.
- X.4 La Guía Norteamericana de Respuesta en Casos de Emergencia.

SECCION XI.- Información sobre ecología.

- XI.1 De acuerdo con las disposiciones de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en materia de agua, aire, suelo y residuos peligrosos.

SECCION XII. Precauciones especiales.

XII.1 Para su manejo, transporte y almacenamiento.

XII.2 Otras precauciones.

Para el llenado de estas secciones, deben seguirse estas instrucciones.³⁹

SECCION I.- Datos generales que se deben anotar en las HDS.

- a) Fecha de elaboración de la HDS.
- b) Fecha de la última actualización de la HDS.
- c) El nombre o razón social de quien elabora la HDS.
- d) El nombre y domicilio completo del fabricante o importador.
- e) La persona física o moral con quién comunicarse y el número de teléfono que pueda ser utilizado en caso de emergencia durante las 24 horas del día.

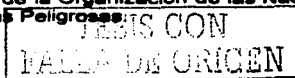
SECCION II.- Datos que se deben anotar de la sustancia química peligrosa.

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

SECCION III.- Datos de identificación de la sustancia química peligrosa que se deben anotar.

III.1 Identificación:

- a) El número CAS, que es el número establecido por la Chemical Abstracts Service.
- b) El número ONU, que es el número asignado a la sustancia química peligrosa, según las Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas.



³⁹ "Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo".

- c) Anotar los valores del límite máximo permisible de exposición, establecido en la NOM-010-STPS-1999, con relación al:
- 1) Límite Máximo Permisible de Exposición Promedio Ponderado en el Tiempo (LMPE-PPT).
 - 2) Límite Máximo Permisible de Exposición para Corto Tiempo (LMPE-CT).
 - 3) Límite Máximo Permisible de Exposición Pico (LMPE-P).
- d) Valor del IPVS (IDLH). Como referencia se puede usar el Pocket Guide to Chemical Hazards.

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

III.2 Clasificación del grado de riesgo.

Anotar el sistema seleccionado que puede ser el modelo rombo o rectángulo u otro. En caso de ser otro, este debe indicar la justificación y los valores de salud, inflamabilidad, reactividad, riesgos especiales y en su caso, el equipo de protección personal necesario.

III.3 De los componentes riesgosos.

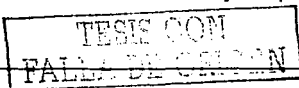
Cuando cambien las propiedades de los componentes de la mezcla se reportará como producto final y en el caso de que no cambien las propiedades individuales de los mismos se desglosarán individualmente, anotando los nombres químicos de todos los componentes de la sustancia que se ha determinado como tóxica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

SECCION IV.- Datos de las propiedades físicas y químicas que se deben anotar.

- IV.1 Los valores correspondientes de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas.

SECCION V.- Datos de los riesgos de fuego o explosión que deben anotarse.

- V.1 Los agentes extinguidores recomendados y en su caso, los prohibidos.
- V.2 El equipo de protección personal que se debe utilizar para el combate de incendios.
- V.3 Los pasos del procedimiento de combate de incendios y las precauciones especiales que se deban tomar.



- V.4 las condiciones que conduzcan a que la sustancia química peligrosa genere un riesgo especial.
- V.5 Si existe generación de productos durante su combustión como: gases, humos o vapores nocivos para la salud.

SECCION VI.- Datos de reactividad que deben anotarse.

- VI.1 Si se trata de una sustancia química peligrosa estable o inestable.
- VI.2 Si la sustancia química peligrosa presenta incompatibilidad con otras sustancias, debiendo especificar de qué sustancias se trata.
- VI.3 Si la sustancia química peligrosa puede generar productos peligrosos de descomposición y cuáles son.
- VI.4 Qué condiciones se deben evitar para no generar un riesgo de polimerización de la sustancia química peligrosa.
- VI.5 Otras condiciones que se deben evitar durante el uso de la sustancia química peligrosa a fin de evitar que no reaccione.

SECCION VII.- Riesgos a la salud.

- VII.1 Anotar los datos más sobresalientes de los efectos por exposición aguda a la sustancia peligrosa, por cada vía de entrada al organismo.
- VII.2 Anotar los datos más sobresalientes de los efectos por exposición crónica a la sustancia peligrosa, e indicar si es considerada carcinogénica, mutagénica o teratogénica.
- VII.3 Anotar la información complementaria de la concentración letal media y de la dosis letal media. Si se cuenta con información adicional de pruebas hechas en laboratorios sobre concentración letal media y dosis letal media, indicar el dato.
- VII.4 Datos de emergencia y primeros auxilios que se deben anotar.
- VII.4.1 Los procedimientos para la aplicación de los primeros auxilios para las diferentes vías de entrada al organismo.
- VII.4.2 Si existen otros riesgos o efectos a la salud.

VII.4.3 El antídoto en caso de existir.

VII.4.4 Otra información importante para la atención médica primaria y las contraindicaciones pertinentes.

SECCION VIII.- Indicaciones que se deben anotar en caso de fuga o derrame.

VIII.1 Los procedimientos y precauciones especiales que se requieren para los casos de fugas o derrames.

VIII.2 Los métodos de mitigación para controlar la sustancia.

SECCION IX.- Protección especial para situaciones de emergencia.

IX.1 Anotar el equipo de protección personal específico a utilizar en estos casos.

SECCION X.- Datos de la información sobre transportación que se deben anotar.

X.1 Lo relativo al transporte por vías generales de comunicación terrestres y sus servicios auxiliares conexos, con relación al Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

X.2 La clase de riesgo de transporte de la sustancia química peligrosa de acuerdo a la NOM-004-SCT2-1994.

X.3 El número asignado a la sustancia química peligrosa que se encuentra en las Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas.

X.4 La información correspondiente a la sustancia que se establezca en la Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia, indicando el número y año de edición.

SECCION XI.- Datos de la información sobre ecología que se deben anotar.

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

SECCION XII. Precauciones especiales.

XII.1 Anotar lo relativo a las precauciones que se deben tomar en el manejo, transporte y almacenamiento de la sustancia.

XII.2 Si es necesario tomar en cuenta alguna otra precaución especial, mencionarla.

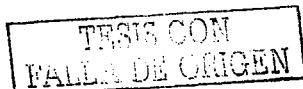
Las condiciones para la elaboración de las HDS son las siguientes:³⁹

- Todos los lugares de trabajo deben tener la HDS de cada una de las sustancias químicas peligrosas que en él se manejen, deben estar disponibles permanentemente para los usuarios involucrados en su uso para que puedan contar con información inmediata para instrumentar medidas preventivas o correctivas.
- Las HDS deben estar en idioma español. El formato es libre y debe contener, en orden, como mínimo la información mencionada.
- La información debe ser confiable para que su uso normal reditue en una atención adecuada para el cuidado de la vida y la salud humana o para controlar una emergencia.
- No se deben dejar espacios en blanco. Si la información requerida no es aplicable o no está disponible, se anotarán las siglas NA o ND, respectivamente, según sea el caso, y se deberá anotar al final de la HDS, la fuente o fuentes de referencia que se utilizaron en su llenado.
- La HDS debe ser actualizada en caso de existir nuevos datos referidos a la sustancia peligrosa.

Para complementar el plan de emergencia, debe contarse con un botiquín de primeros auxilios, no solo debe existir en los lugares donde se manejen sustancias peligrosas si no que debe extenderse a todos los inmuebles para atender las emergencias de todo tipo que se presenten (Ver Capítulo 5.1.7).

En cuanto a desechos biológicos, las principales fuentes generadoras de este tipo de desechos (biológicos u hospitalarios) son el Servicio Médico y la Clínica Odontológica Itzacala.

Los desechos usualmente generados son jeringas y agujas, abate lenguas, algodón, gasas, vendas, medicamentos viejos y basura común como papel higiénico, cartón, restos de comida etc.



³⁹Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo

Dado que en la institución no se realiza investigaciones con fines médicos o biológicos y las cantidades de desechos líquidos son muy pequeñas, se recomiendan las siguientes medidas para el manejo de los desechos mencionados.

Los desechos se clasificarán en: ⁸

1. **Desechos Generales o Comunes:** son aquellos que no representan un riesgo adicional para la salud humana y el ambiente, y que no requieren de un manejo especial. Tiene el mismo grado de contaminación que los desechos domiciliarios. Ejemplo: papel, cartón, plástico, restos provenientes de la preparación de alimentos, etc. Constituyen el 80% de los desechos. En este grupo también se incluyen desechos de procedimientos médicos no contaminantes como yesos, vendas, etc.
2. **Desechos Punzocortantes:** agujas, hojas de bisturí, hojas de afeitar, puntas de equipos de venoclisis, catéteres con aguja de sutura, pipetas y otros objetos de vidrio y punzocortantes desechados, que han estado en contacto con agentes infecciosos o que se han roto. Por seguridad, cualquier objeto punzocortante debería ser calificado como infeccioso aunque no exista la certeza del contacto con componentes biológicos. Constituye el 1% de todos los desechos.
3. **Desechos Infecciosos:** son los materiales que han tenido contacto con sangre o parte del cuerpo de un paciente enfermo; pueden ser torundas de algodón, gasas, abate lenguas etc.
4. **Desechos Farmacéuticos:** son los residuos de medicamentos y las medicinas con fecha vencida. Los más peligrosos son los antibióticos y las drogas citotóxicas usadas para el tratamiento del cáncer.

Estos tres últimos puntos se consideran peligrosos.

- Los desechos deben ser clasificados y separados inmediatamente después de su generación, es decir, en el mismo lugar en el que se originan.
- En cada uno de los servicios, son responsables de la clasificación y separación, los médicos, enfermeras, odontólogos y estudiantes (Clínica Odontológica Iztacala).
- El exceso de trabajo que demande la atención directa al paciente no debe ser un obstáculo para que el personal mencionado separe inmediatamente los desechos.

Las ventajas de la separación de desechos son:⁸

- Se aíslan los desechos normales de los peligrosos (punzocortantes, infecciosos, farmacéuticos), que constituyen apenas entre el 10% y 20% de toda la basura. De esta forma, las precauciones deben tomarse solo con este pequeño grupo y el resto es manejado como basura común, por tanto, los métodos de disposición o tratamiento serían baratos.
- Se reduce el riesgo de exposición para las personas que están en contacto directo con la basura: personal de limpieza de los inmuebles citados, recolectores municipales y demás personas que entren en contacto con la basura.
- Permite disponer fácilmente de los materiales que pueden ser reciclados y evita que se contaminen al entrar en contacto con los desechos infecciosos.

Para el almacenamiento de estas sustancias se recomienda:⁸

- Los desechos, debidamente clasificados se colocan en recipientes específicos para cada tipo, de color y rotulación adecuada y que deben estar localizados en los sitios de generación para evitar su movilización excesiva y la consecuente dispersión de los gérmenes contaminantes.
- Deberá existir por lo menos tres recipientes en cada área, claramente identificados: para los desechos generales, para los infecciosos y para los punzocortantes.
- Por ningún motivo los desechos se arrojarán al piso o se colocarán en fundas o recipientes provisionales.
- Pueden existir recipientes especiales para almacenar desechos líquidos infecciosos o especiales, que deben ser sometidos a tratamiento.
- La mayor parte de desechos líquidos se eliminarán directamente en los desagües que sean designados para este efecto.

De acuerdo al nivel de complejidad y al tamaño de los establecimientos de salud se establecerán los siguientes tipos de almacenamiento.⁸

- Almacenamiento inicial o primario: Es aquel que se efectúa en el lugar de origen o generación de los residuos (habitaciones, laboratorios, consultorios, quirófanos, etc.).
- Almacenamiento temporal o secundario: Es aquel, que se realiza en pequeños centros de acopio, distribuidos estratégicamente en los pisos o unidades de servicio. Aquí llegan se reciben fundas plásticas selladas y rotuladas provenientes del almacenamiento primario.

⁸ Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo

- **Almacenamiento final o terciario:** Es el que efectúa en una bodega adecuada para recopilar todos los desechos de la institución y en la que permanecen hasta ser conducidos al sistema de tratamiento intrahospitalario o hasta ser transportados por el servicio de recolección de la ciudad.

Dadas las dimensiones de los servicios existentes en la ENEP Aragón, se pasa de la primera a la tercera etapa sin una separación de materiales y llegan al depósito local de basura. Esto debe evitarse a toda costa.

Las áreas de almacenamiento temporal y final deben cumplir con las siguientes especificaciones:

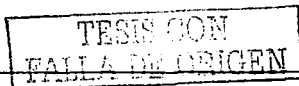
- Herméticos, para evitar malos olores y presencia de insectos.
- Resistentes a elementos punzocortantes, a la torsión, a los golpes y a la oxidación.
- Impermeables, para evitar la contaminación por humedad desde y hacia el exterior.
- De tamaño adecuado, para su fácil transporte y manejo.
- De superficies lisas, para facilitar su limpieza.
- Claramente identificados con los colores establecidos, para que se haga un correcto uso de ellos.
- Compatibles con los detergentes y desinfectantes que se vaya a utilizar.

El tamaño y la capacidad dependen del tipo de almacenamiento:⁸

- Para almacenamiento inicial: capacidad no mayor a 30 litros, forma cónica con base plana, sin patas.
- Para almacenamiento temporal: capacidad de 30 a 100 litros, forma cónica con base plana. Puede tener ruedas para facilitar su movilización.
- Para almacenamiento final: capacidad no menor a 500 litros, forma rectangular, con patas.

Dada la poca cantidad de residuos producidos, se puede considerar como almacenamiento final los recipientes temporales.

Pueden usarse diferentes tipos de materiales. Los más apropiados son los de polietileno de alta densidad, fibra de vidrio, acero y material metálico no oxidable. Deben ser lavados cuando haya existido contacto con desechos infecciosos y para mantenerlos permanentemente limpios.



Se ha observado el uso de bolsas plásticas para el almacenamiento de los residuos colectados; para el empleo seguro de este método se recomienda:⁸

- Deben ser resistentes, para evitar riesgos de ruptura y derrame en la recolección y el transporte. Esta resistencia no depende únicamente del espesor sino de características de fabricación. Por tanto, se deberán hacer pruebas de calidad de las fundas plásticas periódicamente, para escoger las más adecuadas.
- Los espesores recomendados son: 30-40 micrómetros (0.03 - 0.04 mm) para volúmenes de 30 litros. 60 micrómetros (0.06 mm) para volúmenes de más de 30 litros. En casos especiales se utilizarán fundas de 120 micrómetros (0.12 mm). Es preferible que sean de material opaco por razones estéticas y deben ser impermeables para evitar fugas de líquidos.
- Las fundas deben tener un tamaño adecuado de acuerdo al tipo de almacenamiento. Pueden estar recubriendo internamente los recipientes sólidos o estar contenidas en estructuras de soportes especiales.

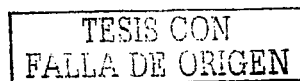
Para el manejo de las bolsas o fundas, estas se deben doblar hacia afuera, recubriendo los bordes y 1/4 de la superficie exterior del contenedor, para evitar la contaminación de éste. Se les retirará cuando su capacidad se haya llenado en las 3/4 partes, cerrándolas con una tira plástica o de otro material, o haciendo un nudo en el extremo proximal de la bolsa.⁸

En el recipiente debe colocarse una nueva funda de reemplazo del mismo color y con la misma identificación.

Para la identificación de bolsas o recipientes de almacenamiento, se deben usar los siguientes colores:⁸

- Rojo: Para desechos infecciosos.
- Negro: Para desechos comunes.
- Gris: Para desechos reciclables (papel, cartón, plástico, vidrio, etc.)
- Amarillo: Para desechos radiactivos.

Los recipientes o bolsas de color rojo pueden llevar el señalamiento antes mencionado de riesgo biológico.



Todos los desechos normales y peligrosos pueden colocarse en bolsas, para los desechos punzocortantes se deben tomar medidas más específicas:⁸

- Los objetos punzocortantes, inmediatamente después de utilizados se depositarán en recipientes de plástico duro o metal con tapa, con una abertura a manera de alcancía, que impida la introducción de las manos. El contenedor debe tener una capacidad no mayor de 2 litros. Preferentemente transparentes para que pueda determinarse fácilmente si ya están llenos en sus 3/4 partes.
- Se pueden usar recipientes desechables como botellas vacías de desinfectantes, productos químicos, sueros, etc. En este caso se debe decidir si el material y la forma son los adecuados para evitar perforaciones, derrames y faciliten el transporte seguro.
- Los contenedores irán con la leyenda: **"Peligro: desechos punzocortantes."**
- Existirá un contenedor por cada consultorio.
- No es necesario tapar la aguja con el protector. Las jeringas se colocan directamente sin el protector dentro del recipiente de los punzocortantes. En caso de emergencia, cuando sea necesario tapar la aguja, hay que hacerlo **con una sola mano**. La tapa o protector permanece en la mesa y se puede sujetar con un esparadrapo.
- Los recipientes llenos en sus 3/4 partes, serán enviados para su tratamiento al autoclave o al incinerador. Se puede usar también la desinfección química mediante una solución de hipoclorito de sodio al 10% que se colocará antes de enviar al almacenamiento final, es decir cuando se haya terminado de usar el recipiente. Esta solución no deberá colocarse desde el inicio ya que se inactiva con el tiempo y puede ser derramada mientras el recipiente permanece abierto y en uso.
- Para prevenir la utilización futura de estos envases pueden ser sometidos a aglutinación o encapsulación. Esto no es necesario cuando son tratados con autoclave ya que las jeringas quedan convertidas en una masa plástica firmemente unida al recipiente.

Existen otros equipos para recopilar y aislar las agujas:⁹

- Algunos equipos cortan las agujas y las recopilan. Sin embargo, pueden provocar la salida de partículas infectantes y dejan la jeringa con restos metálicos que todavía pueden ser peligrosos.

- Otros equipos funden las agujas. Para ello utilizan un arco eléctrico de alto voltaje que funde las agujas en segundos y las convierte en polvo metálico. Puede considerarse como un método de tratamiento ya que destruye los gérmenes por las altas temperaturas que alcanza.

El transporte consiste en la recolección y el traslado de los desechos desde los sitios de generación hasta el almacenamiento temporal y final. Cada establecimiento de salud debe elaborar un horario de recolección y transporte, que incluya rutas y frecuencias para evitar interferencias con el resto de actividades de la unidad.

Las rutas de recolección deben indicarse con señalamientos que combinen el señalamiento de riesgo biológico y flechas que indiquen la ruta a seguir. Los señalamientos deben elaborarse en base a las indicaciones mencionadas en el capítulo de señalamientos; el color de seguridad a usar es naranja y contrastante blanco. Las rutas deben ser establecidas por el personal médico responsable para agilizar maniobras y no interrumpir con las actividades normales del centro de salud.³²

En cuanto a horarios, el transporte no debe hacerse en horas de comida o de visitas médicas y preferentemente no en horas de visita del público.³²

El transporte puede hacerse de manera manual o con medios automotores; este último se utiliza en grandes complejos hospitalarios por lo que para el caso de la ENEP Aragón se utiliza el modo manual. Este modo se utiliza en unidades médicas de menor complejidad, tales como: consultorios médicos, odontológicos, laboratorios clínicos, de patología, etc. Se usarán recipientes pequeños para facilitar su manejo, evitar derrames y para prevenir que el exceso de peso pueda provocar accidentes y enfermedades laborales en el personal de limpieza.⁸

Para el tratamiento de los residuos se disponen de varios métodos, uno de los más accesibles es el uso de autoclave.

Las autoclaves son recipientes metálicos de paredes resistentes y cierre hermético, que sirven para esterilizar los equipos y materiales reusables, mediante la combinación de calor y presión proporcionada por el vapor de agua. Los parámetros usados son 120° C y 2 Bars o 105 Kpa de presión (15 lb. / in²) durante un tiempo mínimo de 30 minutos. Se requiere realizar pruebas de eficiencia del proceso de esterilización mediante indicadores físicos o biológicos, (esporas de *Bacillus stearothermophilus*). Esto indicará si debe aumentarse el tiempo o disminuir la cantidad de material que se coloca en la autoclave.⁸

Todo microorganismo puede ser eliminado por este método dependiendo de los parámetros aplicados.

³² "Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo".

La destrucción se produce por hidrólisis de las moléculas, y es un método de esterilización ya que puede eliminar el 100% de los gérmenes, incluyendo esporas.

Existen equipos especialmente diseñados para tratar los desechos infecciosos. El costo de operación es bajo, ya que utiliza solamente agua y electricidad.

Como paso previo se necesita que los desechos sean triturados para mejorar el contacto con el vapor y conseguir una mejor apariencia final, pero este proceso eleva los costos.

Al finalizar el tratamiento, pueden ser considerados como desechos domésticos o comunes y ser sometidos a compactación, con lo cual se reduce el volumen en un 60%.

La autoclave no es útil para el tratamiento de los desechos o el instrumental con productos químicos que destruyen los gérmenes; se recomienda el uso de desinfectantes.

Los desinfectantes son peligrosos para la salud humana y el ambiente. Por tanto, tienen que aplicarse con técnicas especiales. El personal debe emplear equipo de protección que incluya: guantes, gafas y mascarilla específica.

La desinfección química está indicada en los siguientes casos:⁸

- Desechos líquidos.
- Desechos punzocortantes.
- Sangre y derivados.
- Deposición de pacientes con cólera y otras enfermedades gastrointestinales.
- Secreciones piógenas.
- Equipo médico reusable.
- Accidentes y derrames contaminantes.

Para aplicar este método es necesario conocer el tipo de germen y cumplir las especificaciones del producto como tiempo de contacto, concentración, temperatura, vida útil, etc.

En la fase de obtención de información, no se encontró un medio para neutralizar los desechos peligrosos o materiales contaminados, además, con opinión del personal de Servicios Médicos se hizo hincapié en la importancia de tener un sistema para este efecto. Se manifestó una inclinación por el sistema de autoclave, por lo que es recomendable su obtención y mejorar los servicios proporcionados.

Para la disposición final de los desechos ya tratados, se recomienda la incineración, por lo que se deben contratar los servicios de una empresa especializada para la disposición de los desechos, preferentemente que utilice como método la incineración. Aunque la incineración implica cierto costo ecológico, el uso de rellenos sanitarios en la ENEP Aragón no es recomendable debido a las características del suelo de la institución.

5.1.12.- Uso de equipo de protección personal.³⁸

Obligaciones del patrón (UNAM).

- Determinar el EPP requerido en cada puesto de trabajo, de acuerdo al análisis de riesgos a los que están expuestos los trabajadores en las actividades de rutina, especiales o de emergencia que tengan asignadas.
- Dotar a los trabajadores del EPP determinado, garantizando que el mismo cumpla con:
 - a) Atenuar el contacto del trabajador con los agentes de riesgo.
 - b) En su caso, ser de uso personal.
 - c) Estar acorde a las características y dimensiones físicas los trabajadores.
- Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.
- Verificar que el EPP que se proporcione a los trabajadores o usuarios cuente, en su caso, con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que certifique su cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o en su caso, con las normas mexicanas correspondientes en vigor.
- En caso de no existir organismo de certificación, se debe solicitar al fabricante o proveedor que proporcione la garantía por escrito de que el EPP cumple con dichas normas.
- En caso de no existir norma oficial mexicana o norma mexicana, solicitar al fabricante o proveedor la garantía por escrito de que el EPP cubre los riesgos para los cuales está destinado.
- Entregar a los trabajadores o usuarios que usen EPP, los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición y disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.
- Proporcionar a los trabajadores y/o usuarios, la capacitación y adiestramiento necesarios para la limpieza, uso y disposición del EPP.

³⁸ "Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo"

- Verificar que durante la jornada de trabajo o actividades desempeñadas, los trabajadores o usuarios utilicen el EPP asignado de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- Identificar y señalar las áreas en donde se requiera el uso obligatorio de EPP, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998 o en su caso, en la NOM-018-STPS-2000.

Obligaciones de los trabajadores (o usuarios).

- Participar en la capacitación y adiestramiento, que el patrón proporcione, de acuerdo a los procedimientos establecidos para el uso de EPP.
- Utilizar el EPP proporcionado por el patrón o encargado, siguiendo los procedimientos establecidos.
- Revisar las condiciones del EPP al iniciar, durante y al finalizar el turno de trabajo o actividad. En caso de detectar daño o mal funcionamiento en el mismo, notificarlo al patrón o encargado para su reposición.

Procedimientos para el equipo de protección personal.

Los procedimientos para el EPP, deben basarse en las recomendaciones, instructivos, procedimientos o manuales del fabricante, proveedor o distribuidor del equipo y contener al menos lo siguiente.

Uso y limitaciones.

- El uso correcto del EPP, señalando sus limitaciones o restricciones.
- El ajuste del EPP, cuando así lo requiera.

Reposición.

- El reemplazo del EPP cuando genere o produzca alguna reacción alérgica al trabajador, enunciar las acciones para minimizar este efecto.
- El reemplazo del EPP por uno nuevo cuando la vida media útil llegue a su fin o se detecte cualquier deterioro que ponga en peligro la salud o la vida del trabajador o usuario.

Revisión.

- La revisión del EPP antes, durante y después de su uso.
- El reporte al patrón o encargado de cualquier daño o mal funcionamiento del EPP.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Campus Aragón
Ingeniería Civil*

Limpieza.

- Que la limpieza y en su caso, la descontaminación o desinfección del equipo después de cada jornada de uso, se realice de acuerdo con las instrucciones o recomendaciones del fabricante o proveedor.
- Que la limpieza del EPP sea efectuada en el centro de trabajo, ya sea por el trabajador usuario o por alguna otra persona designada por el patrón o encargado.

Mantenimiento.

- Que aquellos equipos que en su revisión muestren algún deterioro, sean reemplazados o reparados inmediatamente.
- Que si se reemplazan partes dañadas, se haga con refacciones de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

Resguardo.

- Que el EPP que no presente daños o mal funcionamiento después de su uso, se almacene en recipientes, si así lo establecen las recomendaciones del fabricante o proveedor.
- Que su resguardo se haga en forma separada de los equipos nuevos y en un lugar que esté alejado de áreas contaminadas, protegidos de la luz solar, polvo, calor, frío, humedad o sustancias químicas, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

Disposición final.

- Cuando un EPP se encuentre contaminado con sustancias químicas peligrosas o agentes biológicos y no sea posible descontaminarlo, se debe determinar si es residuo peligroso de acuerdo a lo establecido en la NOM-052-ECOL-1993. En caso de ser así, se debe proceder a su disposición final de acuerdo a lo establecido en la normatividad en la materia.

5.1.13.- Riesgos de tipo geológico.

5.1.13.1.- Sismos. 7, 27, 28

De los riesgos identificados, los sismos tienen una probabilidad alta de ocurrir y afectar a la institución tanto en el estado psicológico de sus ocupantes y directamente sobre los inmuebles que la conforman, las recomendaciones para actuar en caso de este fenómeno son las siguientes.

ANTES

- Recurrir a especialistas en la construcción, revisando periódicamente el estado estructural de los inmuebles y garantizar su comportamiento y seguridad ante dicho fenómeno.
- Mantener siempre en buen estado las instalaciones de gas, agua, y electricidad. En lo posible, usar conexiones flexibles.
- Identifique los lugares más seguros de los inmuebles, las salidas principales y alternas. Verifique que las salidas, pasillos y escaleras estén libres de obstáculos.
- Fijar a la pared: repisas, cuadros, lockers, estantes, espejos y todo objeto que sea susceptible de caer a causa de movimiento. Evitar colocar objetos pesados en la parte superior de estantes y/o lockers.
- Localizar e identificar físicamente los interruptores de energía eléctrica, las llaves de paso de gas y de agua, así como la ubicación de extintores e hidrantes, puede utilizarse un esquema o plano de la planta física de la institución o edificio en particular.
- Por parte de las autoridades encargadas de la seguridad de la institución, mantener comunicación constante con el Personal de Mantenimiento para conocer las condiciones de los servicios e instalaciones para hacerlos participes en la prevención de riesgos (por ejemplo, ayudar a identificar las zonas donde existan equipos eléctricos y ayudar en su desactivación en caso de cualquier percance).
- Localizar e identificar los lugares más seguros como son los marcos de las puertas, trabes, columnas o muebles resistentes, retirados de puertas o ventanas con vidrios y muebles que puedan.
- En cada acceso (puertas principales, pasillos, escaleras etc.) a zona de aulas, oficinas, laboratorios o lugares que concentren personas para cualquier cometido (incluyendo instalaciones deportivas), debe existir un plano en el que se muestre la ruta de evacuación por donde deberán salir los ocupantes del edificio o área hacia su zona de seguridad.
- Conservar botiquines de primeros auxilios en lugares accesibles.

- En cada lugar de trabajo, aula o cualquier caso, identificar a las personas que tengan alguna especie de enfermedad crónica o impedimento físico para planear la forma en que puede autoprotegerse o brindarle auxilio.
- Pensar en cómo actuar si se produce un terremoto cuando se en casa, carro, trabajo o escuela, tienda, estadio; generar pensamientos de prevención para cualquier evento destructivo.

DURANTE

- Ordenar repetidamente a la tierra que pare de temblar; es la recomendación de los psicólogos para ayudar a reducir la ansiedad durante el terremoto. Al cesar el sismo, la persona se sentirá en mayor control de la situación y con más seguridad en sí misma.
- Conservar la calma, no permitir que el pánico se apodere de uno mismo. Tranquilizar a las personas que estén alrededor.
- Reaccionar con prontitud. Durante un terremoto mayor, se puede experimentar un movimiento de tierra que puede comenzar suavemente, pero que se tornará severo varios segundos después. Probablemente no durará más de un minuto. Se escuchara un ruido ensordecedor, al que se le sumarán los que producen los objetos cuando caen. Es importante reaccionar pronto y protegerse cuando comience el sismo.
- Alejarse de los objetos que puedan caer, deslizarse o quebrarse.
- Dirigirse a los lugares seguros previamente establecidos.
- Estando bajo techo, colocarse directamente bajo del marco de una puerta, trabe o columna, colocarse en posición "fetal" abajo de muebles resistentes.
- Estando al aire libre, alejarse de los edificios, árboles, postes y líneas eléctricas o telefónicas. Buscar las zonas de seguridad preestablecidas.
- Estando en vehículo, controlarlo y dirigirlo hacia un lugar alejado de edificios, árboles, postes, puentes, pascos a desnivel, etc. Detenerlo en un lugar fuera de peligro sin interrumpir el tránsito. Permanecer en el vehículo hasta que el peligro haya pasado o se restablezca la circulación adecuadamente. Puede sintonizarse cualquier estación de radio para obtener información.
- Estar atentos a las personas con padecimientos crónicos, impedimentos y de la tercera edad para brindarles auxilio
- No apresurarse a salir, el sismo dura solo unos segundos y fuera del inmueble puede existir más riesgo (caída de vidrios, elementos del edificio como acabados, postes de luz, árboles etc.).

- Por parte del personal de mantenimiento o encargado de un área en específico, cerrar las válvulas del gas, desactivar el switch principal de la alimentación eléctrica y en general, evitar prender cerillos o cualquier fuente de incendio.
- En inmuebles como la Biblioteca o Auditorios:
 - ✓ No correr despavorido hacia la salida. Se puede crear una avalancha humana que con toda probabilidad provocará más heridos que el propio terremoto.
 - ✓ Alejarse de ventanas o puertas de cristal. Si se encuentra en el cine o el teatro, echarse al suelo, de rodillas, cubriendo su cabeza y cuello con las manos. Procurar realizarlo en el hueco de su butaca, de manera que sus vecinos puedan hacer lo propio en sus respectivos huecos.
 - ✓ En espacios con estanterías, salir de los pasillos donde se encuentran las estanterías y agacharse, de rodillas, cubriendo la cabeza y cuello, junto a los laterales de las estanterías.
- Permanecer protegido hasta que termine de temblar.

DESPUES

- Estar preparado para futuros sismos (réplicas), generalmente son más débiles, pero pueden ocasionar daños adicionales.
- Verificar si hay lesionados, incendios o fugas de cualquier tipo, de ser así, llamar a los servicios de auxilio, no mover al lesionado si no se conocen sus condiciones.
- Usar el teléfono u otro medio de comunicación disponible sólo para llamadas de emergencia. Si se cuenta con radio (grabadoras o "walkman"), escucharlo para informarse y atender a las autoridades.
- Evacuar el inmueble, hacerlo con calma, cuidado y orden en una fila (cubriendo la cabeza con algún objeto como portafolio, bolsa, carpeta, etc.) por las rutas previamente identificadas, siguiendo las instrucciones de las autoridades o personal encargado.
- Caminar con zapatos donde hay escombros o vidrios rotos, las mujeres no deben descalzarse, procurar calma y transitar seguras.
- Reunirse con su grupo o compañeros de aula o trabajo en las zonas de seguridad cercanas, con calma agruparse y realizar un conteo de las personas existentes para identificar si alguien quedo atrapado.
- No encender cerillos ni usar aparatos eléctricos hasta asegurarse de que no hay fugas de gas.

- Limpiar los líquidos derramados o escombros que ofrezcan peligro como sustancias inflamables o combustibles, tóxicas, medicamentos u otros materiales que se hayan derramado.
- Ya fuera, alejarse de los edificios dañados y evitar circular por donde existan deterioros considerables.
- **NO PROPAGAR RUMORES**, colaborar con el personal encargado y ser solidarios con las víctimas o damnificados.
- Seguir al tanto de la situación empleando los medios de comunicación disponibles.
- Una vez que haya pasado el peligro y se logre el desalojo completo de inmuebles, el personal designado inspeccionará cada oficina, aula o área habitable del edificio para localizar daños estructurales, fugas de gas, conatos de incendio, fugas de agua y cortocircuitos. En su recorrido se cerrarán las llaves de paso de gas y de agua, así como los interruptores principales de energía eléctrica, puede auxiliarse del personal de mantenimiento.
- Abrir las puertas con precaución para evitar ser golpeado por los objetos.
- Asegurarse de que las Instalaciones locales están intactas antes de permitir la descarga continuada de agua en los inodoros.
- En caso de derrumbes, el personal que inspecciona el edificio buscará heridos y atrapados para proceder a su rescate y atención en primeros auxilios.
- En caso de quedar atrapado, conservar la calma y tratar de comunicarse al exterior golpeando con algún objeto.
- El personal encargado de la seguridad indicará si los ocupantes de los edificios regresarán a sus actividades cuando se tenga la seguridad de que no hay riesgos, en caso contrario, permanecer en las zonas de seguridad hasta nuevo aviso.

5.1.13.2.- Hundimientos de suelo.

Este fenómeno ocurre súbitamente, con mayor frecuencia en zonas que antiguamente fueron minas para la extracción de materiales para construcción como es el caso de la Delegación Álvaro Obregón. También se producen por socavación del suelo debido a fugas de agua en la red de distribución municipal, ha ocurrido en zonas como el municipio de Ecatepec que combinan zonas geológicas de transición y de lago según la topología del RCDF.

En la zona ocupada por ENEP Aragón solo se manifiestan asentamientos diferenciales, hundimientos progresivos a lapsos largos, los cuales pueden medirse y llevar un control con los métodos descritos anteriormente. En caso de una falla repentina del suelo, la estructura del inmueble donde se encuentre cualquier persona cederá en una dirección perceptible y puede ocasionar el derrumbe del inmueble, para actuar ante un caso así pueden acatarse las recomendaciones para caso de sismo.

5.1.13.3.- Vulcanismo. ⁷

Como se menciona en el Capítulo 4.2.1, el grado de riesgo por este evento es bajo pero puede ascender a medio según el comportamiento de erupción y del viento, lo que se traduciría en lluvia de cenizas o fragmentos levemente mayores y en un escenario más fuerte, sismos.

Con la actividad registrada en los últimos años (desde 1994), los efectos por la actividad del Popocatepetl que se han observado en la Ciudad de México y su Zona Metropolitana ha sido la lluvia de cenizas, para actuar ante este efecto tanto en la institución como en casa se recomienda lo siguiente:

- ✓ Estar atento a la información que proporcionen las autoridades mediante los medios de comunicación disponibles.
- ✓ Mantener la calma, transmitirla a los demás y no propagar rumores.
- ✓ Evitar salir, solo si es necesario y al hacerlo, cubrir la nariz y boca para evitar inhalar las cenizas directamente; proteger los ojos con gafas.
- ✓ No permanecer en áreas descubiertas y evitar hacer ejercicio al aire libre.
- ✓ Mantener puertas y ventanas cerradas; protegerlas con trapos húmedos o cintas, sobretodo en lugares donde haya corrientes de aire, para evitar la entrada de ceniza.
- ✓ Previa noticia del posible desarrollo de la actividad volcánica, cubrir coladeras del patio de la casa; en la institución cubrir las coladeras del estacionamiento para evitar que la ceniza tapone el drenaje.
- ✓ No mojar la ceniza, esta se endurece al contacto con el agua.
- ✓ Evitar la acumulación de cenizas, limpiando frecuentemente patios y techos planos o de poco declive, así como el drenaje pluvial.
- ✓ Mantener tapados los tinacos y cisternas. Si la fuente de agua está contaminada, utilice agua limpia almacenada.
- ✓ Evitar que la ceniza haga contacto con los alimentos. Lavar bien frutas y legumbres.
- ✓ No consumir alimentos al aire libre.

- ✓ Proteger a las mascotas.
- ✓ Limpiar arbustos y plantas y de ser posible, sacuda los árboles.
- ✓ Si se cuenta con aspiradora, utilizarla para los muebles, alfombras, etc.
- ✓ Atender siempre a las recomendaciones de los grupos de seguridad.
- ✓ La ceniza puede ser dispuesta como fertilizante.

5.1.14.- Riesgos de tipo hidrometeorológico.

5.1.14.1.- Inundaciones.⁷

ANTES CON
FALLA DE ORIGEN

No se tiene registro de daño severo por este fenómeno, solo se manifiesta entorpecimiento en el tránsito de personas y vehículos e invasión en acceso de edificios bloqueando la salida de los usuarios. Las recomendaciones para hacer frente a una inundación en la escuela o lugar de residencia son las siguientes:

ANTES

- Localizar rutas hacia los lugares más altos de la institución (permanecer en los niveles altos de los edificios) o región y tenerlas bien memorizadas.
- Si hay niños pequeños, personas de la tercera edad o incapacitadas, no dejarlos solos durante la época de lluvias; en caso contrario, informe a algún vecino de esta situación.
- Guardar los documentos personales (Cartilla del Servicio Militar Nacional, Certificados de Estudios, Actas de Nacimiento, etc.), en bolsas de plástico para evitar su pérdida o destrucción.
- Tener disponible un radio portátil y pilas suficientes.
- Mantenerse informado a través del radio portátil de los avisos sobre una posible inundación.
- Cuando sea avisado de que una inundación amenaza y puede afectar la zona donde usted vive, desconecte los servicios de gas y energía eléctrica.

DURANTE

- Ante todo conservar la calma y estar pendiente de los avisos oficiales.
- Mantenerse alerta escuchando los avisos sobre la inundación en el radio portátil. Respetar las indicaciones de las autoridades o personal encargado.
- Prepararse para trasladarse a un lugar seguro, si llegara a ser necesario.

- No acercarse a postes, cables de electricidad averiados ni intente desconectar equipos eléctricos o electrónicos, recuerde que el agua es conductor de electricidad.
- En caso de ser sorprendido en la vía pública por la inundación, acudir a zonas seguras como albergues, escuelas, iglesias o el edificio del Palacio Municipal o Delegación, siempre y cuando estos lugares se encuentren fuera de peligro.
- Evitar caminar por zonas inundadas aunque el nivel de agua sea bajo puede subir rápidamente; en caso contrario, hacerlo con los pies protegidos por el calzado y ser lo más cuidadoso posible ya que si el agua esta turbia entorpece la visión.
- Utilizar el automóvil sólo en casos indispensables. Es muy difícil conocer las condiciones del camino inundado y puede ocurrir un accidente grave.

DESPUES

- Revisar la vivienda o inmuebles afectados.
- Limpiar inmediatamente las substancias inflamables, tóxicas, medicamentos u otros materiales que se hayan derramado.
- No pise ni toque cables eléctricos caídos ni manipular equipos.
- No regresar a la zona afectada hasta que las autoridades o personal encargado indiquen que no hay peligro; ni ocupar la casa hasta estar completamente seguro de que se encuentra en buenas condiciones para ser habitada.
- No tomar agua ni alimentos que hayan estado en contacto directo con el agua de la inundación
- Mantenerse alejado de la zona de desastre. Su presencia podría entorpecer el auxilio y asistencia de las personas afectadas.
- No mueva heridos, reporte a las autoridades las emergencias que lo ameriten.
- En el caso de la institución, las aguas pluviales llegan a mezclarse con las aguas negras, por lo que es recomendable en caso de haber tenido contacto constante con el agua estancada acudir a Servicios Médicos para una revisión en caso de presentar molestias por vía cutánea.
- Después de retirarse o secarse las aguas, pueden quedar sedimentos en el suelo que al ser transportados por el viento por lo que se recomienda no consumir alimentos en el exterior de los inmuebles o de la propia institución.

FALLA DE ORIGEN

5.1.14.2.- Frío extremo (granizadas y heladas).⁷

En temporadas invernales son frecuentes estos fenómenos por lo que es recomendable considerar estas recomendaciones tanto en casa y en la escuela, principalmente en el traslado hacia la institución.

RECOMENDACIONES GENERALES

- Utilizar ropa y calzado adecuados para esta temporada.
- Proteger la cabeza, rostro y boca.
- Evite salir de su casa tantas veces como le sea posible.
- Disponer de un botiquín de primeros auxilios.
- Tener siempre un radio portátil u otro medio de comunicación para conocer el reporte meteorológico.
- Revisar los techos y bajadas de agua pluvial para el desalojo del granizo derretido; verificar que los cierres de ventanas y puertas ajusten bien para evitar la infiltración de corrientes de aire.
- Revisar los sistemas de calefacción y extremar precauciones en su uso.
- Durante el traslado en las mañanas a la escuela, hacerlo con la ropa apropiada.
- Si el traslado es con vehículo, colocar anticongelante, verificar el estado de la calefacción para evitar empañamientos de los cristales (si se cuenta con ella), atender a las recomendaciones y reportes meteorológicos que sean transmitidos por radio y avanzar cuidadosamente en la calle debido a los cúmulos de hielo. En caso de neblina accionar las luces exteriores del automóvil.

5.1.15.- Riesgos de tipo químico-tecnológico.

5.1.15.1.- Fugas.²⁵

REVISAR
FALLA DE ORIGEN

En la ENEP Aragón existe el riesgo de las fugas de gas inflamable como el gas LP, por lo que para prevenir este problema se sugiere lo siguiente:

ANTES

- Revisar y verificar siempre que las instalaciones de gas y conexiones no tengan desperfectos que propicien la salida del gas.
- Verificar que las instalaciones de gas cuenten con un regulador de presión y válvula de paso que permita su cierre rápido en caso de fuga.

- Si se cuenta con contenedores de gas intercambiables, revisar que sean entregados en buenas condiciones. No permitir la instalación de tanques golpeados, oxidados o con una válvula defectuosa.
- Para los tanques estacionarios, solicitar su mantenimiento y verificar que no presenten ninguna fuga después de cada carga.
- Después de utilizar los equipos que utilizan el gas (cocinetas, mecheros etc.), cerrar correctamente sus válvulas.

DURANTE

- Hay que recordar que el gas LP es más pesado que el aire y cuando el olor es detectado, la nube de gas tiene una altura que va de los pies hasta la nariz por lo que no se recomienda arrastrarse por el suelo al detectar la fuga.
- Cerrar las llaves de paso de gas más cercana al área de la fuga o, en su defecto, la llave general de alimentación, normalmente ubicada junto al recipiente de almacenamiento.
- Abrir puertas y ventanas para que circule el aire (en caso de que el gas llegue al interior).
- No buscar el área de la fuga con una flama, solo con espuma y jabón.
- No conectar ni desconectar la energía eléctrica, se puede provocar una chispa e inflamar la nube de gas.
- Avisar inmediatamente a la subestación de bomberos más cercana o a la compañía de gas, para que atiendan la emergencia, vigilando que el personal especializado repare la fuga.
- Si la fuga se presenta directamente en la válvula del recipiente y se enciende una flama, conservar la calma y tratar de controlarla tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - ✓ No intentar apagar el fuego en forma violenta. La flama irá disminuyendo a medida que baje el volumen y la presión del gas.
 - ✓ Refrescar el contenedor con un chorro de agua continuo y disperso.
 - ✓ Permitir que el fuego permanezca como una flama.
 - ✓ Alejar del área objetos y materiales que puedan incendiarse.

DESPUES

- Al terminar de reparar la fuga, aplicar nuevamente las medidas preventivas.

REVISAR CON
FALLA DE ORIGEN

5.1.15.2.- Derrames.²⁵

Como se ha mencionado, se maneja diesel como combustible para activar las plantas de emergencia y para calentar las calderas ubicadas en los Vestidores, se manejan cantidades promedio de 300 L. Los contenedores pueden presentar fallas en su cuerpo y en las tuberías que de ellos salgan, para hacer frente a un derrame de combustible se recomienda lo siguiente:

- Apartar todas las fuentes de ignición y asegurar que exista una buena ventilación.
- Utilizar indumentaria protectora.
- El producto derramado hace que los suelos se pongan resbaladizos.
- Todo derrame se considerará riesgo potencial de incendio.
- Limpiar de inmediato el producto derramado.
- Contener y recoger el producto utilizando arena, aserrín o algún otro absorbente adecuado.
- La recuperación de grandes derrames debe ser efectuada por personal especializado.
- Se aconseja almacenar absorbentes adecuados en cantidad suficiente para afrontar cualquier derrame que pudiera producirse.
- Los derrames deben cubrirse con espuma para reducir el riesgo de ignición.
- La espuma se mantendrá hasta que la zona sea declarada segura.
- Proteger las alcantarillas o coladeras de posibles derrames para evitar la contaminación. No verter el producto al drenaje.
- El vapor es más pesado que el aire y puede alcanzar fuentes de ignición por remotas que éstas sean (ejemplo: a través del sistema de alcantarillado).
- Si el derrame ha tenido lugar en un local cerrado, garantizar una buena ventilación y comprobar, antes de entrar, que ésta sea lo suficientemente segura, entrar sin ningún cuerpo extraño que pueda generar chispa.
- En caso de derrame sobre agua, prevenir la extensión del producto empleando las medidas de contención adecuadas. Recoger el producto de la superficie.

RECIBIDO CON
FALLA DE ORIGEN

²⁵ "Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo"

5.1.15.3.- Incendio y explosión.

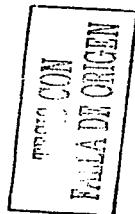
Para evitar incendios y determinar el equipo adecuado para su combate, se debe entender lo siguiente.

El fuego es producto de una combustión, la cual se compone de tres elementos básicos: combustible, calor y oxígeno; el combustible reacciona con el oxígeno ante la presencia del calor (triángulo del fuego). Hay cuatro tipos de combustión según su velocidad: ¹¹

- 1.- Lenta: se produce con emisión de luz y poca emisión de calor por la falta de oxígeno (cigarrillos, carbón ardiendo).
- 2.- Normal: se produce con emisión de luz y calor bien perceptible (combustión de madera, papel).
- 3.- Rápida (deflagración): la velocidad de propagación es menor que la del sonido (inflamación de combustible derramado).
- 4.- Muy rápida (explosión): la velocidad de propagación es mayor que la del sonido (acumulación de gases en un lugar cerrado).

Con estas características se definen cuatro tipos de fuego: ¹¹

Tipos de fuego	Materiales
	Madera, papel, telas, gomas, caucho, corcho, pasto, etc. (todo lo que produzca brasa o provenga de material orgánico).
	Nafta, aceite, petróleo, pinturas, cera, gas butano o propano, etc. (líquidos y gases combustibles o inflamables).
	Artefactos eléctricos, transformadores, motores eléctricos, acumuladores, etc. (todo lo relacionado a lo eléctrico).
D	Magnesio, Titanio, Sodio, Vanadio, etc. (cualquier clase de metal o sustancia química reactiva al aire o agua o reacción química descontrolada).



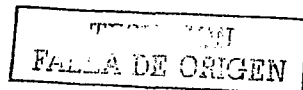
La energía necesaria para generar el calor suficiente para iniciar un fuego puede provenir de las siguientes fuentes:

- Eléctricas: interruptores en mal estado, falta de aislamiento en los conductores, sobrecalentamiento de la instalación o equipos, escurrimiento de balastras.

- **Mecánicas:** rozamientos que generen calor excesivo (falta de lubricación en elementos mecánicos), chispas generadas por fricción excesiva.
- **Químicas:** producidas por reacciones químicas exotérmicas (oxidación).
- **Accidentales:** fuentes de calor generadas por descuido o actos voluntarios como arrojar coliflas de cigarro arrojadas en hierba seca o depósitos de basura, acumulación de trapos impregnados con líquidos inflamables.

Las causas principales de incendios son las siguientes (en el porcentaje de los casos a nivel mundial):²⁵

CAUSAS FRECUENTES	%
Equipo eléctrico.	25
Fumadores.	20
Fricción.	14
Recalentamientos.	8
Soldadura.	8
Acciones con fuego abierto.	7
Chispas de origen mecánico.	7
Brasas.	5
Combustión espontánea.	3
Intencionales.	3



Para combatir un incendio, se dispone de tres formas de combate:²⁵

- **Pasivo:** los elementos constitutivos de un edificio o instalaciones resisten adecuadamente la acción del fuego (materiales resistentes al fuego).
- **Preventivo:** consiste en atacar las causas que originan el fuego como el mantenimiento preventivo de maquinaria o equipo, capacitación de personas para combate de incendios.
- **Activo:** es la aplicación de los métodos adquiridos en la capacitación y el uso de medios físicos para el combate de un incendio como el empleo de alarmas, detectores o equipos (fijos o móviles) para su ataque.

El combate pasivo y para el caso de la ENEP Aragón debe consistir en el empleo de recubrimientos para los elementos estructurales (vigas y columnas) de los edificios que están expuestos a incendios (Ver Plano No. 3).

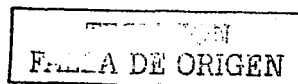
La resistencia al fuego y las propiedades térmicas del concreto (conductividad, difusibilidad y coeficiente de expansión térmica), depende hasta cierto grado de los constituyentes minerales de los agregados usados.²⁰

Los agregados ligeros manufacturados y algunos naturales tienen una mayor resistencia al fuego que los agregados de peso normal debido a sus características aislantes y a su estabilidad a altas temperaturas. Al quedar expuesto al fuego, el concreto que contenga agregado grueso calicheo tendrá un mejor desempeño que un concreto que contenga agregado silíceo o de cuarzo (como granito o cuarcita), esto provoca expansiones dañinas en el concreto durante un incendio, degenerándose a partir de 500 °C.²⁰

El acero de refuerzo puede resistir temperaturas hasta 700 °C, por lo que se puede contar con buena estabilidad estructural en caso de incendio, es por eso que deben cubrirse los agrietamientos graves y descascamientos mencionado en la primera parte de este capítulo para evitar la infiltración del calor al acero estructural y colapsarlo.²⁰

Además, debe contarse con un recubrimiento especial para resistir incendios en los muros de los edificios marcados en el plano de riesgos químico-tecnológicos, debe aplicarse en el interior de los inmuebles en las porciones que impliquen mayor riesgo de incendio (almacén de sustancias químicas o combustibles, alojamiento de sólidos combustibles como papel en la Biblioteca, equipos eléctricos como subestaciones y gran cantidad de equipos electrónicos como el Centro de Computo). El objetivo de los recubrimientos es aislar el muro o elemento estructural de la acción directa del fuego por que son de materiales que conducen muy poco el calor o funcionan como refractarios.²⁰

Algunos de estos recubrimientos pueden ser los siguientes:²⁰



TESTES CON FALLA DE ORIGEN

Escuela Nacional de Estudios Profesionales Campus Aragón
Ingeniería Civil

Recubrimiento (material)	Espesor (cm.)	Grado de resistencia al fuego (horas)
Aplanado macizo de arena y yeso (aplicable a elementos de acero).	5	1
Aplanado macizo de cemento Portland (aplicable a elementos de acero).	5	1
Bloques macizos o huecos de yeso.	5 a 7.6	1
Losetas huecas de concreto.	10	1.5
Losetas huecas de arcilla, de 1 celda, con aplanado de 13 mm por los dos lados.	10	1.5
Losetas huecas de arcilla de 2 celdillas.	15	1.5
Aplanado macizo de arena y yeso (aplicable a elementos de acero).	6.3	2
Aplanado macizo de cemento Portland (aplicable a elementos de acero).	6.3	2
Bloques huecos de yeso con aplanado de 13 mm en ambos lados.	7.6	2
Loseta para falso plafón en cualquier material.	1.5	3
Aplanado macizo de yeso.	6.3	3
Bloques huecos de yeso.	10	3

Para la aplicación de estos materiales debe considerarse el peso de los mismos para no afectar el comportamiento estructural en cuanto a cargas y también se debe analizar el costo.

En cuanto a la prevención, las recomendaciones necesarias se han mencionado en la parte correspondiente a riesgos químico-tecnológicos de protección civil, conservación de instalaciones eléctricas y manejo de sustancias peligrosas. La capacitación del personal y la formación de grupos de combate es obligación de las autoridades de la ENEP Aragón.

El combate activo, como se dijo, es el empleo de métodos y equipos para el ataque directo del fuego, por lo que consiste en quitar uno de los elementos del triángulo del fuego mediante:

- Enfriamiento: eliminación del calor al reducir la temperatura del fuego.
- Sofocación: eliminación del O_2 al desplazarlo del fuego.
- Inhibición del combustible: es el cese de la alimentación de este al fuego ya sea bloqueando el flujo de gas o líquido al cerrar válvulas o al retirar sólidos combustibles.

Los agentes extintores son sustancias que se encargan de realizar las acciones descritas, a continuación se muestran las sustancias que tienen más uso en el combate de incendios y el tipo de fuego que atacan.¹¹

AGENTES	FORMA DE EXTINCIÓN	TIPOS DE FUEGO
AGUA	Enfriamiento	A
CO ₂	Enfriamiento - Desplazamiento de O ₂	B, C
POLVOS QUÍMICOS	Enfriamiento - Inhibición química	A, B, C
ESPUMA	Aislamiento del aire	A, B
GAS HALÓN Y SUS SUSTITUTOS	Inhibición de combustión a nivel molecular	A, B, C
POLVOS ESPECIALES	Enfriamiento - Inhibición química	D

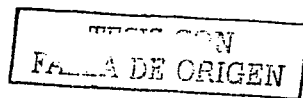
Actualmente, el gas halón esta descontinuándose debido a las repercusiones que tiene sobre la capa de ozono de la atmósfera, las demás sustancias se utilizan con éxito en el combate de incendios.

Estas sustancias se alojan en recipientes denominados extintores, los cuales expulsan al agente extintor mediante un gas a presión (aire para los de agua, nitrógeno o CO₂; los extintores de este ultimo gas no necesitan un gas adicional que los impulse).

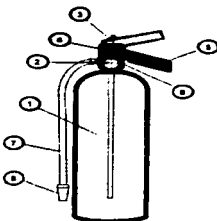
Los hay portátiles (de 1 a 20 Kg. de capacidad) hasta móviles (sobre ruedas, con capacidades mayores a 20 Kg.). Los existentes en toda la ENEP Aragón son portátiles, en promedio de 4 Kg. de capacidad y como agentes extintores al CO₂ y polvo químico seco (PQS).³⁵

Los lugares donde se localizaron si están de acuerdo al tipo de fuego que puede presentarse, aunque puede combinarse la presencia de ambos tipos de extintor para brindar mayor seguridad.

Debe mantenerse clara la nemotecnia de funcionamiento de las placas de los extintores para saber su funcionamiento.



Las partes que componen a un extintor son las siguientes:¹¹



- 1) Cilindro: aloja al agente extintor.
- 2) Manómetro: indica si el extintor tiene la presión adecuada.
- 3) Marchamo: alambre fino que sujeta el seguro del extintor.
- 4) Seguro: de varios tipos, bloquea la palanca de la válvula.
- 5) Maneral: sirve de punto de apoyo para presionar la válvula.
- 6) Válvula: al oprimirse, permite la expulsión del contenido.
- 7) Manguera: es el conducto por donde sale el contenido.
- 8) Chiflón: sirve para sujetar la manguera y dirigir el contenido.

Los pasos básicos para la operación de un extintor son los siguientes:²⁵

1. Comprobar (en la placa) que el extintor es el adecuado al fuego que se presenta.
2. Comprobar que el extintor tenga presión operable en el manómetro (o peso aproximado en los carentes de manómetro).
3. Retirar el seguro, rompiendo el marchamo.
4. Presionar la palanca de la válvula y dirigir el chorro en zig-zag a la base del fuego, manteniendo la distancia especificada en el equipo.
5. Atacar el fuego a espaldas de corrientes de aire para evitar el humo y el calor.
6. Si es posible, auxiliarse de otros equipos y personas para sofocar el fuego.
7. Procurar no dejar rescoldos.
8. Al terminarse la carga del extintor, dejar este acostado en el suelo.

Los equipos fijos deben rehabilitarse y revisar sus características (CTA y CEU) en base a lo establecido en la NOM-002-STPS-2000.

PLAN DE ORIGIN

Capítulo I:
Propuesta de solución

Las medidas para actuar en caso de incendio son: 7. 11. 25

ANTES

- Estar siempre alerta. La mejor manera de evitar los incendios, es la prevención.
- Procurar no almacenar productos flamables en lugares cerrados como lockers o cuartos pequeños; cercanos a fuentes de calor como equipos eléctricos, motores etc.
- Cuidar que los cables de lámparas, aparatos eléctricos y motores de maquinarias se encuentren en perfectas condiciones. Moderar y vigilar el uso de parrillas eléctricas y cafeteras, ya que el sistema puede sobrecalentarse.
- No hacer demasiadas conexiones en contactos múltiples, para evitar la sobrecarga de los circuitos eléctricos. Redistribuir los aparatos.
- Por ningún motivo mojar las instalaciones eléctricas. Hay que recordar que el agua es conductor de la electricidad.
- Todo contacto o interruptor debe tener siempre su tapa debidamente aislada.
- Antes de salir de las aulas o lugares de trabajo, revisar que los aparatos eléctricos estén apagados o perfectamente desconectados y apagar la luces que no se utilicen (sobre todo las lámparas fluorescentes).
- Después de usar cerillos o fumar un cigarro, asegurarse de que han quedado apagados antes de arrojarlos a la basura o suelo (evitar hacerlo en los prados o zonas cercanas a instalaciones o almacenes de material combustible).
- Guardar los líquidos inflamables en recipientes cerrados y sitios ventilados, señalar su ubicación y restringir su uso a pocas personas.
- Revisar periódicamente que los tanques, tuberías, mangueras y accesorios del gas estén en buenas condiciones; coloque agua con jabón en las uniones para verificar que no existan fugas. En caso de encontrar alguna, repórtela a quien suministra el gas.
- Promover estas acciones a todos los usuarios de la institución.

DURANTE

- Conservar la calma, los ataques generalizados de pánico crean más muertes que el incendio mismo.
- Buscar el extintor más cercano y trate de combatir el fuego.
- Si no se conoce el manejo del extintor, busque a alguien que pueda hacerlo por usted.

- Si el fuego es de origen eléctrico **no intentar apagarlo con agua**, del mismo modo aplica a sustancias grasosas (puede extenderse el fuego).
- Cerrar puertas y ventanas para evitar que el fuego se extienda, a menos que éstas sean las únicas vías de escape.
- Si la puerta es la única salida, verificar que la chapa no esté caliente antes de abrirla; si lo está, lo más probable es que haya fuego al otro lado de ella, **NO ABRIRLA**.
- En caso de que el fuego obstruya las salidas, no desesperarse, hay que colocarse en el sitio más seguro y espere a ser rescatado.
- Si hay humo, colocarse lo más cerca posible del piso y desplazarse "a gatas" y taparse la nariz y la boca con un trapo, de ser posible húmedo.
- Si se incendia la ropa, no correr (propagaría el fuego en su cuerpo); hay que tirarse al piso y rodar lentamente. De ser posible cubrirse con una manta para apagar el fuego.
- No perder el tiempo buscando objetos personales.
- Nunca utilizar los elevadores durante el incendio.
- En el momento de la evacuación seguir las instrucciones del personal encargado, dirigirse a la zona de seguridad más cercana.
- Ayudar a salir a los niños, ancianos y minusválidos.
- Tener presente que el pánico es su peor enemigo, conservar la calma siempre

DESPUES

- Retirarse del área incendiada porque el fuego puede reavivarse.
- No interferir con las actividades de los bomberos y rescatistas.

5.1.16.- Riesgos de tipo ecológico-sanitario.

5.1.16.1.- Contaminación ambiental (aire). ^{32,33}

Con las condiciones ambientales actuales, los habitantes de la ENEP Aragón están expuestos a la contaminación ambiental, los síntomas más comunes de una elevación en la concentración de contaminantes es irritación ocular, flujo nasal, tos e irritación de vías respiratorias superiores. Se recomienda:

- Permanecer dentro de la casa, edificio o coche.
- No realizar actividades físicas al aire libre durante la contingencia ambiental.

- Cerrar las ventanas y puertas, cerrar todo tipo de cortinas.
- Apagar el aire acondicionado y los ventiladores que introduzcan aire al edificio.
- Tapar cualquier abertura en ventanas y puertas con toallas.
- Atender a los medios de comunicación existentes para conocer las condiciones del exterior.

5.1.16.2.- Epidemias.³²

Hasta el momento no se tienen registros de epidemias que hayan ocurrido en la institución. Es responsabilidad de los Servicios Médicos:

- Creación de planes de contingencia en caso de brotes o epidemias en la institución.
- Solicitar recursos para mantener actualizados los equipos, instrumentos e instalaciones para brindar un mejor servicio.
- Mantenerse actualizados en cuanto a información sobre métodos de prevención, control y tratamiento de enfermedades típicas.
- Difundir información entre todos los habitantes de la ENEP sobre las enfermedades que puedan amenazarlos en lo inmediato (por ejemplo: prevención del SIDA).
- Llevar un mejor control de los expedientes médicos de los pacientes que asisten a dicho centro, el objeto es crear una base de datos para establecer estadísticas sobre la frecuencia y tipo de enfermedades que se manifiestan en la población y apreciar si existe la posibilidad de un brote o epidemia.

En cuanto a la población animal existente en la ENEP, tampoco existe información sobre presencia de enfermedades como la rabia, que es tanto transmisible entre animales (perros, ratas) y humanos. El control canino lo realiza el Centro Antirrábico Municipal de Ciudad Nezahualcóyotl en periodos irregulares.

5.1.16.3.- Plagas y desertificación.

Para el problema de plagas y la forestación para evitar la desertificación de la ENEP Aragón, se tiene que recurrir a especialistas en la materia como ingenieros agrónomos, para establecer el control apropiado para las plagas que afectan a los árboles y para proponer el tipo de vegetación adecuada al suelo de la ENEP.

Para el problema de ratas y cucarachas se puede recurrir a métodos convencionales de control como trampas o envenenamiento con productos comerciales.

5.1.17.- Riesgos de tipo socio-organizativo.

5.1.17.1.- Concentraciones masivas.

La institución es susceptible a que en determinados puntos de ella tengan lugar aglomeraciones de personas, principalmente estudiantes, ya sea por fines recreativos (como fiestas) o por manifestación de ideas. En los eventos acontecidos (a últimas fechas, el paro de labores de 1999) no ha prevalecido violencia extrema pero siempre es latente que esta suba de nivel por lo que se recomienda:

- Atendiendo a la ideología propia, participar con la mayor calma o evitar en lo posible participar en este tipo de manifestaciones.
- En caso de verse envuelto en una concentración, no oponer resistencia a los comentarios o agresiones de los manifestantes, fingir apoyo y confundirse entre ellos; pasado esto buscar la forma de acercarse a las orillas de la manifestación y alejarse lo más pronto posible.
- Buscar rutas para evadir la concentración en caso de enfrentamientos.
- Utilizando el criterio propio, valorar la afiliación a grupos "emergentes" o que tengan carácter subrepticio.

5.1.17.2.- Terrorismo, sabotaje e interrupción de servicios.²⁷

Como se explico en la identificación de riesgos, la ocurrencia de estos fenómenos es latente debido a ideologías o intereses de grupos internos o externos a la Institución. Ante la presencia de estos incidentes puede actuarse de la siguiente manera:

ANTES

- Si se percata de la presencia de personas sospechosas, hacerlo saber inmediatamente al personal de vigilancia o seguridad.
- Si se observan objetos extraños o inusuales en el área donde comúnmente realiza sus actividades, no tocarlos, no moverlos, no abrirlos ni intentar acercarse a ellos; avisar de inmediato a los cuerpos de seguridad.

DURANTE

- No correr ni gritar, esto puede provocar una reacción peligrosa de los atacantes.
- Obedecer fielmente las indicaciones de los agresores.

- En caso de haber quedado atrapado o resguardado en un lugar y no ha sido visto, conservar la calma y observar con detalle las características de los atacantes (peso, estatura, rasgos faciales, forma de actuar y caminar).

DESPUES

- Si se resulta lesionado, no moverse y esperar ayuda médica.
- Si se encuentra en buen estado físico, alejarse del lugar y dejar actuar libremente a los especialistas.
- Si se observo o identifico a los atacantes, reportarlo de inmediato a las autoridades.
- Si presenta intranquilidad o algún problema en su comportamiento, acudir a apoyo psicológico.

Relacionado a estos fenómenos tenemos la amenaza de bomba, para el tratamiento de este problema se recomienda, definiendo el concepto:

Una bomba es un artefacto explosivo de diferentes dimensiones y posibilidades de daño. Es un instrumento usado, en general por extremistas radicales, criminales perturbados mentalmente y terroristas raciales.

La bomba se ha convertido en objeto de intimidación, destrucción y muerte para ciudadanos inocentes y constituye un problema de primera magnitud para las autoridades civiles y militares.

En la Ciudad de México y su Zona Metropolitana, algunos edificios han sufrido estas manifestaciones de conducta antisocial y delictiva. Por ello, es conveniente contar con información que permita a los usuarios y trabajadores enfrentar una amenaza de colocación de bomba en el interior de los edificios o en la institución.

Los individuos que llevan a cabo este tipo de amenazas generalmente lo hacen por vía telefónica, sin embargo no debe descartarse la posibilidad de que lo hagan por otro medio como cartas anónimas.

Las etapas para el manejo de este problema son las siguientes.

1.-Anuncio por vía telefónica de la posible existencia de una bomba.

- Desarrollar previamente un formato donde se vacié la información obtenida durante la llamada.
- Al recibir un llamado telefónico de amenaza de bomba, actuar con calma y escuchar con atención.

- Hacer todo lo posible para mantener la conversación (hacer que repita, moderar la velocidad, si se nota agitación en el llamante suspender el interrogatorio), nunca interrumpir.
- Realizar un cuestionario que contenga preguntas como:
 - ✓ ¿Cuándo va a explotar la bomba?
 - ✓ ¿Dónde esta la bomba ahora?
 - ✓ ¿Qué tipo de bomba es?
 - ✓ ¿Qué forma tiene?
 - ✓ ¿Por qué puso la bomba?
 - ✓ ¿Cuál es su nombre?
 - ✓ ¿A que organización pertenece?
- Escribir lo más fielmente posible el mensaje recibido.
- Tener registro de la llamada:
 - ✓ Hora y fecha en que fue recibida la llamada.
 - ✓ Hora de término de la llamada.
 - ✓ Sexo y edad del que llamo.
 - ✓ Características de la voz:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tono	Forma de hablar	Lenguaje	Acento	Comportamiento
Fuerte	Rápido	Excelente	Local	Calmado
Suave	Despacio	Bueno	No local	Enojado
Aguda	Nasal	Regular	Foráneo	Coherente
Grave	Distorsionada	Malo	Caucásico	Incoherente
Agradable	Tartamudo	Malhablado	Negro	Emocional
-Identificar un patrón familiar en la voz. -¿A la de quien se parece?				Racional
				Irrracional
				Riéndose

- Atender a los ruidos del fondo como:
 - Maquinas de oficina
 - Maquinas de fabrica
 - Animales
 - Quietud
 - Tráfico urbano
 - Aeroplanos
 - Trenes
 - Voces
 - Música
 - Otros

- En caso de recibir la noticia mediante cartas, mensajes impresos o paquetes extraños, manejarlos lo menos posible y dar aviso a las autoridades correspondientes.

2.-Como actuar ante la existencia de una bomba.

ANTES

- Deberá implementarse un control de registro de entrada del personal, reforzar la vigilancia en el acceso de estudiantes, académicos y administrativos a la institución y en los edificios importantes.
- Reportar a los cuerpos de seguridad de la institución cualquier movimiento sospechoso.
- Notificar al personal de seguridad o vigilancia de la institución de cualquier objeto extraño en áreas de trabajo, aulas, etc.
- Tener a la mano el directorio de teléfonos de emergencia tanto de la institución dependiente (UNAM) como de externos (SSP, etc.).
- Tener el formato de información en caso de amenaza de bomba junto a los teléfonos.

DURANTE

- Llenar el formato de información de amenaza de bomba y recabar la mayor información posible.
- Actuar con discreción y tacto para no alarmar al resto del personal e informe a su superior inmediato.
- Reportar la amenaza al personal de seguridad de la escuela
- En caso de detectar un artefacto extraño, NO TOCARLO, NO MOVERLO, acordonar o señalizar el área y reportarlo de inmediato.
- Proceder conforme a las indicaciones de evacuación que hayan sido dictadas por los grupos especializados.
- No difundir rumores y tratar el asunto con la mayor seriedad posible para evitar ataques de pánico.

DESPUÉS

- En caso de explosión, mantener la calma y alejarse de la zona siniestrada.
- Atender las indicaciones de los brigadistas y de la autoridad correspondiente.

- Permitir el paso del personal de búsqueda y rescate. Revise las áreas de trabajo para detectar posibles riesgos.
- Revisar las áreas de trabajo para detectar posibles riesgos.
- Retornar a las instalaciones sólo hasta que sea permitido.

5.1.17.3.- Secuestro.²⁷

Aunque no fue detectado en el análisis de riesgos pero es un problema que esta en boga, aquí se exponen medidas básicas para enfrentarlo en cualquier lugar, ya sea en el interior o exterior de la institución.

Generalidades sobre el secuestro.

Las víctimas más propicias para los secuestradores son, quienes puedan disponer en un momento dado de liquidez para solventar los fuertes gastos que implica pagar el precio de su propia vida, o el precio de la vida de algún familiar querido, como puede ser la esposa, los padres o los hijos, o quienes siendo parte de sus afectos, hayan sido privados ilegítimamente de su libertad.

En estos tiempos prácticamente cualquier persona puede ser víctima de un secuestro, pues en los últimos meses hemos observado que tanto personas situadas en buen status social o comerciantes de clase media, todos pueden ser protagonistas y víctimas de esta experiencia, con la condición de que sus victimarios crean que son capaces de pagar por vivir.

El objetivo principal de los secuestradores es la obtención de dinero en efectivo, el cual puede ser logrado por los siguientes medios:

- Extorsión directa.
- Peticiones especiales.

Lugares propicios para el secuestro.

Existen varios puntos que se denominan *Puntos Críticos de Secuestro*, por constituir en sí, lugares que facilitan la comisión del delito. Dichos puntos son:

- El domicilio particular.
- El lugar de trabajo.
- Los viajes o lugares de recreo.
- El tránsito ciudadano.

²⁷Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo

Mecanismos del secuestro.

Los delincuentes, para llevar a cabo un secuestro, previamente han analizado la situación concurrente en el prospecto, para lo cual, lo vigilan, lo siguen, toman nota de sus actividades, etcétera, y si encuentran un hueco en su seguridad que pudiese ser aprovechado, materializan el secuestro, la mayor parte de las veces violento y dramático.

El secuestro puede tener cinco objetivos generales:

- Pedir Rescate.
- Asesinar al secuestrado.
- Pedir rescate y asesinar al secuestrado.
- Obtener un fin de publicidad.
- Sembrar el miedo en la población (como variante terrorista).

El mecanismo de operación de los secuestradores, en todos los casos es el siguiente:

- 1.- Interceptar al prospecto.
- 2.- Por medios violentos introducirlo a la fuerza en un vehículo.
- 3.- Transplantar al prisionero a varios automóviles diferentes, a fin de despistar a las autoridades.
- 4.- Golpear y amedrentar al secuestrado durante el trayecto, con objeto de disminuir su respuesta de defensa.
- 5.- Amordazarlo, atarle las manos y los pies y vendarles los ojos con objeto de lograr la confusión. Sobre la venda de los ojos, frecuentemente agregan una capucha de franela negra.
- 6.- Llevar al secuestrado a un lugar deshabitado que tenga las ventanas cubiertas para obstruir el paso de los rayos solares, evitándose en esa forma que el secuestrado pueda establecer si es de día o de noche, con objeto de propiciar en él mayor confusión.

Pueden utilizar dos técnicas de desorientación. Tener permanentemente encendida la luz, tanto de día como de noche, como mantenerla apagada. Las dos técnicas hacen que el secuestrado pierda toda medida del tiempo transcurrido.

- 7.- Dotar de poca alimentación y poca bebida, para propiciar el debilitamiento físico del secuestrado.

8.- No dirigirle nunca la palabra ni contestar sus preguntas (del secuestrado). Esta es una técnica de suplicio mental utilizada casi siempre por los secuestradores.

9.- De vez en cuando someter al secuestrado a golpes y vejaciones, las cuales pueden ir desde las humillaciones verbales hasta el abuso sexual contra las mujeres y prácticas sodomitas en contra de los hombres.

10.- Obligar al secuestrado a escribir cartas a sus familiares pidiéndoles entreguen el dinero exigido por los secuestradores. Es muy frecuente que en estos casos, los delincuentes mutilen a sus víctimas, enviando por correo dedos y orejas de los secuestrados con objeto de apresurar el trámite.

11.- Obligar al secuestrado a dirigir mensajes políticos grabados en video o cinta de audio con el mismo objeto que el punto anterior.

12.- En algunos casos, tomarle fotografías al secuestrado a fin de que estas sean publicadas en la prensa en actitud de generar interés en torno al caso.

13.- Iniciar negociaciones con la familia y las autoridades, a fin de obtener la cantidad de dinero exigida, en caso de apoyar movimientos guerrilleros o terroristas, lograr la libertad de compañeros y la inmunidad en la huida.

14.- Poner en libertad al secuestrado después de haber sido satisfechas sus exigencias.

15.- Asesinar al secuestrado en forma notoriamente violenta y salvaje, abandonando su cadáver en algún lugar que permita que el público se de cuenta de ello, con el objeto de que sirva para sus fines publicitarios; esto último puede suceder paguen o no los familiares la cantidad exigida como rescate.

El secuestro infantil, algunas recomendaciones.

Recomendaciones generales encaminadas para la prevención del rapto infantil:

1.- Identificar al personal de la institución hospitalaria que asistirá el alumbramiento.

2.- Tomar en forma inmediata el registro dactiloscópico (huellas digitales), tratando de que no sea una mancha.

3.- De existir registro civil en el hospital registrarlo antes de abandonar las instalaciones.

- 4.- Tomar la primera fotografía del niño con los padres en el hospital, especialmente con la madre.**
- 5.- Identificar las señas particulares del recién nacido como lunares, manchas, etc.**
- 6.- En la medida de percatarse de que los caracteres de sus huellas se vayan reafirmando, tomar nuevamente el registro dactiloscópico.**
- 7.- En lo posterior, revisar periódicamente cualquier cambio o alteración por cualquier acontecimiento en las huellas y registrarlo.**
- 8.- Tener a la mano tipo de sangre.**
- 9.- Tomar fotografías del niño, de preferencia cada dos meses en el primer año y posteriormente cada seis meses, preferentemente con la familia.**
- 10.- Extremar preocupaciones en los traslados a cualquier revisión del niño y estar alerta para detectar cualquier presencia extraña, ya sea en el domicilio o en la vía pública, además de salir acompañado de un adulto.**
- 11.- Dotar de una medalla de identificación al niño, debe contener sus datos generales, nombre, dirección y teléfono.**
- 12.- Practicar juegos encaminados a que los niños memoricen el nombre de sus padres, su dirección y teléfono**
- 13.- Dado el momento, tomar el registro de la placa dental.**
- 14.- En cualquier desplazamiento con los niños, procurar auxiliarse con rebozo o canguro.**
- 15.- No olvidar traer consigo fotografías del o los niños (llaveros, billeteras o monederos).**

En caso de ser testigo del secuestro de un familiar, amigo o cualquier persona.

- 1.- Ubicarse en un punto estratégico que proteja y permita observar en la medida de lo posible el acontecimiento, sin poner en peligro la integridad propia.**
- 2.- Observar que tipo de vehículo y recordar el mayor número de características (color, modelo, etc.) y cuantos vehículos intervienen.**
- 3.- Observar cuantos delincuentes participan dentro y fuera del vehículo.**
- 4.- Tratar de ver si portan armas y si las accionan tomar precauciones.**

- 5.- Identificar complexión física, sexo, edad y estatura tomando como referencia cualquier objeto fijo cercano al delincuente.
- 6.- Es aconsejable observar características fisonómicas: boca, labios, nariz, ojos, inserción del pelo, tipo de cara, etc., a fin de apoyar en el desarrollo de retratos hablados.
- 7.- Identificar señas particulares, observar tatuajes, cicatrices, mutilaciones, prótesis, formas de caminar, etc.
- 8.- Escuchar en lo posible la comunicación del delincuente con sus compañeros para observar modismos, acento, etc.
- 9.- Es aconsejable que al dar parte a las autoridades para que se organicen y resolver el caso cuanto antes.
- 10.- Tratar de comunicarse con la mayoría de sus familiares y amigos, con el fin de tener más personas interesadas realmente y cubrir una mayor extensión de terreno.
- 11.- Es muy importante anotar las características del acontecimiento para evitar olvidar detalles importantes y comunicarlos a las personas que le estén ayudando.

En caso de ser víctima directa del secuestro.

Como reglas básicas se tienen:

- 1.- Como regla general, tratar de conservar la calma y estar atento a cualquier circunstancia que pueda aprovecharse en beneficio propio.
- 2.- Cuando se es secuestrado y lo hacen abordar un automóvil, generalmente lo tiran al piso del mismo. Estar atento para en el primer semáforo abrir la portezuela y lanzarse al pavimento; usualmente en los semáforos hay algún agente de tránsito, acudir a él para obtener ayuda.
- 3.- El primer objetivo para su familia y para las autoridades es asegurar su pronto rescate. No adoptar actitudes insolentes o provocativas, ni gastar energía inútilmente.
- 4.- No importa lo razonables que puedan parecer los secuestradores, no confiar en su comportamiento más o menos normal, pues en cualquier momento pueden tener una reacción desproporcionadamente violenta.
- 5.- Obedecer siempre las instrucciones que indiquen los secuestradores.

6.- Anotar mentalmente todos los movimientos que realicen, incluyendo el tiempo de recorrido, direcciones, distancias, velocidad, señales que puedan servir de orientación, olores y sonidos especiales, etcétera.

7.- Si es posible, anotar mentalmente las características de los secuestradores, sus costumbres, tipos, modismos lingüísticos y los contactos que realicen. Esta información puede ser de vital importancia para su posterior búsqueda, localización y detención por parte de las autoridades.

8.- No comentar con ellos las probables acciones que pueda tomar la familia o las autoridades para lograr su rescate.

9.- Normalmente no se puede esperar tener una oportunidad para escapar; no debe realizarse ningún intento de huida, a menos que se hayan calculado cuidadosamente todas las posibilidades de éxito.

10.- Tener memorizados los teléfonos de la policía, pues si se logra escapar deberá intentar comunicarse con ellos de inmediato.

Como recomendaciones se tienen:

1.- Mantener la calma, no desesperarse, no ofrecer resistencia y tratar de congraciarse con los plagiadores, alguno de ellos puede ayudar.

2.- Aparentar no fijarse en sus rostros porque podrían tomar represalias, pero si no lo están viendo, tratar de grabarse todo, alguna característica en el cabello, nariz o cicatriz visible, la manera de hablar, algo que permita identificarlos luego y escuchar si se llaman familiarmente, por su nombre o apodos.

3.- Observar detenidamente el lugar donde se esta encerrado, el tipo de material del cuarto, bodega o casa, los ruidos que se escuchan en el silencio, la distancia que lo han trasladado y establezca relación entre la noche y el día según lleguen a visitarlo.

4.- Llevar consigo algún tipo de pastillas y receta médica. Aunque no se tenga, intentar fingir una enfermedad, un desmayo y tratar de transmitir a su celador el problema que le aqueja, pero sin perder su propio control.

5.- Pedir algún tipo de servicio, puede ser el baño o alimentos. Así podrá observar el lugar donde se encuentra, si es que lo permiten los captores.

6.- Cuando pidan informes sobre su familia, notar qué es lo que preguntan y qué no, para definir cuánto saben de usted y los suyos. No dar más informes de la cuenta y si miente, hacerlo con cautela. Es preferible no decir toda la verdad a que le encuentren la mentira.

Medidas de prevención.

En el hogar:

- 1.- Revisar periódicamente y dar mantenimiento a las cerraduras y chapas interiores y exteriores.**
- 2.- Si se tiene empleados domésticos, tratar de verificar personalmente las referencias y elaborar un expediente de cada uno de ellos, integrando a este una fotografía reciente, impresión de huellas digitales y copia de la credencial de elector.**
- 3.- Antes de permitir el acceso para dar alguna información familiar a extraños que porten identificaciones oficiales o de instituciones de gobierno o de censos y encuestas de instituciones privadas, verificar la autenticidad del motivo de la visita hablando a la institución.**
- 4.- Es importante que si tenemos la extrema necesidad de dejar a los hijos menores solos, inculcarles poner atención en su seguridad, aconsejarles no dar información a desconocidos por teléfono o a quien toque la puerta, mucho menos abrirles.**
- 5.- No enviar a menores a realizar encargos como ir a tiendas o dar recados con vecinos por cerca que estén estos lugares.**
- 6.- Si alguna persona ofrece en su domicilio productos o servicios, hay que ser muy cuidadoso ya que estas personas son muy hábiles y pudieran convencernos de darles acceso y así ponernos en riesgo.**
- 7.- Si a su domicilio llega alguna persona con productos o servicios que no haya solicitado, tratar de identificar y negar información. Protéjase.**
- 8.- Tener a la mano teléfonos de emergencia pegados en el refrigerador, a un lado del teléfono o en la agenda familiar; enseñe a los hijos a utilizarlos.**
- 9.- Platicar e implementar un plan familiar de emergencia que incluya a todos los parientes y amigos para organizarse en caso de emergencia o desastre.**
- 10.- Tener en casa los teléfonos de todos los lugares que frecuenta u ocasionalmente pudieran estar nuestros hijos o demás familiares. (Escuelas, clubes deportivos, amigos, etc.).**

En la escuela:

- 1.- Comunicar a padres y/o familiares cercanos los horarios aproximados de entrada y salida de la institución.**
- 2.- No acudir a la escuela con prendas de alto costo (incluyendo joyería), cantidades innecesarias de dinero u otros objetos que manifiesten suntuosidad.**
- 3.- Por parte de la institución, tener plena identificación de todas las personas que realicen alguna actividad en el perímetro de la escuela.**
- 4.- Procurar ser observador, denunciar cualquier detalle anómalo cerca de la escuela (vehículos sospechosos o personas extrañas).**
- 5.- Propiciar pláticas entre compañeros de clase o de trabajo sobre como es el trato con el resto del personal de la escuela como docentes, administrativos, conserjes o alumnos en caso de identificar conductas sospechosas en ellos.**
- 6.- Para el caso de los alumnos, poner especial atención con su círculo de amigos en caso de encontrar conductas sospechosas o inclinación a conductas antisociales.**
- 7.- En caso de acudir a la escuela con cargas extra como maquetas u otro material que entorpezca el tránsito en la calle, no dudar en deshacerse de ellos o utilizarlos como defensa temporal y alejarse lo más rápido posible.**
- 8.- Comentar en casa sobre todo el círculo de amistades, comentar nombres, actividades y números telefónicos.**
- 9.- En base al punto anterior, es recomendable hacer un directorio de los amigos o compañeros de trabajo y de ser posible presentarlos ante la familia.**
- 10.- En el círculo de amigos o laboral, prestar mucha atención al comportamiento de los compañeros si alguno presenta inclinaciones muy marcadas hacia algún otro compañero, profesor o persona en especial. Vigilar influencias de terceras personas.**
- 11.- Manifestar ante el personal de vigilancia la presencia de personas ajenas o sospechosas a la escuela.**

En el automóvil:

- 1.- Usar vehículos que no llamen la atención, ser lo más discreto posible.**
- 2.- Al entrar al vehículo, cerrar inmediatamente las puertas con seguro y mantenerlas así hasta descender del mismo.**

- 3.- Si un vehículo cierra el paso o choca de manera intencional con el propio, no detenerse a reclamar; hay que retroceder, virar y tratar de alejarse.
- 4.- Evitar usar el celular o el volumen alto del radio en el vehículo mientras se conduce, así no se estará distraído y podrá fijarse en el entorno.
- 5.- Si son notables movimientos sospechosos, anotar placas, checar color y marca del vehículo o sus características especiales, además de estar al pendiente de la hora.
- 6.- Si se percibe que es seguido, aminorar la velocidad para definir si los perseguidores hacen lo mismo.
- 7.- Establecer comunicación con quien pueda ayudarlo y enterar a otras personas sobre el punto donde suceda la intercepción.
- 8.- Si ocurre una persecución, cambiar de carril, conducir en sentido opuesto si es posible y dirigirse hacia sitios concurridos o acudir directamente a la policía.
- 9.- Utilizar carriles centrales para tener mayor margen de maniobra a la hora de defenderse o huir.
- 10.- Utilizar claxon y luces para hacer señales y alertar a otros.
- 11.- En los altos, mantenerse a una distancia prudente del vehículo que le preceda y tener el vehículo en posición de arranque para realizar maniobras evasivas rápidamente en caso de que sea necesario.
- 12.- Mantener las ventanillas cerradas, para obtener ventilación no bajarlas mas de 5 cm. ni siquiera para hablar con un oficial de la policía; 5 cm. son suficientes para sostener una conversación.
- 13.- Evitar circular solo en horas de poca luz, si se va a regresar solo, tratar de ir en caravanas de coches de por lo menos dos autos juntos. No circular de noche por zonas deshabitadas o en construcción.
- 14.- Variar la hora de partida y las rutas habituales al salir de casa o de la escuela.
- 15.- Mantener informados a los familiares, amigos o compañeros de trabajo sobre las horas en que se traslada y los puntos a los que acude y de ahí a dónde planea continuar y a qué hora.
- 16.- Quitar las fotos de la familia y los datos de las carteras, ya que la primera amenaza psicológica es meterse con la familia.

17.-No usar joyas ostentosas, portar solo el dinero necesario y no llevar objetos ostentosos o atractivos en los asientos del vehículo.

18.- Si se es amenazado por un sujeto que porte un arma de fuego y pida que se abra la puerta, no hacerlo, pues sería muy simple que tan solo se robara el automóvil, pero es posible que sea el inicio de un "secuestro express".

Pueden seguirse los siguientes pasos:

- 1.- Poner cara de pánico.**
- 2.- Lentamente llevar las manos al pecho (al corazón).**
- 3.- Fingir un fuerte dolor de infarto.**
- 4.- Dejarse caer sobre el volante.**
- 5.- Acelerar y golpear al coche de enfrente.**

Esto habrá provocado una reacción de todos los autos que le rodean y por estudios realizados por empresas de Alta Seguridad, los asaltantes jamás dispararan a quien de alguna manera se encuentra casi moribundo por su culpa, tendiendo automáticamente a huir.

5.1.17.4.- Robo.²⁶

Este problema puede manifestarse tanto dentro como fuera de la institución, afectando directamente a los usuarios o a los bienes de la escuela. Como medidas preventivas se consideran las siguientes:

Al acudir al plantel.

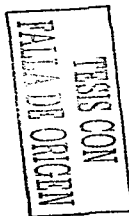
- 1.- Al salir de casa, guardar apropiadamente las llaves de ella.**
- 2.- Establecer rutas alternas a la usual, con la condición de que ofrezcan seguridad.**
- 3.- No pedir aventón ni aceptarlo cuando sea ofrecido.**
- 4.- Al viajar en el transporte, llevar solo el dinero necesario y evitar dormir en el trayecto.**
- 5.- Alejarse de grupos o personas que estén alterando el orden.**
- 6.- Pueden aplicarse las recomendaciones descritas para el secuestro.**

En caso de usar vehículo.

- 1.- Antes de abordarlo, revisar el entorno para denotar personas o cosas sospechosas.
- 2.- Circular con los seguros y ventanillas cerradas durante el trayecto.
- 3.- Colocar objetos o pertenencias en el piso o cajuela, nunca sobre los asientos.
- 4.- No dar aventones a desconocidos.
- 5.- Evitar en lo posible el alarde sobre el equipamiento del automóvil.
- 6.- No estacionar el vehículo en lugares solitarios, mal iluminados o sin vigilancia frecuente.
- 7.- Verificar siempre que las puertas, ventanas, cajuela y cofre del vehículo estén bien cerrados.
- 8.- No dejar objetos llamativos o de valor a la vista en el interior del automóvil.
- 9.- En caso de usar las luces, apagarlas cuando el vehículo sea estacionado y no dejar nunca las llaves pegadas o el coche encendido aun cuando se descienda de el momentáneamente.
- 10.- En lo posible, frecuentar el sitio donde se encuentre el automóvil.
- 11.- Mantener en buen estado de funcionamiento las cerraduras, seguros y cristales, de ser posible, auxiliarse de medios físicos de seguridad (como bastones) o electrónicos (alarmas) para brindar seguridad extra al vehículo.
- 12.- Ante cualquier persona o evento sospechoso y directamente evidencia de intento de robo, comunicarlo al personal de vigilancia.
- 13.- Utilizar el transporte colectivo si no es indispensable el automóvil particular.

En el campus.

- 1.- Al ingresar y por iniciativa de las autoridades de la escuela, implantar el acceso mediante la revisión exclusiva de credenciales que identifiquen a las personas como alumno, académico o trabajador de la institución, no hacer valido otro medio.
- 2.- Reportar al personal de vigilancia cualquier anomalía o comportamiento sospechoso durante el trayecto a las aulas o lugares de trabajo.



3.- Cuidar apropiadamente pertenencias o equipo de trabajo como calculadoras, disquetes, herramientas, equipos de comunicación y artículos en general.

4.- Portar siempre los valores personales (relojes, celulares, etc.), en caso de tener locker, guardarlos bajo llave; nunca dejarlos en los bolsillos de sacos o chamarras, bolsa de mano, mochila o portafolio y sobre mesa bancos, escritorios o mesas.

5.- En caso de laborar en áreas de sistemas, establecer controles físicos para el uso de disquetes, así como también para el uso del disco duro de computadoras, sobre todo si se maneja información confidencial.

6.- Extremar precauciones en días de pago y para caso de los alumnos, hacer lo mismo cuando acudan a fiestas o reuniones sobre todo en bares.

7.- Acudir siempre al personal de vigilancia en caso de notar indicios de robo tanto a personas, inmuebles o automóviles.

8.- Por parte de la institución, reforzar, mantener y colocar nuevos sistemas de seguridad como alarmas sobre todo en los inmuebles que alojen equipo de cómputo o equipo en especial (como los laboratorios); brindar capacitación al personal de vigilancia para afrontar eventos de robo y controlarlos.

9.- Cualquier ingreso a un edificio importante debe controlarse mediante una lista de registro, esta medida puede ayudar a prevenir robos, secuestros o un conteo de personas en caso de desastre.

Al salir del campus.

1.- Al terminar labores o clases, guardar apropiadamente las herramientas o instrumentos que fueron utilizados, preferentemente bajo llave según el caso.

2.- En el caso de administrativos, al terminar labores, guardar siempre los documentos que fueron utilizados durante la jornada.

3.- Al abrir o cerrar oficinas, procurar siempre estar acompañado.

4.- En días de pago salir siempre acompañado.

5.- Realizar el cobro en forma individual, evitando hacer movimientos monetarios de otras personas.

6.- Evitar fiestas o reuniones cuando se porten valores, extremar precauciones si se posee vehículo automotor.

7.- Al salir de noche, procurar ir acompañado hasta el automóvil o hasta el lugar donde se aborde el transporte; en caso de ir solo, observar bien el alrededor, no caminar por lugares apartados u oscuros.

8.- En la calle, caminar siempre en sentido contrario a de la circulación de los vehículos.

9.- De las rutas conocidas, utilizar las que presentan mayor tránsito de vehículos y personas; no utilizar calles poco concurridas o atajos.

10.- Si se piensa que es seguido, comprobar la sospecha atravesando la calle, si es cierto, acudir a un lugar más concurrido y pedir ayuda.

11.- Evitar hablar con desconocidos, alejarse de ellos sobre todo si están en grupo, en caso de que se acerquen, dirigirse a un lugar donde haya más gente y pedir ayuda.

12.- Nunca llevar la mochila, portafolios o bolsa colgando, asirlos fuertemente con una de las manos o colocarlos bajo uno de los brazos.

13.- Nunca llevar el monedero o cartera en la mano, antes de salir, buscar el importe exacto para el transporte y guardarlo en una bolsa de la ropa.

En caso de ser asaltado.

1.- No intentar disuadir o entablar discusiones con el o los asaltantes, obedecer en cuanto pidan (no entregar ni hacer más de lo que pidan), no contradecir sus indicaciones ya que pueden actuar con violencia.

2.- En caso de ser del personal de vigilancia y ser sorprendido por esta u otra agresión, mantener el canal abierto del sistema de comunicación para alertar a los demás miembros del grupo, no intentar movimientos que alteren a los asaltantes y pongan en riesgo la vida.

3.- Si es posible y sin arriesgar la vida, alertar a los demás compañeros o gente de alrededor para recibir auxilio.

4.- En el momento y conservando ante todo la calma (no "envalentonarse"), observar bien al o los asaltantes, en su cara, color de cabello, estatura, acento de voz, tono, complexión, señas particulares etc. Centrar la atención al que dirige al grupo; estos datos son importantes para la posterior identificación de los agresores.

5.- Observar el tipo de arma que portan el o los asaltantes: pistola, rifle, metralleta, escopeta, cuchillo etc.



6.- Si los asaltantes utilizaron algún vehículo motorizado para su fuga, observar sus características (marca, modelo, color, placas etc.) y anotarlas.

7.- Si el robo ocurrió en un inmueble, dejar intacto todo lo que haya sido movido por los asaltantes, si hay algún objeto de ellos tirado en el suelo, entregarlo al jefe inmediato y elaborar un reporte sobre lo encontrado.

5.1.17.5.- Accidentes viales.

El percance de mayor probabilidad a ocurrir es un choque, ya sea entre automóviles o uno de estos con alguna estructura. Para evitar estos accidentes, lo primordial es la prevención por lo que se recomienda:^{30,32}

- Como conductor, conocer y aplicar el reglamento de tránsito correspondiente (en este caso para el Distrito Federal y Estado de México).
- Respetar los señalamientos ubicados tanto en la vía pública como en el interior de la escuela; a este respecto, la institución debe colocar más señalamientos que indiquen una velocidad máxima de 10 Km/h.
- No manejar en estado de ebriedad y/o bajo el influjo de drogas, esto debe recalcar a los conductores más jóvenes.
- Utilizar siempre el cinturón de seguridad
- Revisar periódicamente el estado de su automóvil tanto en frenos, suspensión y dirección.
- En caso de llevar niños, estos deben ir en el asiento posterior con cinturón de seguridad; los bebés deben ocupar asientos especiales (porta bebés) con sistema de sujeción.
- Programar los traslados para el día, evitando viajes a lugares innecesarios.
- Evitar distracciones como uso de teléfono celular, auto estéreo con volumen elevado, cigarrillos, beber refrescos, etc., y no conducir cansado.
- No considerar al automóvil como un juguete o emblema de superioridad, la mayor parte de las muertes en el transporte ocurren en los vehículos automotores.

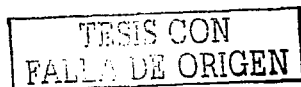
*En caso de ser testigo de un accidente vial.*²⁷

- Asegurar el lugar señalizándolo adecuadamente utilizando lámparas, agitando trapos de color, triángulos de preseñalización o situar un vehículo a la orilla de la calle y utilizar las luces intermitentes.
- Avisar a otros de que se ha producido un accidente de circulación y solicitar ayuda de cuerpos médicos.

- Si es posible, retirar de la calle el vehículo siniestrado los elementos que puedan suponer un peligro. Asegure el lugar
- Si los tripulantes del vehículo siniestrado reaccionan favorablemente o están concientes, ayudarlos a retirarse del lugar a uno más tranquilo a la espera de los equipos médicos.
- Si hay heridos, procurar apartarlos de los lugares donde su integridad corra peligro. Si no es estrictamente necesario no mueva nunca a un herido hasta comprobar el tipo y la importancia de las heridas.
- En caso de estar capacitado en primeros auxilios, brindarlos a quien los necesite.
- No intentar nunca:
 - ✓ Sacar a las víctimas que estén atrapadas en los vehículos.
 - ✓ No quitar el caso a los motoristas accidentados, este debe ser retirado por personal médico.
 - ✓ No trasladar a los heridos en vehículos particulares.
 - ✓ No suministrar bebidas ni alimentos.
- En caso que el o alguno de los vehículos involucrados se incendie:
 - ✓ Verificar previamente si el o alguno de los vehículos posee extintor.
 - ✓ Si aun hay víctimas en el vehículo y las puertas están trabadas, romper inmediatamente los cristales.
 - ✓ Dirigir el chorro del extintor hacia la base de la flama.
- Tener siempre a la mano los números de emergencia tanto de la institución como de los servicios públicos.

La solución más acertada para evitar toda clase de riesgos es la prevención y la capacitación, estas premisas están marcadas en la Ley General de Protección Civil.

Una de estas medidas tanto de prevención como de capacitación es la **ejecución de simulacros de evacuación.**



5.2.- Simulacros de evacuación.⁶

Un Simulacro de evacuación es la representación de acciones previamente planeadas para enfrentar los efectos de una calamidad mediante la simulación de un desastre. Implica el montaje de un escenario en terreno específico, diseñado a partir del procesamiento y estudio de datos confiables y de probabilidad con respecto al riesgo y la vulnerabilidad de los sistemas afectables.

Los simulacros más usuales y recomendados para instituciones educativas son los que tengan como desastre supuesto un incendio o sismo. Se cuenta con dos tipos de simulacro:

- *Simulacros con previo aviso:* se generan cuando no se ha ejecutado algún simulacro en el inmueble o institución. Se necesita informar a toda la población que se desea involucrar en el simulacro planeado para ponerlos al tanto de lo que deben realizar, el objetivo del simulacro y la advertencia de que puede suscitarse un simulacro sin previo aviso.

- *Simulacros sin previo aviso:* en base a los resultados obtenidos en los simulacros con previo aviso, se procede a realizar este tipo de simulacros para evaluar la eficiencia de la forma de evacuar y de comportarse de la población. Es importante destacar que los simulacros sin previo aviso pueden traer consecuencias negativas si no son resultado de la ejecución de varios simulacros con previo aviso.

Para la realización de simulacros con previo aviso, deben considerarse los alcances de este por lo que pueden ser:

- *Parciales:* cubren solo instalaciones o zonas específicas del lugar donde se desea realizar el simulacro, puede abarcar desde un edificio o algún nivel del mismo.

- *Totales:* cubren la totalidad de las instalaciones o edificios del complejo de una institución o región.

Para la ejecución de un simulacro con previo aviso se necesitan las siguientes etapas:

1.- Formulación de la hipótesis y diseño del escenario.

La formulación de la hipótesis facilitará el diseño de un escenario que en medida de lo posible se asemeje a una situación real de emergencia. Con este fin se realiza:

- La elección de la calamidad con mayores probabilidades de ocurrencia detectada en el análisis de riesgos; considerando también una combinación por ejemplo sismo-incomunicación.
- La determinación de las áreas o zonas vulnerables que se establecerán de acuerdo al fenómeno seleccionado para el simulacro.
- La identificación de las personas susceptibles de sufrir las consecuencias del impacto de la calamidad.

2.- Simulacro de gabinete.

Para la realización de esta etapa, se necesita:

- Pleno conocimiento de las características físicas del inmueble (número de niveles, uso, tipo de inmueble, tipo de accesos, cuneta con escaleras de emergencia etc.), así como de la zona donde se ubique para establecer los riesgos a los que se está expuesto en la zona y el peligro que represente para los evacuados. Para este paso es recomendable la elaboración de mapas de riesgos y croquis del o los edificios a involucrar en el simulacro.
- Ya definido lo anterior, se procede a realizar el simulacro en el escritorio donde intervienen los responsables de coordinarlo. Para esto, cada uno de los integrantes del ejercicio explicará con el mayor detalle posible, las funciones que debe realizar así como las alternativas disponibles en caso de que varíe la situación a la que se enfrenta; considerando tiempos precisos para la realización de las tareas encomendadas. Es conveniente considerar un panel de preguntas y respuestas en el que intervengan todos los integrantes a efecto de que se compenetren también de las acciones que corresponden a otros brigadistas.
- Estableciendo ya el inmueble a evacuar y su alcance (total o parcial), el escenario e hipótesis, alarma a utilizar, fecha y hora a realizar y definiendo las funciones de cada participante, se procede con la siguiente etapa.

3.- Notificación.

Consiste en alertar del simulacro a las siguientes personas:

- A los usuarios del o los inmuebles involucrados.

- A los inmuebles vecinos y personas o instituciones vecinas a la institución propia para mantenerlos informados y no propicien la movilización de sus cuerpos de seguridad.
- A las autoridades locales de protección civil y para el caso de la ENEP, de las autoridades encargadas de la prevención de riesgos y protección civil de la UNAM.

4.- Verificación de los elementos de respuesta y activación del simulacro.

- Se debe realizar un recorrido previo en todas las áreas del inmueble o institución para verificar si esta en condiciones de realizarse el simulacro (existencia de señalamientos, rutas de evacuación libres de obstáculos etc.), así como para probar los equipos de comunicación internos.
- Antes de iniciar, los grupos de observación y evaluación deberán instalarse en lugares estratégicos para verificar el proceso de desalojo.
- Sincronización de cronómetros y ubicación de los participantes y observadores en los sitios indicados.
- Inicio de operativos de seguridad para evitar la afluencia de curiosos y despeje de las vías de evacuación y zonas de seguridad.

5.- Inicio y desarrollo del simulacro.

Una vez realizadas las acciones de preparación se procederá, conforme al horario establecido:

- Activación del sistema de alarma definido, momento en el cual inicia formalmente el simulacro y comienza a contarse el tiempo de desalojo y la activación de todos los participantes.
- En la ejecución del simulacro debe garantizarse la seguridad e integridad de quienes participan.
- Organización de la atención de las personas que participan en el ejercicio en caso de presentarse un accidente.
- Conclusión del ejercicio y paro de cronómetros (coordinándose con el sistema de comunicación empleado) en el momento de que salga la última persona evacuada.

6.- Evaluación del simulacro.

Una vez finalizado el simulacro, deben reunirse todos los miembros participantes, el objeto es consolidar los aciertos y corregir las fallas del mismo, apoyándose en los resultados entregados por los evaluadores del ejercicio.

La evaluación del simulacro se realiza a través de la observación y seguimiento de todo el proceso de ejecución, elaborando un formato con los puntos significativos, que se discuten en la reunión evaluatoria del simulacro. Los juicios emitidos deben anotarse y valorarse para corregir errores o distorsiones en el plan de evacuación y mejorarlo; en la evaluación debe confrontarse la respuesta esperada contra la respuesta obtenida.

Los puntos significativos a considerar son los siguientes:

- Funcionamiento de los sistemas.

- Hipótesis y escenario: se observara si efectivamente las situaciones planteadas en al hipótesis y el escenario ameritaban la evacuación, si el escenario estaba acorde a la calamidad seleccionada y si esta fue la de mayor probabilidad de ocurrencia.
- Sistema de alarma: se tiene que considerar si hubo un responsable de activarla, si lo hizo oportunamente, si fue escuchada o vista por todas las personas que ocupaban el o los inmuebles y si comenzó todo el movimiento para el simulacro.
- Rutas de evacuación: se debe tomar en cuenta si las rutas de evacuación fueron adecuadas, estuvieron libres de obstáculos y si fueron usadas por los usuarios como se esperaba.
- Señalamientos: se deberá analizar si los señalamientos funcionaron de acuerdo a su cometido.
- Equipamiento: se observara si funcionaron y fueron suficientes los equipos para la atención de emergencias (lámparas, extintores, distintivos de brigadistas etc.).
- Procedimiento de evacuación: se analizara si los procedimientos de evacuación respondieron a las necesidades de desalojo, considerando pisos, áreas, secciones y número de personas desalojadas.
- Normas de tránsito: se observara si los desalojados respetaron las normas de tránsito establecidas (coordinación en tiempos de desalojo, tránsito de desalojados por lo pasillos siempre a la derecha), si no hubo congestionamientos en puertas o salidas, pasillos y/o escaleras y si se respeto el área de tránsito para los brigadistas.
- Tiempo de desalojo: se observara la diferencia entre el tiempo estimado para el desalojo y el tiempo en que se realizo, determinando las causas tanto en caso positivo como negativo que provocaron ese tiempo; el registro de los tiempos realizados en varios simulacros permitirá establecer el tiempo optimo de desalojo.

- Zona de seguridad: se analizara si hubo facilidad para su acceso, si estuvieron debidamente ubicadas e identificadas por el usuario, si los espacios fueron suficientes y si contaban con la seguridad prevista.

- Recursos humanos.

- Actuación de los jefes de brigada: se observara si cumplieron sus funciones, si tomaron las decisiones adecuadas, si mantuvieron el control de sus brigadistas y de los usuarios bajo su responsabilidad y si verificaron que todo el personal o usuarios llegaran sin contratiempos al punto de reunión o concentración correspondiente.
- Actuación de los brigadistas: se observara si cumplieron con sus funciones, con las instrucciones de los jefes de brigada y su comportamiento durante el proceso de evacuación.

- Apoyos externos.

- Se observara si acudieron oportunamente, si se coordinaron con el Coordinador General, si cumplieron con la función asignada y si fueron los adecuados y necesarios.

- Usuarios.

- Se analizara si cumplieron las normas preestablecidas, si acataron las indicaciones del jefe de brigadas o de los brigadistas y las conductas asumidas durante el simulacro.
- Se anotara si se llevo a cabo lo previsto en el simulacro de gabinete.
- Se registraran las situaciones extraordinarias que se hayan presentado y se informara en detalle a todos los participantes en el simulacro sobre el resultado de este y se exhortara a realizarlo cada vez mejor.

- Reconocimiento de los participantes.

- Es necesario que en la mayoría de los casos los responsables de un simulacro y de las acciones de protección civil en general son personas que altruísticamente desarrollan esas funciones, por lo que el estímulo del reconocimiento a sus labores es importante para mantener su disposición y participación.



En general, estas son las recomendaciones para evitar este tipo de riesgos y para este último punto, en la ENEP Aragón se deben realizar simulacros tomando en cuenta que se recomienda su ejecución:

- ✓ Uno cada mes si se vive en una zona de alto riesgo.
- ✓ Uno cada tres meses si se vive en una zona de riesgo medio.
- ✓ Uno cada seis meses si se vive en una zona de bajo riesgo.

Para este caso, debe realizarse un simulacro de sismo y uno de incendio cada seis meses, este último puede ser anual y cubrir los edificios que resulten más afectados según se vea en el Plano 3 (mapa de riesgos químico-tecnológicos), es de mayor importancia realizar simulacros teniendo como hipótesis un sismo puesto que este riesgo tendría más incidencia.

Debe recordarse que el simulacro para sismo es para simular el desalojo de personas después de haber pasado el sismo, la evacuación en caso de un sismo real no es recomendable.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en este trabajo, se exponen las siguientes conclusiones.

- La ENEP Aragón es una institución que desde su creación hasta el momento ha ido ganado un reconocimiento especial por su desempeño educativo, se mantiene a la par de instituciones públicas y privadas en cuanto a la calidad de sus egresados; lo cual como universitario y egresado de esta institución debe representar un orgullo el pertenecer a ella.
- Pese a que existe un buen nivel educativo, un punto desfavorable para la institución es el estado de sus instalaciones y la capacidad de respuesta de los elementos de seguridad (personal, instrumentos, equipos y métodos) pues no ofrecen una seguridad evidente a los habitantes, instalaciones y demás componentes de la ENEP Aragón.
- Para lograr un nivel de calidad adecuado al estatus de la institución y sobre todo, para garantizar la integridad de sus habitantes, bienes, instalaciones y lograr una imagen más sólida; se deben aplicar los métodos de prevención de riesgos que establece la UNAM y que estén diseñados a las características de la ENEP Aragón, disponer de más recursos para el mejoramiento de los elementos de seguridad y promover la autoprotección (protección civil) de todos los ocupantes de esta escuela mediante campañas de concientización y capacitación de las personas que intervienen directamente en la seguridad y protección de la escuela.
- Paralelo a esto, además de promover la cultura de la autoprotección entre todos los habitantes de la ENEP Aragón, se debe concientizar a todos estos mediante campañas o algún otro medio para promover la conservación de todo lo existente en la escuela, desde los inmuebles, los equipos y maquinarias existentes en laboratorios y/o talleres, muebles y demás bienes que se utilicen en las actividades cotidianas de la institución para mantener mejores condiciones de funcionalidad y seguridad.
- En cuanto a servicios básicos, el suministro de agua potable depende del comportamiento de la red municipal, este suministro resulta bajo a las necesidades de toda la población de la ENEP Aragón tomando como referencia las disposiciones del RCDF.

Los elementos de almacenamiento cuentan con una capacidad razonable para satisfacer temporalmente las necesidades del líquido en la escuela pero el tratamiento del agua potable (cloro gaseoso) no está bien vigilado y esto puede ser causa de un accidente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El factor desfavorable es que en caso de corte en la red municipal, no se cuenta con un plan para la utilizar el agua almacenada debido a que no hay control en el vaciado de las cisternas lo que disminuiría la cantidad de agua destinada al combate de incendios y a la vez carecen de mantenimiento.

El desperdicio de agua potable es grave al momento de regar las áreas verdes existentes, siendo este otro factor en la carencia de agua, la falta de agua puede generar consecuencias en caso de un incendio grave en la institución.

- Las instalaciones sanitarias en general presentan daños por falta de mantenimiento o causas naturales como los asentamientos de suelo que rompen o cambian la pendiente de los conductos de drenaje.

La falta de mantenimiento se refleja en la poca atención al problema originado por los asentamientos del suelo, se han solucionado parcialmente esos problemas con pequeños canales superficiales, implicando desagrado entre los usuarios y posibles focos infecciosos. Debe atenderse realmente este problema para evitar los problemas mencionados incluyendo también, las inundaciones que ocurren en periodo de lluvias.

En cuanto a los cuartos sanitarios, son poco eficientes debido a que en ocasiones resultan insuficientes para atender a los usuarios (estudiantes en su mayoría), son limpiados en horarios inadecuados y se necesita una mejor cultura de higiene por parte de todos los usuarios para evitar sus descomposturas frecuentes, facilitar su mantenimiento y mejorar el aspecto de estas instalaciones.

Los sistemas de drenaje pluvial deben ser más eficientes y adecuarse a las disposiciones de los reglamentos de construcción, en este caso y con el que se basó el análisis de las instalaciones, con el del Distrito Federal.

- En cuanto a instalaciones eléctricas, su estado general es regular pues presentan descuidos como la falta de mantenimiento principalmente en equipos como transformadores, su ubicación no esta señalada y pueden representar el riesgo de un incendio y se ofrecen condiciones muy pobres de seguridad al personal que tiene acceso a ellos por no disponer de los implementos de protección personal.

Las plantas de emergencia presentan un mejor estado debido al mantenimiento constante que sufren, su único inconveniente es su falta de señalización y los implementos de seguridad adecuados para el personal que las manipula.

Las instalaciones eléctricas de los inmuebles incluyen interruptores principales y secundarios que interrumpen el suministro eléctrico de un inmueble completo, estos interruptores ofrecen seguridad debido a que su mantenimiento es constante pero se encuentran prácticamente al alcance de cualquier usuario por que no están debidamente asegurados y no presentan señalamientos de peligro y esto puede ocasionar desde pequeños inconvenientes como bromas o un accidente serio.

Los demás componentes de las instalaciones eléctricas de los inmuebles son los interruptores, contactos y sistemas de iluminación, los cuales ofrecen poca seguridad a todos los usuarios que cotidianamente los utilizan.

Por el mal trato dado por parte de los usuarios y el poco mantenimiento proporcionado, ofrecen el riesgo de descargas eléctricas y ofrecen un ambiente no grato por el aspecto que tienen. Los sistemas de iluminación están descubiertos en la mayor parte de las aulas y en otros edificios, dado el sistema utilizado (fluorescente), las balastras están expuestas y son factores de riesgo para un incendio o quemadura debido al escurrimiento del aceite que contienen.

Los sistemas de iluminación exterior deben tener mayor cobertura en las porciones poco atendidas hasta el momento (estacionamiento y zona deportiva) y conservar en mejor estado las luminarias existentes, todo esto para garantizar la seguridad de los usuarios en los horarios de poca luz.

En general, todos estos servicios deben estar sujetos a mantenimiento constante para evitar fallas en su funcionamiento y garantizar su disponibilidad y prevenir toda clase de riesgos que puedan ocasionar. Se deben implementar programas de mantenimiento que sean seguidos estrictamente y se extiendan a la colaboración de los usuarios para favorecer un mejor trato a dichas instalaciones.

El nivel de seguridad que ofrecen es bajo por las condiciones actuales en que se encuentran funcionando y en que son utilizadas.

- Los sistemas de comunicación utilizados en la ENEP Aragón son insuficientes para cubrir las necesidades de la escuela en caso de alguna contingencia grave.

Los sistemas de radio solo son usados por los elementos de vigilancia, se aprecia una poca cantidad en la disposición de estos equipos y en ocasiones falta de seriedad en su manejo.

El mantenimiento de los sistemas telefónicos de la institución depende de la Dirección General de Servicios Generales, por lo que en caso de fallas o indisponibilidad, se tiene que esperar a que el departamento dependiente de la DGSJ acuda a solucionar el problema. Como medios auxiliares se dispone de teléfonos públicos y teléfonos celulares.

Otros medios comunes de comunicación son televisión y radio, lo que permite estar al tanto de la situación en caso de una contingencia.

En resumen, estos sistemas resultan eficientes para la transmisión de mensajes en caso de desastre (acciones a tomar, estado de la situación o reporte de incidentes), debe ampliarse el número de equipos de radio para ampliar la cobertura local del sistema de vigilancia.

- Los sistemas de seguridad y protección son deficientes debido a la falta de organización y capacitación de los cuerpos de vigilancia, aunado a la edad avanzada de algunos elementos de este cuerpo.

Los vehículos para patrullar las instalaciones son insuficientes, pues solo se cuenta con 2 patrullas y solo se cubre la porción construida de la ENEP. Debe contarse con al menos 3 vehículos más, de mayor capacidad de pasajeros y adecuados a las condiciones del terreno de la parte inhabitada de la escuela y vigilar esos terrenos.

Los servicios médicos resultan insuficientes en personal e instalaciones para cubrir las necesidades de todos los habitantes de la institución en condiciones normales y en caso de una emergencia grave. Aunque se puede auxiliar de materiales de curación disponibles en la Clínica Odontológica Iztacala, el personal de ella no tendría la capacidad de auxiliar a toda la población de la escuela en conjunto. Se debe atender urgentemente a las necesidades del centro de Servicios Médicos para mejorar sus condiciones actuales.

No se cuenta con brigadas para la atención de emergencias, principalmente para atender urgencias de primeros auxilios, combate de incendios y evacuación o rescate de personas.

Estos grupos de personas se forman con personal de la misma escuela con lo que se debe extender la capacitación en los aspectos mencionados en base a los lineamientos y metodologías que la UNAM ha implementado en el resto de sus campus (principalmente Ciudad Universitaria) y adaptarlos a las necesidades de la ENEP Aragón. Este punto debe tomarse en cuenta por que cualquier persona instruida en primeros auxilios, combate de incendios o evacuación y rescate de personas puede ser el primer eslabón para la salvaguarda de vidas humanas.

- En cuanto a la funcionalidad y estado de los inmuebles existentes, poseen las dimensiones adecuadas para el tránsito y estancia de personas en ellos; en caso de alguna emergencia permitirían desalojar adecuadamente a los usuarios.

Un problema serio es la existencia de un juego de escaleras para los edificios de aulas, lo que puede representar un riesgo grave en caso de una evacuación por que las escaleras se saturarían y estos elementos podrían no soportar un tránsito tan intenso.

La mayor parte de los edificios rebasan los 10 años de haber sido edificados por lo que deben estar sujetos a un programa de inspección para verificar la existencia de problemas estructurales originados por las condiciones normales de uso así como las extraordinarias (sismos, asentamientos etc.).

En general, el estado de las cimentaciones es bueno, no se encontraron fallas graves en los sistemas identificados, aunque debe prestarse especial atención a los edificios que poseen un sistema de cajones de cimentación (edificios de aulas principalmente) debido a que no se localizaron los registros de acceso a las secciones del cajón.

Los elementos estructurales como vigas y columnas no presentan daños graves por fatiga o esfuerzos excesivos, por lo que su estado es óptimo y solo deben corregirse los problemas de destrucción leve del concreto ocasionado por el ataque de sulfatos (afectando principalmente a la base de las columnas); en los edificios de aulas, el sistema estructural que los constituye presenta movimientos o desplazamientos originados por los asentamientos, reflejando este comportamiento en los muros.

Las losas y techos presentan un estado regular debido a las infiltraciones constantes de aguas en periodo de lluvia, por lo que debe ser constante la impermeabilización.

Los muros presentan un estado regular en su aspecto físico, presentan fisuras y hasta grietas en algunos casos que son muy notables, por lo que se requiere revisar profundamente el comportamiento estructural de todos los edificios para detectar problemas futuros.

- De acuerdo al análisis basado en la fenomenología establecida por protección civil, la ENEP Aragón está expuesta a múltiples riesgos y la institución no está preparada para afrontarlos debidamente por lo que es vulnerable a ellos.

La UNAM, en base a su legislación propia y a la existente en esta materia, es obligatorio identificar los riesgos a los que se exponen y generen sus dependencias, debe crear las medidas adecuadas a los riesgos identificados al establecer las metodologías para su prevención, combate y vuelta a la normalidad incluyendo la formación de grupos de personas para desempeñar las actividades indicadas en esas metodologías y transmitir al resto de los usuarios las acciones a tomar, difundiendo la autoprotección.

No se cumple con estos puntos, debido a la poca difusión de la protección civil y a la carencia de brigadas de primeros auxilios, combate de incendios y rescate o evacuación de personas; esto manifiesta otra vulnerabilidad a los riesgos tipificados.

Respecto a riesgos geológicos:

- ▲ El riesgo por sismo es alto y la institución es vulnerable a los efectos de este fenómeno.
- ▲ El riesgo por vulcanismo es medio, la escuela estaría expuesta a una lluvia de ceniza, mitigable con las medidas señaladas.
- ▲ El riesgo por hundimientos o asentamientos de suelo es medio, debido al lento progreso del fenómeno; debe atenderse a los edificios que son más afectados para prevenir daños posteriores.

En cuanto a riesgos hidrometeorológicos, el fenómeno de mayor frecuencia es la lluvia, afectando a la institución con inundaciones leves, por lo que el riesgo es bajo dado que no ha afectado seriamente a las instalaciones; esto indica una revisión y hasta una renivelación de los sistemas de drenaje de la institución o crear un sistema de aprovechamiento de las aguas pluviales. El resto de fenómenos detectados de este tipo no afectan gravemente a la escuela.

Los riesgos químico-tecnológicos si pueden llegar a afectar seriamente a los habitantes e instalaciones de la ENEP Aragón, por fenómeno identificado se tiene que:

- ▲ El riesgo por derrames (principalmente combustible líquido) es alto, debido a que los tanques contenedores no poseen diques que contengan fugas y existen fuentes de calor que pueden encender el líquido derramado.
- ▲ El riesgo por fugas de gas es alto, en base al análisis realizado, los riesgos de afectación para los tanques identificados dañarían en parte a edificios importantes como Gobierno, Biblioteca, CEU, CTA, Laboratorios "L", Servicios Médicos y zonas importantes de tránsito de personas; respecto a este riesgo no se tienen las precauciones necesarias.
- ▲ Los incendios son otro riesgo importante, desencadenado por una fuga o derrame o por otras causas ya mencionadas, su grado de afectación es alto pese a la existencia de equipos para combatirlo, la mayor parte de los usuarios no está instruido en el combate de incendios.
- ▲ Para el manejo de sustancias peligrosas (exceptuando las anteriores), no se cuentan con las medidas necesarias, aunque afectarían a pocas personas es un riesgo serio a considerar y por tanto el grado de afectación por estas es medio.

Los riesgos ecológico-sanitarios que afectan seriamente a la escuela son la falta de áreas verdes y la contaminación ambiental, por lo que el grado de riesgo de estas es alto y se refleja en la salud de los usuarios y en el aspecto de la ENEP. El resto de fenómenos analizados afecta en grado medio a la institución y sus instalaciones.

En cuanto a riesgos socio-organizativos, la institución no está preparada adecuadamente para resolver problemas de este tipo (concentraciones masivas, sabotaje, robo etc.) debido a la falta de procedimientos, carencia de personal de seguridad y falta de capacitación para estas contingencias, por lo que la vulnerabilidad de la institución es alta.

En general, la carencia de procedimientos en cuanto a prevención y auxilio de cualquier emergencia es un factor importante para afectar seriamente a los usuarios y a las instalaciones. La falta de acciones como la difusión de la autoprotección y los simulacros no genera la conciencia suficiente en los habitantes de la ENEP Aragón sobre la vulnerabilidad de las instalaciones y los daños que pueden causarles, por lo que se toma como sucesos "que no pasaran" y prevalece la inseguridad.

- En base al punto anterior, los señalamientos de seguridad existentes en la ENEP Aragón no son atendidos correctamente debido a la falta de instrucción de los usuarios en su interpretación.

El aspecto de los señalamientos no es uniforme, debido a la existencia de formatos que no cumplen con la NOM en específico y al descuido de los mismos, generando una imagen descuidada de la institución en cuanto a la seriedad de la seguridad. Para cumplir adecuadamente el objetivo de los señalamientos se debe uniformizar su formato, colocar señalamientos en los lugares mencionados en el desarrollo y propuestas de este trabajo e instruir a los usuarios en su interpretación y en su respeto.

En cuanto a colores de seguridad en sistemas de tuberías, la mayoría cumple satisfactoriamente con los requisitos de la norma y se localizan principalmente en laboratorios; el único detalle a solucionar es señalar las faltantes (tuberías de gas LP y diesel principalmente).

- Respecto a equipos contra incendio, los equipos portátiles son adecuados al tipo de fuego que van a combatir y se encuentran ubicados en los lugares que pueden presentar ese tipo de fuego.

Los equipos fijos ubicados en la periferia del Centro de Extensión Universitaria deben ser habilitados pues se encuentran en un área crítica en caso de incendio y se deben sujetar a un programa de mantenimiento y revisión al igual que los existentes en el Centro Tecnológico.

En cuanto a los inmuebles, deben atenderse a las fallas mencionadas en los elementos estructurales (descascaramientos) para evitar el ataque del fuego directamente al acero de refuerzo; deben habilitarse más salidas de emergencia para facilitar la evacuación de personas.

Como se ha mencionado líneas arriba, debe capacitarse al personal necesario para crear grupos que se dediquen al combate de incendios en el lugar donde laboren o permanezcan por largo tiempo debido a sus actividades.

- En cuanto a maquinaria y equipo, existen pocos manuales para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, no se siguen adecuadamente sus señalamientos, requieren actualización y mayor difusión entre los usuarios.

Las condiciones de seguridad durante su operación son pocas debido a la falta de aditamentos que la garanticen (interruptores de emergencia principalmente), el único lugar que reúne mejores condiciones de operación de maquinaria y señalización es el Laboratorio L – 1.

- En general, el manejo de sustancias peligrosas no se efectúa adecuadamente, debido a las condiciones de manejo, transporte, almacenamiento y disposición de las mismas, se requieren manuales actualizados y adecuados a las sustancias en cuestión, señalización correcta y procedimientos de emergencia.

Para el manejo de desechos biológicos debe instruirse al personal que los manipula para que no sufra daños en su integridad y favorecer un mejor control de los mismos. Antes de disponer de ellos, se deben tratar adecuadamente para no contaminar parte de las instalaciones o al personal que los maneja.

En la ENEP Aragón, el lugar que mejor controla sus sustancias peligrosas es el Centro Tecnológico Aragón debido a la actualización e implementación de sus métodos.

- En cuanto al uso de equipo de protección personal, es poca la seriedad con que se toma su utilización por lo que necesita mayor difusión la importancia de su uso, principalmente a los trabajadores y estudiantes que acuden a laboratorios.

Se deben crear manuales con procedimientos para el uso, manejo, limpieza, mantenimiento y disposición del EPP que se utilice y proporcionarlo a todos los usuarios.

Los Laboratorios "L" y el CTA son los sitios que más utilizan y obligan al uso correcto de los EPP.

- La creación de mapas de riesgos tienen como objetivo comunicar a los usuarios las zonas donde se corre mayor peligro en las instalaciones, para su uso e interpretación por parte de ellos, la Comisión Local de Seguridad debe transmitir la información necesaria en cuanto a riesgos y formas de prevención para que los mapas sean realmente atendidos.

Todo esto puede comunicarse mediante folletos, creación de asignaturas optativas en carreras que se relacionen a la seguridad (ingenierías principalmente) o mediante campañas promoviendo la protección civil y la seguridad ("ferias de seguridad", "semana de protección civil en la ENEP Aragón" etc.).

- Se deben crear y ajustar las medidas para mitigar los riesgos encontrados, considerando factores económicos y su factibilidad, tomando en cuenta siempre la integridad de las personas. Este último factor no debe menospreciarse o anteponerse a otros intereses por que nadie esta exento de sufrir un percance de los ya mencionados.
- En cuanto a la relación entre la ingeniería civil y la protección civil, los tipos de riesgos a que está expuesta la población e infraestructura de las grandes ciudades son numerosos y diversos, y en este sentido, la ingeniería civil tiene una función trascendente para la evaluación de éstos, así como para su prevención y mitigación.

Una de las participaciones importantes de los ingenieros civiles en materia de prevención fue la actualización del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. La prevención de desastres se ve beneficiada con leyes y reglamentos actualizados; la vulnerabilidad depende de las características de construcción locales y puede reducirse mediante la aplicación de normas de construcción antisísmicas.

Lo anterior incluye la incorporación en el RCDF vigente de nuevas figuras de responsabilidad profesional como son: El Director Responsable de Obra y Corresponsables especializados en seguridad estructural, arquitectura e instalaciones; el Título Tercero "Directores Responsables de Obra y Corresponsables" establece las obligaciones de estos profesionales y consisten básicamente en dirigir, vigilar las obras y asegurarse de que tanto el proyecto y la ejecución de éstas, cumplan estrictamente con lo establecido en el Reglamento y en las normas de diseño y construcción correspondientes a cada material con que están hechas las estructuras.

En este sentido, la función de los Directores Responsables de Obra y Corresponsables es de gran utilidad en la detección oportuna e identificación de riesgos estructurales en edificios.

La Ingeniería Civil cuenta con diversas especialidades para evaluar técnicamente los riesgos sísmicos con la finalidad de determinar sus efectos; no solo en este tipo de riesgos ya que se pueden aplicar los conocimientos obtenidos en hidráulica para mitigar el flujo de avenidas en caso de inundaciones, diseño de mezclas de concreto para resistir altas o bajas temperaturas ambientales o el ataque de sustancias químicas; planeación y diseño de edificios para resistir incendios, incluyendo los sistemas hidráulicos para su combate y en general, el diseño de obras óptimas, funcionales y seguras.

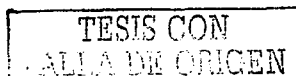
El aporte principal de la protección civil a la ingeniería civil es remarcar y considerar siempre la seguridad de las personas, para ofrecerles obras o edificaciones más seguras ante cualquier eventualidad, siempre y cuando se considere ese factor sobre el aspecto estético y ajustando el estructural a lo que se requiera.

Esto debe inculcarse en las nuevas generaciones de ingenieros civiles para prevenir, combatir y favorecer la recuperación después de los desastres, de los cuales, la mayoría de los actuales estudiantes, profesores y población en general ha presenciado en los últimos 18 años.

ANEXOS

No. Nombre.

- 1 CL-001: Datos generales de la institución.
- 2 CL-002: Datos generales por edificio.
- 3 CL-003: Condiciones de seguridad e higiene por edificio.
- 4 CL-004: Identificación de riesgos en la institución.
- 5 CL-005: Señalamientos.
- 6 CL-006: Previsión contra incendios por edificio.
- 7 CL-007: Sistemas de seguridad y protección en la maquinaria usada en el edificio.
- 8 CL-008: Condiciones de manejo de sustancias peligrosas.
- 9 CL-009: Equipo de protección personal.
- 10 CL-010: Formulario para la inspección de daños en edificios.²⁴
- 11 Hoja de Datos de Seguridad del Gas LP.¹³
- 12 Hoja de Datos de Seguridad del Diesel.¹³
- 13 Grietas en columnas.²⁹
- 14 Grietas en vigas.²⁹
- 15 Grietas en muros.²⁹



²⁴Evaluación de riesgos y condiciones de seguridad en las instalaciones de la E. N. E. P. Aragón ante la presencia de un fenómeno destructivo.



ESCUELA DE ORIGIN
FALLA DE ORIGIN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON



CL-001:

Datos generales de la institución.

Nombre : _____
Domicilio: _____

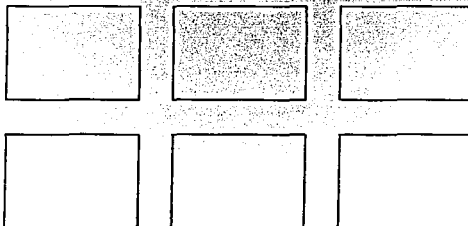
Colindancias:
Norte

Sur

Este

Oeste

Localización:



Superficie: Terreno _____ m² Construido _____ m²

Número total de edificios: _____ Número máximo de niveles: _____

Tubería : _____

Instalaciones sanitarias.

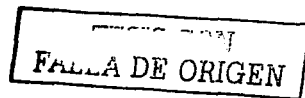
Estado general del sistema de drenaje:

Instalaciones eléctricas.

Estado general del sistema eléctrico:

Elemento:	Cantidad	Estado general (Observaciones y ubicación)
Transformador		_____ _____ _____ _____ _____
Subestación		_____ _____ _____ _____ _____

INSTITUCION
 FALLA DE ORIGEN



**Planta de
emergencia**

**Sistema de
alumbrado:**

Sistema de Comunicaciones.

Descripción:

Sistemas de seguridad y protección.

Sistema de alarma utilizado:

Ubicación:

Casetas de vigilancia.

Observaciones:

Servicios médicos.

Observaciones:

Servicios de emergencia.

Observaciones:

Condiciones generales de las instalaciones (estructuralmente).

Descripción de los señalamientos existentes.

Descripción del entorno:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Servicios públicos urbanos en la zona.

Servicio	¿Existe?		Observaciones:
	SI	NO	
Alcantarillado			
Alumbrado			
Transporte			
Bomberos			
Seguridad			
Cruz Roja			
Hospitales			
Otras escuelas			
Albergues			

ENCAS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 2



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN



CL-002:

Datos generales por edificio.

Nombre : _____

Uso : _____

Superficie: _____

Colindancias:

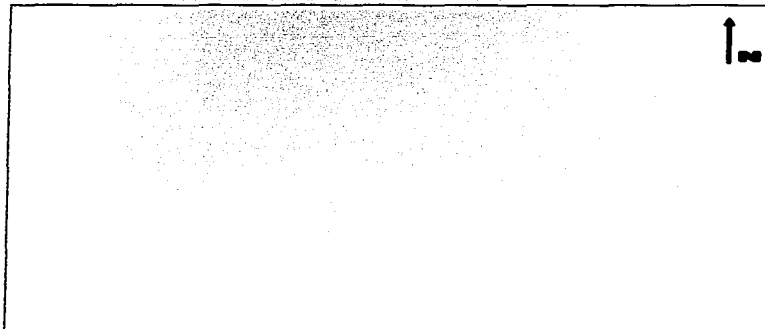
Norte: _____

Sur: _____

Este: _____

Oeste: _____

Croquis de ubicación y colindancias.



Nota: El Norte se considerará en dirección del acceso principal.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ancho promedio de puertas: _____

Sentido de apertura: _____

Ancho de pasillos: _____

Longitud de pasillo*: _____

(*Para niveles superiores, desde la ultima puerta hasta las escaleras)

Ancho de escaleras: _____

Habitantes por nivel: _____

Nivel	Alumnos	Académicos	Empleados	Total
2 ^{ndo}				
1 ^{ero}				
P. B.				

Dimensiones promedio por salón:

- Largo: _____
- Ancho: _____
- Alto : _____
- Pupitres por salón: _____

Dimensiones promedio por oficina o lugar de trabajo.

- Largo: _____
- Ancho: _____
- Alto : _____

Instalaciones Hidráulicas.

Toma de Si _____ No _____ Cantidad: _____ Φ : _____

agua: _____

Tubería de: Cu _____ Fe _____ Otro: _____

Observaciones: _____

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Depósitos.

Cisternas (cant. y cap.)	Tinacos (cant. y cap.)	Bombas (cant. y Hp)

Instalaciones sanitarias.

Nivel	Cuartos sanitarios	# Inodoros	# Mingitorios	# Lavabos
2 ^{do}				
1 ^{ero}				
P. B.				

Nota: Número de muebles por cuarto sanitario.

Estado general:

Instalaciones eléctricas.

Descripción del suministro:

¿Existe transformador?	SI	NO	Observaciones:

TRIS CON
FALLA DE ORIGEN

¿Existe planta de emergencia?	SI	NO	Observaciones:

Instalación eléctrica:	Oculto	Entubada	Otro	Observaciones:

Estado general de interruptores (general y secundario):

Estado general de apagadores y contactos:

Estado general del sistema de iluminación:

Sistema de comunicaciones.

Descripción de los medios existentes y posibles de comunicación:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Instalaciones de seguridad y protección.

Descripción de señalamientos y letreros existentes (rutas de evacuación, medidas ante sismo, incendio etc. y ubicación en general).

¿Existe alarma?	SI	NO	Observaciones:
Tipo: _____			

¿Existe modulo de vigilancia?	SI	NO	Observaciones:
¿Existen "teléfonos amarillos" al menos en un nivel?	SI	NO	

Existe un módulo de:			
¿Atención médica?	SI	NO	Observaciones:
¿Botiquín? (en algún nivel)	SI	NO	
¿Combate de incendios?	SI	NO	
¿Equipo contra incendio?*	SI	NO	

*Definir equipo, características, estado, ubicación:

TRIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estado estructural del edificio.

Cimentación	Observaciones:
Vigas	Observaciones:
Columnas	Observaciones:
Muros	Observaciones:
Losas	Observaciones:

Elaborar croquis del edificio (por nivel) indicando:

- Columnas.
- Puertas.
- Ubicación de equipo contra incendio (si existe).
- Ubicación de paneles eléctricos.
- Ubicación de depósitos de combustible u otras sustancias.
- Distribución general del mobiliario en salones, oficinas o centros de trabajo.

TESIS CON
 TALLA DE ORIGEN

ANEXO 3

258

TESIS CON

EN EL ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON



CL-003:

Condiciones de seguridad e higiene por edificio.

Nombre : _____

Uso : _____

1.- Las condiciones de funcionamiento del edificio ¿son seguras?:

TOTAL PARCIAL DEFICIENTE NO APLICA

Comentarios:

2.- ¿Se realizan verificaciones oculares periódicas a las instalaciones y elementos estructurales?, cumple:

TOTAL PARCIAL DEFICIENTE NO APLICA

Comentarios:

3.- ¿Existen lugares limpios, adecuados y seguros, destinados al servicio de los trabajadores, para sanitarios, consumo de alimentos y, en su caso, regaderas y vestidores?, cumple:

TOTAL PARCIAL DEFICIENTE NO APLICA

Comentarios:

TRABAJA CON
FALLA DE ORIGEN

4.- Las puertas, vías de acceso y de circulación, escaleras, lugares de servicio para los trabajadores facilitan las actividades cuando éstos laboran en el centro de trabajo; cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

5.- Los pisos, rampas, puentes, plataformas elevadas y las huellas de escalas y escaleras se mantienen en condiciones tales que evitan que al usarlas los trabajadores sufran deslizamiento, cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

6.- Las áreas que componen al edificio se conservan limpias y en orden, permitiendo el desarrollo de las actividades para las que fueron destinadas; asimismo, se les da mantenimiento preventivo y correctivo; se cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

7.- Las instalaciones que soportan cargas fijas o móviles, están construidas de tal manera que aseguran su resistencia a posibles fallas estructurales y posibles riesgos de impacto, considerando tanto las condiciones normales de operación, como situaciones extraordinarias que pueden afectarlas (impacto accidental de vehículos, fenómenos meteorológicos y sismos); a la vista, se cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

8.- Los techos del edificio ¿cumplen con lo siguiente?:

a) Son de materiales que protegen de las condiciones ambientales externas e impermeables:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) Soportan cargas fijas o móviles, sólo si fueron diseñados para estos fines:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) Cuentan con un sistema que evita el estancamiento de líquidos (drenaje pluvial).

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

9.- Las paredes del edificio ¿cumplen con lo siguiente?:

a) Los paramentos de las paredes internas se mantienen con colores que, de producir reflexión, no afectan la visión del usuario:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

10.- Los pisos del edificio ¿cumplen con lo siguiente?:

a) Se mantienen limpios:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) Cuentan con un sistema que evita el estancamiento de líquidos:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) Son llanos para que circulen con seguridad los usuarios, estar libres de agujeros u otra imperfección que pueda causar riesgos:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

d) En caso de existir aberturas temporales para escotillas, conductos y pozos, así como registros de drenaje o eléctricos están protegidos con algún medio, existe un medio que anuncia su presencia o están bien sellados:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

11.- Los patios de los edificios ¿cumplen con lo siguiente?:

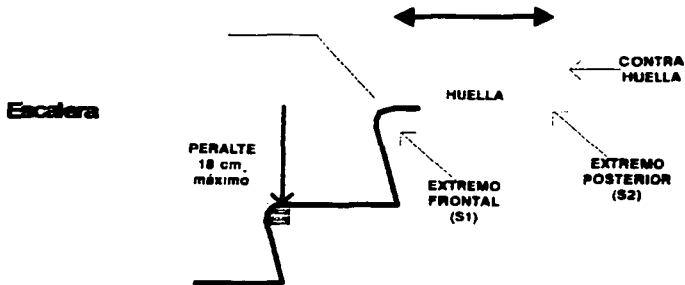
a) El ancho de las puertas donde normalmente circulen vehículos y personas debe ser como mínimo, igual al ancho del vehículo más grande que circule por ellas más 60 cm. y deben contar con un pasillo adicional para el tránsito de peatones, de al menos 80 cm. de ancho, delimitado o señalado mediante franjas amarillas en el piso o en guarniciones, de cuando menos 5 cm. de ancho;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) Las áreas de tránsito de vehículos y las destinadas a carga y descarga localizadas dentro de la zona del edificio destinada a esta acción, deben estar delimitadas mediante franjas amarillas en el piso, de cuando menos 5 cm. de ancho.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:



12.- Las escaleras del edificio ¿cumplen con lo siguiente?:

a) Tener un ancho constante de al menos 56 cm., con variaciones de hasta 3 cm. en cada tramo;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) Cuando tengan descansos, el largo de éstos debe ser cuando menos de 90 cm., y tener el mismo ancho que las escaleras;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) En cada tramo de la escalera, todas las huellas deben tener el mismo ancho y todos los peldaños la misma altura, con una variación de no más de 1 cm.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

TRAMO CON
FALLA DE ORIGEN

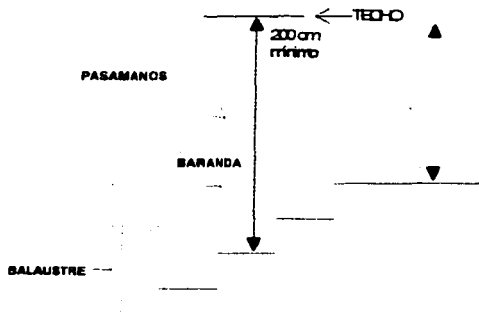
Comentarios:

13.- La longitud de las huellas de los escalones, debe ser como mínimo de 25 cm., y el peralte tener un máximo de 18 a 23 cm.: cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

Barand



14.- La distancia libre medida desde la huella de cualquier escalón, contemplando los niveles inferior y superior de la escalera y el techo, o cualquier superficie superior debe ser mayor a 200 cm. (figura arriba); cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

15.- En sus lados descubiertos, las escaleras tendrán barandales dispuestos paralelamente a la inclinación de la escalera, cumplen con:

a) Pasamanos con una altura de 90 cm. $\pm$ 10 cm., según se muestra en la figura de arriba;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) La distancia entre balaustres medida paralelamente a la inclinación de la escalera, no debe ser mayor a 1 m. salvo que el área por debajo del pasamanos esté cubierta con barandas u otros medios que eviten áreas descubiertas de más de 90 cm.², en este caso, la distancia máxima permitida entre balaustres es de 2 m;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) Los pasamanos deben ser continuos, lisos y pulidos;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

d) Los pasamanos sujetos a la pared, deben fijarse por medio de anclas aseguradas en la parte inferior de los pasamanos;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

e) Las anclas deben estar empotradas en la pared y tener la longitud suficiente para que exista un espacio libre de por lo menos 4 cm. entre los pasamanos y la pared o cualquier saliente, y que no se interrumpa la continuidad de la cara superior y el costado del pasamanos.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

16.- Cuando tienen un ancho de 3 m o más deben contar con un barandal intermedio y cumplir con los incisos a) y c) del punto 15, cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

RECIBO CON
FALLA DE ORIGEN

17.- Cuando estén cubiertas con muros en sus dos costados, deben contar al menos con un pasamano a una altura de 90 cm. $\pm$ 10 cm., cumplen;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

18.- Las edificaciones tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles, aun cuando existan elevadores o escaleras eléctricas.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

19.- Para el tránsito de personas, las rampas deben tener una pendiente máxima del 10% de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$P = (H/L) \times 100$$

donde:

P = pendiente, en tanto por ciento.

H = altura desde el nivel inferior al superior, medida sobre la vertical, en cm.

L = longitud de la proyección horizontal del plano de la rampa, en cm.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

20.- Deben tener el ancho suficiente para ascender y descender sin que se presenten obstrucciones en el tránsito de las personas. Cuando estén destinadas al tránsito de vehículos, debe ser igual al ancho del vehículo más grande que circule por la rampa más 60 cm.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

21.- Cuando la altura entre el nivel superior e inferior exceda de 150 cm., deben contar con barandal de protección lateral y cumplir con los incisos del a) al e) del punto 15.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

22.- Cuando se encuentren cubiertas por muros en sus dos costados, deben tener al menos un pasamano con una altura de 90 cm. $\pm$ 10 cm. No aplica esta disposición cuando la rampa se destine sólo a tránsito de vehículos.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

23.- La distancia libre medida desde cualquier punto de la rampa al techo, o cualquier otra superficie superior sobre la vertical del punto de medición, no debe ser menor a 200 cm.; cuando estén destinados al tránsito de vehículos, debe ser igual a la altura del vehículo más alto que circule por la rampa más 30 cm., como mínimo.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

24.- Las rampas de mantenimiento deben tener una pendiente máxima del 17%, según la ecuación del punto 19.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

TRAMITACIÓN
FALLA DE ORIGEN

26.- Las escalas o escaleras marinas deben cumplir con:

a) Deben ser de materiales cuya resistencia mecánica sea capaz de soportar las condiciones ambientales a que estén expuestas.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) Deben tener un ancho mínimo de 40 cm. y cuando su altura sea mayor a 250 cm., el ancho mínimo será de 50 cm.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) La distancia entre los centros de los peldaños no debe ser mayor de 30 cm.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

d) La separación entre el frente de los peldaños y los objetos más próximos al lado del ascenso, debe ser por lo menos de 75 cm.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

e) En el lado opuesto al de ascenso, la distancia entre los peldaños y objetos sobresalientes debe ser por lo menos de 20 cm.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

f) Debe tener espacios libres de por lo menos 18 cm., medidos en sentido transversal y hacia afuera en ambos lados de la escala.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

g) Al medir la inclinación de la escala desde la parte opuesta a la de ascenso, con respecto al piso, ésta debe estar comprendida entre 75 y 90 grados

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

h) Deben contar con protección circundante de un diámetro comprendido entre 60 y 100 cm., a partir de 200 cm. del piso y, al menos, hasta 90 cm. por encima del último nivel o peldaño al que se asciende.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

i) Cuando la altura sea mayor a 6 m, debe permitir el uso de dispositivos de seguridad, tales como línea de vida.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

j) Deben tener descansos por lo menos cada 10 m de altura y estos deben contar con barandal de protección lateral, con una altura mínima de 90 cm., intercalando las secciones, a excepción de las escalas de las chimeneas.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

k) De contar con estructuras laterales para el soporte de los peldaños, deben prolongarse por encima del último peldaño, por lo menos 90 cm., ser pulidas, continuas y mantenerse en tal estado que no causen lesiones en las manos de los trabajadores y que permitan el ascenso y descenso seguro.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

l) Los peldaños deben permitir tanto el firme apoyo de los pies como asirse con las manos.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

FECHA DE
FALLA DE ORIGEN

26.- Para puentes y plataformas, cuando estén abiertos en sus costados, deben contar con barandales según lo establecido en los incisos a), b) y c) del punto 15.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

27.- En las instalaciones, se debe disponer de espacios libres que permitan la circulación de los vehículos, independiente de la circulación de las personas.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

28.- La velocidad máxima de circulación de vehículos debe estar señalizada y no debe ser mayor de 20 Km/h en calles interiores de las instalaciones; en estacionamientos no debe ser mayor de 10 Km/h.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

RECIBO CON
FIRMA DE ORIGEN

TEMAS CON
FALTA DE ORIGEN

ANEXO 4



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON



CL-004:
Identificación de riesgos en la Institución.

I.- GEOLOGICOS.			
Fenómenos:	¿Esta expuesta?		Lugares afectados:
	SI	NO	
Sismo.			
Vulcanismo.			
Colapso de suelos.			
Hundimiento.			
Maremotos.			
Flujo de lodo.			

Comentarios:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

II.- HIDROMETEOROLÓGICOS.

Fenómenos:	¿Esta expuesta?		Lugares afectados:
	SI	NO	
Huracanes.			
Trombas.			
Granizadas.			
Nevadas.			
Inundaciones.			
Sequías.			

Comentarios:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IV.- ECOLÓGICO-SANITARIOS.

Fenómenos:	¿Esta expuesta?		Lugares afectados:	
	SI	NO		
Contaminación.				
Desertificación.				
Epidemias.				
Plagas.				
Lluvia ácida.				

Comentarios:

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

V.- SOCIO-ORGANIZATIVOS.

Fenómenos:	¿Esta expuesta?		Lugares afectados:	
	SI	NO		
Concentraciones masivas.				
Interrupción de servicios.				
Terrorismo y sabotaje.				
Robo.				
Accidentes aéreos, terrestres y fluviales.				

Comentarios:

TERCERA JUNTA
 FALLA DE ORIGEN

TEMA CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 5



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN**



**CL-005:
Señalamientos.**

Nombre : _____

Uso : _____

¿Existen señalamientos en el edificio?

SI ☐ NO ☐ SE DESCONOCE ☐

1.- Por parte de los trabajadores o usuarios, ¿son atendidas?

TOTAL ☐ PARCIAL ☐ DEFICIENTE ☐ NO APLICA ☐

Comentarios:

2.- ¿Se observa lo siguiente?:

a) Se proporciona información y capacitación a los trabajadores y usuarios sobre la correcta interpretación de los elementos de señalización.

SI

NO

b) Se garantiza que la aplicación del color, la señalización y la identificación de la tubería estén sujetos a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.

SI

NO

c) Las señales de seguridad e higiene se ubican de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores y usuarios a los que están destinados y evitando que sean obstruidas.

SI

NO

d) Se respetan y aplican los elementos de señalización.

SI

NO

Comentarios:

**TOMO CON
FALLA DE ORIGEN**

3.- ¿Se aprecian los siguientes puntos?:**a) Evitar el uso indiscriminado de señales de seguridad e higiene como técnica de prevención contra accidentes y enfermedades de trabajo.****SI****NO****b) La eficacia de las señales de seguridad e higiene no deberá ser disminuida por la concurrencia de otras señales o circunstancias que dificulten su percepción.****SI****NO****Comentarios:**

4.- Las señales de seguridad e higiene deben cumplir con:**a) atraer la atención de los usuarios a los que está destinado el mensaje específico;**

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

b) conducir a una sola interpretación;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

c) ser claras para facilitar su interpretación;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

d) informar sobre la acción específica a seguir en cada caso;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

e) ser factible de cumplirse en la práctica;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

Comentarios:

5.- El color de los símbolos debe ser en el color contrastante correspondiente a la señal de seguridad e higiene (ver anexos).

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

Comentarios:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.- Toda señal de seguridad e higiene podrá complementarse con un texto fuera de sus límites y este texto deberá cumplir con lo siguiente:

a) ser un refuerzo a la información que proporciona la señal de seguridad e higiene;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) la altura del texto, incluyendo todos sus renglones, no será mayor a la mitad de la altura de la señal de seguridad e higiene;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) el ancho de texto no será mayor al ancho de la señal de seguridad e higiene;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

d) estar ubicado abajo de la señal de seguridad e higiene;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

e) ser breve y concreto;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

f) ser en color contrastante sobre el color de seguridad correspondiente a la señal de seguridad e higiene que complementa, o texto en color negro sobre fondo blanco.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

Las tuberías deben ser identificadas con el color de seguridad según la siguiente tabla.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
ROJO	IDENTIFICACION DE TUBERIAS CONTRA INCENDIO
AMARILLO	IDENTIFICACIÓN DE FLUIDOS PELIGROSOS
VERDE	IDENTIFICACIÓN DE FLUIDOS DE BAJO RIESGO

¿Las tuberías están pintadas?

SI	NO	SE DESCONOCE
----	----	--------------

7.- ¿Se cumple este código de colores?

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

TEXTO CON
FALLA DE ORIGEN

De no cumplirse la anterior clasificación, se propone esta:

Colores	Significado
Verde	Agua.
Gris Plata	Vapor.
Café	Aceites minerales, vegetales y animales, combustibles líquidos.
Amarillo Ocre	Gases licuados o en estado gaseoso (excepto aire).
Violeta	Ácidos y álcalis.
Azul	Aire.
Negro	Otros líquidos (excepto agua).

¿Las tuberías ostentan alguno de estos colores?

SI

NO

SE DESCONOCE

8.- ¿Se cumple este código de colores?

TOTAL

PARCIAL

DEFICIENTE

NO APLICA

Comentarios:

9.- La aplicación de señales de seguridad e higiene se extiende a:

- Depósitos de combustible líquido (gasolina, diesel).
- Depósitos de combustible sólido y/o basureros.
- Paneles eléctricos, subestaciones, transformadores, plantas de emergencia.
- Salas de máquinas.
- Almacenes de solventes y/o pinturas.
- Sustancias químicas etc.

¿Estos elementos y afines están señalados?:

TOTAL

PARCIAL

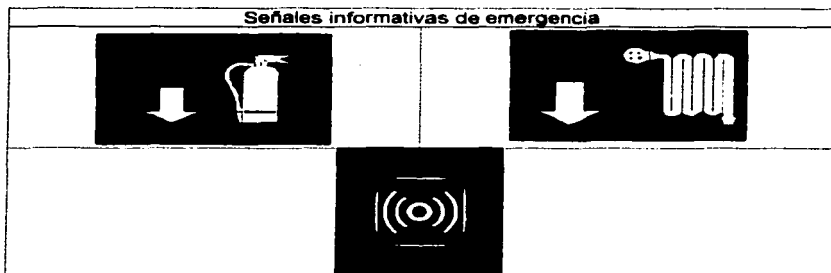
DEFICIENTE

NO APLICA

Comentarios:

TRABAJA CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS.

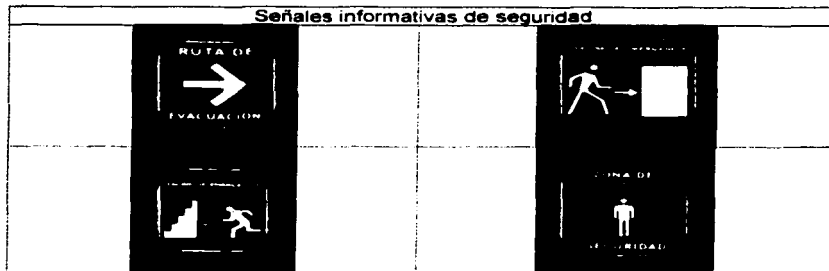


¿Existen estos señalamientos?			
SI		NO	
		SE DESCONOCE	
12.- ¿Se cumple este código de colores?			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
Comentarios:			

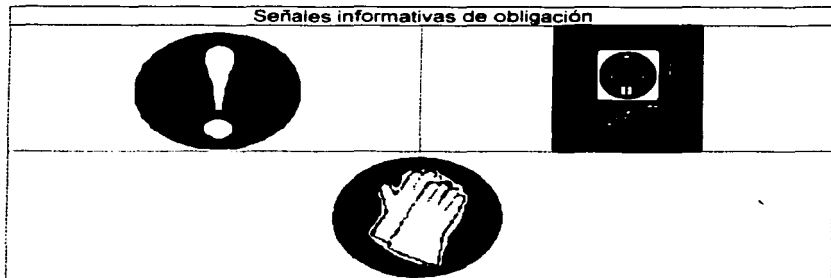
TECNO CON
FALLA DE ORIGEN

TRABAJO CON FALLA DE ORIGEN

Señales informativas de seguridad



Señales informativas de obligación



¿Existen estos señalamientos?

SI

NO

SE DESCONOCE

13.- ¿Se cumple este código de colores?

TOTAL

PARCIAL

DEFICIENTE

NO APLICA

Comentarios:

ETIQUETA CON
FALLA DE ORIGEN

Señales informativas de precaución



¿Existen estos señalamientos?

SI

NO

SE DESCONOCE

14.- ¿Se cumple este código de colores?

TOTAL

PARCIAL

DEFICIENTE

NO APLICA

Comentarios:

SEÑALES CON
FALTA DE ORIGEN

Señales informativas de prohibición



¿Existen estos señalamientos?

SI

NO

SE DESCONOCE

15.- ¿Se cumple este código de colores?

TOTAL

PARCIAL

DEFICIENTE

NO APLICA

Comentarios:

CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 6



ESTADO CON
FALLA DE ORIGEN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON



CL-006:

Previsión contra incendios por edificio.

Nombre : _____

Uso : _____

1.- ¿Se conoce el grado de riesgo de incendio en la edificación?			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
Comentarios:			

2.- ¿Los trabajadores tienen o reciben capacitación y adiestramiento para la prevención y combate de conatos de incendio?			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
Comentarios:			

3.- ¿Se cuenta con brigada para combate de incendios?			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
Comentarios:			

**TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN**

4.- ¿Se realizan simulacros de incendio cuando menos una vez al año?

TOTAL PARCIAL DEFICIENTE NO APLICA

Comentarios:

5.- ¿Se tiene un programa específico de seguridad para la prevención, protección y combate de incendios?

TOTAL PARCIAL DEFICIENTE NO APLICA

Comentarios:

6.- Las rutas designadas como de emergencia, su distancia a recorrer desde el punto más alejado del interior de una edificación a un área de salida, ¿es mayor de 40 metros?

SI NO SE DESCONOCE NO APLICA

Comentarios:

7.- En caso de que la distancia sea mayor a 40 m., 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, cumple:

TOTAL PARCIAL DEFICIENTE NO APLICA

Comentarios:

PLAN DE EMERGENCIAS
PLAN DE ORIGEN

8.- Los pasillos, corredores, rampas y escaleras que son parte del área de salida, ¿cumplen con lo siguiente?:

a) ser de materiales ignífugos (es todo aquel material que tiene la característica de inhibir la combustión), si tienen acabados, éstos deben ser de materiales resistentes al fuego:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) estar libres de obstáculos que impidan el tránsito de los usuarios:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) estar identificadas o señalizadas en todo momento, que indiquen la dirección de la ruta de evacuación:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

9.- Las puertas de las salidas normales de la ruta de evacuación y de las salidas de emergencia cumplen con:

a) 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:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) estar libres de obstáculos, candados, picaportes o de cerraduras con seguros puestos, durante las horas laborales:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) comunicar a un descanso, en caso de acceder a una escalera:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

d) ser de materiales resistentes al fuego y capaces de impedir el paso del humo entre oficinas, talleres o aulas:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

e) estar identificadas o señalizadas:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

10.- Los equipos contra incendio se clasifican:

a) por su tipo en:

1) portátiles (2 a 20 Kg.)	SI	NO	Cantidad:
2) móviles (más de 20 Kg.)	SI	NO	Cantidad:
3) fijos (hidrantes, etc.):			
manuales	SI	NO	Cantidad:
semiautomáticos	SI	NO	Cantidad:
automáticos.	SI	NO	Cantidad:

b) el agente extinguidor que contienen:

Agua	SI	NO	Cantidad:
Polvo Químico Seco (ABC)	SI	NO	Cantidad:
Polvo Químico Seco (BC)	SI	NO	Cantidad:
CO ₂	SI	NO	Cantidad:
Gas Halón	SI	NO	Cantidad:
Espuma Mecánica	SI	NO	Cantidad:
Agentes Especiales	SI	NO	Cantidad:

Comentarios:

11.- En la instalación de los extintores ¿se cumple con lo siguiente?:

a) 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 interior del edificio:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) fijarse entre una altura del piso no menor de 10 cm., medidos 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:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50°C y no sea menor de 5°C:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

d) estar protegidos de la intemperie:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

e) señalar su ubicación:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

f) estar en posición para ser usados rápidamente:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

REGISTRO DE FALLA DE ORIGEN

Comentarios:

12.- Verificar que los extintores cuenten con su placa o etiqueta, colocada al frente y que contenga, por lo menos, la siguiente información:

a) nombre, denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios:			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
b) nemotecnia de funcionamiento, pictograma de la clase de fuego (A, B, C o D) y sus limitaciones:			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
c) fecha de la carga original o del último servicio de mantenimiento realizado, indicando al menos mes y año:			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
d) agente extinguidor:			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
e) capacidad nominal, en Kg. o l:			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA

Comentarios:

13.- ¿ Los extintores se revisan?:

SI	NO	SE DESCONOCE		
La revisión de los extintores es mensual al menos?			SI	NO
a) el extintor esta en el lugar designado:			SI	NO
b) el acceso y señalamiento del extintor no esta obstruido:			SI	NO
c) las instrucciones de operación sobre la placa del extintor son legibles:			SI	NO
d) los sellos de inviolabilidad están en buenas condiciones:			SI	NO
e) las lecturas del manómetro están en rango operable; cuando se trate de extintores sin manómetro, se debe determinar por peso si la carga es adecuada:			SI	NO
f) se observa cualquier evidencia de daño físico como: corrosión, escape de presión u obstrucción:			SI	NO
g) verificar las condiciones de las ruedas del vehículo de los extintores sobre ruedas:			SI	NO
h) buen estado de las válvulas, las mangueras y boquillas.			SI	NO

**ETIQUETA CON
FALLA DE ORIGEN**

Comentarios:

Nota: En caso de encontrar que no cumple con lo dispuesto en cualquiera de las condiciones señaladas en los incisos a) y b), éstas se deben corregir de inmediato. En caso de encontrarse que no cumple con lo dispuesto en cualquiera de las condiciones señaladas en los incisos c) al h), el extintor debe ser sometido a mantenimiento.

14.- ¿Los extintores reciben mantenimiento cuando menos una vez al año? (ver etiqueta en la placa del extintor):

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

Comentarios:

15.- En la instalación de sistemas fijos contra incendio se debe cumplir con lo siguiente:

a) colocar los controles en sitios visibles y de fácil acceso libres de obstáculos y protegidos de la intemperie y señalar su ubicación:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

b) tener una fuente autónoma y automática para el suministro de la energía necesaria para su funcionamiento en caso de falla:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

c) los sistemas automáticos deben contar con un control manual para iniciar el funcionamiento del sistema en caso de falla:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

d) 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.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

REGISTRO CON FALLA DE ORIGEN

Comentarios:

16.- Verificar que los sistemas fijos contra incendio cuenten con una placa o etiqueta, la cual contenga, por lo menos, la siguiente información:

a) nombre, denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) en su caso, nemotecnía de funcionamiento y pictograma de la clase de fuego (A, B, C o D);

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) fecha de fabricación o del último servicio de mantenimiento realizado, indicando al menos mes y año;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

d) en su caso, agente extinguidor;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

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

a) ser sujetos de activación manual o automática;

SI

NO

b) ser sujetos de supervisión o monitoreo para verificar la integridad de sus elementos activadores (válvula solenoide, etc.), así como las bombas;

SI

NO

c) tener un interruptor que permita la prueba del sistema, sin activar los elementos supresores de incendio;

SI

NO

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;

SI

NO

e) todo sistema deberá ser calculado para combatir el mayor riesgo del centro de trabajo.

SI

NO

TRABAJO CON FALLA DE ORIGEN

Comentarios:

18.- Se recomienda para redes hidráulicas:

a) ser de circuito cerrado:	SI	NO
b) contar con una memoria de cálculo del sistema de red hidráulica contra incendio:	SI	NO
c) contar con un suministro de agua exclusivo para el servicio contra incendios, independiente a la que se utilice para servicios generales;	SI	NO
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:		
1) el riesgo a proteger:	SI	NO
2) el área construida:	SI	NO
3) una dotación de 5 litros por cada m2 de construcción:	SI	NO
4) un almacenamiento mínimo de 20 m3 en la cisterna:	SI	NO
e) contar con un sistema de bombeo para impulsar el agua a través de toda la red de tubería instalada:	SI	NO
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:	SI	NO
g) contar con un sistema de bomba Jockey para mantener una presión constante en toda la red hidráulica:	SI	NO
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:	SI	NO
i) tener conexiones y accesorios que sean compatibles con el servicio de bomberos (cuerda tipo NSHT):	SI	NO
j) mantener una presión mínima de 7 Kg. /cm² en toda la red.	SI	NO

Comentarios:

TRABAJO CON
FICHA DE ORIGEN

19.- Estimar los siguientes parámetros por edificio:		
a) Altura del edificio	(1)	m.
b) Número total de personas que ocupan el edificio (trabajadores, alumnos, profesores, incluye, si es posible visitantes)		Hab.
c) Superficie construida	(1)	m ²
d) Gases inflamables	(2)	L.
e) Líquidos inflamables	(3)	L.
f) Líquidos combustibles	(4)	L.
g) Sólidos combustibles (excepto mobiliario)	(5)	Kg.
h) Material pirofórico y explosivo	(6 y 7 respectivamente)	Kg.
Comentarios:		

Notas:

(1) Las áreas de paso, estacionamiento y esparcimiento, no se deben considerar como superficie construida. Si estas áreas se utilizan temporalmente para realizar otras actividades (como almacenamiento temporal), se debe contar con equipo contra incendio adecuado al tipo de fuego que se pueda presentar.

(2) **Gases inflamables o combustibles:** son todos aquellos materiales que en condiciones normales de presión y temperatura no tienen volumen ni forma definida, adoptando la forma del recipiente que los contenga, desprenden vapores antes de los 37.8°C, alcanzan fácilmente su temperatura de ignición y tienen una gran velocidad de propagación de llama.

(3) **Líquidos inflamables:** es el líquido que tiene una temperatura de inflamación menor de 37.8°C.

(4) **Líquidos combustibles:** es el líquido que tiene una temperatura de inflamación igual o mayor de 37.8°C.

(5) **Sólidos combustibles:** son aquellos materiales que arden en estado sólido al combinarse con un comburente y entrar en contacto con una fuente de calor.

(6) **Materiales pirofóricos:** son aquellas sustancias que en contacto con el aire reaccionan violentamente con desprendimiento de grandes cantidades de luz y calor.

(7) **Materiales explosivos:** son sustancias que en estado líquido o sólido reaccionan con calor, golpe o fricción, provocándose un cambio inmediato a gas el cual se desplaza uniformemente en todas direcciones, que provoca un aumento de presión y desarrolla altas temperaturas.

En base a lo anterior, determinar el grado de riesgo con base a la siguiente tabla:

DETERMINACION DEL GRADO DE RIESGO DE INCENDIO

Concepto	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación, en metros.	Hasta 25 ☐	No aplica ☐	Mayor a 25 ☐
Numero total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.	Menor de 15 ☐	Entre 15 y 250 ☐	Mayor de 250 ☐
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 líquidos inflamables, en litros.	Menor de 250 ☐	Entre 250 y 1000 ☐	Mayor de 1000 ☐
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 500 ☐	Entre 500 y 2000 ☐	Mayor de 2000 ☐
Inventario de sólidos combustibles (a excepción, del mobiliario de oficina) en kilogramos.	Menor de 1000 ☐	Entre 1000 y 5000 ☐	Mayor de 5000 ☐
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No tiene ☐	No aplica ☐	Cualquier cantidad ☐

GRADO DE RIESGO DE INCENDIO: _____

Comentarios:

RECIBIDO EN
FOLIO DE ORIGEN

TRONCO CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 7



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN**



CL-007:

Sistemas de seguridad y protección en la maquinaria usada en el edificio.
(Aplicable a talleres y laboratorios)

Nombre : _____

Uso : _____

¿Existe maquinaria en el edificio?			
SI	NO	SE DESCONOCE	
1.- Por parte de los trabajadores o usuarios, ¿se conoce el riesgo que puede generar la maquinaria ubicada en el inmueble?			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
Comentarios:			

2.- ¿Se promueve la capacitación y buen uso de la maquinaria?			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
Comentarios:			

¿Existe el manual y un programa específico de seguridad e higiene para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo?			
SI	NO	SE DESCONOCE	
3.- Por parte de los trabajadores o usuarios, ¿se aplica su contenido?			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
Comentarios:			

TEC CON
FALLA DE ORIGEN

4.- ¿Se proporciona y utiliza un equipo de protección personal de acuerdo a las instrucciones de uso y mantenimiento de la maquinaria y equipo?

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

5.- Como medidas básicas de seguridad, ¿Se usa el cabello corto o recogido, no se portan cadenas, anillos, pulseras, mangas sueltas u otros objetos que pudieran ser factor de riesgo durante la operación?

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

6.- ¿Son reportadas las anomalías de la maquinaria y equipo y resueltas en lo posible?

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

7.- En la operación de la maquinaria y equipo, ¿se observa lo siguiente?:

a) los protectores y dispositivos de seguridad están instalados en el lugar requerido y se utilizan durante la operación;	SI	NO
b) se mantiene limpia y ordenada el área de trabajo;	SI	NO
c) la maquinaria y equipo están ajustados para prevenir un riesgo;	SI	NO
d) las conexiones de la maquinaria y equipo y sus contactos eléctricos están protegidos y no son un factor de riesgo;	SI	NO
e) el cambio y uso de la herramienta se realiza en forma segura;	SI	NO
f) el desarrollo de las actividades de operación se efectúa en forma segura;	SI	NO

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

Comentarios:

8.- ¿El mantenimiento es dado por?:

a) Los trabajadores y/o usuarios	SI	NO
b) Técnico especializado interno	SI	NO
c) Técnico especializado externo (del que provee el equipo)	SI	NO

d) Otros:

Comentarios:

9.- ¿La periodicidad y el procedimiento para realizar el mantenimiento preventivo y, en su caso, el correctivo, cumple al menos con las siguientes condiciones:

a) al concluir el mantenimiento, los protectores y dispositivos están en su lugar y en condiciones de funcionamiento;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) cuando se modifica o reconstruye una maquinaria o equipo, se preservan las condiciones de seguridad;

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) el bloqueo de energía se realiza antes y durante el mantenimiento de la maquinaria y equipo, cumpliendo además con lo siguiente:

1) se realiza por el encargado del mantenimiento;	SI	NO
2) se avisa previamente a los trabajadores involucrados, cuando se realice el bloqueo de energía;	SI	NO
3) se identifican los interruptores, válvulas y puntos que requieran inmovilización;	SI	NO
4) se bloquea la energía en tableros, controles o equipos, a fin de desenergizar, desactivar o impedir la operación de la maquinaria y equipo;	SI	NO
5) se colocan tarjetas de aviso;	SI	NO
6) el trabajador que colocó las tarjetas de aviso, ¿el las retira al terminar el mantenimiento?;	SI	NO

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

Comentarios:

10.- ¿Se lleva un registro del mantenimiento preventivo y correctivo que se le aplique a la maquinaria y equipo, indicando en que fecha se realizó, manteniéndose este registro por al menos doce meses?, cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

¿La maquinaria y equipo cuenta con protectores?

SI	NO	SE DESCONOCE
----	----	--------------

11.- Se debe verificar que los protectores cumplan con las siguientes condiciones:

a) proporcionar una protección total al trabajador;	SI	NO
b) permitir los ajustes necesarios en el punto de operación;	SI	NO
c) permitir el movimiento libre del trabajador;	SI	NO
d) impedir el acceso a la zona de riesgo a los trabajadores no autorizados;	SI	NO
e) evitar que interfieran con la operación de la maquinaria y equipo;	SI	NO
f) no ser un factor de riesgo por sí mismos;	SI	NO
g) permitir la visibilidad necesaria para efectuar la operación;	SI	NO
h) de ser posible estar integrados a la maquinaria y equipo;	SI	NO
i) estar fijos y ser resistentes para hacer su función segura;	SI	NO

Comentarios:

ENTRADA CON
FALLA DE ORIGEN

12.- En caso de no contar con protectores, el área ocupada por la maquinaria esta delimitada por franjas amarillas; cumple:

[illegible]

13.- La maquinaria y equipo están provistos de dispositivos de seguridad (como paro de urgencia, paro ante falla eléctrica etc.); cumple:

[illegible]

14.- De ser posible, dar un listado de la maquinaria y equipo empleado, así como una breve descripción de su uso.

[illegible]

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON **ANEXO 8**
FALLA DE ORIGEN



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN**



CL-008:

Condiciones de manejo de sustancias peligrosas.

Nombre : _____

Uso : _____

¿Se manejan y/o almacenan sustancias peligrosas en el edificio (químicos, desechos biológicos etc. ?

SI | **NO** | **SE DESCONOCE**

1.- Por parte de los trabajadores o usuarios, ¿se conoce el riesgo que pueden generar estas sustancias?

TOTAL | **PARCIAL** | **DEFICIENTE** | **NO APLICA**

Comentarios:

2.- ¿Existen y se mantienen actualizados los manuales de procedimientos para el manejo, transporte y almacenamiento seguro de sustancias peligrosas?; cumple:

TOTAL | **PARCIAL** | **DEFICIENTE** | **NO APLICA**

Comentarios:

3.- ¿Se cuenta con un manual de primeros auxilios en el cual se definen los medicamentos, materiales de curación y procedimientos para la atención de emergencias que requiere el edificio según lo manejado?; cumple:

TOTAL | **PARCIAL** | **DEFICIENTE** | **NO APLICA**

Comentarios:

4.- ¿Se cuenta con el personal capacitado para atender estas emergencias médicas? cumple:			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
Comentarios:			

5.- Referente a estas sustancias, ¿se conoce lo siguiente?:			
a) las características de los procesos de trabajo donde se usan;	SI	NO	
b) las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias;	SI	NO	
c) el grado y tipo de riesgo de las sustancias;	SI	NO	
d) ubicación en el edificio y el número de trabajadores expuestos en cada zona.	SI	NO	
Comentarios:			

6.- ¿El llenado de los recipientes que contengan sustancias químicas peligrosas en estado líquido a presión atmosférica (como tanques de gas L. P. estacionarios), se hace máximo hasta el noventa por ciento de su capacidad y cuenta con un dispositivo de lectura del nivel de llenado?: cumple:			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
Comentarios:			

TESIS COM
 FALLA DE ORIGEN

7.- Los recipientes portátiles sujetos a presión que contengan sustancias químicas peligrosas:

a) contar con válvulas y manómetros; la lectura de la presión de operación en el manómetro debe estar por debajo de la presión máxima de trabajo. cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) tener indicada la presión máxima de trabajo (se exceptúan los extintores y aerosoles) cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

8.- Los recipientes fijos de almacenamiento de sustancias peligrosas (tanques, cisternas etc.) cumplen con lo siguiente:

a) cuentan con estructuras especiales (cimentaciones a prueba de fuego, material resistente al fuego etc.)

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

b) si tiene tuberías cuenta con sistemas que permitan interrumpir el flujo de dichas sustancias:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

c) Los recipientes fijos donde se almacenen estas sustancias deben contar con dispositivos de alivio de presión.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

9.- ¿Se cuenta con zonas específicas para el almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas?: cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

10.- Las áreas destinadas para este fin deben ¿están aisladas de cualquier fuente de calor o ignición?; cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

11.- ¿Los recipientes con sustancias químicas peligrosas permanecen cerrados mientras no estén en uso?

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

12.- En las áreas del centro de trabajo donde se manejan, transportan o almacenan estas sustancias, ¿las paredes, pisos, techos, instalaciones y cimentaciones deben son de materiales resistentes al fuego?; cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

13.- ¿Se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, flama abierta o temperaturas que puedan provocar ignición?; se cumple:

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

TRABAJE CON
FALLA DE ORIGEN

14.- Las tuberías que conducen estas sustancias, cumplen con lo siguiente:		
a) están pintadas con el color adecuado a la sustancia que transportan	SI	NO
b) cuentan con protecciones para evitar su daño	SI	NO
c) son revisadas periódicamente	SI	NO
d) son sometidas a mantenimiento y/o reemplazo periódico	SI	NO
Comentarios:		

15.- ¿De que manera son tratados las sustancias y residuos peligrosos? (incluye químicos, biológicos etc.):

16.- ¿Quién lleva a cabo el desalojo de estas sustancias?:		
a) Los trabajadores y/o usuarios	SI	NO
b) Técnico especializado interno	SI	NO
c) Técnico especializado externo (del que provee el equipo)	SI	NO
d) Otros:	SI	NO
Comentarios:		

17.- ¿Cómo se efectúa este desalojo?:

18.- ¿ los transportes cuentan con los medios de seguridad adecuados como mata chispa o materiales y recubrimientos resistentes a las fugas y/ o reacciones de las sustancias transportadas?: cumple:			
TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
Comentarios:			

19.- ¿Se cuenta con botiquín de primeros auxilios?		
SI	NO	SE DESCONOCE
Verificar si se contiene al menos los elementos mencionados a continuación		
Botiquines por nivel:	Totales:	
Comentarios:		

BOTIQUIN

MATERIAL SECO

El material seco es aquél que por sus características debe permanecer en ese estado, éste comprende los siguientes elementos:

Material:	DISPONIBLE	SI	NO
a) torundas de algodón;			
b) gasas de 5 x 5 cm.;			
c) compresas de gasa de 10 x 10 cm.;			
d) tela adhesiva;			
e) vendas de rollo elásticas de 5 cm. x 5 m.;			
f) vendas de rollo elásticas de 10 cm. x 5m.;			
g) vendas de gasa con las mismas dimensiones que las dos anteriores			
h) venda de 4, 6 u 8 cabos;			
i) abate lenguas;			
j) apósitos de tela o vendas adhesivas,			
k) venda triangular.			

MATERIAL LÍQUIDO

Comprende las siguientes soluciones:

Material:	DISPONIBLE	SI	NO
a) benzal;			
b) tintura de yodo, conocida como "isodine espuma"			
c) jabón neutro, de preferencia líquido;			
d) vaselina;			
e) alcohol;			
f) agua hervida o estéril.			

NOTA: las anteriores soluciones deben estar de preferencia en recipientes plásticos, con torundas en cantidad regular y etiquetados cada uno para hacer más fácil su uso.

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
--------------	----------------	-------------------	------------------

RECIBO CON
FALLA DE ORIGEN

INSTRUMENTAL

El instrumental puede estar conformado de la siguiente manera:

Material:	DISPONIBLE	SI	NO
a) tijeras rectas y tijeras de botón;			
b) pinzas de Kelly rectas;			
c) pinzas de disección sin dientes;			
d) termómetro;			
e) ligadura de hule;			
f) jeringas desechables de 3.5 y 10 ml. con sus respectivas agujas			

MEDICAMENTOS

Este material queda a criterio del médico responsable del servicio de urgencias y se usará bajo estricto control del médico

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

MATERIAL COMPLEMENTARIO

Es aquél que puede o no formar parte del botiquín o que por su uso requiera de material específico, por ejemplo: para excursionistas es conveniente incluir suero anti-alacrán o antídoto para mordedura de serpiente.

Algunos elementos que se pueden incluir son:

Material:	DISPONIBLE	SI	NO
a) linterna de mano;			
b) piola;			
c) guantes de cirujano;			
d) ligadura de cordón umbilical;			
e) estetoscopio y esfigmomanómetro;			
f) tablillas para enferular, de madera o cartón;			
g) una manta;			
h) repelente para moscos;			
i) isopos de algodón,			
j) lápiz y papel.			

Comentarios:

TESIS CON
FALDA DE ORIGEN

ANEXO 9

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN



CL-009:
Equipo de Protección Personal.

Nombre : _____

Uso : _____

¿Se tiene conocimiento o concepto de un equipo de protección personal?

Equipo de protección personal (EPP): conjunto de elementos y dispositivos de uso personal, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados con motivo de sus actividades de trabajo. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características específicas, ésta será considerada equipo de protección personal.

SI	NO	SE DESCONOCE
----	----	--------------

1.- Por parte de los trabajadores o usuarios, ¿se usa y se fomenta su empleo?

TOTAL	PARCIAL	DEFICIENTE	NO APLICA
-------	---------	------------	-----------

Comentarios:

2.- ¿Se cumple lo siguiente?:

a) se capacita y adiestra a los trabajadores o usuarios en los procedimientos establecidos para el uso del EPP.	SI	NO
b) se revisan las condiciones del EPP al iniciar, durante y al finalizar el trabajo o actividad. En caso de detectar daño o mal funcionamiento en el mismo, se notifica para su reposición.	SI	NO
c) se verifica que durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el EPP asignado;	SI	NO
d) identificar y señalar las áreas en donde se requiera el uso obligatorio de EPP.	SI	NO
e) conocimiento de los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición, disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo	SI	NO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.- En general, como actividades periódicas, ¿se efectúa lo siguiente?:		
a) el uso correcto del EPP, atendiendo a sus limitaciones o restricciones;	SI	NO
b) el ajuste del EPP, cuando así lo requiera.	SI	NO
c) el reemplazo del EPP cuando genera o produce alguna reacción alérgica al trabajador	SI	NO
d) reemplazo del EPP por uno nuevo cuando la vida media útil llegue a su fin, o se detecte que sufra cualquier deterioro que ponga en peligro la salud o la vida del trabajador.	SI	NO
e) la revisión del EPP antes, durante y después de su uso	SI	NO
f) reporte de cualquier daño o mal funcionamiento del EPP, limpieza y en su caso, la descontaminación o desinfección del equipo de acuerdo con las instrucciones o recomendaciones del fabricante o proveedor;	SI	NO
g) limpieza del EPP efectuada en el centro de trabajo, ya sea por el trabajador o usuario.	SI	NO
h) que aquellos equipos que en su revisión muestren algún deterioro, sean reemplazados o reparados inmediatamente;	SI	NO
i) que si se reemplazan partes dañadas, se haga con refacciones de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.	SI	NO
j) que el EPP que no presente daños o mal funcionamiento después de su uso, se almacene en recipientes, según las recomendaciones del fabricante o proveedor	SI	NO
k) que su resguardo se haga en forma separada de los equipos nuevos y en un lugar que esté alejado de áreas contaminadas, protegidos de la luz solar, polvo, calor, frío, humedad o sustancias químicas, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.	SI	NO
l) Disposición final: cuando un EPP se encuentre contaminado con sustancias químicas peligrosas o agentes biológicos y no sea posible descontaminarlo, se debe determinar si es residuo peligroso, en caso de ser así, se debe proceder a su disposición final de acuerdo a lo establecido en la normatividad en la materia.	SI	NO
Comentarios:		

4.- ¿Quién lleva a cabo el mantenimiento de estos equipos?:		
a) Los trabajadores y/o usuarios	SI	NO
b) Técnico especializado interno	SI	NO
c) Técnico especializado externo (del que provee el equipo)	SI	NO
d) Otros:	SI	NO
Comentarios:		

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

5.- Según las observaciones, identificar el EPP usado en el edificio.

CLAVE Y REGION ANATOMICA	CLAVE Y EPP	IDENTIFICADO	
		SI	NO
1) Cabeza	A) casco contra impacto		
	B) casco dieléctrico		
	C) cofia		
	D) otros:		
2) Ojos y cara	A) anteojos de protección		
	B) goggles		
	C) pantalla facial		
	D) careta para soldador		
	E) gafas para soldador		
	F) otros:		
3) Oídos	A) tapones auditivos		
	B) conchas acústicas		
	C) otros:		
4) Aparato respiratorio	A) respirador contra partículas		
	B) respirador contra gases y vapores		
	C) respirador desechable		
	D) respirador autónomo		
	E) otros:		

IMPRESION
FOLIA DE ORIGEN

TESTE CON
FALTA DE ORIGEN

5) Extremidades superiores	A) guantes contra sustancias químicas		
	B) guantes para uso eléctrico		
	C) guantes contra altas temperaturas		
	D) guantes dieléctricos		
	E) mangas		
	F) otros:		
6) Tronco	A) mandil contra altas temperaturas		
	B) mandil contra sustancias químicas		
	C) overol		
	D) bata		
	E) otros:		
7) Extremidades inferiores	A) calzado de seguridad		
	B) calzado contra impactos		
	C) calzado dieléctrico		
	D) calzado contra sustancias químicas		
	E) polainas		
	F) botas impermeables		
8) Otros	G) otros:		
	A) arnés de seguridad		
	B) equipo para brigadista contra incendio		
C) otros:			
Comentarios:			

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 10



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON



CL-010:

Formulario para la inspección de daños en edificios.
(Aplicable a daños por sismo)

I.-Descripción de la geometría y del uso del edificio.

1) Ubicación: _____			
2) Identificación o denominación de la construcción: _____			
2.1) Número de construcciones: _____			
3) Orientación de la construcción:			
NS	EW	N45E	N45W
4) Posición de la construcción en el bloque:			
Ultima	Media	Libre	
5) Superficie de construcción: _____ m ²			
6) Número de pisos:			
Sótano	SI	NO	
Número de pisos:			
Mezanine	SI	NO	
Ático	SI	NO	
7) Propósito (ver descripciones):			
7.1) Edificio		Clave: _____	
7.2) Planta baja		Clave: _____	
8) Número de habitáculos: _____			
9) Período de construcción: _____			

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

II.-Descripción del sistema estructural.

10) Tipo de construcción	Clave:
11) Estructura del piso	Concreto armado
	Acero
	Madera
	Otro:
12) Estructura del techo	Concreto armado
	Acero
	Madera
	Otro:
13) Material de techar	Teja
	Asbesto-cemento
	Lámina metálica
	Otro:
14) Sistema constructivo (ver descripción)	Muro de carga
	Marco
	Marco con muro
	Estructura con muro
	Sistema mixto
	Otro:
15) Calidad de la construcción	Buena
	Promedio
	Pobre
16) Flexibilidad del primer piso comparado con los otros	Más grande
	Casi igual
	Más pequeña
17) Reparación de terremotos anteriores	No
	Si
	Se desconoce

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

III.-Observaciones de la inspección.

18) Daños en elementos constructivos (ver descripción)					
Elemento	Nivel del daño				
	1 No hay	2 Pequeño	3 Moderado	4 Grave	5 Severo
Muros de carga					
Columnas					
Vigas					
Nudos de pórticos					
Paredes de cortante					
Escaleras					
Pisos					
Losas					

19) Daños en elementos no constructivos					
Elemento	Nivel del daño				
	1 No hay	2 Pequeño	3 Moderado	4 Grave	5 Severo
Muros interiores					
Muros de división (colindancia)					
Muros exteriores (fachada)					
Instalación eléctrica					
Plomería, canalización, gas					
Elevadores					

20) Daño de toda la construcción:					
1 No hay	2 Pequeño	3 Moderado	4 Grave	5 Severo	

21) Daño como resultado del fuego o por sismo					
Si			No		

22) Condiciones del suelo en el lugar			
Roca	Firme	Medio	Blando

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

23) Inestabilidad del suelo	No hay
	Pequeño hundimiento
	Hundimiento intensivo
	Licuación
	Derrumbamiento
	Derrumbamiento de rocas
	Falla
	Otro:

IV.-Conclusiones y recomendaciones.

24) Clasificación y uso			
Marcar:	Verde	Amarillo	Rojo
No marcar			
Marcar después de eliminar el peligro			
Problemas de suelo y geológicos, reinspeccionar			
Clasificación imposible, reinspeccionar			
Edificio inaccesible			
Comentarios:			

25) Recomendaciones:	
No hay	
Eliminación del peligro local	
Protección de la construcción del colapso	
Protección de las calles o de las construcciones vecinas	
Demolición urgente	
Comentarios:	

26) Fotografías:	SI	NO
-------------------------	----	----

27) Atrapados	SI	NO
----------------------	----	----

28) Víctimas humanas:			
Muertos	SI	NO	Número:
Heridos	SI	NO	Número:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

29) Fecha: _____

Descripciones

7.-Uso de las edificaciones.

10 Residencial

11 Casa familiar

12 Apartamentos

20 oficinas

21 Edificio total

22 Parte del edificio

30 Economía

31 Comercio

32 Finanzas

33 Pequeña industria

34 Almacenes

35 Agricultura

36 Pescadería

37 Forestal

40 Salud y protección social

41 Hospitales y clínicas

42 Servicios de salud

43 Protección social (asilos, orfanatos etc.)

50 Servicios públicos

51 Administración central o local

52 Policía o bomberos

53 Transporte

54 Comunicaciones

60 Educación y cultura

61 Escuelas

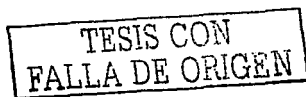
62 Universidades y centros de investigación

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

- 63 Dormitorios
- 64 Históricos y religiosos
- 65 Culturales y recreativos
- 66 Deportes (estadios, gimnasios etc.)
- 70 Turismo y hotelería
- 71 Hoteles
- 72 Restaurantes, cafés
- 73 Cafeterías, pastelerías, otros
- 80 Industrias y energía
- 81 Industria
- 82 Energía (centrales eléctricas, subestaciones, otros)
- 90 Otras construcciones (especificar)
- 10.-Tipos de construcción**
 - 100 Edificios de mampostería**
 - 110 Adobe
 - 111 Solo adobe
 - 112 Adobe con fajas de madera
 - 120 Ladrillo macizo
 - 121 Con entramado horizontal de concreto reforzado
 - 122 Con entramado horizontal y vertical de concreto reforzado
 - 130 Ladrillos huecos
 - 131 Con entramado horizontal de concreto reforzado
 - 132 Con entramado horizontal y vertical de concreto reforzado
 - 140 Bloques de concreto
 - 141 Con entramado horizontal de concreto reforzado
 - 142 Con entramado horizontal y vertical de concreto reforzado
 - 150 Mampostería de piedra
 - 151 Mampostería de piedra asentada en seco
 - 152 Piedra con mortero de mala calidad
 - 153 Piedra con mortero de buena calidad

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 154 Piedra con fajas de madera
- 155 Piedra con amarres de acero
- 156 Piedra con vigas horizontales de concreto reforzado
- 157 Piedra con vigas y columnas de concreto reforzado
- 200 Construcciones de concreto reforzado**
- 210 Pórticos monolíticos
 - 211 Con muros de ladrillo macizo
 - 212 Con muros de ladrillo hueco
 - 213 Con bloques livianos de concreto o paneles
 - 214 Con muros de cortante
- 220 Sistemas de muros portantes
 - 221 Con muros portantes en una dirección
 - 222 Con muros portantes ortogonales en las dos direcciones
- 230 Construcciones prefabricadas
 - 231 Pórtico con muros de ladrillo hueco
 - 232 Pórtico con tabique ligero de concreto
 - 233 Pórtico combinado con muros de cortante
 - 234 Construcciones de paneles grandes
 - 235 Construcciones de paneles chicos
- 240 Construcciones compuestas
 - 241 Pórticos de concreto reforzado con muros portantes de mampostería
 - 242 Combinación de pórticos de acero con muros portantes de mampostería
- 300 Construcciones de acero**
- 310 Construcciones de acero para la industria pesada
 - 311 Sin grúas
 - 312 Con grúas
- 320 Construcciones de acero para la industria ligera
 - 321 Sin grúas
 - 322 Con grúas
- 330 Construcciones de acero de varios pisos



- 331 Pórtico sin contraventeo
- 332 Pórticos contraventeados
- 333 Pórtico de acero con núcleo de concreto reforzado
- 334 Pórtico de acero con paneles de concreto reforzado
- 400 Construcciones de madera
- 410 Entramado contraventeado con relleno de material
- 411 Con cimentación de mampostería de piedra
- 412 Sin cimentación de mampostería de piedra
- 420 Prefabricadas
- 421 Pórticos de madera
- 422 Elementos cortos y paneles pequeños de madera

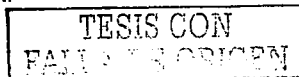
14.-Tipo de sistema estructural.

Sistema de transmisión de cargas verticales y laterales.

1. Muros.
2. Pórticos.
3. Pórticos con tabique.
4. Entramado con tabique en el cual las vigas y columnas no forman pórtico.
5. Mixta de pórticos y/o muros de cortante y tabique.
6. Otros sistemas (describir)

18.-Daños en los elementos constructivos (colores convencionales).

1. Ninguno-marcado verde: sin daño visible en los elementos constructivos. Posibles fisuras en el aplanado de paredes y techos. Se observan pocos daños en la construcción.
2. Ligero-marcado verde: fisuras en el aplanado de paredes y techo. Grandes partes de aplanado caído de muros y techos. Importantes grietas o derrumbes parciales en chimeneas, áticos. Distorsión, agrietamiento y estallido parcial con caída del techo de cubierta. Fisuras en elementos constructivos. Las construcciones clasificadas en las categorías 1 y 2 no presentan reducción de su capacidad sísmo-resistente y no son peligrosas para las personas. Pueden ser utilizadas inmediatamente o luego de la reparación.



3. Moderado-marcado amarillo: fisuras diagonales y de otro tipo en muros con aberturas. Fisuras grandes en elementos constructivos de concreto reforzado: columnas, vigas, muros. Derrumbe parcial o total de chimeneas y áticos. Dislocación, agrietamiento y caída del techo.
4. Fuerte-marcado amarillo: grietas grandes con o sin separación de los muros y con trituración del material. Grandes grietas con trituración del material de las paredes entre las aberturas de los elementos constructivos. Grietas grandes con pequeña dislocación de elementos de concreto reforzado: columnas, vigas, muros. Pequeña dislocación de elementos constructivos y de toda la construcción. Las construcciones clasificadas en las categorías 3 y 4 tienen muy disminuida capacidad sísmo-resistente. El acceso a las mismas es controlado y la construcción no se puede usar antes de ser reparada y reforzada. Hay que evaluar la necesidad de apuntalar la construcción y proteger los edificios vecinos.
5. Severo-marcado rojo: los elementos constructivos y las uniones están muy dañados y dislocados, con un número grande de ellos destruidos. Las construcciones presentan ruina total o parcial. Las construcciones clasificadas en la categoría 5 no son seguras, presentan peligro de derrumbe. El acceso está prohibido. Es necesario proteger la calle y edificios vecinos o demoler el edificio a la mayor brevedad posible. En caso de los edificios aislados o con construcciones cercanas de la misma clasificación, la decisión para su demolición debe ser tomada luego de una evaluación desde el punto de vista económico del costo de su reparación y reforzamiento.

TESIS CON
FALLA DE OPINION

CROQUIS DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL

-Elemento estructural: _____

-Material: _____

-Severidad de la falla: _____

*Superficial: _____

*Agietaamiento que no atraviesa el elemento: _____

*Agietaamiento que atraviesa el elemento: _____

*Daño mayor: cuando la suma de las longitudes de las grietas es mayor que el 70% del perímetro de la sección transversal del elemento: _____

-Indicar tipo de fallas y orientación (marcar en esquema)

-Dimensiones de la falla:

*Longitud: _____ mm.

*Ancho : _____ mm.

- Comentarios

CROQUIS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 11

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL GAS LP**1. Identificación del Producto / Ingredientes**

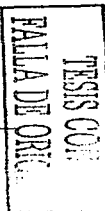
Sinónimos: Gas LP, LPG, gas licuado del petróleo.
No. CAS: Desconocido.
No. NIOSH: Desconocido.
OSHA PEL: Desconocido.
ACGIH TLV: Desconocido.
Ingredientes: Mezcla de propano (60%) y butano (40%).

2. Características Físicas y Químicas

Apariencia y Olor: Gas incoloro e insípido a temperatura y presión ambiente. Tiene un odorífero que produce un olor característico, fuerte y desagradable para detectar fugas.
Temperatura de ebullición: -32.5°C
Temperatura de fusión: -167.9°C
Presión de Vapor (mm Hg/70 °F): 4500
Densidad del Vapor (Aire = 1): 2.01
Gravedad específica: Desconocido.
Relación de Evaporación: 1 a 242
Solubilidad en agua: 0.0079 % por peso.

3. Datos de Riesgo de Fuego y Explosión

Temperatura de ignición: 435°C.
Límite inferior de inflamabilidad: 1.8
Límite superior de inflamabilidad: 9.3



Medio de extinción: USE POLVO QUIMICO SECO, DIOXIDO DE CARBONO. USE AGUA PARA MANTENER FRIO EL CONTENEDOR.

Procedimientos especiales de extinción: Procure no respirar los vapores, gases, vapores o productos de descomposición. Utilice equipo de respiración autónomo si se encuentra en espacios cerrados o con deficiente ventilación.

Peligro inusual de Fuego y Explosión: Alto.

4. Datos de Reactividad

Estabilidad: Sí.

Condiciones a evitar: Mantener alejado de fuentes de ignición y calor.

Materiales a evitar: Oxidantes fuertes semejantes al cloro líquido, oxígeno concentrado, hipoclorito de sodio o de calcio.

Productos de descomposición: Monóxido de carbono, aldehídos, bióxido de carbono, nitrógeno y vapor de agua.

Peligro de polimerización: No puede ocurrir.

5. Datos de Riesgos a la Salud

LD50-LC50 de la mezcla: ORAL LD50 (Rata) = 5-15 G/KG.

Ruta de Entrada - Inhalación: Sí.

Ruta de Entrada - Piel: Sí.

Ruta de Entrada - Ingestión: No.

Riesgo agudo y crónico:

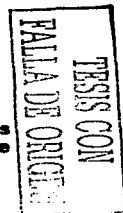
Agudo: Depresión del sistema nervioso central con sobre exposición; los efectos pueden incluir anestesia, coma, paro respiratorio y arritmia cardíaca. Puede desplazar el oxígeno en un espacio o área confinada.

Crónico: No se tienen reportados efectos por exposiciones mayores.

Cancerígeno - NTP: No se conoce.

Cancerígeno - IARC: No se conoce.

Cancerígeno - OSHA: No se conoce.



Signos y síntomas de sobre exposición:

Inhalación: irritación del tracto respiratorio superior, depresión, desvanecimiento, dolor de cabeza, descoordinación de movimientos, anestesia, coma y disminución de la respiración.

Piel: irritación, sensación de quemadura, hinchazón de párpados.

Ojos: sensación de quemaduras serias.

Ingestión: No se considera vía de exposición.

Daños por sobre exposición: Se desconoce.

Emergencia / Primeros Auxilios.

Por inhalación: trasladar a un sitio abierto, dar oxígeno y si es necesario dar respiración artificial. Proporcionar atención médica.

Contacto con los ojos: lavar con agua durante 15 minutos. Proporcionar atención médica si es necesario.

Contacto con la piel: Lavar con agua tibia o corriente. Retirar la ropa contaminada. Proporcionar atención médica.

Ingestión: No se considera vía de exposición.

6. Precauciones para uso y manejo adecuado.

Procedimientos en caso de fuga: Evacuar el área inmediatamente, cerrar llaves de paso y eliminar fuentes de ignición. Solicitar ayuda de la Central de Fugas Local.

Agente neutralizador: No especificado por el fabricante.

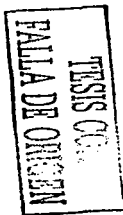
Precauciones en el uso y almacenamiento: Proteger de daños físicos los contenedores y mantenerlos alejados de fuentes de ignición. Almacenar en frío, con ventilación y libre de fuentes de ignición y oxidantes.

Otras precauciones: Instalar sistema de conexión a tierra física para evitar acumulación de electricidad estática y cualquier tipo de descarga.

7. Medidas de Control.

Protección respiratoria: En espacios confinados con presencia de gas, utilizar aparatos auto contenidos para respiración (SCBA para 30 ó 60 minutos o para escape 10 ó 15 minutos), en estos casos la atmósfera es inflamable ó explosiva, requiriendo tomar precauciones adicionales.

Ventilación: Trabajo en áreas ventiladas. No se requiere de ventilación especial en condiciones normales de uso.



Ropa protectora: El personal especializado que interviene en casos de emergencia, deberá utilizar chaquetones y equipo para el ataque de incendios, además de guantes, casco y protección facial, durante todo el tiempo de exposición a la emergencia.

Protección de los ojos: Goggles para trabajo con sustancias químicas y careta.

Otros Equipos de Protección: Se sugiere utilizar zapatos de seguridad con suela antiderrapante y casquillo de acero.

8. Datos de Transportación.

DOT Nombre Adecuado de Transporte:	GAS INFLAMABLE
DOT Clase:	2
DOT Número ID:	UN 1075
DOT Grupo:	II
DOT Etiqueta:	GAS INFLAMABLE

9. Datos de la Etiqueta.

Requiere etiqueta:	Sí.
Status de la etiqueta:	F
Nombre común:	GAS LP
Riesgo Crónico:	Sí
Palabra indicativa:	Precaución.
Clasificación de riesgo a la Salud:	1 - MODERADO.
Riesgo por contacto:	1 - MODERADO.
Riesgo de incendio:	4 - SEVERO.
Riesgo de reactividad:	0- MINIMO.
Precauciones especiales:	

En caso de fuga: Cerrar válvulas y eliminar fuentes de ignición. Evacuar el área y ventilarla.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Primeros auxilios:

Ojos: Lavar con agua durante 15 minutos. Proporcionar atención médica.

Piel: Lavar con agua. Retirar la ropa contaminada. Proporcionar atención médica.

Inhalación: Trasladar a un sitio abierto, dar oxígeno y si es necesario dar respiración artificial. Proporcionar atención médica.

Ingestión: No se considera vía de exposición.

Protección de ojos: Y

Protección de piel: Y

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL DIESEL

1. Identificación del Producto / Ingredientes

Sinónimos: Diesel Combustible.
No. CAS: 64742-88-7
No. NIOSH: 1000011HC
OSHA PEL: Desconocido
ACGIH TLV: Desconocido
Ingredientes: Mezcla de hidrocarburos ligeros, CAS 8008-20-6; CAS 64741-44-2

2. Características Físicas y Químicas

Apariencia y Olor: Claro a amarillo, olor típico de los hidrocarburos.
Temperatura de ebullición: 360-572°F, 182-300°C
Temperatura de fusión: No aplica.
Presión de Vapor (mm Hg/70 °F): 0.1
Densidad del Vapor (Aire = 1): No se dispone del dato.
Gravedad específica: 0.81-0.86.
Relación de Evaporación: No aplicable.
Solubilidad en agua: Trazas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3. Datos de Riesgo de Fuego y Explosión

Temperatura de ignición: 100 °F, 38°C.
Límite inferior de inflamabilidad: 1
Límite superior de inflamabilidad: 5

Medio de extinción: USE ESPUMA, POLVO QUIMICO SECO, DIOXIDO DE CARBONO. EL AGUA ES INEFECTIVA. USE AGUA PARA MANTENER FRIO EL CONTENEDOR. PROTEGER EL MATERIAL.

Procedimientos especiales de extinción: Procure no respirar los vapores, gases, vapores o productos de descomposición. Utilice equipo de respiración autónomo si se encuentra en espacios cerrados o con deficiente ventilación.

Peligro Inusual de Fuego y Explosión: Ninguna.

4. Datos de Reactividad

Estabilidad: Sí.

Condiciones a evitar: Bajo condiciones normales, el material es estable.

Materiales a evitar: Oxidantes fuertes semejantes al cloro líquido, oxígeno concentrado, hipoclorito de sodio o de calcio.

Productos de descomposición peligrosos: Humo, monóxido de carbono, aldehídos y otros productos.

Peligro de polimerización: No puede ocurrir.

5. Datos de Riesgos a la Salud

LD50-LC50 de la mezcla: ORAL LD50 (Rata) = 5-15 G/KG.

Ruta de Entrada - Inhalación: Sí.

Ruta de Entrada - Piel: Sí.

Ruta de Entrada - Ingestión: Sí.

Riesgo agudo y crónico:

Agudo: Depresión del sistema nervioso central con sobre exposición; los efectos pueden incluir anestesia, coma, paro respiratorio y arritmia cardíaca. Puede desplazar el oxígeno en un espacio o área confinada.

Crónico: No se tienen reportados efectos por exposiciones mayores.

Cancerígeno - NTP: No.

Cancerígeno - IARC: No.

Cancerígeno - OSHA: No.

Signos y síntomas de sobre exposición:

Inhalación: irritación del tracto respiratorio superior, depresión, desvanecimiento, dolor de cabeza, descoordinación de movimientos, anestesia, coma y disminución de la respiración.

Piel: irritación, sensación de quemadura, hinchazón de párpados.

Ojos: sensación de quemaduras serias.

Ingestión: irritación de tórax, esófago y estómago, vómito.

Daños por sobre exposición: No se especifica por el fabricante.

Emergencia / Primeros Auxilios.

Por inhalación: trasladar a un sitio abierto, dar oxígeno y si es necesario dar respiración artificial. Proporcionar atención médica.

Contacto con los ojos: lavar con agua durante 15 minutos. Proporcionar atención médica si es necesario.

Contacto con la piel: Lavar con jabón y agua. Retirar la ropa contaminada. Proporcionar atención médica.

Ingestión: no inducir al vómito, si se presenta mantener las vías respiratorias libres. Llamar inmediatamente al médico.

6. Precauciones para uso y manejo adecuado.

Procedimientos en caso de fuga o derrame: Eliminar fuentes de ignición. Aísla el área para ser limpiada por personal. Ventile el área aislada. Absorba o confine líquido con arena, tierra u otro material adecuado. Mantener el producto lejos de la alcantarilla o drenajes de agua.

Agente neutralizador: No especificado por el fabricante.

Precauciones en el uso y almacenamiento: Protegerse de daños físicos. Almacenar en frío, con ventilación, libre de fuentes de ignición y oxidantes.

Otras precauciones: Instalar sistema de conexión a tierra física para evitar acumulación de electricidad estática y cualquier tipo de descarga.

7. Medidas de Control.

Protección respiratoria. No requerida bajo condiciones normales de operación. Use mascarilla con filtros para vapores orgánicos si se tienen altas concentraciones del hidrocarburo.

Ventilación: Trabaje en áreas ventiladas. No se requiere de ventilación especial en condiciones normales de uso.

Guantes protectores: Guantes impermeables.

Protección de los ojos: Goggles para trabajo con sustancias químicas y careta.

8. Datos de Transportación.

DOT Nombre Adecuado de Transporte: LÍQUIDO INFLAMABLE, N.O.S.
DOT Clase: 3
DOT Número ID: UN 1993
DOT Grupo: III
DOT Etiqueta: LÍQUIDO INFLAMABLE

9. Datos de la Etiqueta.

Requiere etiqueta: Sí.
Status de la etiqueta: F
Nombre común: DIESEL COMBUSTIBLE
Riesgo Crónico: Si
Palabra indicativa: Precaución.
Clasificación de riesgo a la Salud: 2 - MODERADO.
Riesgo por contacto: 1 - LIGERO.
Riesgo de incendio: 2 - MODERADO.
Riesgo de reactividad: 0 - MINIMO.

TEXTO CON
FALLA DE ORIGEN

Precauciones especiales:

En caso de fuga: eliminar fuentes de ignición. Aísle el área para ser limpiada por personal. Ventile el área aislada. Absorba o confíne líquido con arena, tierra u otro material adecuado. Mantener el producto lejos de la alcantarilla o drenajes de agua.

Primeros auxilios:

Ojos: Lavar con agua durante 15 minutos. Proporcionar atención médica si es necesario.

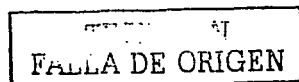
Piel: Lavar con jabón y agua. Retirar la ropa contaminada. Proporcionar atención médica.

Inhalación: Trasladar a un sitio abierto, dar oxígeno y si es necesario dar respiración artificial. Proporcionar atención médica.

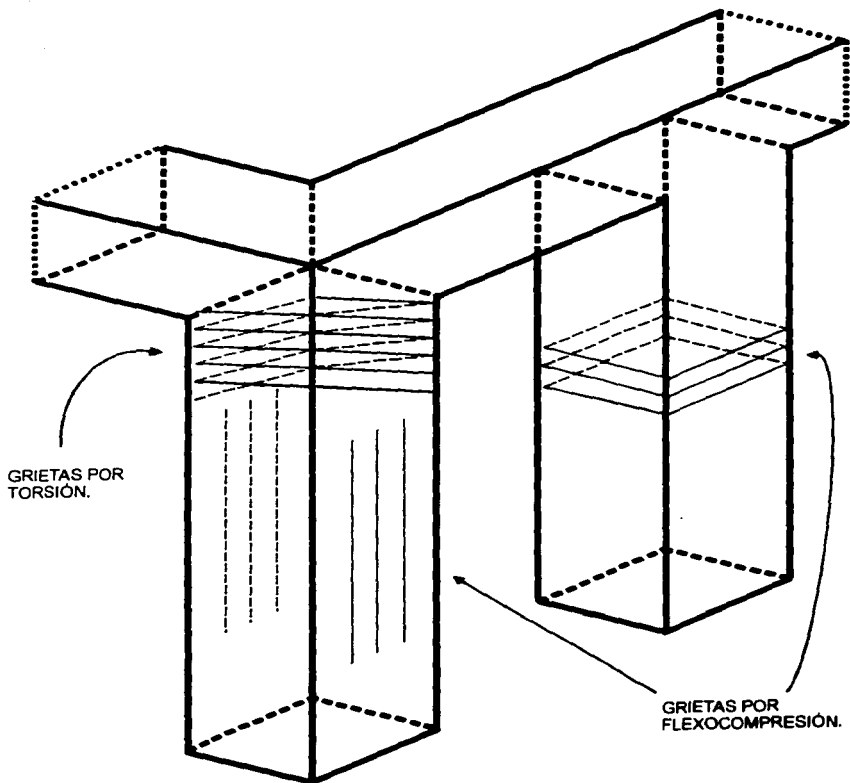
Ingestión: No inducir al vómito, si se presenta mantener las vías respiratorias libres. Llamar inmediatamente al médico.

Protección de ojos: Y

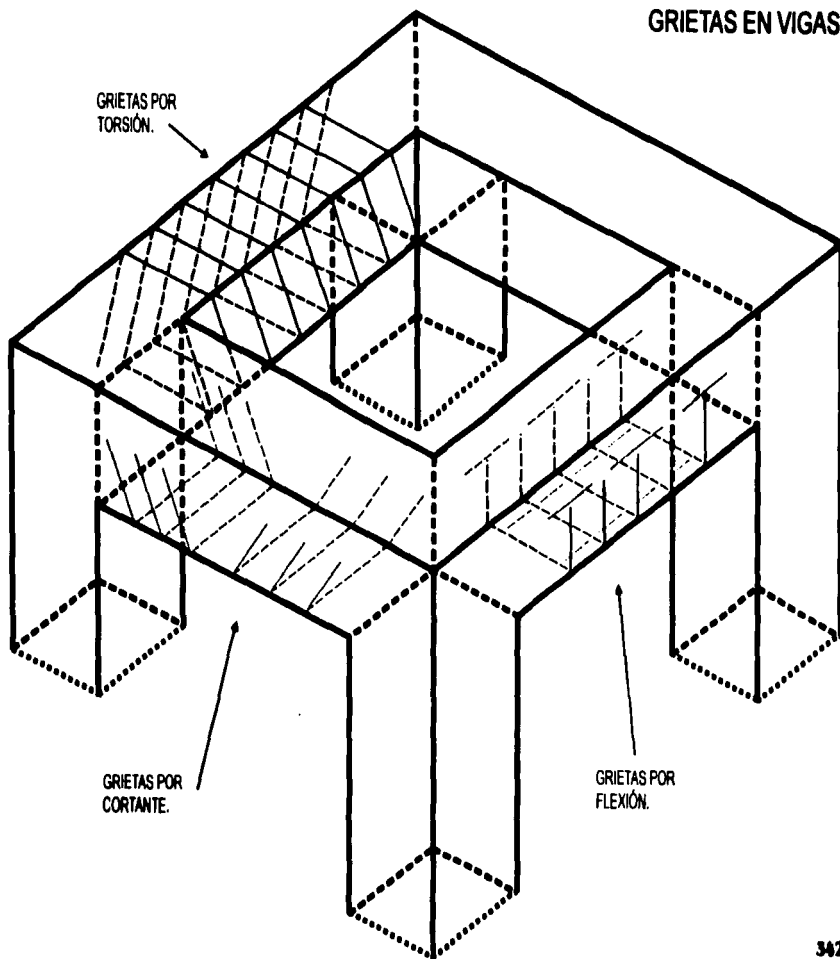
Protección de piel: Y



GRIETAS EN COLUMNAS

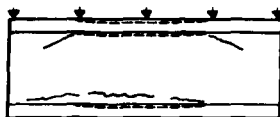


GRIETAS EN VIGAS



FRUCLA DE ORIGEN

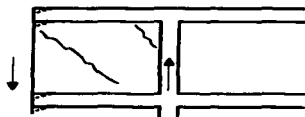
GRIETAS EN MUROS



Arco de descarga por la deformación excesiva de la losa inferior.



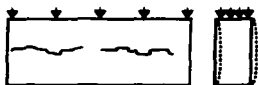
Ruptura por esfuerzo cortante al deformarse por igual las losas.



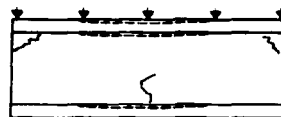
Ruptura por esfuerzo cortante debido a la flexión del voladizo.



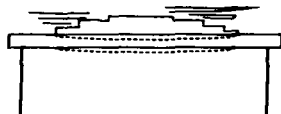
Falla por cortante en el antepecho de canto suficiente en paramentos moderados.



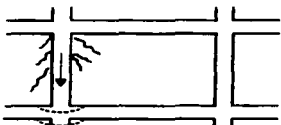
Grietas por pandeo en muros esbeltos, aplastamiento de la zona comprimida y separación del mortero en la zona bajo tensión.



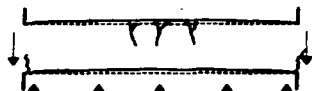
Aplastamiento de las hiladas superiores por deformación excesiva de las losas superiores.



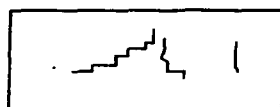
Arco de descarga por flexión del dintel.



Asentamientos diferenciales entre soportes.

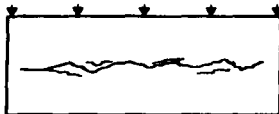


Falla por flexión en el antepecho de canto insuficiente en paramentos largos.

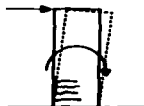


Fisuras por retracción del mortero excesivamente rico o ladrillos poco cocidos o perforados.

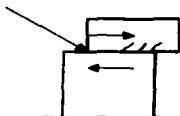
GRIETAS EN MUROS (continuación).



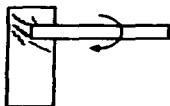
Grietas por aplastamiento de las piezas de baja resistencia a compresión.



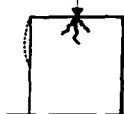
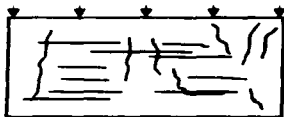
Vuelco del muro por falta de anclaje en fase de construcción (para muros de contención).



Falla por esfuerzo cortante debido a falta de adherencia del mortero y/o cargas verticales reducidas aplicadas al muro.



Grietas producidas por giro del apoyo de una viga o losa sobre el muro.



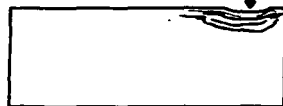
Grietas por aplicación de cargas puntuales a compresión, produciendo expansión en la porción superior del muro.



Grietas de torsión por alabeo del muro, ruptura frágil brusca y con fisura inclinada.



Grietas por cortante en el plano de separación de zonas sometidas a tensiones distintas, por ejemplo: falla en apoyos.



Grietas por cortante en el plano de separación de zonas sometidas a tensiones distintas, por ejemplo: falla en apoyos.

Grietas por aplastamiento del mortero, fallando las piezas por tensión y provocando la rotura transversal del muro. Se da en casos de morteros pobres, piezas con excesivos perforadores verticales, piezas de poco grosor o juntas de mortero de gran espesor.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Aberdeen Group.
Reparación del concreto.
Editorial Aberdeen Group, USA, 1994.
- 2) Asamblea de Representantes del Distrito Federal.
Ley de Protección Civil para el Distrito Federal.
Gaceta Oficial del Distrito Federal del 10 de Enero de 1996.
Diario Oficial de la Federación del 2 de Febrero de 1996.
- 3) Asamblea de Representantes del Distrito Federal.
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
Diario Oficial de la Federación del 2 de Agosto de 1993; última modificación el 4 de Junio de 1997.
- 4) Asamblea de Representantes del Distrito Federal.
Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal.
Gaceta Oficial del Distrito Federal del 20 de Octubre de 1997.
- 5) CENAPRED, Secretaría de Gobernación.
Atlas Nacional de Riesgos de la Republica Mexicana.
Centro Nacional de Prevención de Desastres, Primera Edición, México, 2000.
- 6) CENAPRED.
Guía Práctica: Simulacros de evacuación.
Centro Nacional de Prevención de Desastres, México, Junio 1994.
- 7) Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).
Pagina Web:
<http://www.prueba.cenapred.unam.mx>
- 8) Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
Pagina Web:
<http://www.cepis.ops-oms.org>
- 9) Comisión Nacional del Agua.
Pagina Web:
<http://www.cna.gob.mx>
- 10) Congreso de los Estados Unidos Mexicanos.
Ley General de Protección Civil.
Diario Oficial de la Federación del 12 de Mayo del 2000.

- 11) Cortés Díaz, José María.**
Seguridad e higiene del trabajo.
Editorial Tébar – Alfaomega, Tercera Edición, México, 2001.
- 12) ENEP Aragón.**
Pagina Web:
<http://informatica.aragon.unam.mx>
- 13) Facultad de Química UNAM.**
Pagina Web:
<http://www.fquim.unam.mx>
- 14) Gobierno del Estado de México.**
Ley de Protección Civil para el Estado de México.
Gaceta del Gobierno del Estado de México del 1 de Febrero de 1994.
- 15) Gobierno del Estado de México.**
Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Estado de México.
Gaceta del Gobierno del Estado de México del 2 de Mayo de 1994.
- 16) Gobierno Municipal de Nezahualcóyotl.**
Reglamento Municipal de Protección Civil de Nezahualcóyotl.
Gaceta Municipal de Nezahualcóyotl del 22 de Febrero de 1999.
- 17) Imágenes de Chernobyl.**
Pagina Web:
<http://www.chemobyl.com>
- 18) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.**
Cuademo estadístico de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
México, 2001.
- 19) Juárez Badillo, Eulalio.**
Mecánica de suelos: Fundamentos de la mecánica de suelos.
Editorial Limusa, Tomo I, Tercera Edición, México, 2000.
- 20) Kosmatka, Steven y C., William.**
Diseño y control de mezclas de concreto.
Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, México, 1992.
- 21) Logeais, Louis.**
Patología de las cimentaciones.
Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1964.

22) Mañá, Fructuoso.
Patología de las cimentaciones.
Editorial Blume, Barcelona, 1978.

23) National Fire Protection Association (NFPA).
Pagina Web:
http://www.nfpa.org/International/Espanol/nfpa_en_espanol.asp

24) Pérez Caballero, Javier.
Criterios para la evaluación de daños.
Dirección General de Servicios Técnicos, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México, Febrero, 1987.

25) Prevención de Riesgos Laborales.
Pagina Web:
<http://www.prevencionlaboris.com>

26) Protección a la Comunidad U. N. A. M.
Pagina Web:
<http://www.unam.mx/dgpc>

27) Protección Civil de España.
Pagina Web:
<http://www.proteccioncivil.org>

28) Protección Civil del Distrito Federal.
Pagina Web:
<http://www.proteccioncivil.df.gob.mx>

29) Roca V., Gustavo.
Diagnosis y patología de estructuras.
Revista ASOCRETO No. 2, Editorial ASOCRETO, Colombia, 1992.

30) Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Pagina Web:
<http://www.sct.gob.mx>

31) Secretaría de Economía (Dirección General de Normas).
Pagina Web:
<http://www.economia.gob.mx>

32) Secretaría de Salud.
Pagina Web:
<http://www.salud.gob.mx>

33) Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.

Página Web:

<http://www.sma.df.gob.mx>

34) Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999:

Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad e higiene.

Diario Oficial de la Federación del 13 de Diciembre de 1999.

35) Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000:

Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

Diario Oficial de la Federación del 8 de Septiembre de 2000.

36) Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999:

Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

Diario Oficial de la Federación del 31 de Mayo de 1999.

37) Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998:

Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Diario Oficial de la Federación del 2 de Febrero de 1999.

38) Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001:

Equipo de protección personal; Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Diario Oficial de la Federación del 5 de Noviembre de 2001.

39) Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000:

Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Diario Oficial de la Federación del 27 de Octubre de 2000.

40) Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1998:

Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Diario Oficial de la Federación del 13 de Octubre de 1998.

41) Servicio Meteorológico Nacional.

Página Web:

<http://smn.cna.gob.mx>

42) Servicio Sismológico Nacional.

Página Web:

<http://www.ssn.unam.mx>

43) Universidad Nacional Autónoma de México.

Recomendaciones en materia de seguridad eléctrica.

Dirección General de Servicios Generales, Subdirección de Protección Civil,
Noviembre, 2000.

44) Universidad Nacional Autónoma de México.

Reglamento de la Comisión Especial de Seguridad del H. Consejo Universitario de la U. N. A. M.

Gaceta U. N. A. M., Suplemento Especial del 26 de Noviembre de 1990.

45) Universidad Nacional Autónoma de México.

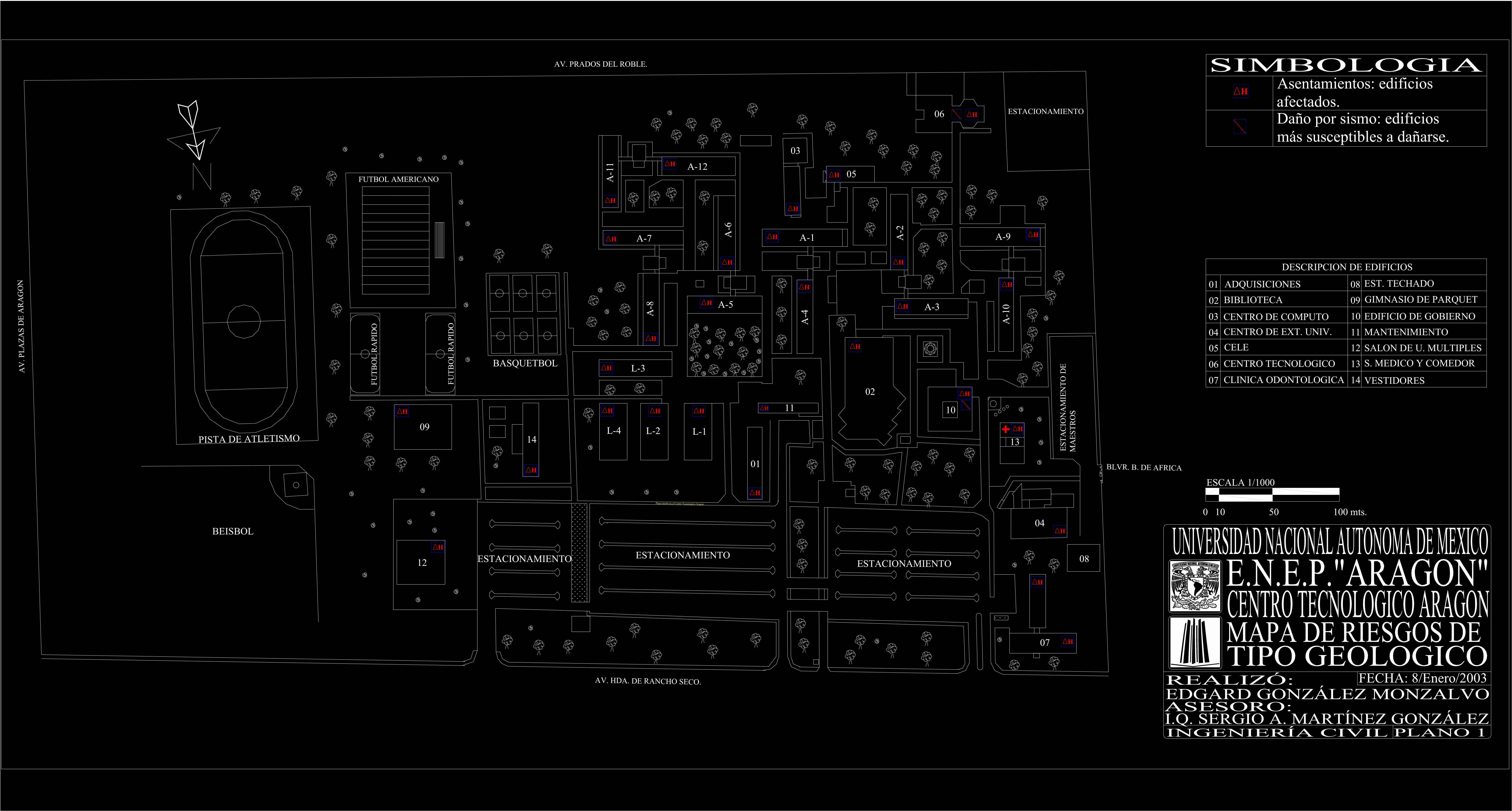
Guía para la integración de la Comisión Local de Seguridad.

Dirección General de Servicios Generales, Subdirección de Protección Civil,
Enero, 2001.

46) World Bank.

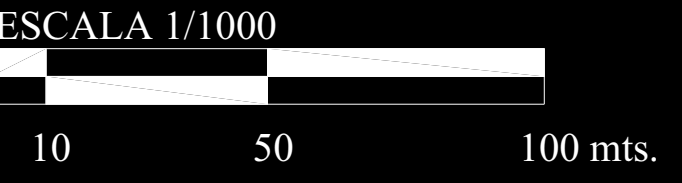
Techniques for Assessing Industrial Hazards.

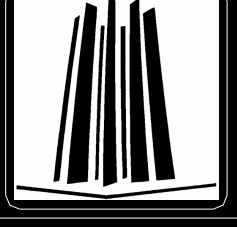
World Bank Technical Paper # 55, Washington D.C., USA, 1990.



SIMBOLOGIA	
	Asentamientos: edificios afectados.
	Daño por sismo: edificios más susceptibles a dañarse.

DESCRIPCION DE EDIFICIOS		
01	ADQUISICIONES	08 EST. TECHADO
02	BIBLIOTECA	09 GIMNASIO DE PARQUET
03	CENTRO DE COMPUTO	10 EDIFICIO DE GOBIERNO
04	CENTRO DE EXT. UNIV.	11 MANTENIMIENTO
05	CELE	12 SALON DE U. MULTIPLES
06	CENTRO TECNOLOGICO	13 S. MEDICO Y COMEDOR
07	CLINICA ODONTOLOGICA	14 VESTIDORES





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

E.N.E.P. "ARAGON"

CENTRO TECNOLOGICO ARAGON

MAPA DE RIESGOS DE TIPO GEOLOGICO

REALIZÓ: EDGARD GONZÁLEZ MONZALVO

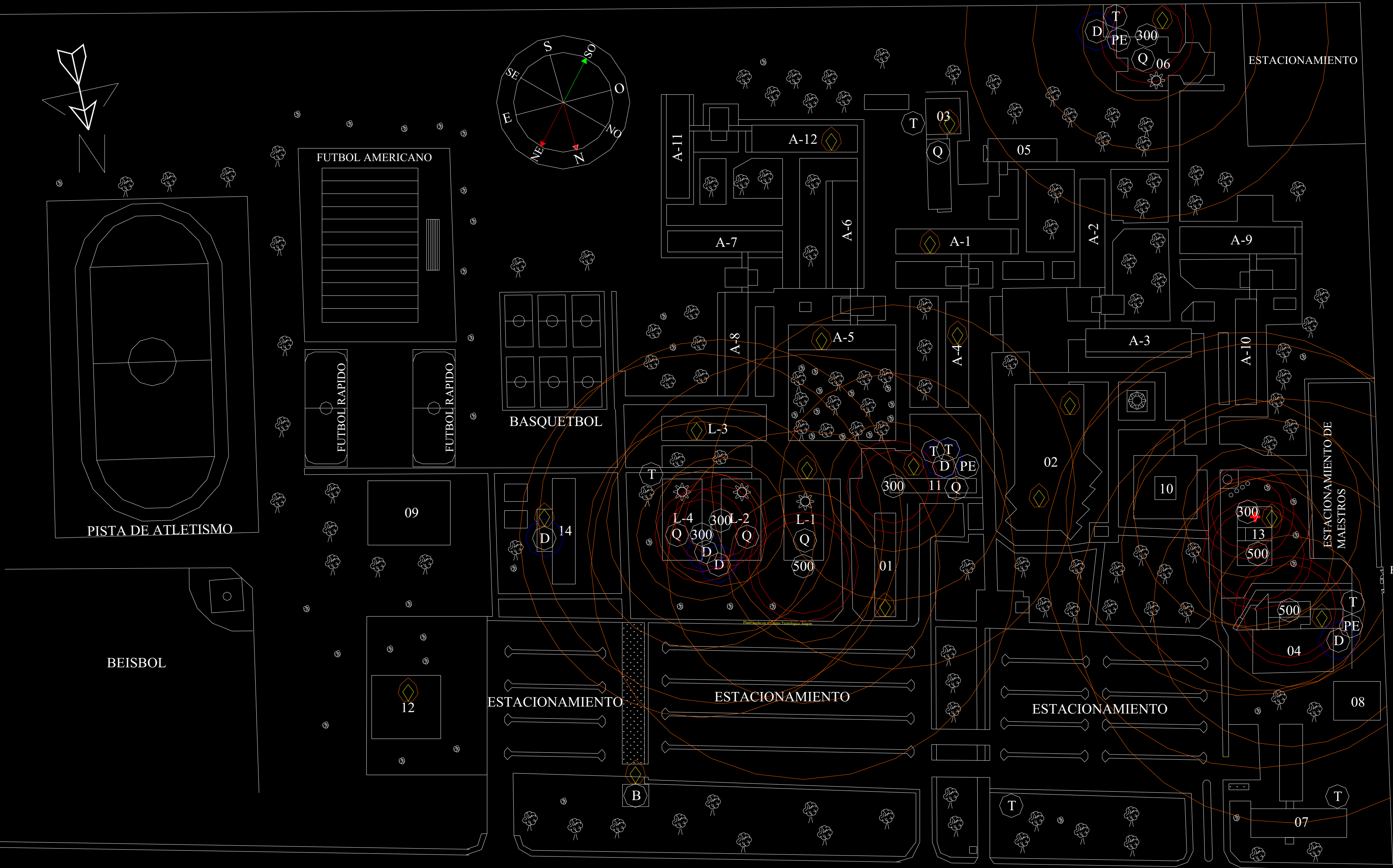
ASESORO: I.Q. SERGIO A. MARTÍNEZ GONZÁLEZ

INGENIERÍA CIVIL PLANO 1

FECHA: 8/Enero/2003

AV. PLAZAS DE ARAGON

AV. PRADOS DEL ROBLE.



SIMBOLOGIA

300	Tanque de gas LP 300 L.	☼	Maquinaria y equipo.
500	Tanque de gas LP 500 L.	⬢	Derrames de combustible.
D	Tanque de diesel.	⬢	Riesgo de incendio.
T	Transformador eléctrico	⬢	Radio de afectación, fuga masiva de gas (zona cálida).
PE	Planta de emergencia.	⬢	Radio de afectación, fuga masiva de gas (zona fría).
Q	Sustancias químicas.	➡	Vientos dominantes todo el año.
B	Basurero.	➡	Vientos dominantes en otoño.

DESCRIPCION DE EDIFICIOS

01	ADQUISICIONES	08	EST. TECHADO
02	BIBLIOTECA	09	GIMNASIO DE PARQUET
03	CENTRO DE COMPUTO	10	EDIFICIO DE GOBIERNO
04	CENTRO DE EXT. UNIV.	11	MANTENIMIENTO
05	CELE	12	SALON DE U. MULTIPLES
06	CENTRO TECNOLOGICO	13	S. MEDICO Y COMEDOR
07	CLINICA ODONTOLOGICA	14	VESTIDORES

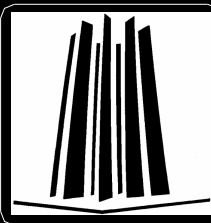
BLVR. B. DE AFRICA

ESCALA 1/1000

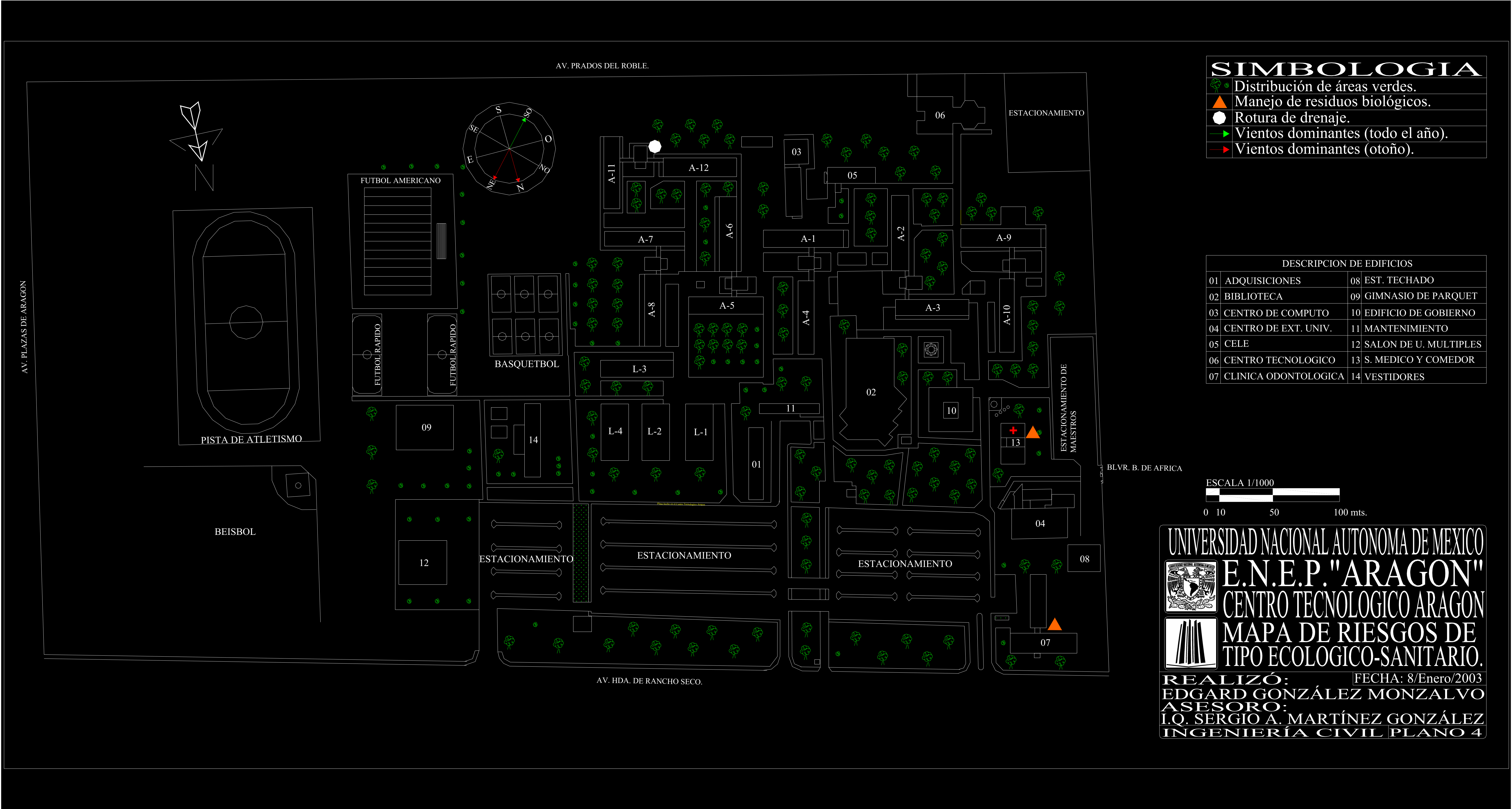


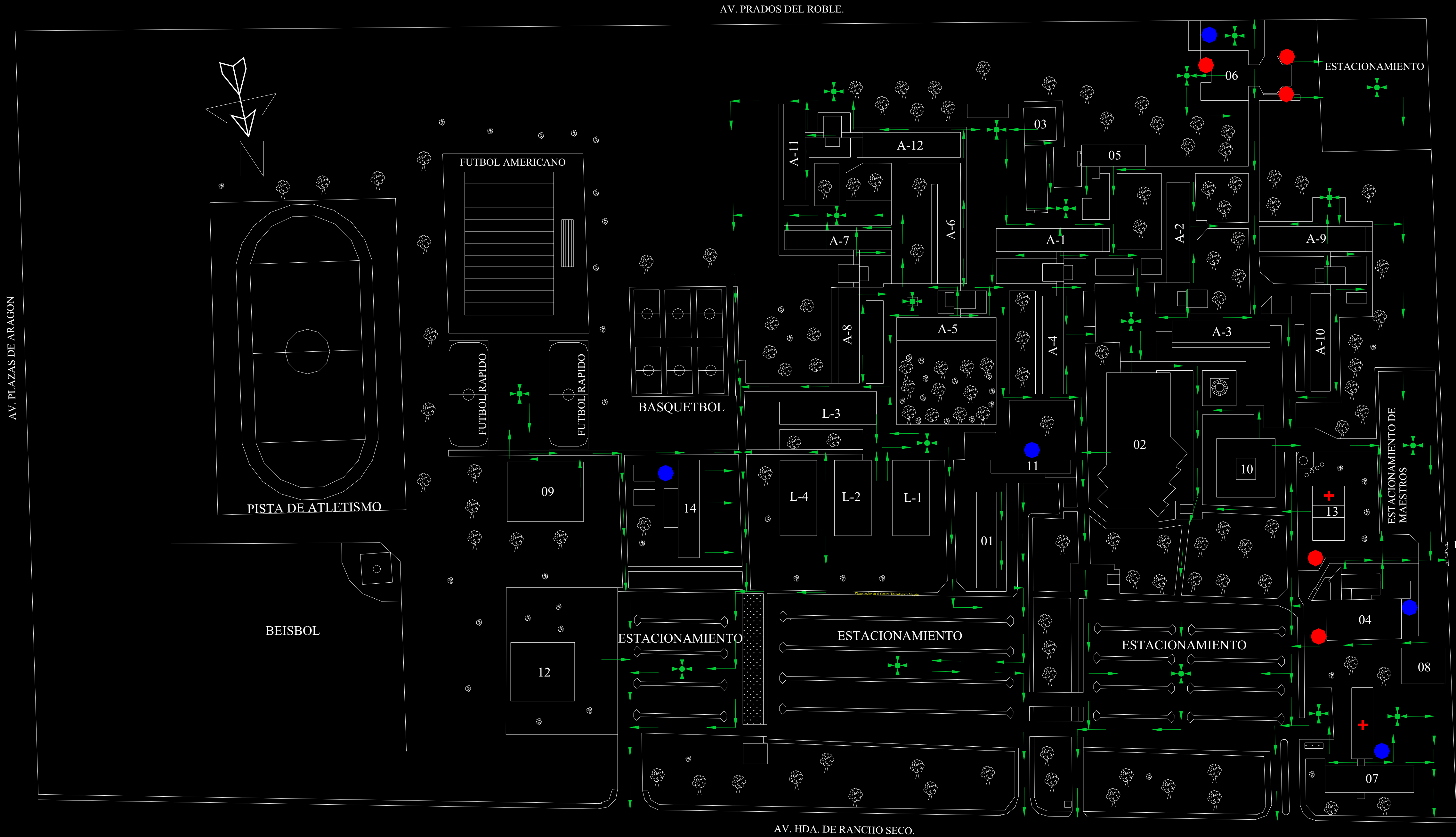
0 10 50 100 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
E.N.E.P. "ARAGON"
CENTRO TECNOLOGICO ARAGON
MAPA DE RIESGOS DE TIPO QUIMICO-TECNOLOGICO



REALIZÓ: EDGARDO GONZÁLEZ MONZALVO
ASESORO: I.Q. SERGIO A. MARTÍNEZ GONZÁLEZ
FECHA: 8/Enero/2003
INGENIERÍA CIVIL PLANO 3





SIMBOLOGIA

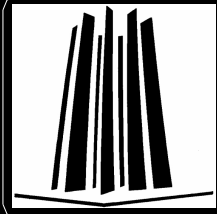
	Rutas generales de evacuación.
	Puntos de reunión.
	Equipos fijos contra incendio.
	Depósitos de agua.
	Auxilio médico.

DESCRIPCION DE EDIFICIOS

01	ADQUISICIONES	08	EST. TECHADO
02	BIBLIOTECA	09	GINNASIO DE PARQUET
03	CENTRO DE COMPUTO	10	EDIFICIO DE GOBIERNO
04	CENTRO DE EXT. UNIV.	11	MANTENIMIENTO
05	CELE	12	SALON DE U. MULTIPLES
06	CENTRO TECNOLÓGICO	13	S. MEDICO Y COMEDOR
07	CLINICA ODONTOLÓGICA	14	VESTIDORES

ESCALA 1/1000



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 **E.N.E.P. "ARAGON"**
CENTRO TECNOLÓGICO ARAGON
 **MAPA DE ZONAS DE SEGURIDAD**

REALIZÓ: [FECHA: 8/Enero/2003]
EDGARD GONZÁLEZ MONZALVO
ASESORO:
I.Q. SERGIO A. MARTÍNEZ GONZÁLEZ
INGENIERÍA CIVIL PLANO 6